Eesti tehnikaline järelvalve selts.

Teedeasjanduse erinumber.

TEHNIKA AJAKIRI

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

Ilmub üks kord kuus

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

Nr. 5 **Mai 1933.** **12. aastakäik**

SISU: K. Jürgenson: Teedeehituse Uurimise Seltsi ülesandeid. — H. Perna: Meie kruusateede praegune seisukord ja väljavaated nende väljaehitamiseks. — A. Grauen: Betoon- ja tsemakteedest ja nende ehitamise tehnilistest tingimustest. — A. Parsmann- Lained bituumenteedel. — J. Pullerits: Jõuvankrite, eriti autobuse, liiklemine maanteedel raudtee liiklemise täiendajaks. — Tehnika teated. — Kroonika.

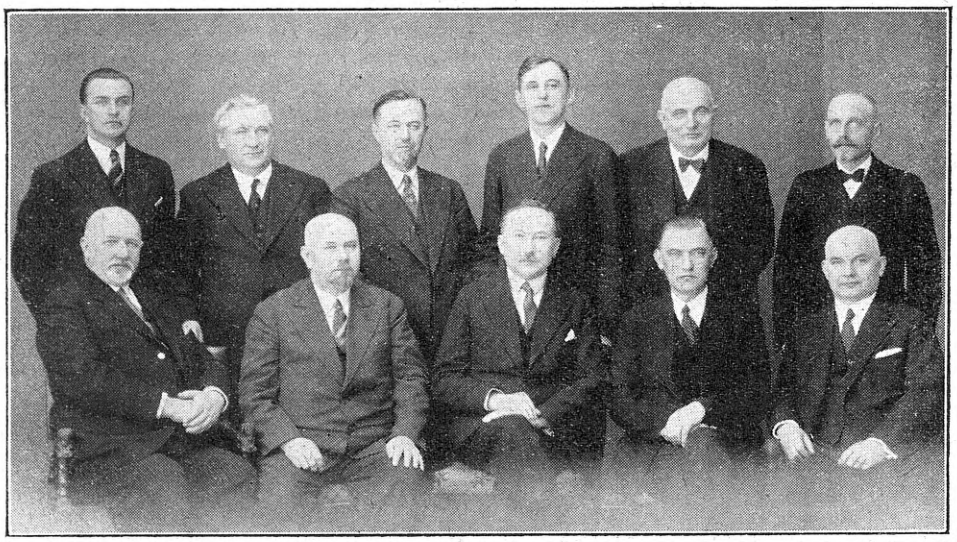
INHALT: K. Jürgenson: Die Aufgaben d. Gesellschaft für d. Strassenbau. — H. Perna: Die estländischen Landstrassen und die Aussichten f. den Ausbau derselben. — A. Grauen: Die technischen Bedingungen für d. Bau der Zementstrassen. — A. Parsmann: Die Oberflächenwellen der Asphaltstrassen. — J. Pullerits: Zur Frage d. Konkurenz der Eisenbahnen mit dem Motorwagenbetrieb auf d. Landstrassen. — Technische Nachrichten. — Chronik.

Teedeehituse Uurimise Seltsi ülesandeid.

Dipl.-ins. K. Jürgenson, T. E. U. S. esimees.

Teedeehituse Uurimise Selts (T. E. U. S.) asutati 1931. a. välismaa eeskujul, et, nagu põhikiri täpselt väljendab: „Koondada ühiseks uurimistööks teede arendamise alal kõiki teedeasjandusest huvitatud teaduslisi, tehnilisi ja majanduslisi tööjõude". Jõuvankrite liikumine tõi endaga kaasa teede ehitamise probleeme, mille lahendamine juba mõnda aega on päevaküsimuseks kõikides maades. Soodustused, mis jõuvanker liiklemisele veo kiiruse ja painduvuse tõttu loob, andis tema levinemisele nii kiire võidukäigu, et teedeehitus ei suutnud sellega sammu pidada. Ka Eesti maanteid ei suudetud iganenud naturaalkohustuse korra juures uuele liiklemisvahendile kohandada ja alles uus maantee seadus andis tarviliku tõuke kohaste teede ehitamisele. Alganud uus elav tegevus teede ehituse alal andis mõnelegi noorele insenerile uut tööväljа ja tõi ka endaga uusi ülesandeid. Samal ajal oli näha elavust linna tänavate katte ehituse küsimuse uurimises, kus eriti Tallinna linnavalitsus esirinnas käis. Erilise tõuke tänavate katte ehitusele andis uue kodumaa materjali — bituumeni — turule toomine. Selle tõusuaja tarvidusest väljakasvanud on ka T. E. U. S.'i asutamine.

Võib tõusta küsimus, kas on meil tarvis teede ehitamist uurida ja kas ei jatku sellest, kui ära kasutame teistes maades saadud kogemusi? Kindlasti, ei jatku. Esiteks, sellepärast, et ainult vähesed teaduse tõed sellel alal on lõpliku ja vastuvaidlemata kuju omanud; paljud küsimused on lahtised, mispärast tuleb ühist uurimist jatkata. Teiseks, on igal maal



Teedeehituse Uurimise Seltsi juhatus: Istuvad pahemalt paremale poole: O. Maddison, K. Virma (esimehe asemik), K. Jürgenson (esimees), A. Uesson, M. Raud (kassahoidja). Seisavad: V. Vöölmann (asjaajaja), P. Johanson, H. Perna, M. Kesküla (kirjatoimetaja), O. Amberg, R. Schröter. Pildil puuduvad: J. Zimmermann, Th. Hansen ja P. Kogermann.

oma olud, oma looduslikud erinevused, oma ehitusmaterjalid, oma laadi inimesed; need asjaolud muudavad üldiseid tõekspidamisi ja nõuavad nende kohandamist.

Aga mispärast on selleks vaja erilist uurimise seltsi? Kas ei võiks uurimisi toimetada mõni ametiasutus? Sarnast suurt ja laiaulatuslikku tööd võib meie oludes ainult ühiselt korraldada, sest, esiteks, ei ole ühelgi asutusel üksinda võimalik toimetada kõiki vajalikke katsetamisi tarviliku laboratooriumi puudumisel; küll aga oleks võimalik üksikutel aladel ära kasutada Ülikooli, Riikliku katsekoja, Teedeministeeriumi, Põlevkivitööstuse, Tsemendivabriku või mõne muu laboratooriumi tööd.

Teadusliku uurimise mõttes sünnib omavalitsuste tööde ühtlustamine kõige paremini seltsi kaudu, millest nii omavalitsused, kui ka juhtiv ametiasutus, teedeministeerium, ühevääriliselt ja ühise huviga osa võtavad; ainult niisugune vaba ühistöö annab teaduslikule uurimisele tarviliku vaimüise huvi ja pinevuse. Kolmandaks, võtavad seltsist osa peale nende, kelle ametlikuks kohuseks on teede korrashoiu eest hoolitseda, ka teised asutused, ettevõtted ja isikud, kellel on huvi teede ehitamise vastu. Kõige ees tuleks seal nimetada teede tarvitajaid — jõuvankrite omanikke, kelle huvis on jälgida, mis tüüpi vankritele teed on kohandatud. Järgmised oleksid tee-ehitus materjali tootlejad. Kodumaal valmistatakse bituumeni ja tsementi; mõlema aine tarvitamine teede katteks on hästi võimalik. Probleem, mille juures vaieldakse on, kus kohas, missugust ja milviisil tarvitada. Materjali tootleja on loomulikult ise kõige enam huvitatud selle levitamisest, mispärast ta oma algatusel on valmis mõndagi katsetamist ette võtma; kuid nii suures ulatuses, kui seda tarvis läheb, et saada üldtunnustatuid aluseid, võib katsetamist ikkagi ainult ühiskondlikult korraldada, mispärast side teedeehitajate ja materjalide tootlejate vahel asjale kasulik on, eriti veel kui materjal kodumaal valmistatava ainena üldist tähelepanu väärib.

Mida võib siis oodata T. E. U. S'ilt? Senise tegevuse järele otsustades tohib arvata, et Selts suudab enda ümber koondada kõiki tähelepanuväärivaid tegelasi teede ehituse alal. Kuna Seltsi juhatusest osa võtavad mitmesuguste huvialade gruppide esitajad, põhikirja kohaselt: teadus, ehituseandjad, teedekasutajad, ehitusmaterjalide tootlejad ja teede ehituse teostajad, siis on töö erapooletus kindlustatud ja võib kahtlemata oodata, et Selts kujuneb autoriteetseks asutiseks, kelle otsus teedeehitusesse puutuvates küsimustes mõõduandev. Selts võib oma heaksarvamisi, millede järele toimetamine ühiskonnale majanduslikult tunduvate tagajärgedega oleks, ainult suure ettevaatusega anda ja kuna teede uurimised ja katsetamised kannatlikku, aegaviitvat ja püsivat tööd nõuavad, siis saab Seltsi tegevuse viljakust alles aastaid kestnud töö järele hinnata.

Töö on koondatud peaasjalikult töösektsioonidesse. Pea kõik liikmed võtavad mõnest sektsioonist osa. Sektsioone on kolm: kruusa-, bituumen- ja tsementteede. Kuna maanteede võrk peamiselt kruusateedest koosneb, siis jatkub kruusateede sektsioonis maaomavalitsuste ja teedeministeeriumi teedeasjatundjate koostöö, kuna bituumen- ja tsementteede sektsioonide tööst eriliselt linnaomavalitsused huvitatud on.

Üldisteks läbirääkimisteks ja seisukoha võtmiseks, kui ka tehtud tööde demonstreerimiseks ja arvustamiseks korraldab T. E. U. S. teedepäivi, millest peale Seltsi liikmete ka teised asjasthuvitatud isikud osa võtavad. Järjekordne, kolmas, teedepäev selle aasta juuni kuul peetakse ära Tartus, kuna seniseid päivi Tallinnas peeti. Balti riikide omavahelisest teedepäevast Riias võttis T. E. U. S. Eesti esitajana osa.

T. E. U. S'il on suuri ülesandeid täita. Kõrgem tehniline õppeasutus, mis oleks võinud ka teedeehituse uurimise keskuseks olla, lõpetab kahjuks oma tegevuse. Nii jääks T. E. U. S. ainsaks keskkohaks, kust lähtuks ergutust teaduslikule tööle. Teede alal on juba mitmeid kõrgema tehnilise haridusega tööjõude, nad satuvad aga sagedasti ametitesse, kus lihtne asjaajamine tehniliste teadmiste ärakasutamist tagaplaanile kipub suruma; ka tihti kaovad kaugemale ulatavad vaated kitsaste päevaküsimuste varju, mispärast vastastikused ergutavad mõjutused teaduslikule tööle kindlasti viljakad ja kogu teedeasjandusele kasuks on. Seni on T. E. U. S. hoogsalt tööle asunud ja omavalitsused, kelle hoolde rahvas on Eesti teedeasjanduse arendamise usaldanud, on elavalt asjast osa võtnud. Loidust ei tohi olla ja need, kes seni veel kahtlevalt pealt vaatavad, astugu Seltsi ja tõmmaku kaasa.

Meie kruusateede praegune seisukord ja väljavaated nende väljaehitamiseks.

Ettekanne II Teedepäeval, Tallinnas, 29. okt. 1932. a.

Dipl.-ins. H. Perna.

Elame tehnika arengu ajajärgul, õieti tema arengu haripunktil. Kõikjal valitsev tööpuudus ja üldine majanduslik surutis kirjutatakse selle arengu arvele. Kas ka meie majanduslikke raskusi on põhjustanud tehnika areng, selle üle võib kahelda, sest tehnika arengus ei suuda meie teiste kõrgekultuuri maadega kaugeltki sammu pidada, vähemalt ühes tehnika harus ja nimelt liiklemises.

I. Praegused liiklemise vahendid, nende tähtsus ja koostöö. Inimkonna üheks arenemise impulsjõuks on olnud, on ka praegu ja saab tulevikus olema — hästi väljaehitatud ja korraldatud liiklemisvahendid: maanteed, õhuteed, veeteed ja raudteed.

Vaevalt on harilik kodanik kujutanud omale olukorda, missugune tekkida võiks, kui näiteks raudteed jääksid seisma ja liiklemine maanteedel ja veeteedel katkeks. Sarnane seisak kutsuks esile raskesti lahendatavaid tagajärgi, seotud nälja, haiguste, mässu ja muude nähetega.

Kui suure tähtsuse omavad liiklemisvahendid, seda tõendab ühe kirjaniku-mõttetarga väljendus: „liiklemisvahendid etendavad inimkonna ajaloos suurt osa ja neid tuleb lugeda põhjapanevateks teguriteks praeguse aja kultuuri arengus; nagu kultuuri õitseng nii ka langus on ühenduses liiklemisvahendite arenguga."

Suurima tähtsuse omab liiklemisvahendite eriomadus — k i i r u s. Kiiruse arenemisega võidetaks aega, mille tagajärjeks on tööaja suurenemine ning ühenduses sellega produktsiooni kasv. Missuguse ajaloolise arenemiskäigu on läbi teinud liiklemisvahendite kiirus, nähtub lühidast ajaloolisest ülevaatest.

Liiklemisvahendite kiiruse kindlamat tõusu võib hakata arvama XVII sajandi lõpust. Sel ajal sõideti hobustega 300 km nädala jooksul. Sama kaugus ületati XVIII sajandil 3—4 päevaga; XIX sajandi algul aga — postivankritega 40 tunni jooksul; 1835. aastal rongiga — 29 tunniga; 1867. aastal — 5 ja 1887. aastal — 4 tunniga; praegune kiirrong läbistab sama tee umbes 3 tunniga. Lennuk ja auto mainitud kauguse võitmiseks ei tarvita tundigi.

Liiklemise kiiruse arendamine on tingitud elunõuetest, liiklemisvahenditevahelisest võistlusest, tööstuse ja teedeehitustehnika koostöö arendamisest, eriti raudteede ja maanteede alal.

Liiklemisvahendite vahel peab valitsema kindel koostöö. Ei või üht liiklemisvahendit enam eesõigustatud seisukorda asetada kui teist.

Milles seisab liiklemisvahendite koostöö? Koostöö määrajaks on liiklemise odavus, võit rahas ja ajas. Kui liiklemisvahend ei suuda mainitud põhimõttel võistelda, siis kõrvaldatagu niisugune jõuetu vahend ja asetatagu painduvama ja odavamaga. Mõningatel juhtudel võib see ka teisiti olla, eriti strateegilisi nõudeid silmaspidades. Sarnane tugevamaga asendamine tundub nõrgema väljatõrjumisena, kuid see on paratamatu looduseseadus.

Esimene samm koostöö poole, on liiklemisvahendite kooskõlastamine võimete suhtes. Kui liiklemisvahendid oma võimetelt on tasakaalustatud, siis võib alles rääkida otsesest ühenduse loomisest üksikute liiklemisvahendite vahel. Otsene ühendus tuleb korraldada nii, et kodanik, kes liiklemisvahendit kasutab, peab ilma raskusteta ja ilma aja kaotsiminekuta saama üle minna teisele liiklemisvahendile; ka see algeline nõue ei ole kaugeltki veel täidetud. Koostöö seisab veel liiklemisvahendite vastastikkuses täiendamises: maanteed — raudteed ja ümberpöördult. Liiklemisvahendi painduvamaks muutmine on üks koostöö teguritest.

Kuna koostöö küsimus on erilise tähtsusega, siis tuleb avaldada soovi, et viimane saaks eriküsimusena Teede Uurimise Seltsi poolt algatatud ja põhjalikult läbi töötatud. Kus liiklemine alles arenemisel, omab see küsimus suure tähtsuse.

II. Maanteede ajaloost üldse ja meie maanteed Eesti Vabariigi algpäivil. Maanteed, teiste liiklemisvahendite — vee-, raud- ja õhuteede kõrval, on viimasel ajal rahvusvahelise tähtsusega küsimuseks saanud. Nõuded paremate teede järgi kasvavad päev-päevaga.

Maanteede kohta kaugemast minevikust on andmeid vähe säilinud. Võib aga kindlasti öelda, et eelajaloolised rahvad on veekogude ääres elanud, kust nad majanduslikkudel ja muudel põhjustel tungisid rohkem sisemaale, luues rajateid (jalgteid), mis kujutavad umbes meie praeguseid jalgteid.

Kruusatee enne kordaseadmist.

Sarnaseid teid mööda sõideti ja veeti koormaid, peaasjalikult loomade seljas.

Veendumusele tulles, et sarnane vedu ei ole majanduslikult kasulik, mindi üle kaheratta veoabinõude juurde ja nii tekkisid roobasteed loomulikul maapinnal. Jõuvankri arenemisega arenesid ka teed, mindi kruusateede ja hiljem kunstteede peale üle.

Kunstteid leiame juba vanemate kultuurrahvaste juures.

Sardu ja Susa linnade vahel oli ehitatud riigitee, mis oli määratud postivedamiseks Darius—Hystaspisi poolt. Ajaloolise tähtsuse omavad Kreeka templite teed. Ka Rooma riigiteed, mille pikkust arvati 140.000 km. „Via Appia" on praegu veel üks käidavamaist teist Rooma. Rooma riigi langusega, kadus ka enamik neist teist.

Maantee ehituskunsti languse põhjusteks olid riikidevahelised pinevad poliitilised vahekorrad ja teadmatus heade maanteede majandusliku tähtsuse üle. Alles riikide poliitilise

iseseisvusega hakati maanteedele rohkem rõhku panema.

Ehitustehnilisest nõudest väljudes võeti kivialusega ehitatud maantee kõigepealt tarvitusele Prantsusmaal, Tresaguet poolt 1775. a. Hobuseteerulli leiutas Cessert aastal 1787. Möödunud sajandi algul hakati šotlase Mac Adami poolt tarvitama killustikteid, esialgu rullimata, siis rullituid.

Näeme, et maanteed on läbi teinud arenemiskäigu, muutes ehitusviise vastavalt liiklemisnõuetele, kuni kerkis esiplaanile uus liiklemisabinõu — jõuvanker 19. sajandi lõpul. Jõuvanker seadis üles uusi nõudeid maantee pealispinna väljaehitamisel. Jõuvanker, kui uus liiklemisabinõu, kutsus välja täieliku liiklemise revolutsiooni, sest jõuvanker on suur võistleja raudteele.

Ka meie maanteedel on oma arenemislugu, kuid nad on jõudnud vaid roobasteedeni, sest arendamist on takistanud poliitilised ja majanduslikud tegurid. Täielikku pilti meie maanteede arenemisajaloost on raske anda, sest endise Veneriigi osana igas maakonnas valitsesid isesugused seadused teede ehitamise ja korrashoiu kohta.

Liivimaale andis Rootsi kuningas Karl XI seaduse „Livländische Landesordnung". See seadus näeb ette, et ei ole küllalt teede ja sildade ehitamisest, vaid tuleb neid ka korrashoida, missugused kohustused pandi n. n. „Ordnungsrichter'ite" peale. Seaduses leiame teede nimetusi: pea-, sõja- ja maanteed. Magistraalid, mis selle seadusega kindlaks määrati, olid: Riia üle Ruhja, Karksi-Nuia, Viljandi, Navesti jne. Viimased pidid 12 rootsi küünart (s. o. 10 ars. 1½ v.) laiad olema. Kõiki neid teid ehitasid talupojad ja neid parandati kaks korda aastas, kevadel ja sügisel.

Tokumendid 1692. ja 1708. aastast, välja antud kuberner Eriaes Soopi ja M. Stokischi poolt, räägivad kõvemast järelevalvest, sest oli kaebusi, et teed on halvad.

Vaneim tokument 1716. aastast sisaldab instruktsioone „Ordnungsricher'itele". 1733. a. tokumendi sisuks on Peterburi trakt ja tema korrashoid.

Huvitavad on kuberner Brauni korraldused 2. nov. 1777., 1780. ja 1787. a. Esimeses korralduses tähendab Braun, et mõisnikkude teguviis on trahvitav, kui nad maksuta puid sildade ehitamiseks ei anna, maksavad trahvi 50 riigi taalrit. Teises aga ütleb Braun, et puusildade asemel tuleks ehitada kivisildu, kuna puid vähe saada. Kolmas tokument määrab õiglase teedekohustuse mõisade vahel; teedekohustused on jaotatud proportsionaalselt hingede arvule, mitte nagu varemalt ala suuruse järele. See on esimene õiglane teedekohustuste jaotus.

1819. a. väljaantud talurahva seadus toob muudatusi ja nimelt kuulub teede järelevalve vallakohtu kompetentsi.

Maanteede ehitamise ja korrashoiu instruktsioon kuulutati välja 1859. a., mis põhijoonelt oli maksev kuni Maanteede Seaduse ilmumiseni. Mainitud instruktsioon jaotas maanteed 5 klassi, liikumise tihedust arvestati aga 3 esimese klassi juures.

Teedekapitali korraldusega, mis 1. juulil 1895. a. seadusega maksma hakkas, avanes võimalus ehitada ka kunstteid. See seadus oli maksev nii Liivi- kui ka Eestimaal. See kapital saadi riigi-, semstvo- ja mõisnikkude toetustest. Selle seaduse ülesanne oli mitte ainult teedekorrashoid, vaid ka sildade ja kunstteede ehitamine.

Mis puutub Eestimaasse, siis oli seal teede arenemine umbes samasugune. Kuni talupoegade vabastamiseni, s. o. 1816. aastani, kandsid mõisnikud teedekohustusi, töö tegid aga talupojad. Selle seadusega pandi talupoegadele riigimaksud ja isiklikud kohustused; viimaste all mõeldi teedekorrashoidu. Ehitusmaterjali andis mõisnik ja järelevalvet teostas politsei. Maapäeva asutamisega 1846. a. astus jõusse n. n. kreisi- ja kirikuteede kohustused. Kreisi teede alla kuuluvad posti- ja kommunikatsiooniteed. 1866. a. seadus paneb politsei ümberkorraldamisega teedejärelevalve kreisiülemate peale; teid parandati kaks korda aastas. See seadus maksab kuni 1905. aastani. Järgmine seadus, mis 1905. aastal välja antakse „Teede ja sildade reeglid Eesti kubermangule", jaotab teed kuude klassi ja need maksavad üldiselt kuni Maanteede Seaduseni.

Vene valitsuse alt vabanenud ja okupatsiooni vägede lahkumisel võtsid maavalitsused ning Maanteede ja Siseveeteede Valitsus teedeasjanduse järelevalve ja korralduse oma alla. Maanteede ja Siseveeteede Valitsus — kiviteede, sildade ehitamise, korrashoiu ja maavalitsused — naturaalkohustuse alal. Eesti iseseisvuse algpäevil kestis meil naturaalkohustus edasi veneaegsete seaduste ja määruste alusel, kuna 1895. a. seaduses ettenähtud kohustused läksid ülalmainitud riigiasutuste kompetentsi. See korraldus maksis kuni Maanteede ja Siseveeteede Valitsuse likvideerimiseni 1924. a., mille järele teedekorraldus läks maavalitsuste kätte, kuna üldine maanteede järelevalve pandi teedeministeeriumi peale. 1924. a. peale kestis naturaalkohustus täiel määral; riik andis maavalitsustele toetusi konkreetseteks ehitustöödeks, reguleerides raha andmist 1925. a. väljaantud määrusega. Et oma ülesandeid korralikult täita, asutati maavalitsuste juure vastavad osakonnad teedeasjanduse alal, kuna administratsiooni kulud kaeti maavalitsuste summadest juhul, kui riiklik toetus puudus.

Naturaalkohustus omas suuri puudusi ja teeolud liiklemiseks muutusid ikka halvemaks. Seda arvesse võttes võeti vastu Maanteede Seadus 25. V. 1928, mis astus jõusse 25.VI.1928. Selle seadusega pidi algama uus ajajärk meie maanteede alal. Teede korrashoidu ei suudetud, nagu ette nähtud, 1. apr. 1929. a. teedekapitali arvele võtta, kuid 1. okt. 1929 teostati see korraldus, mille järele võeti teedekapitali arvele 5000 km teid, sellest riigi metsakohustuse arvel 1400 km. Samal aastal 25. aprillil hakkas maksma kindel tulude-kulude nomenkla-

tuur, missugune RT 27 — 1931 määrusega muudeti.

Maanteede Seadusega pandi maavalitsuste peale kõik otsekohesed kohustused sildade, teedeehitamise ja korrashoiu alal, kusjuures riik suurendas vastavalt krediite ja korraldas ümber jõuvankri ja bensiini maksu seadusega tähendatud sissetulekud.

Praegu on maksvad peale maanteede ja jõuvankrite seaduste terve rida Teedeministri määrusi, mis kogu seda suurt küsimust püüavad reguleerida võimalikult otstarbekohaselt ja õiglaselt (vt. „Seadused ja määrused maanteede ja liikumise alal", koostanud Teedeminist. peasekretär J. Tiitso).

Olgu tähendatud, et praegu on nimetatud seaduste, eriti jõuvankrite, muutmise küsimus päevakorras, põhjenedes möödunud aastal saadud kogemustele.

Teid on meil praegu 23439 km, neist I klassi teid 5694 km, II kl. 6887 km, III kl. 10858 km; kruusateid on 22707 km, sillutisteid 402 km, killustikteid 297 km, muid teid 33 km.

Vene ajal oli Liivimaal teid 11780 km, Eestimaal 8700 km. Kuna ligi pool Liivimaa teedest või rohkemgi kuuluvad Lätimaale, siis teede arv Eesti Vabariigi algpäevil oli 14000 km; sellega on meie teede võrk iseseisvuse kestvusel märksa suurenenud.

III. Maanteede finantseerimine. Siin tuleb püüda vastust anda küsimustele, missugustest allikatest ja kui suurel määral on saadud ja ära kulutatud summe maanteede ja sildade ehitamiseks ja korrashoiuks. Kuigi kõikidele küsimustele andmete puudusel ei ole võimalik vastata, teeme seda võimaluse piirides.

1. Kuni Eesti Vabariigi alguseni. Siin andmete puudumisel vastust anda ei ole võimalik. Tähendada võib niipalju, et vene teedekapitali seadusega 1895. a. avanes võimalus raha saada ja see summa ulatas aastas: Liivimaale — umbes 300.000 rubla ja Eestimaale umbes 120.000 rbl.

2. Eesti Vabariigi algusest kuni 1924. a. Selle aja jooksul tegutsesid teede alal maavalitsused ning Maanteede ja Siseveeteede Valitsus.

Kuipalju maavalitsused oma eelarve korras maanteede ehitusi finantseerida suutsid, selleks puuduvad andmed ja soovitav oleks üldise pildi saamiseks, et omavalitsuse tegelased neid küsimusi ligemalt selgitaksid.

Maanteede ja siseveeteede alal võib tuua järgmisi andmeid:

Maanteede ja Siseveeteede Valitsus.

Aasta	Korraline krediit kr.	Erakorraline krediit kr.	Kokku
1919.	19.762,30	—	19.762,30
1920.	154.335,08	—	154.335,08
1921.	733.614,96	—	733.614,96
1922.	475.699,35	—	475.699,35
1923.	88.597,49	48.550,61	137.148,10
		Kokku Kr.	1.520.559,76

3. 1924. a. kuni Maanteede Seaduseni (1929/30. a. ekskl.). Sel ajajärgul koosnesid tulud riigitoetusest ja maaomavalitsuse summadest. Viimaste kohta puuduvad andmed.

Riiklik toetus maaomavalitsuste aruannete järele.

Aasta	Milleks: Teed	Milleks: Sillad	Maavalits. sel aastal tegelikult kulutanud toet. kaudu Kokku	Maavalits. sel aast. teedemin-lt raha antud (riikl. toet. + bens. m. + jõuvank. m)
1923.	Kr. 377.152,55	Kr. 178.975,71	Kr. 556.128,26	Kr. 517.252,01
1924.	Kr. 585.797,85	Kr. 103.931,81	Kr. 689.729,66	Kr. 647.831,54
1925.	Kr. 462.017,52	Kr. 110.486,73	Kr. 572.504,25	Kr. 565.324,70
1926/27.	Kr. 1.223.534,52	Kr. 134.682,98	Kr. 1.358.217,50	Kr. 1.417.434,22
1927/28.	Kr. 1.020.877,32	Kr. 208.994,48	Kr. 1.229.871,80	Kr. 1.540.386,54
1928/29.	Kr. 1.322.192,89	Kr. 153.119,68	Kr. 1.475.312,57	Kr. 1.402.114,—
Kokku:	Kr. 4.991.572,65	Kr. 890.191,39	Kr. 5.881.764,04	Kr. 6.090.343,01

4. Maanteede Seadusest kuni 1932. a. Maanteede Seaduse järele on ette nähtud kaks teedekapitali:

1) teedeminist. teedekapital,
2) maaval. „ ; viimane jaguneb: a) riikl. toet.; b) m/v. eelarve summad; c) maksud: sildade ja parvede kasutamise eest; d) juhuslikud sissetulekud.

Tähtsam ja suurem osa maavalitsuse teedekapitalist on riigi toetus maaomavalitsustele, mis selgub alljärgnevast tabelist:

Aasta	Maavalitsus tegelikult kulutanud: I jagu administrats.	II jagu: kantselei, majap., masinad	III jagu ehitustööd	Kokku	Maavalits-le sel aastal teedem. raha antud (riikl. toet. + bens. m. + jõuvank. m.)
1929/30.	305.424,32	216.510,57	2.507.074,89	3.029.009,78	2.791.078,53
1930/31.	392.158,88	272.795,71	2.772.841,52	3.437.796,11	3.101.384,31
1931/32.	281.116,72	208.664,28	2.607.389,79	3.097.170,79	2.668.175,32
			Kr. 9.563.976,68		Kr. 8.560.638,16

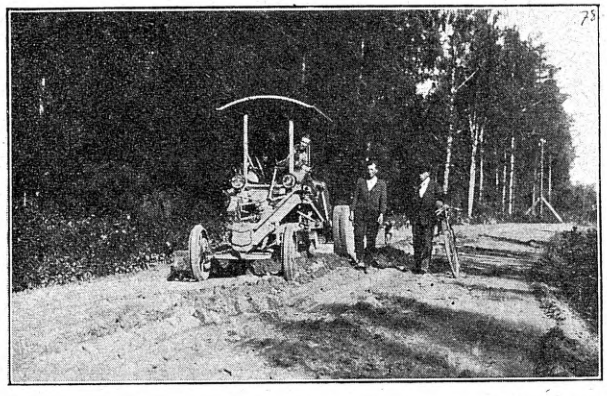
Eelarvete järele.

Aasta	Riigitoetus, jõuv. m., bensiinim ja m/v. summad		
	m-v sum., lisapõhiär. m., lisakinnisv. m. jne	riigi tulu (riikl. toet.+bens m.+jõuv. m.)	Kokku
1932/33	344.566.—	1.735.858,08*)	2.080.424,08
		Kokku: Kr.	2.080.424,08

Kokkuvõte.

	Tegelikud kulud kr.	Ses summas on riigi raha kr.
1919. — 1923. a. tegelikud kulud	1.520.559,79	1.520.559,79
1923 — 1928/29 tegelikud kulud	5.881.764,04	6.090.343,01
1929/30 — 1931/32 tegelikud kulud	9.563.976,68	8.560.638,16
1932/33 eelarvelised summad	2.080.424,08	1.735.858,08
Seega kõik kokku:	19.046.724,59	17.907.399,04

Tähendatud andmetest selgub, et maanteede summad on tõusnud kuni 1930/31. a. ja pärast seda tunduvalt kahanenud.



Kruusatee hööveldamine kevadel.

IV. Maanteede praegune ehitustehniline seisukord. Nagu eelpool tähendatud on meie teedevõrk praegu 23439 km suur.

Arvestades selle teede pikkusega ühelt poolt ja rahvaarvuga ning riigi pindalaga teiselt poolt ja võttes veel võrdluseks välisriike, saame ülevaatliku pildi rahva koormatuse ja teedevõrgu tiheduse üle.

Allpool toodud tabel annab meile nimetatud ülevaate.

Riikide nimetus	10000 hinge peale teid km	100 ruut-km peale km
Eesti	212	52
Läti	120	34
Taani	140	106
Norra	127	11
Saksa	34	45
P. A. Ü.	480	58

*) Lõplikult määratuks jäänud summa Kr. 1.735.858,08 arvel on kuni 1. III. 33 maavalitsustele välja saadetud Kr. 1.649.368,17.

Tabelist selgub, et väikeste riikide seas kõige rohkem on koormatud Eesti kodanik. Kõige tihedam teevõrk on aga Taanis.

Praegust maanteede seisukorda tuleb vaadelda, väljaminnes kahest lähtekohast: ehitus- ja liiklemistehnilisest.

1. Ehitustehnilise alal.

a. Teed. 97% maanteedest on meil kruusateid; suurem osa nendest teedest on isegi liiva-, savi- ehk liht metsateed. 97% teede pikkusest on ligi 20% teedekapitali teed. Teised teed kuuluvad naturaalkohustuse korraldusse, seetõttu on nad väga halvas seisukorras ja varakevadel ja sügisel peaaegu läbipääsematud.

Teede halva seisukorra põhjuseks on järgmised asjaolud: liigvesi, halvad tee põhjaolud, halb materjal (puudub pea täielikult graniitkruus), liiklemise iseeraldused (kuna tegemist on omas enamikus hobuse liiklemisega), korrashoiu süsteem (valitsev naturaalkohustus), nõrk kruusatamine mitte õigel ajal, kitsad ja kõverad teed; ülekoormatus; viimane on suurimaks põhjuseks roobaste tekkimisel.

b. Sillad. Sildade alal tuleks tähendada, et Maanteede Seaduse kohaselt on teedekapital kohustatud sildu korrashoidma ka III kl. teedel, alates 3 m avausest peale. I ja II kl. teede juures hoitakse truubid ja sillad korras teedekapitali arvel. Kuipalju meil praegu sildu ja truupe olemas, selle üle on raske teateid saada, kuna kõik maavalitsused veel ei ole koostanud sildade raamatuid, mis määruse järele kohustav. Kuid arvatavasti tuleb lugeda sildu ja truupe kokku ühe km peale vähemalt üks.

Sillad ja truubid on enamikus puust, kuid teedekapitali teedel on järk-järgult üle mindud raudbetoon ja betoon sildade ja truupide peale.

Sildade ja truupide seisukord ei ole hea, kuna viimaseid kuni Maantee Seaduseni vähe või pea sugugi ei parandatud. Selle tagajärjel on puusillad mõnel juhul rohkem kõdunenud ja mädanenud, kui ette arvata võis.

2. Liiklemise alal.

Nagu tähendatud, on meie maanteed ja sillad võrdlemisi halvas seisukorras, mille arvele nii mõnigi õnnetu juhtum tuleb kirjutada. Liiklemine maanteedel on eriti hädaohtlik vihmasel ajal libedal ja kitsal sõiduteel, samuti liiklemine üle raudtee ülesõidukoha ja üldse seal, kus vajaline ettevaade puudub.

Liiklemise alal võib ära märkida järgmisi puudusi:

a) Teed. Liiklemise tehnika mõiste kohaselt ei ole kõik kõverikud välja töötatud sissepoolse kallakuga (viraaž) tsentrifugaaljõu pehmendamiseks; samuti on väiksematel kõverikkudel sõiduosa laiendamata; puudub vaba ettevaade kokkupõrgete ärahoidmiseks; kõrged tammid on postidega kaitsmata paljudes väga hädaohtlikkudes kohtades; märjal ajal maanteed on libedad; äraiganenud kaitsekivid kiviteede ääres on liiklemisele hädaohtlikud; raudtee ülesõidu-

kohad on puudulikult välja ehitatud, sest puudub sagedasti väljavaade rongide liikumise üle. Kiviaiad maantee ääres on samuti hädaohtlikud ja talve kuudel teevad liiklemise võimatuks; sõiduosa ei ole küllaldaselt tasane; osaliselt on sõiduosa liig kumer ja kaetud liikumisele hädaohtlikude kividega jne.

Samuti tuleb tähendada, et maanteed ei ole varustatud küllaldaselt vastavate hoiatus-, keelu- ja juhtimise signaalidega, mis ärahoiaks õnnetust ja mittesoovitavaid nähteid.

b) Sillad. Teadupärast ehitatakse sillad ja truubid katkestamata liiklemise võimaldamiseks, sellepärast peavad viimased ehitatud olema sarnaselt, et nendest äraolenevatel põhjustel sõidukite kiirust ei tuleks vähendada (nagu see on maksev raudteel). Kahjuks meie sillad ja truubid ei võimalda oma ehituse poolest normaalset liikumist, vaid nendest ülesõidu puhul tuleb kiirust vähendada olenevalt silla sõiduosast ja pealesõidust; viimane on sagedasti kujundatud minimaalraadiusega ja silla sõiduosa klompkividega ehitatud.

Peale selle tulevad sildade juures ette n. n. hüpped, mis tingitud on silla sammaste ümbruses muldkeha vajumisest ja mille järeldusel tekivad tõukejõud ja teevad liikumise hädaohtlikuks. Ka ei ole sillad kaitstud küllaldaselt tõkkepuudega ja signaalidega, mis hädaohuta liikumist üle silla võimaldaksid.

Siit näeme, et maanteede ja sildade alal on palju puudusi, mis tuleksid kõrvaldada, arvestades jõuvankrite liikumise arenemisega, kui ka rahvamajanduse arenemisega üldse.

V. Masinate park. Et maanteede ehitustöid teostada uue aja liikumise nõuete kohaselt, selleks on vajalik masinaid ja sisseseadeid nende parandamiseks. Ei või ju enam ja ainuüksi mõtelda, et kõik ehituse ja korrashoiutööd võib teostada labidaga ja hobusega, mida mõnelt poolt veel soovitakse ja mis meid viiks rahvamajanduse lagastamisele. Sellepärast peab loodama masinate park, mis varustatud kõige hädavajalikumate masinatega.

Sarnane minimaalne masinate park on juba igas maakonnas oma töökojaga olemas.

Maanteede masinate muretsemist toimib Maanteede ja Ehituse osakond teedemin. teedekapitali arvel ja aastate järgi on välja antud summe:

1926/27.	16.453,65	1927/28 —	183.870,29
1928/29	428.625,40	1929/30 —	657.083,68
1930/31	456.641,32		

Seega kokku Kr. 1.742.375,34

Arvates siia juurde veneaegsed masinad ja ostud 1931/32. a. ja 1932/33. a. tõuseb kogu masinate väärtus 2.103.308 kr.

1932/33. a. peale on muretsetud masinaid: 8 kivipurustajat, 4 traktorit ja 12 teehöövlit. Teedekapitali summade arvel on muretsetud masinaid üksustes kokku 640, milledest tähtsamad on järgmised: teehöövlid — 124; kergeveoautod — 37; raskeveoautod — 26; traktorid — 22; sõiduautod — 11; lumesahad — 14; teerullid — 33; tasandajad — 151; üleskiskujad — 21; sorteerijad — 20; jalglrattad — 72; bitumineerijad — 14; elevaatorid — 3.

VI. Organisatsioon. Vabariigi Valitsuse juhtnöörid tehnilise organisats. kujund. (RT 1929. a. nr. 10) näeb ette, et maavalitsuste juure asutatakse teedeosakonnad, mille peajõu, maainseneri, kinnitab ametisse teedeminister. Tähendatud organisatsioon töötab meil juba neljandat aastat alates 1929/30, kuna seni töötas vastav organisatsioon, moodustatud maavalitsuste eneste poolt. Ka organisatsiooni väljaminekud kuni 1. apr. 1929. a. kaeti maavalitsuste eelarve korras, kuna 1929/30. a. alates väljaminekud kaetakse maavalitsustele määratud teedekapitalist.

Kui suur on meil praegu tähendatud organisatsioon, selle kohta mõned andmed.

1931/32. eelarve aastal oli tehniline personaal: Harju m/v. 14 — 21060 kr. palkadena, Tartu 15 — Kr. 22420; Saaremaa 7 — 10500; Võru 13 — 18420 kr.; Lääne 14 — 15660 kr.; Viljandi 10 — 14460 kr.; Pärnu 12 — 19020 kr.; Valga 6 — 9900; Petseri 6 — 8400; Järva 11 — 17460; Viru 17 — 26100; kokku 125 — 183400 kr. Sellest arvust on teemeistreid 72, maainsenere 11, van. ja noor. ins. — 8. Ülejäänud 34 on muud tehnilised jõud, tehnikud, joonestajad, töökoja juhid jne.

Pärnu—Ikla kruusatee. Profiilimine tasandajatega.

Kantseleipersonali jaoks on määratud üldsumma, kuna raamatupidamine on ühine m/v. raamatupidami-

VII. Maanteede liigid ja väljavaated maanteede kordaseadmiseks ja väljaehitamiseks. Siin tekivad paratamatu küsimused, millistest sihtjoontest kinnihoida; kas asuda kohe kindlamate maanteede ehitamisele, õigem sõiduosade kindlustamisele, või lükata seda küsimust teisele plaanile, asudes maanteede üldkordaseadmise juure. Meie maanteede ehituspoliitikas on käidud viimast teed, s. o. püütud olemasolevaid teid kordaseada, kuivõrt see meie oludes võimalik, kõrvale jättes kunstteede ehitamise. Põhjendades sellega, et rahvale antakse peatselt võimalus paremaid väljapääsuteid kasutada. Peale selle iga kunsttee nõuab vastavat alust — muldkeha, mis aja jooksul vajub, kõveneb jne. Missugune ka meie maantee ei ole, õigem maantee sõidu osa, tuleks tema ehituse viisi kindlaksmääramisel aluseks võtta järgmisi nõudeid.

Tee sõiduosa tugevus peab vastama: 1) sõiduriista dünaamilisele survele, kui oletada, et viimane jaguneb ühetaoliselt ratta rehvi laiusele; 2) tee keskmisele päevasele koormatusele, kusjuures koormatuse all mõeldakse (ühe) ööpäeva jooksul teed mööda läbisõitnud raskusi, arvatud tonnides, jaotatud ühetasaselt ühe meetri tee laiusele.

Nende kahe teguri järgi määratakse kindlaks sõiduosa väljaehitamise viis ja materjal, kuna igal kindlustamise viisil ja materjalil on teatud surve ja koormatuse piirid, millest üleminek kutsub esile maanteede sõiduosa läbimurdumise, rutulise kulumise ning tugevama kindlustusviisi ja parema materjali vajaduse, või nõuab ülemäära suuri väljaminekuid tee korrashoiuks.

Eelpooltoodust oleneb nõue, et maantee kindlustusviisid peavad kulude kokkuhoidmiseks võimaldama ühelt kindlustusviisilt kergesti üleminna teisele. See on võimalik siis, kui meie üles seame järgmised kindlustusviisid — teeliigid:

1) kordaseatud kruusatee; 2) kunsttee kivialusel; 3) kerge killustiktee kaetud kruusaga; 4) killustiktee kivialusel kaetud kruusaga või bitumineeritud; 5) vaipkattega killustiktee; 6-bituumeniga imbutatud killustiktee; 7) tsementmakadamtee; 8) bituumenkillustiktee; 9) bituumenbetoontee; 10) tsementbetoontee.

Ülaltähendatud ehitusviisid on teatavale tonnaažile vastavad ja sellepärast tonnaaži tõusmisega üle lubatava määra kutsub välja üleliigseid kulusid korrashoiu alal.

Meie tehnilise määruse järgi toimetatakse tonnaaži lugemisi kaks korda aastas — 16. juunist 1. juulini ja 16. okt. — 1. nov. 4 päeva jooksul. Paigutades saadud andmed tabelitesse, saame teoreetilisi ja teatavas mõttes ka praktilisi andmeid liiklemise tiheduse ja tee koormatuse üle. Tihedus määrab kindlaks tee sõiduosa laiuse ja koormatus — tonnaaž — ehitusviisi.

Mõned andmed koormatuse üle:

1) Narva maanteel linna piiril 564 t.; Pirita ümbruses 426 t.; Jõelehtme ümbruses 177 t.
2) Tartu maanteel linna piiril 346 t, edasi 249, 108 t. Kose juures 74, 50 jne. tonni.
3) Raudalu maanteel linna piiril 313 t. Mõni km eemal 76 t., mis kestab kuni Raplani.
4) Pärnu maanteel: alguses 233 t., siis 144 t., Arudevahelt edasi 50—70 tonni vahel.

Tartu ümbrus. 1. Mustvee maanteel 309, 161 jne. tonni. 2. Võru maanteel 337, 202 jne. tonni. 3. Räpina maanteel 216, 168; 148 jne. tonni.

Pärnumaal on 1928. a. uuritud 79 punkti. Saadud andmetest selgub, et 150—300 tonni arvel tuleb 7 punkti; 100—150 tonni arvel 15 punkti, 50—100 t. arvele 35 punkti ja alla 50 tonni arvele langeb 22 punkti. Siit selgub, et tonnaaž on üliväike ja enamikus ei ületa 150 tonni ööpäeva jooksul, millest võib järeldada, et meil jatkuks kordaseatud kruusateest, mille tonnaaž ei tõuse üle 150 tonni ööpäeva kohta ja mis ka määruses kruusateede kohta ette nähtud.

Tonnaaž annab selge ülevaate maanteede ehitusviisi ja materjalide valiku üle, mitte aga sõiduosa läbimurdumise üle, s. o. sõiduosa paksuse — tugevuse üle. Seda saadakse koormatusega ratta rehvi laiuse ühe jooksva sentimeetri peale, mis määruses ette nähtud.

Maanteede puuduste kõrvaldamine ja väljaehitamine jääb vagaks sooviks, seni kui rahvas ise selle suure küsimuse külge oma käsi ei pane ja võimaliku kaasabiga ei erguta heade teede ehitamist. Kui suured peaksid olema summad, mis vajalikud meie maanteede kordaseadmiseks ja väljaehitamiseks, seda on raske kindlaks määrata. Arvestades praegu valitsevat majanduslikku kriisi, vaevalt võib loota selleks otstarbeks saada suuremaid summe, vähemalt mitte 1933/34. a. eelarve aastal. Seega peame siis piirduma ainult maanteede kordaseadmisega ja korrashoiuga, jättes väljaehitamise küsimuse esialgu täiesti kõrvale.

Maanteede kordaseadmiseks ja korrashoiuks vajalik krediidi miinimum vastavalt maanteede seaduses ettenähtud kohustusele oleks 1932/33. a. jooksul:

a) Teede korrashoid: 5000 km à 250 kr. . . .	1.250.000.—
b) Truupide, sildade, märkide ja signaalide korrashoid: 23500 km à 20 kr.	470.000.—
c) Sildade ümberehitus . . .	800.000.—
Ehitustööd kokku	2.520.000.—
d) Administratsiooni kulud: 8% üldkuludest	240.000.—
e) Majapidamine ja masinad: 6% üldkuludest	180.000.—
Kr.	2.940.000.—
Maaval. teedekap. kulusid.	
f) Masinate arvu suurendamine ja masinate uuendamine	200.000.—
g) Ettenägemata kulud 5%	126.000.—
Kõik kokku Kr.	3.266.000.—
Selle summa juure pole arvatud maanteede seisukorra tõstmisega seotud kulud, s. o. km 23500 à 10 kr.	235.000.—
Seega ümmarguselt kõik vajalikud kulud kokku Kr.	3.500.000.—

Maanteede seaduse § 21. järele ette nähtud riigi toetused kujunevad järgmiselt:

1929/30. a.	3.000.000 kr.
1930/31. a.	3.500.000 „
1931/32. a.	4.000.000 „
1932/33. a.	4.500.000 „
1933/34. a.	5.000.000 „

Seadus näeb ette krediitide suurendamist võimaluse piirides.

Võtame käesoleva eelarveaasta vaatluse alla.

Seaduse järele on ette nähtud tulusid:

Riigi eelarve korras:

a) riigi toetus . . . . . Kr.	4.500.000.—
b) bensiini- ja jõuvankrimaks 600148 + 210981 . . . . . „	811.129.—

Maaomavalitsuse eelarve järele:

c) kinnisvaramaks ja		
d) muud maksud kokku	„	317.140.—
Käesoleval eelarveaastal oletatavad tulud kokku	Kr.	5.628.269.—

Tegelikult on ette näha tulusid, mis aga praegu juba vähendatud 25% võrra.

Riigi eelarve korras:

a) riigi toetus	Kr.	2.236.313.—
b) bensiini- ja jõuvankrimaks .	„	811.129.—
c) kinnisvaramaks ja		
d) muud summad kokku . . .	„	317.140.—
Tegelik tulu kokku	Kr.	3.264.582.—
Seega tegelik tulu ette nähtud tulust vähem	„	2.263.687.—
Samuti tegelik tulu miinimum-kulust vähem	„	735.418.—

Krediidi suurus, mis ainult maanteedele määratud, on veel vähem, sest ülaltähendatud tulust arvatakse maha eelarve vähendamise %, mis on umbes 25% ja peale selle veel summad, mis on ette nähtud linna- ja alevite omavalitsustele.

Ülaltoodud andmetest selgub, et ettenähtud summadega ei ole kaugeltki võimalik 1930/31. aasta eeskujul teid korrashoida, veel vähem teede seisukorda tõsta ja hädavajalikke sildu ümber ehitada. Puuduliku krediidi tõttu muutub maanteede korrashoiu küsimus äärmiselt tõsiseks; kui siin abinõusid ei leita, siis muutuvad teedekapitali teed 1—2 aasta jooksul sarnasteks, nagu nad olid enne maanteede seaduse maksmahakkamist.

Tulude osast selgub, et suurem osa tulusid, s. o. umbes 90% saadakse riigi eelarve korras. Sarnast nähet praegusel moodsal liiklemise ajal ei saa mitte õigustada ja meie maanteede finantseerimise poliitikat tuleks muuta, aluseks võttes põhimõte: „maantee kasutaja peab maantee korrashoiu kulud kandma". Selle põhimõtte alusel on oma maanteed korraldanud peaaegu kõik Euroopa riigid, kuigi viimasel ajal Rootsi on asunud seisukohale, et peateed tuleksid korrashoida riigi kulul.

Tähendatud põhimõte ei nõua erilist selgitust. Mida kiiremini moodne liiklemine areneb, seda kiiremini meie vabaneme naturaalkohustustest, seda kiiremini jõuame ülaltähendatud põhimõtteni täiel määral.

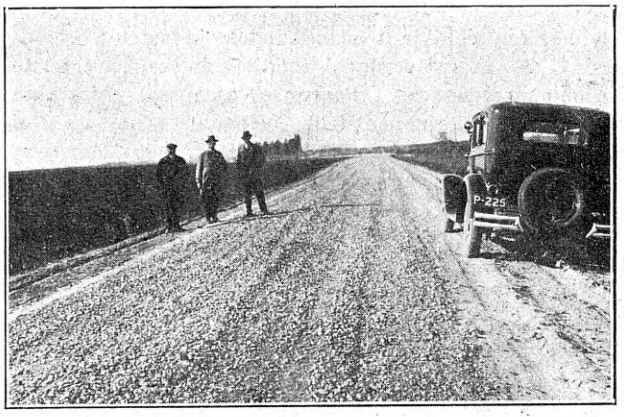
Praegu, kus meil maksev naturaalkohustus, ei saa seda nõuet laiendada põllupidajate suhtes. Riikides, kus naturaalkohustust ei ole, on üldiselt maksustatud veo- ja sõiduabinõu maantee kasuks, samuti hobused, keda veoks kasutatakse.

Küsime nüüd, missugused oleksid, arvesse võttes praegust olukorda, need õiglased allikad, kust tulusid saada maanteede korrashoiu kulude katteks.

Tulusid võiks saada, kas kulude kokkuhoiu või tulude suurendamise teel.

a) Kulude kokkuhoid.

1. Vähendada ja ratsionaliseerida teedeosakondade koosseisu, detsentralisatsiooni põhimõttest väljudes, pannes suuremaid kohustusi teemeistritele, sest teemeistrid töö suuruse ja rohkuse peale vaatamata peavad olema.
2. Kasutades ratsionaalseid üldmajapidamise võtteid — tsentraliseerida teatavate materjalide ja esemete ostmist.
3. Ratsionaliseerida tööde teostamist. Eriti ära kasutades otstarbekohaselt olemasolevaid masinaid.
4. Saavutada kokkuhoidu ehitustööde väljaandmisel.
5. Vähendada võimaluste piirides ametnike ja teenijaid ning teenistustasu.



Tallinna—Pärnu maantee 1932. a. killustik-kruusaga kaetud.

b) Tulude suurendamine.

6. Tollimaksu tulude ülekandmine teedekapitali arvele, mis saadakse jõuvankritelt, autoosadelt ja bensiinilt.
7. Jõuvankrite seaduses ettenähtud maksustamise ümberkorraldamine.
8. Jõuvankritelt luksusmaksude sissesead-mine.
9. Riigitoetuse määramine vähemalt 1929/30. a. ettenähtud summa suuruses, mis välja teeb umbes 5% riigi eelarvest.
10. Ühekordne maks maanteede heaks kõigilt maksumaksjatelt kodanikkudelt sildade ehitamiseks.
11. Sisemise laenu tegemine igaaastase tagasimaksuga.

Sarnase tulu juures oleks võimalik mitte ainult teedekapitali teid ja sildu korrashoida, vaid ka naturaalkohustuse kaotamise peale mõelda.

Betoon- ja tsemakteedest ja nende ehitamise tehnilistest tingimustest.

Ettekanne II Teedepäeval, Tallinnas, 29. okt. 1932. a.

Dipl.-ins. A. Grauen.

I. *Lühikene ajalugu ja statistilisi andmeid.* Tsementbetoon tarvitatakse teede pealispindade ehitamiseks juba üle 50. aasta. Esimene betoontee oli ehitatud 1873. a. Inglismaal, Edinburgis. Alates 1876. a. Grenoblis, Prantsusmaal, ehitati peaaegu igaaasta betoonteid; 1913. aastani Grenoblis oli juba betooniga kaetud 35 tänavat ja platsi, kusjuures suurem jagu pärast 1881. a. ehitatud teid on senini heas seisukorras. Teistes Euroopa linnades betoonist prooviteed olid näit. ehitatud: Breslaus — 1888. a., Leipzigis — 1891. a., Malmös — 1904. a. Enamjagu neist teekatteist on püsinud laitmatult tänapäevani.

Laiema arenemise betoontee sai alles peale ilmasõda P. A. Ühendriikides, kus juba 1894. a. saadik oli betoonproovitee Bellefonntein'i linnas (Ohio). Tänu autotööstuse ja autotranspordi arenemisele, ning suurtele kapitaalidele ja teaduslikkudele katsetele, betoonteed P. A. Ü. ruttu võtsid endale esimese koha teiste permanentteede seas. Praegusel ajal seal ehitatakse umbes 50% permanent-teid betoonist (aastas ligi 120.000.000 m²), kuna mõned osariigid, nagu Pensilvania, ehitavad peamiselt betoonteid (1930. a. — 270.000.000 dollari eest).

1927. a. lõpuni P. A. Ü. oli 60.957 miili teid, millest:

kruusateid	22944	miili,
saviteid	17958	„
tsementbetoonteid . . .	12884	„
bituumenteid	5100	„
kiviteid	1907	„

Peale P. A. Ü. betoonteid suurel arvul ehitatakse Kaanadas, Lõuna-Ameerikas, Indias ja kolooniates. Näit., Argentiinas ehitati:

1928. a.	400.000 m²,
1929. a.	910.000 m²,
1930. a.	1.045.000 m².

Euroopas betoonteid hakatakse ehitama laiemal ulatusel alates umbes 1925. a., kusjuures paljudes riikides vaatamata kriisiaja peale, betoonteede juurekasv märksa progresseerub. Näit., Inglismaal ehitati:

1928. a.	1.960.000 m²,
1929. a.	2.490.000 m²,
1930. a.	2.910.000 m²,
1931. a.	4.370.000 m²;

üldse aga oli 1931. a. lõpuks Inglismaal ligi 4000 km betoonteid.

Belgias ehitati:

1930. a.	12 km,
1931. a.	58 km,
1932. a.	106 km
1932. a.*)	106 km

betoonteid. Üldse 1932. a. lõpuni oli Belgias ehitatud 360 km betoonteid.

Eestis on ehitatud 1925—1932. a.a. jooksul 21. kohas betoon- ja tsementmakadamteid, kogupikkuses 6,8 km, milleist 0,9 km on puht betoonteed.

Betoonteid ehitatakse mitte ainult väljaspool linnu, vaid ka linnades. Näiteks, Berliinis 1926—1930. a.a. betooniga kaeti 102.747 m² tänavaid ja platse; sellest arvust üle 80% langeb aga uute linnaosade peale (Spandau, Charlottenburg).

Kuni 1929. a. lõpuni suurtes linnades P. A. Ü. oli kaetud betooniga tänavaid ja platse 354.000.000 m². Viimasel ajal seal läheb moodi värvitud betoon, mis annab tänavatele ja platsidele kenama ilme, ning kergesti võimaldab teha tarvilised märkjooned.

Betoonteede jõudne arenemine võis sündida vaid tänu nende erilistele omadustele.

Nimelt, betoonteed on kõige kohasemad praeguseaja intensiivse liiklemise jaoks, ning majanduslikult kõige kasulikumad.

II. *Betoonteede omadused.*

A. Kohanemine kohalikkudele oludele.

1) Betoonteid võib ehitada ilma erilise aluseta, kui tee aluspõhi on ühtlane (välja arvatud savine põhi).
2) Niisketes kohtades, kui ka suurveest üleujutatud kohtades, betoonteed on eriti otstarbekohased (Südersee — Hollandis).
3) Pehmetel ja külmast paisuvatel pindadel armeeritud betoonteed seisavad lagunemata, nagu see selgunud Rootsis.
4) Betoontee tõus on läbiviidav kaldega kuni 1 : 5 (Jena — Wezler).

B. Liikumise odavus ja hädaohutus.

1) Kõikidel aastaaegadel ning mistahes ilmastikul (välja arvatud jää- ja lumekate) betoontee jääb alati karedaks, võimaldades kergesti ja hädaohuta arendada sõige suuremat kiirust.
2) Hobuseliikumiseks betoontee on täitsa kõlbulik, rääkimata väga väikesest takistusest liikumisele: betoonteedel hobune võib kergesti vedada 2—3 korda suuremaid koormaid kui kruusateedel.
3) Kütteaine-, määrdeõli-, autokummide kulu ja sõidukite remont on kõige väiksem just betoonteedel.

   Katsetel on selgunud, et võrreldes tsementbetooniga bensiini kulu osutub rohkemaks:

asfaltbetoonteedel	5—10%,
klinkerteel	10—15%,
kruusateel	25—30%,
kiviteel	30—50%.

4) Betoontee valkjas värving lubab selgelt näha teepinda ja sellel olevaid esemeid öösel ja vihmase ilmaga.

C. Tugevus ja vastupidavus.

1) Betoontee kannab kõige kõrgemat koormatust ja liikumise tihedust ning suurt kohalikku survet; betoontee ei karda täiskumme.
2) Õieti ehitatud betoontee keskmine kulumine on väga väike (kuni 0,5 mm aastas).

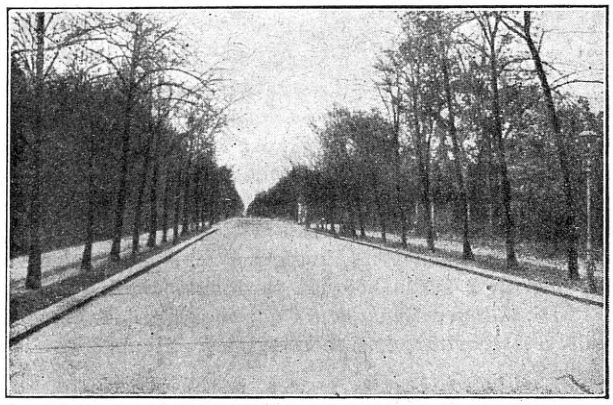
*) 1932. a. kohta käivad statistilised andmed on mahutatud ettekandesse maikuul 1933. a.

Eesti tehnikaline järelvalve selts.

3) Betoontee ei lähe kuumusest pehmeks, kui ka külma tõttu ei muutu rabedaks.
4) Lainete tekkimist betoonteedel ei ole.

D. N ä g u s u s.

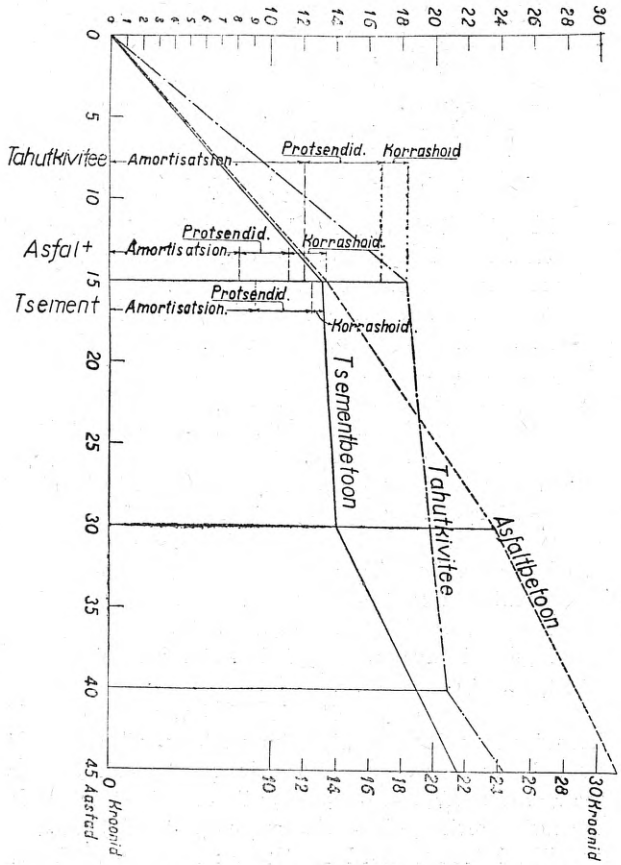
1) Tänu värvitud tsemendile on võimalus anda tänavatele ja platsidele väga maitsekas ja kena ilme.
2) Betoonteed võimaldavad puude istandusi tee ääres, ilma et see teepinnale oleks kahjulik. (Joon. 2.).



Joon. 1. Zebrutzerstrasse Dresdenis, ehit. 1908. a.

E. H ü g i e e n s u s.

1) Tänu peaaegu kulumatusele, betoonteed vähe tolmavad; neid võib kergesti hoida puhtana ja pesta.
2) Sõidukite liikumine betoonteel ei sünnita sarnast müra kui kiviteedel.
3) Vibratsioon ja sõidukite põrumine on minimaalne betoonteedel, nagu tõendavad katsed Saksamaal ja Rootsis.



Joon. 2. Permanentteede kulude võrdlustabel.

4) Majad ei kannata värisemise all sõidukite liikumisest naabruses oleval betoonteel.

F. Ö k o n o o m s u s.

1) Betoontee ehitamine ei ole kallim, vaid isegi odavam teistest permamentteekatete ehitamisest. (Keskmiselt maksab 1 m² betoonteed 6—9 kr.)
2) Betoontee korrashoiu ja remondi kulud on minimaalsed (umbes 2 kuni 20 senti 1 m² peale aastas). 1931. a. P. A. Ü. teede departemangu poolt avaldatud teede korrashoiu tegelikud kulud viimaste aastate kohta 54915 miili mitmesugustel teedel osutusid:

pealispinna bituumendamisel	$ 1072,
vesimakadamil	$ 500,
bimakil	$ 498,
kruusateel	$ 456,
asfaltbetoon	$ 383,
tsementbetoon	$ 121.

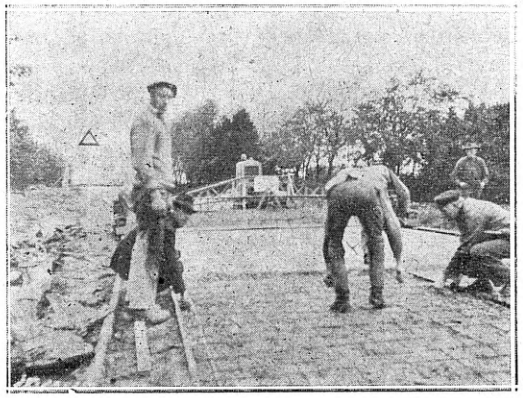
3) Tänu pikale eale (üle 20 aasta) ja madalatele korrashoiu kuludele, betoonteede kapitaliseerimine osutub kõige kasulikumaks. (Joon. 3.)
4) Betoonteid võib ehitada kodumaa materjalidest.
5) Kuna betoontee ehitamisel kulude suurem osa langeb tööjõu peale (üle 50%) ja et viimane ei pruugi olla kvalifitseeritud, siis töötatööliste küsimuse lahendamisel betoonteede ehitamine jällegi osutuks ratsionaalseks, rääkimata kasulikust rahvaraha investeerimisest. Mussolini korraldusel Itaalia betoonteede ehitamine on eriti levinud viimase asjaolu tõttu. Lähemal ajal on kavatsetud Itaalias tähtsamad magistraalteed betoonida.

III. *Betoonteede ehitamise tehnilised tingimused* on peaaegu ühesugused kõikides maades, erinedes vaid üksikasjades. Lühidalt kokkuvõetuna nad nõuavad järgmist:

1) A l u s p õ h i peab olema tehtud võimalikult homogeenne; kui maapind ise on sarnane (kuid mitte plastiline savi), siis erilist aluskihti ei nõuta, jätkub 5 cm liivakihist. On tee all plastiline savi, siis tarvis teha vastav drenaaž ja täide. Aluspõhja peab niisutama enne betoonimist.
2) A g r e g a a t peab olema puhas (savi mitte üle 1%), kõvadest kivi liikidest, peensusemooduliga $F_m = 5{,}5$ — 6,0 alumise kihi jaoks (maks. tera suurus 5 cm) ja pealmise kihi jaoks $F_m = 4{,}5$ — — 5,2 (maks. tera suurus 2,5 cm).
3) A r m a t u u r i peab panema vähemalt 2,6 kg/m² peale, kohtades eriliselt suure koormatusega, või niiske ja heterogeense aluspõhjaga; peale selle peab olema servade ja vuukide armatuur.
4) T s e m e n t peab olema kõrgemat kvaliteeti ja seda peab panema 1 m³ betooni peale vähemalt 350 kg ühekihilise- ja kahekihilisekatte jaoks: aluskihti — vähemalt 250 kg ja pealiskihti — vähemalt 375 kg/m³.
5) B e t o o n i s e g u peab nõnda kokkuseadma, et saavutada maksimaalne betooni tihedus ja sitkus. Vesi-tsement tegur ei tohi ületada 0,55; aluskihi jaoks konsistents olgu muldniiske ja pealmise kihi jaoks — plastiline.
6) S e g a m i n e peab sündima masinaga ja kui kõik osaained sees, siis vähemalt 20 tiiru, ehk vähemalt 1 minuti jooksul.

Transportimisel segu ei tohi segregeeruda.

7) K ü l g v o r m i d e täpse valmistamise ja asetamise peale tuleb panna erilist rõhku, nad peavad olema alati vähemalt kuni 100 m ettepoole valamise kohta maha pandud, vastavalt looditud ja kinnitatud.



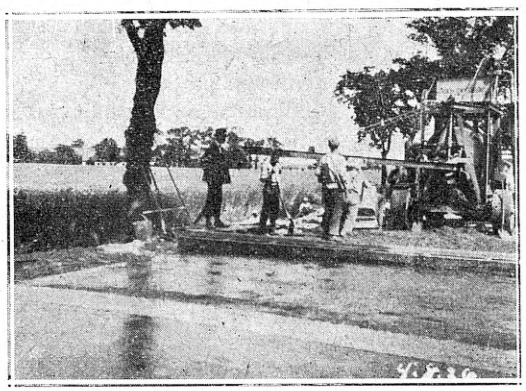
Joon. 3. Armeeritud betoontee ehitamine Dingler-tampijaga.

8) B e t o o n i m i s e l tuleb hoolitseda, et segu saaks homogeenselt ja tihedalt asetatud ja kinni tambitud.

Armatuuri peab täpselt asetama; võrkarmatuuri tuleb panna 5 cm allapoole lõplikku valmispinda. (Joon. 3.)

Betoonkihtide kindla ühinemise eest peab hoolitsema. Tee pealispinda peab tampima vastava profiiltambiga; käsiprofiiltamp peab olema raske vähemalt 12 kg/tambi jooksva meetri kohta. (Joon. 4.)

9) P e a l i s p i n n a v i i m i s t l e m i s t ja kontrollimist peab teostama: pikiprofiilis — hõõrudes sirge laudtasandajaga, mõõtudes vähemalt 4 × 0,25 × 0,07 m ja kontrollides 3 m pikkuse joonelauaga; põikprofiilis — tasandaja peab olema vähemalt: 0,25 m lai ja — 0,5 m pikem tee laiusest; mõlemaid tasandajaid tuleb saagimis-liigutustega käsitada. Teepinnale ilmuv vesi tuleb harjaga maha tõmmata.



Joon. 4. Betoontee ehitamine; segamine masinaga, tampimine käsitsi.

10) V u u g i d, põikiteed, tuleb teha: ekspansioonvuukidena iga 30 m tagant, ligi 2 cm laiuse praona, täidetud elastse, ilmastikkindla ainega; kontraktsioonvuuke tuleb teha 1—2 iga ekspansioonvuugi vahel. Vuukide servad peab hoolikalt väljatöötama, tehes neid poolümmargusteks, või kaitstes vastava rauaga. Üle 6 m laiad teed peab varustatama ka pikivuugiga.

11) Värsket betooni peab hoolikalt kaitsma päikese, tuule, vihma ja külma ning loomade pealesattumise eest. (Joon. 5.) Vähemalt 12 päeva sooja ilmaga ja 20 p. jaheda ilmaga betoonteid peab hoidma niiske katte all, ning 4—7 päeva ilma kateta, enne liikumisele avamist. Betoonimine pole lubatud temperatuuril alla +3°C.

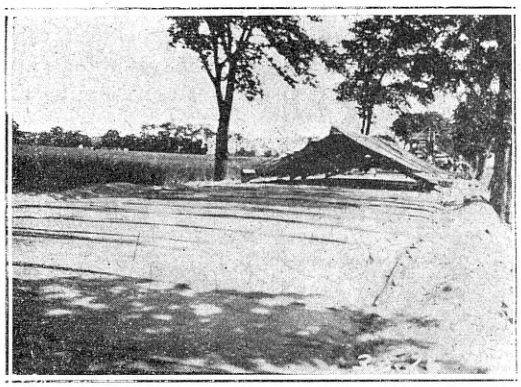
12) Proovikehade ja materjalide k o n t r o l l i peab teostatama alaliselt, vastavate määruste kohaselt.

L a i n e s t i k tee pikisihis ei tohi ületada 6 mm/3 m valmistee pikkuse kohta.

13) Aukude ja kuulunud kohtade l a p p i m i n e betoonteel peab sündima vastavalt väljaraiutud ja puhastatud pinnal, kiirsiduva tsemendiga ja muldniiske seguga 1 : 4, kusjuures lapi pinda tuleb vähemalt 2 korda hõõruda tardumise algul.

IV. *Tsementmakadam (tsemak)* on majanduslikult seal soovitav, kus teekoormatus kõigub 300—1000 tn vahel.

Tsemak erineb puht tsementbetoonist lihtsa ja odava valmistamise viisiga, mis on järgmine:

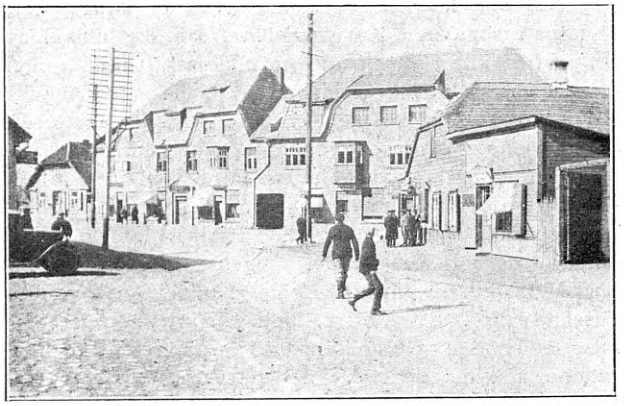


Joon. 5. Värske betooni hoidmine katte all.

1) Profileeritud aluspõhjale laotatakse 7—8 cm paksune kiht killustikku, suuruses 5—6 cm; rullitakse kergelt ja kastetakse, kui on kuiv.
2) Valmistatakse tsement: liiva segu 1 : 2 — 1 : 2½ ja laotatakse umbes 5 cm paksuselt killustikule, kas kuivana või niiskena.
3) Segu peale laotatakse 5—7 cm pestud killustikku, terasuuruses 3—4 cm ja rullitakse kinni, niisutades, kui segu oli kuiv.
4) Kui segu ilmub killustiku vahelt pealispinnale, ta pühitakse ühetaoliselt teepinnale laiali, jälgides et kõik kivide vahed saaks täidetud.
5. Rullimise lained, tee, kui ka päevavuugide ääred tambitakse või rullitakse käsitsi.
6) Teepind kaetakse niiskete riietega, õlgedega, samblaga või liivaga, ning hoitakse niiskena nagu betoonteelgi.

Kuna tsemak tee ehitamise hind on vaid umbes ühe krooni võrra suurem hariliku vesi-makadam tee hinnast ja et korraliku ehituse juures tsemak tee peab meie oludes väga hästi vastu, siis selle katteviisi arendamisele tuleks pühendada suuremat tähelepanu.

Head tsemak teed Eestis on: Võrus ja Tõrvas. (Joon. 6.)



Joon. 6. Tõrva linna tsemak, ehit. 1931. a.

V. *Kokkuvõte.* 1) Tsementbetoonist teekate on ratsionaalsem nüüdseaja liiklemise viisi, tiheduse ja kiiruse juures.

2) Tsementbetoonist teed sobivad mitmesugustele kohalikkudele oludele, mille tõttu oleks soovitav neid ehitada ka meil.

3) Takistus liikumisele ning järelikult kütteaine-, õli- ja sõidukikulu on minimaalsed betoonteedel.

4) Betoontee on ilmastikukindel, betoonteed on välismaal seisnud laitmatult 20—30 aastat.

5) Betoontee kulub võrdlemisi vähe ning selle tõttu ka vähe tolmab.

6) Betoonteedele ja platsidele võib soovikorral anda kena ilme värvitud tsemendi tarvitamisega.

7) Betoonteede ehitamise- ja korrashoiukulud pole mitte kõrgemad teiste permanentteede omadest.

8) Betoontee on majanduslikult eriti tasuv suure liikumise tihedusel ja raskel koormatusel. Vähemal liikumise tihedusel on kohane tsement-makadam tee nüüdse aja raskete olude juures, milline rahuldab linnadevahelistel maanteedel, kui ka väikestes linnades kõiki liikumise nõudeid.

Lained bituumenteedel.

Ettekanne II Teedepäeval, Tallinnas, 29. okt. 1932. a.

Dipl.-ins. A. Parsmann.

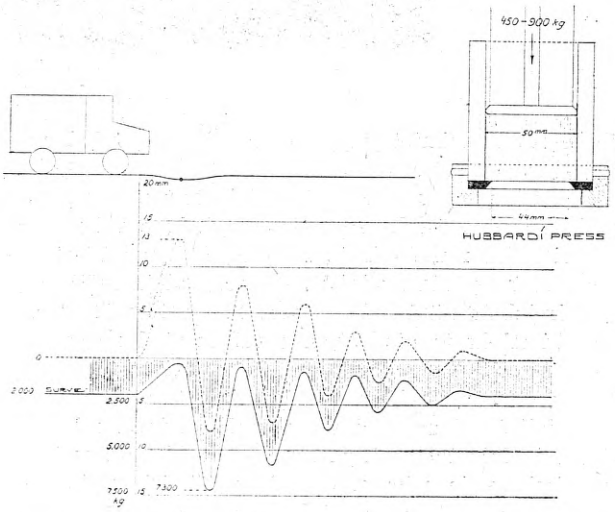
I. Lainete tekkimine. Laine tekib elastse keha pinnal või sees, kui keha saab mingi tõuke või löögi; nii tekivad lained kivi vette viskamisest vee pinnal, maaalusest tõukest maavärisemise ajal maa pinnal, kella löömisest hääle lained õhus ja valguse ning elektri lained vastavate aparaatide poolt sünnitatud võnkumistest.

Kui on sirge ja ühtlane pind, mis on plastiline või elastne ja teda mööda liigub mingi keha sirgjooneliselt ja muutumata kiirusega, siis pinna peal mingeid lainelisi deformatsioone tekkida ei saa. Tegelikus elus aga sarnast olukorda ei ole; pind ise ei ole silé või keha ei liigu ühtlaselt ja sellest tekib keha muutlik mõju pinnale ja pinna deformatsioon — lainetus. Laine tekib vee pinnal või vilja väljal sellest, et tuule kiirus ei ole ühtlane; hobuse keha rütmiline liikumine võngutab tema järel liikuvat vankert; auruveduri vändad taarutavad vedurit; mootori vändad väristavad autot; raudtee roopa jatku koht paneb liikuma vedrudel asuva vaguni kere; mõne mm sügavune juhuslik lohukene moodsa sõidutee pinna sees mõjub suure sõidukiiruse puhul järsu auguna ja paneb õõtsuma pikal teeosal õhukummidele ja vedrudele ehitatud sõiduki.

Lained teedel tekivad ka sel korral, kui liikumine sünnib ilma vedrudeta sõidukitel, vankertel või regedel. Ka sel korral tekivad teel korrapäraliselt, ühtlaste vahedega järgnevad augud tee kruusa või lume kattes, mis on sama lained. Nende alguseks on juhuslik kühm või kivi kruusa sees; tõukel vastu kivi hüpab ratas üles, annab teisepoolsele vankre rattale sel momendil suurema koorma, langeb siis kivi taga jälle tee pinnale suure dünaamilise jõuga ja tekitab siin augu; selsamal viisil tekib esimese augu järele teine ja edasi terve rida auke; ühe roopa augule vastab teises roopas kühm; sarnane väntsutaja tee on kruusa-, mustamulla- ja savikatetele omane tüübiline laine.

Kui lume teel on juhuslik kühm (paksema lumega koht) ja regi on sellest üle jõudmas, siis on ree esimene ots üks moment lennus ja kukub lume sisse dünaamilise löögiga, tekitades sinna augu; ühe augu järele tekivad varsti teised, kui lume kiht on küllaldaselt paks ja see ongi laine lumeteel, mida näeme talve lõpul.

Moodne vedrudega ja kummvitsadega vanker tekitab auke ja lainetust palju kiiremini kui lihtvanker ja regi. Viimaste dünaamiline löök lõpeb ära iga kühma taga; vedrusõidukil kestab aga õõtsumine hulk aega edasi pärast kühma tee tasasel pinnal ainuüksi vedrude mõjul ja sel ajal on rataste surve tee pinnale vaheldamisi üle ja alla staatilise surve, mis tee plastilisel pinnal tekitab laineid rutemini ja pikemal ulatusel, kui lihtvanker seda oleks suutnud tekitada. Vedrutamise mõju tee pinnale on selgitatud joon. 1. (Krõnin,



Joon. 1. Vedru mängu ja rattasurve graafik. Kiirus 50 km/tunnis, täiskummid.

lhk. 715), kus näeme tee pinnas leiduvast lohukesest tekkinud vedrude dünaamilist mõju tee pinnale ja selle pikalist kustumist. Kõige suurem dünaamiline mõju on leitud kiiruste juures 22—26 km/tn ja see osutus täis-

kummide juures 4—5 korda suuremaks staatilisest survest, ballonkummidel — 3 ja õhukummidel — 1,75 korda suuremaks.

II. Lainete kirjeldus. Autode liiklemisel näeme laineid plastilise kattega teedel — kruusa teedel, värsketel vesimakadamidel ja bituumenkatetel. Kui liiklemine sünnib tee kogu laiusel umbes ühtlaselt, siis ei ole tee kattes roobast ega auke, nagu korratutel kruusateedel hobuseliiklemise puhul, küll on aga näha päris korrapäralised, paraku ilusad lained, mis ulatavad ühest tee äärest teiseni. Kõvadel katetel (sillutised ja tsementbetoon) laineid vist ei ole, või on nemad nii väiksed, et nende uurimiseks ei ole praktilist vajadust.

Käesoleva uuringuga on tahetud selgitada lainetust bituumenkatetel ja alljärgnevalt jätame kõrvale kõik teised katted ja püüame kirjeldada laineid Tallinna bituumenkatetel: pinna bituumendustel, bimakkidel ja asfaltbetoonidel.

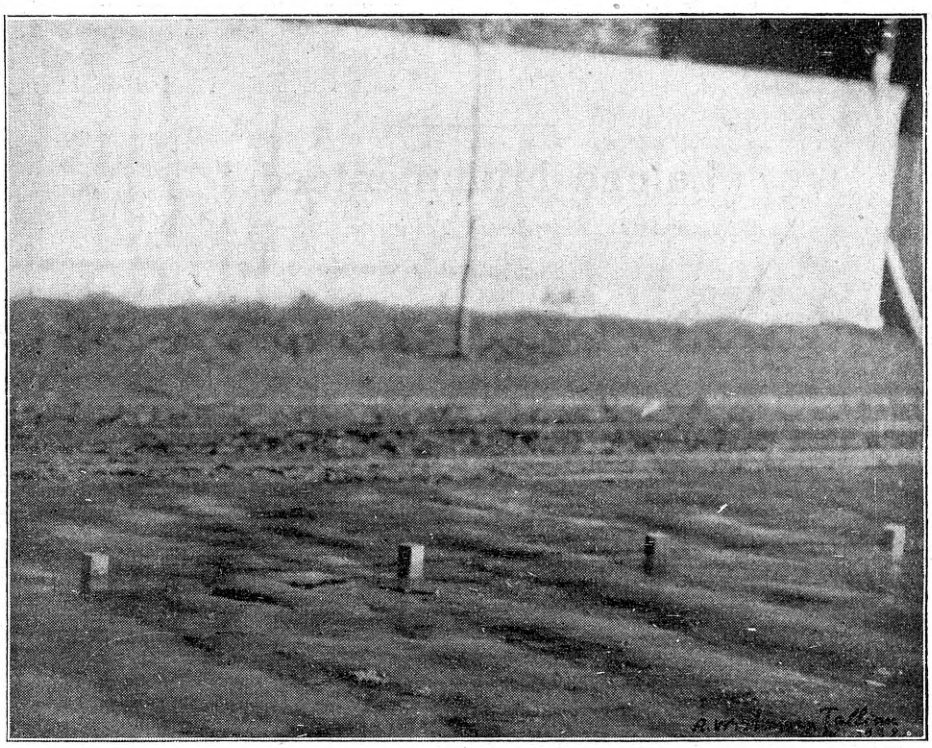
Kõige parema ettekujutuse lainetest saame päevapildistamisega öösel. Päeval mitmekülgne valgus üleval ei näita meile lainete reljeefi; kui aga öösel valgustada tee pinda madalalt, siis tulevad ülesvõttel lained kujukalt nähtavale. Joon. 2. on ülesvõte Tondi uuli bimak-katte pinnast, mis valgustatud magneesiumiga 4° all. Tee pinnale on iga meetri tagant asetatud puust kuubikud, et selgitada lainete mõõteid.

Pildi ja silmaga ei saa võrrelda lainete mitmekesidust ja lainetuse intensiivsust; võrreldavate andmete saamiseks vaja teha täpsamaid mõõtmisi; vaja ülesvõtta lainete pikiprofiil, selle varal saame ligemalt määrata, milline tee on vähem laineline ja kui palju.

Pikiprofiilide ülesvõtmiseks tarvitati raudjoonelauda 1 m pikk, mis pandi serviti kahe laine harjale. Laine sügavus mõõdeti joonelaua all raudkiiluga täpsusega 1 mm iga 10 cm tagant. Niiviisi võeti üles iga tee peal, mis vaatluse alla tuli, 9 profiili, igaüks 3 m pikk. Joon. 3. on näidatud mõnede katete profiilid.

Teepinna lainetust iseloomustavad 1) lainete arv, 2) lainete sügavus. Kui vaadelda (joon. 3.) bimakkide 10. profiili, siis näeme seal 3 m pikkusel 7 lainet. Kui laineid oleks olnud 7 asemel 1 või 2, oleks tee sõiduks olnud parem, kuid kui neid on 3 või 10, siis saame sõidukis peaaegu ühtlaselt raputada; kui neid oleks aga 20, siis keskmise kiiruse juures laine võbistaks ainult sõiduki rattaid ja kummisid ja sõiduki kere ei liiguks. Tekib paradoksaalne nõue: mida rohkem laineid, mida lühemad nemad, seda parem. Tegelikult aga bituumenteedel niisuguseid äärmusi ei ole ja laineid on 3 m pikkusel tavaliselt 5½ kuni 6 tükki. Laine keskmise pikkuse leidsime p = 0,47 kuni 0,54 m, mis on väga ühetaoline kõikidel katetel. Sellepärast on lainete arv lainetuse iseloomustamisel vähese tähtsusega asjaolu.

Pea tähtsuse omab aga lainete sügavus. Siin ei



Joon. 2. Tondi uuli bimaki lained.

tekita liikumise nähted meil mingeid kahtlusi, vaid mõiste on päris selge: mida suurem sügavus seda suurem lainetus ja seda halvem tee.

Lainetuse iseloomustamiseks paljudel kohtadel on väga tülikas ja meie peaajule väsitav tarvitada kahte karakteristikat, lainete arvu ja sügavust. Vaja kahe asemele leida üks iseloomustus, milles oleks mõlemad eelmised koondatud. Selleks võiks olla lainete sügavuste σ summa tee muutmata pikkusel, kõige parem, 1. meetril. Nimetame seda iseloomustust S lainetuse kraadiks.

$$S = \frac{\sum_1^l \sigma}{l} = \frac{n\sigma}{l} = \frac{n\sigma}{np} = \frac{\sigma}{p}$$

Lainetuse kraad on lainete sügavuste summa millimeetrites, arvatud 1 m tee pikkusel (n on lainete arv 1 pikkusel).

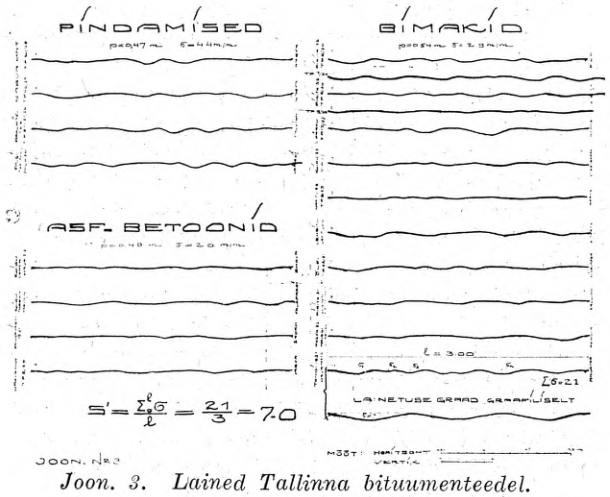
Eelmises näites (prof. 10) on sügavuste summa $\sum\sigma = 21$ mm, $l = 3$ m, lainetuse kraad $S = \frac{21}{3} = 7{,}0$. Lainetuse kraad on teoreetiline mõõt ja tegelikkusest ei kujuta midagi. Lainetuse kraadist leiame

keskmise laine sügavuse, kui teame keskmise laine pikkuse p.

$$\sigma = Sp.$$

Et p on ligikaudu 0,5 m, siis on keskmine laine sügavus ca poole vähem lainetuse kraadist. Ümberpöördult — lainetuse kraad ca 2 korda suurem laine keskmisest sügavusest.

III. Lainete tekkimise ja kasvamise põhjused; abinõud selle vastu. Lainete tekkimise (sündimise) põhjused on väga tumedad. Igatahes ei ole selles süüdi ei kivine agregaat ega bituumne sideaine; bituumen jahtumisel küll tõmbab end kokku, aga ei ole põhjust arvata, et ta selle juures võiks tekitada kortse ja laineid. Laine algidu tuleb otsida ebasiledas katte pinnas ja liiklemise mehaanikas. Kõige paremad meistrid ei saa teha täiesti ühtlaselt tihedat ja täiesti sirgepinnalist katet, mis auto sõidul ei tekitaks mingit vedrude mängimist. Mõned vähesed lohud katte pinnal, õredama agregaadiga kohad, pinnakatmisel paksemalt pritsitud kohad, kõiksugu maaaluste juhtmete klapid ja kaaned on vedrude käimapanemise ja lainete sünnitamise esimesed põhjused. Ja kui olekski päris sirgepinnaline kate teostatav, küll siis automootor oma kolvide käiguga tekitab esimesi sõiduki võnkumisi ja laineid.



Joon. 3. Lained Tallinna bituumenteedel.

Kui meie lainete algidusid kõrvaldada ei suuda, siis katsume selgitada, millised asjaolud mõjutavad laine kasvamist ja kuidas oleks võimalik kasvamist takistada.

Laine kasvamist võivad mõjutada:

a) aluse vajumine või muu deformatsioon, sest bituumenkattel ei ole iseseisvat kandejõudu vaid tema järgneb alusele;

b) bituumenkatte enda omadused, tema paksus ja plastilisus;

c) liiklemise iseloom: sõidukite raskus ja arv, kummide ja vedrude pehmus, liiklemise kestvus.

Igaüks loetletud põhjustest jaguneb veel paljudesse uutesse alapõhjustesse ja üldiselt on lainetuse kraad S väga paljude tegurite funktsioon.

Kui võtta kaks juhuslikku teeosa, siis võime leida nende juures, et mõlematel teeosadel on mõned tegurid ühtlased, mõned muutunud, kuid ühel teeosal on teisega võrreldes mõned tegurid juure tulnud ja mõned ära jäänud. Kõige selle kirju sisu välimise nähtava tagajärjena on meil ainult kaks lainetuse kraadi arvu, mis võib olla erinevad, aga võib olla ka võrdsed on. Sarnased kaks näidet ei võimalda meile selgitada üksiku teguri mõju.

Ühe teguri mõju võime avastada ainult eriliselt valitud näidetes, kus kõik muud tegurid on muutmata ja muutub ainult vaadeldav tegur. Niiviisi valitud näidetes peegeldab mõõdetud lainetuse kraad selle teguri mõju.

Alljärgnevas tabelis on laetletud 10 tegurit ja nendele vastavalt püütud leida Tallinna teedel à 2 näidet viimati nimetatud põhimõtte järele, s. o. ühes näites on kõneallolev tegur suurem kui teises, kuid kõik muud tegurid on mõlemas näites võrdsed.

Näiteks, et selgitada ilmastiku (soojuse) mõju bimakkatete sissesõitmise ajal (tegur 8), selleks on valitud üks näide Pirita tee töölt 1932, mis avati liiklemiseks 22. juulil, ja teine näide sellesama aasta Poska uuli töölt, mis avati 17. septembril.

Lainet tekitava ja tema kasvamist soodustava teguri nimetus	Lainetuse kraad mm					
	Pindamised		Bikamid		Asfaltbetoonid	
	suur tegur	väike tegur	suur tegur	väike tegur	suur tegur	väike tegur
1. Aluse siledus ja libedus	—	—	3,6	3,0	(1,2)	(2,4)
2. Agregaadi tera peensus	—	—	4,2	4,1	2,6	2,1
3. Katte paksus	—	—	4,1	3,7	—	—
4. Bituumeni peneratsioon	—	—	4,7	4,1	4,0	3,8
5. „ rohkus . .	—	—	4,5	2,7	3,4	2,0
6. Pinna katmise viis . .	—	—	2,6	2,5	—	—
7. Päikese paiste kuumus	6,3	5,9	3,2	2,8	2,5	2,5
8. Ehit. ja sissesõidu aja temperatuur	4,6	4,5	3,4	2,7	—	—
9. Liiklemise raskus . . .	6,8	4,9	5,4	3,7	2,5	2,1
10. Pidurdamised	7,4	5,0	3,9	3,7	2,2	2,0
Keskm. lainetuse kraad	6,3	5,1	4,0	3,3	2,8	2,4
Tegeliku laine keskmine sügavus, mm . . .	3,1	2,5	2,0	1,7	1,4	1,2

Katted on tehtud võrdsetest materjalest ühtlase meetodi järgi ja on ligikaudu võrdse liiklemise all. Kui kõik muud tegurid on võrdsed, siis näitab kuumal ajal sissesõidetud Pirita tee (S =3,4) lainete soodsamat arenemist võrreldes Poska uuliga, kus S = 2,7.

Vaatleme lähemalt üksikute tegurite mõju lainete kasvamisele ja katsume leida juhtnööre lainete kasvamise pidurdamiseks.

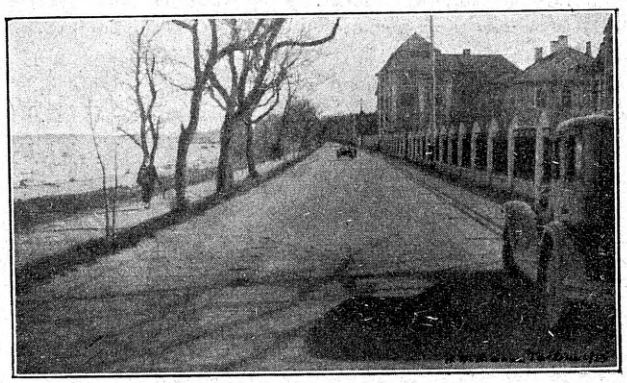
1. Aluse siledus võimaldab bituumenkatte kihti nihkuda edasi-tagasi ja kergendab katte liikumist laine põhjast laine harja poole. Selles mõttes on munakivi alused eelistavamad makadam alustele, sest munakivide vahele läinud bimak seob katte kästi oma paigale kinni. S = 3,6 on Koidu tänava 1932. a. kattel, mis makadam alusel ja S = 3,0 sellesama aasta K. Kalamaja ja Narva mnt. katetel, kus oli munakivi kate.

Asfaltbetooni on pandud munakividele ainult Rannavärava puiesteel (S = 2,4) ja seda tahtsime kõrvu seada Rohu tänava asfaltbetooniga, mis makadamalusel (S = 1,2). Siin arvud näitavad vastupidiseid tagajärgi. See aga ei lükka ümber eelnimetatud aluse libeduse mõju, mis iseenesest selge on ja bimakkide juures ka arvuliselt tõestatud nägime, vaid nimetatud asfaltbetoonide näited ei ole kõlbulikud sellepärast, et peale aluse on siin suurelt erinev veel üks teine tegur, nimelt liiklemise raskus (Rohu tän. 1000 tn päevas,

Rannavärava — 2500 tn päevas), mis kareda aluse peale vaatamata suuremaid laineid on tekitanud Rannaväraval. See juhus juhib meie erilist tähelepanu näidete valikule ja täpsale kinnipidamisele eelpool ülesseatud reeglist, et uurimise alla võetud näidetes võib olla muutunud ainult üks tegur. Edaspidistel uurimustel oleme neil juhtudel, kus puhtaid näiteid ei ole leidunud, jätnud tabeli sel kohal tühjaks.

Makadamalus võib soodustada bituumenkatte nihkumist eriti siis, kui tema pinda niiskel ajal ei saa pühkida puhtaks sõidu ajal tekkinud kleepuvast sitkest tänava mudast. Kuival ajal jääb makadami pinnale hoolsa harjadega pühkimise peale vaatamata ikkagi tolmu kihike, mis mõjub kui puuder ja ei lase bituumenkatte osasid kleepuda aluse külge. Soojal ajal neis oludes bituumenkate „jookseb" rulli ees.

Bituumenkatte paremaks sidumiseks aluse külge on vaja makadamalus alati pesta puhtaks rohke veega, harjatades; munakivide vahed vaja kraapida tühjaks, siis alus üleni pesta ja lasta kuivada. Tsementbetoonaluse pinna peale vaja rullida betoneerimise lõpul jämedat killustist harvalt, nii et killud läheks pooliti betooni sisse.



Pirita tee, Tallinnas. Asfaltbetoon Concret 1927. a.

2. Agregaadi tera peensus soodustab bituumenkatte masse liikumist ja deformeerimist igas suunas. Veel liikuvamaks muutub kate, kui tera on pealegi ümmargune (mäe kruusast sõelutud või jahvatatud). Et anda kattele püsivust, vaja lisada segusse ka jämedamat agregaati. Jämedama agregaadi paremat püsivust tõendavad tabeli arvud: 4,2 — ühekihiline bimak; 4,1 — kahekihilisel bimakil, all jämedam killustis; 2,6 — topeka; 2,1 — concret. Kuid jäme agregaat tee pinnal põhjustab katte kiiremat kulumist ja sellepärast tuleb piirduda jämedama agregaadiga katte alumisel küljel. Kui aga töö hõlbustamise mõttes tehakse kate ühekihiline, siis peab olema teatav vahekord katte paksuse ja tera jämeduse vahel, või kattele vaja anda stabiilsus teisel viisil. Liiv-asfaldis ja topekas saadakse hea stabiilsus kätte agregaadi valikuga segu tiheduse põhimõtte järele ja paksema bituumeni tarvitamisega. Bimakkides aga tarvitatakse vedelamaid bituumene, kivide vahed on tühjad ja nende liikumiseks rohkem ruumi ja siin näib kahes kihis töötamine olema vajaline. Kui aga töö lihtsustamise huvides tehakse kate ühe kihina, siis peaks katte paksusele vastama teatav tera miinimum. Tallinnas on tehtud killustisest 15—32 mm (ümmarguse sõela augud) katteid 5—6 cm paksud ja suurt silmatorkavat lainetust tekkinud ei ole, kui ei ole olnud selleks erilisi soodsaid muid olusid. Näib et tarvitatava killustise jämeduse ja kihi paksuse vahekord on äärmine, millest üle minna ei või ja meie võiksime seda väljendada nõudena, et ühekihilise bimak-katte paksus ei pea olema suurem kui kahekordse sõela augu läbimõõt, millest saadud agregaat.

3. Katte paksus soodustab deformatsioone bituumenkatte massis. Tabelis leiame selle kohta tõenduse, kus S = 4,1 vastab paksusele 5,5 cm ja S = 3,7 paksusele 4 cm.

Kui on püsiv alus, siis ei näi vajadust olevat teha bituumenkatet üle 5—6 cm paksuks. Massiivsuse poolest on 5 cm katted hästi kannatanud liikvel olevaid raskeid veoautosid ja kulumise jaoks on 5 cm kattest paljudeks aastaiks, kui tema iga enneaegu ei lõpeta mõni muu oluline puudus. Eesti oludes ei näi katete paksust üle 6 cm tarvis olevat.

4. Bituumeni penetratsioonil on bituumenkatete deformatsioonide juures suur mõju. Suvistel kuumadel, päikese paistega päevadel on bituumenkatte pealmised kihid üle 40°C kuumad, mis on üle tavaliselt tarvitatavate bituumenide sulamisepunkti; bituumen on siis vedel ja temal kleepvõimet peaaegu ei ole, kate püsib enamasti agregaadi osade vastastikku kinnikiilumise abil; katte liikuvus on siis suurem ja lainete tekkimine ja kasvamine soodustatud. Tallinnas on bimakkide valmistamisel hakatud viimaseil aastail tarvitama vedelamaid bituumene ja mindud sulamispunktiga alla kuni 18° (Kr. & S.). Asfaltbetoonides on olnud bituumeni sulamispunkt üle 30° ja penetratsioon 70. Asfaltbetoonidel ei ole nähtavat lainetust märgata, bimakkidel on aga nähtavam lainetus ja selle edasi arenemine võib hakata rikkuma katte tüübi peale pandavaid lootusi. Selle ärahoidmiseks ei võiks bimakkides tarvitada bituumeni sulamispunktiga alla 20° Kr. & S.

Tabelis on võrreldud näiteid, kus bituumeni sulamispunkti vahe on 2—3 kraadi, ja lainetuse arvud 4,7 ja 4,0 arvude 4,1 ja 3,8 vastu tõestavad selgelt lainete kiiremat kasvamist pehmemate bituumenite juures.

5. Bituumeni rohkus teeb katte liikuvaks siis, kui segu on bituumeniga üleküllastatud ja kui agregaadi osad vahetult üksteise külge ei tugene vaid bituumeni sees uppuvad. Tegelikult on pealispinna katted alati küllastatud betuumeniga. Eriti üleküllastatud saavad lapitud kohad, mis tehakse jahedal ajal.

Bimaki kiht ei saa kunagi küllastatud olla, kui segatakse soojendatud kivid kuuma bituumeniga; küll võib aga bimaki ülemine kiht olla üleküllastatud, kui kate tehakse jahedal ajal (sügisel) ja tema pinda rohkellt kaetakse bituumeniga; järgmisel kevadel „higistab" päikese paistel kate üleliigse bituumeni välja oma pinnale (allpool võib kattes tühemeid küll olla, aga soojus ei ole keskmise kihi bituumenit jõudnud üles sulatada ja üleliigne bituumen pinnalt ei pääse alla). Bimaki küllastamine võib aga küll juhtuda, kui jahedal ajal segatakse bituumeniga soojendamata killustist, kui bituumen paksult tarretab kivide külgi; sarnane kate võib higistada mitu aastat. Bimakki ei tohiks valmistada soojendamata kividest, kui ilma soojus on alla 12°C.

Asfaltbetoonide segu koostatakse nõude järele, et bituumen peab täitma tühemete mahu. Segu valmistatakse masinates, milledel automaatsed mõõdu- ja kaalukastid küljes ja siin suuri vigu ette tulla ei saa. Hubbard on katsetega leidnud (Brix & Klein: Jahrbuch 1929), et 1% bituumeni alla või üle normi ei tä-

Eesti tehnikaline järelvalve selts.

henda palju, sest rohke peenagregaadi pärast on asfaltbetooni segu bituumeni ülirohkuse suhtes pehmenemise peale vähe tundelik.

Tabelis näidatud lainetuse kraadid 4,5 ja 2,7 vastavad bimakkidele, kus bituumeni on 1 m³ kohta vastavalt 72 kg ja 56 kg; mõlemad näited on kahekihilised bimakid. Asfaltbetooni lainetuse kraadile 3,4 vastab 9% bituumeni ja lainetuse kraadile 2,0—7% bituumeni. Kõik neli näidet on pärit katseteede osadest.

6. Vead katte tegemise juures ja pinna katmise viis võivad saada lainete tekkimise põhjuseks, kui bituumenit pritsitakse käsipritsiga (pulverisaatoritega), mille juures prits liigub nagu niitja vikat risti üle tee edasi-tagasi, ja kahe käigu liite kohale satub bituumenit paksemalt kui käigu keskkohale ja kui seda bituumenit ei aeta kummi-roopidega laiali, või kui jaheda ilma pärast bituumen kiirelt enne angub, kui laialiajaja oma roobiga jõuab teda laiali lükata. Risti pritsimise asemel peaks eelistama pikutiteed pritsimist; selle juures töötamine muutub tülikamaks ja ristteed vöötide asemel võivad tekkida pikutiteed vöödid, kuid viimased ei saa olla lainetuse algidudeks.

Kui bituumenit tee pinnale valada käsikannudest, siis on ühtlane bituumeni paksus paremini kindlustatud ja kuigi sel korral paksemad laigud juhtuvad olema, siis ei ole nemad mitte järjekindlas vaheldamises õhemate kohtadega, nii kui risti pritsimisel.

Tabelis näidatud lainetuse kraad 2,6 vastab ristipritsimisele ja 2,5 pikutipritsimisele, vahe on küll vaevalt mõõtmisega märgatav, kuid sellegipärast peab pikutipritsimist laiemas ulatuses katsetama ja soovitama.

Ehitamise ajal võivad ette tulla veel teised puudused, mis võivad põhjustada laine tekkimist: a) halb segamine, kui kate ei saa ühtlane ja ta kohati võib rohkem vajuda kokku ja lohku;

b) halb laotamine, millepärast mõned kohad jäävad õredamaks ja pärast vajuvad lohku; õredad lapid katte pinnal, mis lasevad pärast pinnale pritsitud bituumeni kergesti läbi joosta katte põhja ja ise jäävad pooliti täitmata; „õmblused" kahe päeva töö liitekohal;

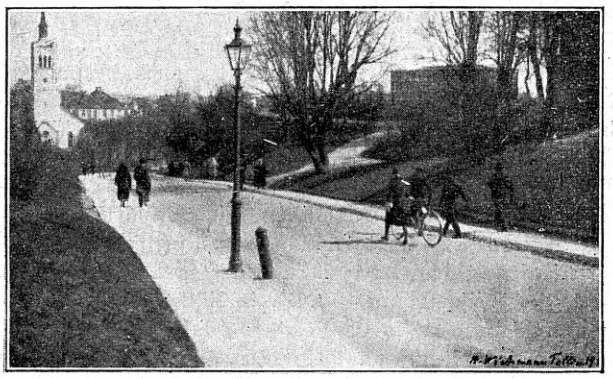
c) rulli liig väiksed rattad, rulli seismajäämine pööramiste puhul värske jahutamata katte peal, liiga kiire rullimine.

Tallinnas tarvitatava rulli raskus on paras (43 kg ratta laiuse 1 cm kohta), tagumised rattad on liikuvatel telgedel ja differentsiaaliga. Selle rulliga saab rullida katet looklevalt (diagonaalselt, nagu soovitab Kerkhof), kui tee laius on vähemalt 5,5 m.

7. Päikese paiste kuumendab bituumenkatet eriti linnas, kus majadest ümbritsetud kohtades ei ole õhu liikumist. Päevade vältel pehmeks soojendatud kate kasvatab laineid kiiremalt, kui teised kohad selsamal teel, mis on päikese kiirte eest varjatud majadega või puudega. Tabeli järele on 3 kohta päikese käes näidanud lainetuse kraadi 6,3 ja 3,2 ja 2,5; samatüübilised katted vilus 5,9 ja 2,8 ja 2,5. Asfaltbetoonides, kus kõvem bituumen, ei ole päikesepaiste mõju märgata.

8. Ehitamise aja temperatuur soodustab lainete tekkimist, kui katte tegemise ajal on kuum ilm ja kuumus kestab edasi ka katte sissesõitmise ajal. Sel juhul kate jookseb rulli ees ja p. 6 c all nimetatud rullimise vead võivad juhtuda kergemini. Kui sissesõitmise ajal on kate kuumal päeval pehme, siis värske katte komprimeerimine läheb küll kiirelt aga selle juures ka mitte ühtlaselt. Just sissesõitmise ajal võib juhuslik ebatäpsus tee pinnal kõige kergemini ja kõige rohkem tekitada uusi lohukesi ja laineid. Asjatundlik valve katte juures sissesõitmise ajal on eriti tähtis bimakkide juures. Siin tuleb silmaspidada järgmist: 1) katet ei või liiklemiseks avada enne kui teisel päeval pärast töö lõppu, et kate öösi jahtuks ära. 2) Esimene liiklemine peab olema mitte kiire ja ühtlane üle pinna. Selleks vaja vaheldamisi äärtelt panna tõketega kinni ²/₃ tee laiusest, et liiklemine oleks looklev; tõkkeid vaja päeva jooksul edasi tõsta 4 korda nende veerandi vahekauguse võrra. Sarnast reguleerimist vaja jatkata, kuni sõelmete alt tuleb nähtavale siledaks sõidetud bimaki pind.

9. Liiklemise raskusele vastavalt, mis on olemas teel, ehitatakse sellele teele kate. Katte tüüp peab liikumise välja kannatama. Kui bituumenteed tekitaksid autoliiklemise all nii suuri laineid, et need liiklemisele osutuksid takistavaks, siis peaks ehitama kate mõnest muust materjalist. Teisest küljest ei või lubada katte peal liikuda sõidukeil, mis oma raskuse, kiiruse ja ehitusviisiga on erakorralised, millede jaoks kate ei ole arvestatud ja mis katte võivad lõhkuda. Eelpool nägime, et dünaamiline mõju (löögid) tee pinnale on täiskummide juures 2½ korda suuremad, kui õhukummide juures. Tähendab ka lainete tekitamise juures mõjub täiskumm 2½ korda kahjulikumalt kui



Komendandi tee, Tallinnas. Pealispinna bituumendus tehtud esmakordselt 1926. a.

õhukumm. Mitmed maad on täiskummide tarvitamise juba ära keelanud ja mida varem teeb seda Eesti, seda kergemini saab ta edasi oma teede korraldamisega.

Lainete kasvamine liiklemise mõjul oleneb liiklemise tonnaažist ja kestvusest. Tabelis toodud näited on vanuse poolest ühesugused ja erinevad liiklemise tonnaažiga. Lainetuse kraadid ja liiklemise ööpäeva tonnid on vastamisi järgmised: 6,8 mm — 650 tn, 4,9 mm — 185 tn, 5,4 mm — 570 tn, 3,7 mm — 950 tn, 2,5 mm — 2470 tn, 2,1 mm — 1800 tn.

10. Pidurdamise mõju lainete kasvamisele näeme seal, kus pidurdamine sünnib väga tihti, nagu autobuste peatuskohtadel. Tabelis on võrreldud pidurdamise kohti sellesama tee teiste osadega, kus liiklemine harilik.

Nimetamisväärne rike, mille tekitajaks arvatakse pidurdamist, tekkis möödunud suvel Tartus, Narva maantee mäel, kus kuumal ajal bimakkate allamäge pidurdamisel ära lagunes. Selle nähte juures oli kaasaitajaks veel päikese paiste, sest mägi asub vastu lõunat.

Lõpetades sellega lainetust tekitavate põhjuste ülevaadet ja tabelis näidatud andmete seletamist, oleks

tähendada tabeli kokkuvõtte kohta järgmist: suured lainetuse kraadid, mis näeme pindamistel, on osalt kirjutada ebatasase aluse ja selle katte tüübi ülekoormatuse arvele; kui aga pinna kate teha heale alusele, kui teda suur hobuseliikumine ei riku ja teda lappimistega laiguliseks teha ei tarvitse, siis ei ole temas suuremat lainetust karta, kui bimakkides. Lainetus bimakkidel on 1,4 korda suurem kui asfaltbetoonidel; see on loomulik tagajärg nende poröösist segust ja pehmemast bituumenist.

Eelpool oli tähendatud, et laine tegelik pikkus on lligikaudu 0,50 m. Tabeli viimases reas on välja kirjutatud tegelikkude lainete sügavused, eeldades, et nende pikkus on igal pool $p = 0{,}5$ m (joon. 3. olid täpsemad andmed $p = 0{,}47$ kuni 0,54 m). Nagu näeme, on laine keskmine sügavus 1,2 kuni 3,1 mm. Kui niisugune madal laine oleks olemas üldiselt igalpool teede pinnal, siis ei tunneks meie neid sõidu all ja vaevalt märkaks neid silmaga. Tegelikult on aga laine väga ebaühtlalne, nagu näeme joon. 3., ja tihtipeale on laine sügavus üle 5 mm; need sügavamad lained on sõidu all tunda, nendest võivad välja kasvada augud ja tee lagunemine, neid peame kartma ja neid vaja parandada.

Ameerika insener P. Hubbard on uurinud lainete küsimust ja on konstrueerinud proovimise aparaadi (vt. joon. 1.), millega katsetamisel võida ette öelda, kas segu on lainete tekitaja või mitte. Proovi keha valmistatakse surve all 215 kg/cm². Proovimine tehakse 60° juures. Surve M all peab segu hakkama läbi tulema alumisest sililndri kitsendatud avausest. Hubbardi arvates hariliku liiklemise all lained ei tekki, kui $M = 450$ kg; raske liiklemise all vaja $M = 900$ kg. Press on tarvitatav ainult peeneteraliste asfaltbetoonide jaoks. Eestis sarnaseid katseid tehtud ei ole.

Tutvunedes lainete tekkimise põhjustega, mis olenevad alusest (1), katte koosseisust ja tööviisidest (2, 3, 4, 5, 6), ilmastikust (7, 8) ja liiklemisest (9, 10), pnaksime mõistma anda head nõu lainetuse kaotamiseks. Kuid bituumenkatete koosseisu muutmisel tuleb arvestada seda, et kui ühe vea saad uue retseptiga kõrvaldada, siis harilikult tekib kattel uus viga ja satud hädasse sellega. Sellepärast ei ole ka retsepti olemas lainetuse kaotamiseks, vaid võib soovitada ainult abinõusid, mille varal on loota lainete kasvamist pidurdada. Kokkuvõetult võiks oletada ja soovitada:

I. Lained on bituumenkattel tavaline nähe.

II. Lained on meie bimak- ja asfaltbetoonkatetel niivõrt väiksed, et seda bituumenteede omadust ei või nimetada tee tüübi tehniliseks puuduseks.

III. Lained sügavusega kuni 5 mm ei tülita sõitjaid. Lained, mis sügavamad kui 5 mm tuleb kõrvaldada.

IV. Lainete kasvamie vastu tuleb soovitada järgmist:

1) makadamalus pesta rohke veega. Munakivialusel kivide vahed tühjaks kraapida ja pesta;
2) ühekihilise bimakkatte paksus teha mitte suurem kui kahekordne sõela läbimõõt, millest saadud agregaat;
3) bimakkideks tarvitada bituumeni sulamisepunktiga mitte alla 20° Kr. S.;
4) üleliigse bituumeni ärahoidmiseks bimakis jaheda ilmastiku juures (alla 12°C) mitte tarvitada kuivatamata ja soojendamata killustist;
5) bimaki pinna imbutamisel pritsmasinaga pulverisaatori pikiteed edasiliigutamist eelistada ristteed käikudele. Tekkivate bitumeeniloikude laiali ajamine harja või roobiga on tarvilik;
6) kõik õredad kohad katte pinnal täita rullimise ajal segu juurepuistamisega. Rullida poolpõiki, kui tee laius seda võimaldab;
7) kuumal aastaajal valmissaanud kate avada liiklemiseks mitte enne kui järgmisel päeval. Ühe nädala jooksul reguleerida liiklemist tõkete asetamisega vaheldamisi mõlemast tee servast üle tee keskkoha;
8) nõuda täiskummide keelu kiiremat maksmapanemist.

Jõuvankrite, eriti autobuse, liiklemine maanteedel raudtee liiklemise täiendajaks.

Dipl.-ins. J. Pullerits.

Viimasel ajal on palju kõneldud jõuvankrite ja liini autobuste liiklemise korraldamise üle, ning mõnelt poolt koguni tõendada püütud, nagu olla see konkureeriv raudteele.

Vaadeldes seda asjaolu põhjalikumalt, nii välismaal kui ka Eestis, näeme, nagu alljärgnevalt selgub, et jõuvankrid ja autobuseliinid ei võistle raudteega, vaid täiendavad raudtee liiklemist.

Tähendatud küsimustesse aitavad selgitust tuua hiljuti Berliinis peetud rahvusvahelise jõuvankrite liikumise kongressil välismaa esindajate poolt ettekantud referaadid.

Saksamaa kohta andis tähendatud kongressil ülevaate dr. Hermann ja tõendas tegeliku andmete varal, et Saksamaal ei saa autobuseliinid ja jõuvankrid raudteele võistlejaks olla. Dr. Hermann tähendab oma referaadis, et Saksamaal raudteel veetavat madalate tariifidega tooresaineid 283,7 milj. tonni aastas, kuid sissetulek sellest veost olla allpool oma kulusid; valmis ja poolvalmis kaupasid, mis kõrgemate veotariifide alla kuuluvad, veetavat aastas kõigest 37 milj. tonni, milline vedu raudteele andvat ülejäägi. Seega võivat kõnealla tulla raudtee ja jõuvankrite võistluse küsimus ainult selle 37. milj. tonni kõrgeväärtusliku kauba suhtes. Arvestades sellega, et Saksamaal on üle 4 tonni omakaaluga raskeveo autosi 18.320, mis 17,7% veoautode ja 4% kõigi autosõidukite arvust, ja et need veoautod vedavat aasta läbi täie koormatuse juures peaaegu sama palju kaupu, kui raudtee kõrgema tariifi alla kuuluvat kaupa, teeb dr. Hermann järgmised järeldused:

1. Jõuvankrid ei saa olla võistlejaks raudteega, kuna raudtee veab kaupa kaugematesse kohtadesse ja suuremal arvul;

2. Ekslik on ka oletada, et hakatakse jõuvankritega vedama tooresaineid, mille vedu raudteel on alla oma kulu, sest üks jõuvanker ühes rakendusega (järelvankriga) veab Saksamaal kõige paremal juhul 8 tonni

kaupa, kuna suurim süteveo kaubavagun endasse paigutab 60 tonni kaupa;

3. Lühema maa ühenduse pidamine ei ole raudteele majanduslikult sugugi tulutoov ja on väljaspool kahtlust, et just see ühendus jõuvankritele kõige suurema tulu kindlustab.

Dr. Hermann oma referaadi kokkuvõttes tõendab, et jõuvankrite liiklemist tuleb vaadelda kui üht osa üldliiklemise asjandusest, mis ühe tähtsa osana üldrahvamajandusse kuulub.

Referaatides Prantsusmaa ja Itaalia kohta kanti ette:

1) et jõuvankrite liiklemine on suurendanud uute liiklemisalade avamisega raudtee liiklemist, mis ennast tunda annab raudteel reisijate arvu ja kauba veohulga kasvamisega;

2) jõuvankrite liiklemine on võistluse tõttu raudteega viimast sundinud oma liikumist parandama;

3) jõuvankrite liiklemine omades 1931. a. alates uue ilme autobuseliinide hiigla arvu suurenemise tõttu reisijate ja kaubaveo alal, mõjutas põllumajanduse ja suurte ettevõtete arenemist seega, et need hakkasid omi tooresaineid ja kaupu jõuvankritega suurematele kaugustele saatma, võites sellega aega ja toimetades kaupa otse sihtkohta.

Samal kongressil jõuti ka otsusele, et kaubavedu ja reisijatevedu jõuvankritega maanteedel on siiski tähtsuseta raudtee veoga võrreldes ning jõuvankrite ja raudtee liiklemist tuleks järgmiselt korraldada.

1. Kõrvaldada need raudtee liinid, missugused kahjuga töötavad, ning asendada need liinid kerge- ja raskeveo autodega ja autobusteliinidega.

2. Ratsionaliseerida raudteeasjandust nõnda:
   a) jõuvankritele jätta kogumise liiklemine;
   b) raudteele jätta massi kauba vedu pikematele kaugustele;
   c) tulevikus liikugu ainult need raudteerongid, mis tähtsamates jaamades n. n. sõlmpunktides peatuvad, kuhu siis jõuvankrid reisijaid ja vähemaid kaupu juurde veavad ja vastupidi.

Tähendatud kongressil tõendati veel statistiliste andmetega, et jõuvankrite liiklemise arenguga on ka raudteel tegevus suurenenud ning viimase aasta veo vähenemine raudteel ei tule kirjutada jõuvankrite liiklemise arengu arvele, vaid seda tuleb vaadelda kui majanduskriisiga seotud nähet, milline ka tunduvalt vähendanud reisijate ja kaubavedu jõuvankritega.

Meil Eestis on autobuseliinide arengu alal kindel kava loodud juba 1929. a. alates, ja kohalised autobuseliinid on juhitud raudteejaamadesse ning autobuseliinide sõiduplaanid koostatud raudtee sõiduplaanidega.

Kus ei ole raudtee ühendust või raudteega ühenduse saamine raskendatud, on autobuseliinid juhitud rahvarikkamatest, raudteest kaugemaist kohtidest alevitesse ja linnadesse ehk linnast linna.

Kus on võimalik ka autobusega kaupa vedada, on sisse seatud segaveo autobuseliinid reisijate ja kauba veoks, ja kus on autobuseliini läheduses vajalik toimetada kaubavedu ühes kaubasaatjatega, on sisse seatud samade liinipidajate poolt ka vastav ühendus.

Autobuseliine paralleelselt raudteele Eestis ei ole, välja arvatud mõned suvitushooaja liinid, nagu: Tallinn—Virtsu—Kuresaare ja Tallinn—Pärnu.

Autobuseliinid, mis osaliselt paralleelselt raudteega, ei ole suutnud võistelda viimasega, sest raudteel on sõit palju odavam võrreldes autobuseliinide sõiduhinnaga. Näit., oli enne Rapla—Virtsu raudtee valmissaamist Tallinna—Märjamaa autobuseliin üks paremates liinidest Eestis ja autobuseühendus oli kolm korda päevas; kaks korda käis reisijateveo liin ja kolmas kord kaubaveo liin. Pärast Rapla—Virtsu raudtee valmissaamist on see liin aga jäänud üheks halvemaks ja liinipidaja O/ü. Mootori poolt omal algatusel sõiduhinna vähendamine Tallinnast—Märjamaale Kr. 2,50 peale ja hiljem 2,25 peale, mis on pea võrdne raudteel 3. klassi sõiduhinnaga, ei toonud sõitjaid juurde. Kaubaveo liin Tallinn—Märjamaa vahel ei olnud üldse võistlusvõimeline raudteega.

Samased olukorrad on Risti—Lihula liinil ja Tartu—Ahja—Meeksi—Räpina—Võõpsu liinil, missugused liinid varem hästi töötasid. 1931. aastal oli Võrumaal autobuseliin Võru—Antsla—Urvaste, missugune kuni Antslani läheb rööbiti raudteega. 1932. ja 1933. aa. ei ole aga selle liini võtjat leitud. Samasugune lugu oli läinud aastal Vasalemma—Keila liiniga ja sama aasta sügisel Tapa—Rakvere liiniga, kui rongide ärajäämisel tähendatud punktide vahel autobuseühendus loodi, kuid umbes kuu aja tegevuse järele lõpetasid mõlemad liinid liikumise reisijate puudusel. Raudtee liikumise korral oli aga nende punktide vahel sõitjaid küllalt, eriti Rakvere—Tapa sõlmpunktide vahel.

Juureveoliine raudteele oli 1932. a. 104-st autobuseliinist 49 ja reisijaid veeti neil liinidel 120.000 ümber ning kaupa 620 tonni, seega suurenes otsekoheselt selle võrra vedu raudteel. Kui aga siia juurde arvata need liinid, mis algasid maal, rahvarikkamates kohtades, ja ühendust pidasid linnadega, ning ka teised jõuvankrid, missugused reisijaid ja kaupu raudteejaamadesse vedasid, siis on selge, et jõuvankrite ja autobusteliinide tegevuse tõttu on tunduvalt suurenenud vedu raudteel.

Määruse järele võivad jõuvankrid tegutseda selle omavalitsuse piirides, millise poolt vabaveo luba välja antud. Ainult juhuslikke sõite võib mujal teha, mille tõttu jõuvankrid on kohalikkudeks ühenduse abinõudeks.

Et raudteel reisijate ja kauba vedu on palju odavam jõuvankrite veohinnast ja et jõuvankrid Eestis toimetavad ainult kohalikke vedusi, siis ei ole nad konkureerivad raudteele, vaid rohkem täiendavad raudtee liikumist.

Seega on jõuvankrite liiklemine, eriti kestva autobuseliinide korraldamine meil Eestis, kooskõlas Berliinis peetud kongressi otsustega, kus seda asjaolu põhjalikult kaalutud ja leitud üldrahvamajandusliku tähtsusega küsimuse olevat.

Kuna aga jõuvankrite liiklemise areng s. o. kiire ja hõlbus reisijate- ja kaubavedu jõuvankritega, oleneb ainuüksi headest teedest, siis tuleb erilist tähelepanu pöörata nende väljaehitamisele ja korrashoiule.

Ülevaade teedeehituse uurimise seltsi tegevusest.

Dipl.-ins. V. Vöölmann.

Eeltöid Teedeehituse Uurimise Seltsi asutamiseks, s. o. sarnase seltsi loomiseks, mis kõiki teedeasjandusest huvitatuid teaduslisi, tehnilisi ja majanduslisi töötõude koondaks ühiseks uurimistööks teede arendamise alal, tehti juba 1930. aastal, mil esimesi T. E. U. S.-i asutajate koosolekuid peeti. Ühel sarnasel koosolekul ja nimelt 28. aprillil 1931. a., millest osavõtsid härrad: K. Jürgenson, H. Perna, M. Raud, O. Maddison, K. Virma, R. Schroeter, V. Riiberg, J. Kopvillem, P. Kogermann ja O. Amberg, oldi eeltöödega niikaugele jõutud, et hra M. Raud võis koosolijaile teatavaks teha Teedeehituse Uurimise Seltsi ametlikku registreerimist Kohtu- ja siseministeeriumi poolt, 21. aprillil 1931. a., ning seltsi põhikirja ettekanda. Kuna põhikirjas seltsi tegevuse alustamise viisi lähemalt ära määratud ei olnud, valiti samal koosolekul põhikirjale allakirjutajad härrad M. Raud, H. Perna ja O. Maddison ajutise juhatusesse, kelle ülesandeks oli vastu võtta uusi liikmeid ja teha vajalikke ettevalmistusi esimeseks peakoosolekuks. Ühtlasi otsustati kohe pärast esimest peakoosolekut ära pidada teedepäev, millest osavõtaksid T.E.U.S. liikmed ja asjasthuvitatud külalised.

Esimene peakoosolek kutsutakse kokku ajutise juhatuse poolt 7. mail 1932. a. Tallinna linna raekoja saalis järgmise päevakorraga:

1) koosoleku avamine, koosoleku juhataja ja protokollija valimine;
2) juhatuse ja revisjoni komisjoni liikmete valimine;
3) Töösektsioonide valimine;
4) Liikmemaksu suuruse ja maksuaja määramine;
5) 1932. a. eelarve kinnitamine;
6) koosolekul ülesvõetud küsimuste otsustamine.

Peakoosoleku juhatajaks valitakse Tallinna linnapea A. Uesson ja kirjatoimetajatks ins. R. Ambros.

Koosoleku poolt valitakse 12 liikmeline T.E.U.S. juhatus, järgmises koosseisus: 1) teadlaste grupis teedeehituse alal: prof. P. Kogermann ja prof. O. Maddison, 2) ehituseandjate grupis: Tallinna linnapea A. Uesson, Tallinna linnapea abi K. Virma ja Harju maavalitsuse ehitus-teedeosakonna juhataja P. Johanson, 3) teedekasutajate grupis: teedeministri abi K. Jürgenson ja T. Autoklubi esimees J. Zimmermann, 4) ehitusmaterjalide tootjate grupis: Riigi Põlevkivitööstuse direktor M. Raud ja Portkunda Tsementitööstuse direktor Th. Hansen, 5) teedeehituse teostajate grupis: Teedeministeeriumi Maanteede ja Ehituse Osakonna direktor K. Perna, ins. O. Amberg ja Tallinna Linnavalitsuse ehituse osakonna direktor M. Kesküla.

Revisjoni komisjoni liikmeiks valitakse insenerid M. Grasberg, A. Parsmann ja R. Ambros.

Samuti valitakse koosoleku poolt kolm töösektsiooni: kruusateede-, bituumenteede- ja betoonteede-sektsioonid, milliste moodustamine ja liikmete arvu kindlaksmääramine juhatuse hoolde jääb.

Koosolijate poolt võetakse vastu ka ajutise juhatuse ettepanek, liikmemaksu suuruse kindlaksmääramisel: liikmemaksu üksuseks võtta Kr. 5.— aastas. Seda maksavad füüsilised isikud ja ärilise iseloomuta ühingud.

Linnad ja alevid kuni	10.000	elan. maksavad	5	üksust,
—do—	25.000	—do—	10	„
—do—	50.000	—do—	15	„
—do— üle	50.000	—do—	20	„
Maavalitsused alla	70.000	—do—	10	„
—do— üle	70.000	—do—	20	„
Firmad maksavad			20	„

Samal päeval asetleidnud juhatuse koosolekul valitakse T.E.U.S. esimeheks K. Jürgenson, esimehe asemikuks K. Virma,, kirjatoimetajaks M. Kesküla ja kassahoidjaks M. Raud. Töösektsioonide organiseerijaiks ja kokkukutsujaiks määratakse juhatuse poolt: kruusateede sektsioonil — H. Perna, bituumenteede sektsioonil — K. Virma ja betoonteede sektsioonil — O. Maddison.

Oma tegevust alustades, paneb T.E.U.S. erilist rõhku teedepäevade korraldamise peale, et seega võimalust anda oma liikmeile järjekindlalt kokkutulla ja mõtteid vahetada.

Esimest Teedepäeva peetakse järgnevalt ülalnimetatud peakoosolekule, 7. mail 1932. a. Tallinnas, järgmise kavaga:

1) kell 11,30—13: Seltskondlikus Majas Teedepäeva avamine ja referaadid:
   a) Teede ehituse uurimuse korraldus välismail; referent dipl.-ins. M. Raud;
   b) Kunstteede küsimus Tallinnas; referent Tallinna linnapea abi K. Virma;
2) kell 14,00—17,00: Teedeülevaatus Tallinnas ja ümbruses;
3) kell 18,00—22,00: Seltskondlikus Majas läbirääkimised referaatidest ja teedeülevaatusel saadud materjalidest.

Sellest Teedepäevast võtsid osa peale T.E.U.S. liikmete ja teiste asjasthuvitatute ka Läti riigi ja linnavalitsuse tegelased.

Pärast kavas ettenähtud referaatide ettekandmist ja lühidat mõttevahetust viimaste üle, asuvad Teedepäevast osavõtjad teedeülevaatusele Tallinna linnas ja ümbruses. Ringsõitu teostati kümnel kergesõiduautol ja ühel autobusel. Samal päeval peetakse Seltskondlikus Majas veel läbirääkimisi referaatide, kui ka teedeülevaatusel tehtud tähelepanekute kohta.

Teine Teedepäev korraldati T. E. U. S'i poolt 29. oktoobril 1932. a. ka Tallinnas järgmise kavaga:

1) kell 10: Raekojas Teedepäeva avamine ja referaadid:
   a) Meie kruusateede praegune seisukord ja väljavaated nende väljaehitamiseks; dipl.-ins. K. Perna;
   b) Tsementbetoon- ja tsementmakadamteed ja nende ehitamise tehnilised tingimused; dipl.-ins. A. Grauen;
   c) Lainete tekkimine bituumenteedel ja nende vältimine; dipl.-ins. A. Parsmann;
2) kell 13: Teedeülevaatus Tallinna linnas ja ümbruses;
3) kell 17: Estonia punases saalis:

a) Aruanne Riias 26.—28. sept. 1932 teedeehituse alal peetud nõupidamise kohta; Tallinna linnapea abi K. Virma;
b) Läbirääkimised referaatide ja teedeülevaatuse kohta.

Osavõtjaid sellel Teedepäeval on 60-ne ümber. Pärast referaatide ettekandmist (kõik kolm referaati on käesolevas numbris avaldatud) teostatakse teedeülevaatust Tallinna linnas ja ümbruses. Ringsõit toimub kergesõiduautodel ja autobusega, kusjuures sellel sõidul tulevad vaatluse alla igasse eriliiki kuuluvad teekatted. Peale ringsõitu kogunesid Teedepäevast osavõtjad Estonia punasesse saali, kus pärast ühist lõunasööki esimehe asemik K. Virma annab päevakorra punkt 3-ndas ettenähtud informatsiooni Riias peetud Balti riikide teedepäevast ja selle resolutsioonest.

Tähendatud resolutsioonide kohta järgnesid läbirääkimised, mille tulemusena otsustati kokku kutsuda järgmine riikidevaheline nõupidamine sügisel 1933. a.; teedepäev aga pidada sama aasta kevadel.

Samas peeti veel läbirääkimisi Teedepäeval ettekantud referaatide ja teedeülevaatuse kohta.

Hoogsama tegevusega on tõusnud ka T.E.U.S. liikmete arv, kuna mitmed Teedepäevast osavõtjad end uute liikmeina registreerisid. Praegu on see arv nimekirja järele 56, milles on esitatud 7 omavalitsust, 4 firmat, 3 ühingut ja 42 isikut. Neist kuuluvad 12 liiget kruusateede, 16 — bituumenteede ja 16 betoonteede sektsiooni. Need sektsioonid, millistesse õieti peatöö koondatud, korraldavad ka omalt poolt teedeülevaatusi ja uurimusi teedeehituse alal. Nii on tänavu kevadel teedeülevaatusi Tallinnas ja ümbruses korraldanud bituumen- ja betoonteede sektsioonid. Viimane on oma koosolekuil ins. A. Graueni ettekandel ka uue teekattena, — 1) muna- ja klombitud kividega sillutatud teede katmist tsementmakadamiga ja 2) kuuekandiliste betoonparkettkividega llinna tänavate katmist, — kaalunud, milliste tulemusi tuleviku katsed näitama peavad. Teedeministeeriumi Maanteede ja Ehituse Osakonna poolt on T.E.U.S. juhatuse palvel 1000 kr. teedekapitali erifondi arvel lubatud esimestliiki katsetee ehitamiseks.

Oma tänavuaastased töökavad on sektsioonid järgmiselt koostanud: I. Kruusateede sektsioon: a) igas maakonnas tuleks vaatluse alla võtta teatud teeosa, kusjuures arvesse tuleb võtta põhjapind, liiklemine ja materjal; b) koostada üleriiklik kruusaaukude kaart, arvestades kvantumi, terasuurust ja viimase kvaliteeti; c) kruusatamise aja küsimuse lahendamine ja selleks võtta vaatluse alla teatud teed; d) sektsiooni poolt juhatuse esimehe või asemiku teadmisel andmete ja aruannete avaldamine „Tehnika Ajakirjas". II. Bituumenteede sektsioon: a) statistiliste andmete nõutamine kõigilt asutustelt ja ettevõtteilt, kes tegutsevad või on tegutsenud bituumenteede ehituse alal Eestis (nende andmete nõutamisel tuleb esitada konkreetsed küsimused: kuidas teed ehitatud, katte koosseis, materjali omadused, kuidas teed vastava liikumise juures alalhoidunud jne.); b) andmete saamisel tuleb viimaseid liigitada teede tüüpide järele ja siis välja töötada täpsed juhtnöörid („retseptid") nende ehitamiseks. Need juhtnöörid peavad sarnased olema, et igaüks nende järele teid ehitada kui ka järelevalvet teostada saab; c) luua võimalusi laboratoorsete katsete korraldamiseks, kui mitte T.E.U.S. juures, siis olemasolevates, näit. Riiklikus Katsekojas, Tallinna Tehnikumis jne.; d) bituumeni kiiret arenemistempot arvesse võttes, korraldada sektsioonis ettekandeid ning neile ettekandeõhtuile kutsuda ka teisi asjasthuvitatuid seltsi liikmeid. III. Betoonteede sektsioon: a) tutvunemine mitmesuguste betoon- ja tsementteede ehitamisega välismaa ajakirjanduse kaudu; b) sel alal uute uurimuste jälgimine; c) kodumaal betoonteede ehitamise võimaluste uurimine, nende projektide ja eelarvete väljatöötamine ning kaasaaitamine nende teostamiseks; d) vähemalt kord aastas kõikide Eestis ehitatud tsementbetoon- ja tsementmakadamteede ülevaatamine ja nende kohta vaatlusteraamatu pidamine; e) tehniliste tingimuste väljatöötamine tsementteede ehitamiseks, parandamiseks ja korrashoiuks; f) ühendusesse astumine vastavate T.E.U.S. sektsioonidega välismaal; g) sektsiooni tegevuse kohta „Tehnika Ajakirjas" aruannete avaldamine; h) korraldada katseid betoonkividest teede ehitamiseks; i) korraldada katseid munakividest sillutise tsementmakadamiga katmiseks; j) võimalust mööda Münchenis korraldatavast kongressist osavõtmine.

Lähemail päevil ja nimelt 9. a 10. juunil s. a. on Tartus T.E.U.S. peakoosolek ja III. Teedepäev. Eeltööd selleks on juba tehtud ja kutsed laiali saadetud.

Kava on ette nähtud järgmisena:

R e e d e l, *9. juunil 1933. a. Lõuna-Eesti teede ülevaatus:*

Väljasõit osavõtjaile kell 7,30 Tartust (raudteejaamast) jõuvankreil. Maršruut: Tartu—Reola—Karilasti—Väimela—Võru—Kanepi—Otepää——Tõrva—Elva—Tartu (kell 21,45).

L a u p ä e v a l, *10. juunil 1933. a.*

Kell 9 hommikul: Peakoosolek T.E.U.S. liikmeile, Tartu linnavalitsuse volikogu saalis (Raekojas).

P ä e v a k o r d:

1. Koosoleku avamine ja protokollija valimine.
2. Juhatuse aruanne 1932. aasta tegevusest.
3. 1933. a. eelarve kinnitamine.
4. Valimised põhikirja järele.
5. Koosolekul ülestõstetud küsimused.

Kell 10:
1. Teedepäeva avamine ja protokollija valimine.
2. Referaadid: a) Ettekanne Tartus ehitatud kunstteedest. — Dipl.-ins. H. Seydenbach;
b) Ülevaade teedeehituses tarvitatavaist bituumeenseist aineist eriliselt silmaspidades estobituumeni. — Dipl.-ins. O. Martin;
c) Looduslike maanteede ehitusmaterjale Eestis. — Insp. E. Käppa;
d) Ülevaade Tõrvas ehitatud tsementmakadamteedest. — Insp. V. Nemirovitš-Dantšenko.

Kell ½15—16: Lõunavaheaeg (soovijatele ühine lõunasöök).

Kell 16: Teede ülevaatus Tartu linnas ja ümbruses.

Kell 18: Läbirääkimised referaatide ja teedeülevaatuse kohta.

Kuna kava kaunis laiaulatuslik, siis on loota ka sellele Teedepäevale rohkesti osavõtjaid.

Tehnika teateid.

Teedeministeeriumis kinnitati: Nehatu algkoolimaja projekt Läänemaal (dipl.-ins. W. Grünbaum); Meeri algkoolimaja projekt Tartumaal (dipl. arh. D. Roos); Risti algkoolimaja projekt Järvamaal (ins. L. Võsoberg); Habersti algkoolimaja projekt Harjumaal (Põllutöökoja ehitustalitus, arh. E. A. Ü. A. Volberg); Aegviidu seltsimaja projekt Järvamaal (arh. T. Mihkelson). *B.*

Kroonika.

16. mail 1933 leidis aset *Eesti Arhitektide Ühingu* järjekorraline aasta *peakoosolek.* Peale aasta tegevuse ja rahalise aruannete ning eelarvete vastuvõtmist, valiti uude juhatusse esimeheks E. Habermann, juhatuse liigeteks F. de Vries, A. Volberg, A. Kotli ja K. Bölau; esindajaks kultuurkapitali valitsuse juure Edg. Kuusik, revisjoni komisjoni Chr. Lehbert, A. Perna, A. Esop ja F. Vendach. Kauaaegsele, omalt kohalt vabatahtlikult lahkunule, sekretärile K. Lohk'ile avaldati koosoleku nimel tema teenete eest sügavat tänu. *B.*

Eestis ei leidu asjatundjaid *õllevabrikute juhatajaid,* kes peale kõrgema tehnilise hariduse veel põhjalikult end oleks ette valmistanud õllevabrikute sisseseadmise ja õllevalmistamise juhatamiseks. Majandusministeerium on sellest Hariduse- ja Sotsiaalministeeriumile teatanud ja palunud, et huvitatuile, kes sooviksid kõneallolevat eriala õppida, võimalikku kaasabi antaks erihariduse saamiseks. — Asjast huvitatud E. I. Ü. liikmed astugu selles asjas ühendusse E. I. Ü. juhatusega.

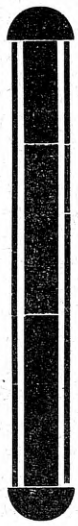
Bibliograafia.

Hoepfener K. A., Prof. „Über die Untersuchung von estnischen Brennschiefer-Asphalten unter Anwendung einiger neuartiger Verfahren", Berlin, 1933.

Uurimus Eesti asfaltide üle Danzigi Tehnika ülikooli juures asuva Teedeuurimise Instituudi laboratooriumis. Uurimise tööde läbiviiaks oli dipl. ins. Martin (Eestist). Uurimus annab põhjaliku ülevaate Eesti asfaltide omadusist ning seab üles tingimused, milliseid peavad nad rahuldama tee pealisehituse materjalina.

Trükivea õiendus „Tehnika Ajakirja" nr. 4, 1933, lhk. 50, 2. veerul, 21. reast alates, on välja kukkunud järgmine lõige „troonidega ümbritsetud ja need troonid momentaalselt kehast läbi ei lähe, siis peab troonide võnkumisel keha oma kohta muutma. Võnkumiste arv eetris võib tõusta kuni 10^{21} sekundis. Sellest on näha, missugune elav töö on troonidel keha kallal tõmbejõu loomisel".

Puu asemel tarvitage



Gaasbetoon

KIVID 20 × 25 × 50 cm.

KUIV, SOE, VALMIS SEIN NII SAMA ODAV KUI PUU. EHITAMISEL POLE ERITEADMISI VAJA.

ERITI KOHANE 1., 2. ja 3.-KORDSETE ELUHOONETE EHITAMISEKS.

KIVE KÄSITATAKSE KIRVE JA SAEGA. KIVIDESSE VÕIB NAELU LÜÜA. SEIN ON 5 PÄEVA PÄRAST KUIV.

KROHV LIITUB ILMA KROHVIMATTIDETA.

Teateid annab ja kive müüb

dipl. ins. M. Arronet Tallinnas,

Kinga 1, telefon 343-17.

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

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

VÄLJAANDJA EESTI INSENERIDE ÜHING.

J. Zimmermann'i trükikoda Tallinnas, Lühike jalg 4.