



# TEHNILINE RINGVAADE

MASINAEHITUSE, LAEVAEHITUSE, ELEKTROTEHNIKA, TEHNOLOOGIA, EHTUSTEADUSE JA ARHITEKTUURI AJAKIRI.

Jlmuub iga kuu 1. ja 15. E. T. S. ajakirja kaasandena.

Väljaandja: **Eesti Tehnika Selts**, Tallinnas. Toimetaja: ins. **M. Raud**, Tallinnas.  
Kirjastaja: **K. Ü. Rahvaülikool**, Tallinnas, Suure Karja tänavas nr. 23.

## EESTI RAUDTEEDE VÕRGU KORRALDAMISEST JA TÄIENDAMISEST.

### IV.

Kõigest sellest järgneb, et meie riigil lähemal ajal vist võimata saab olema rahapuudusel midagi meie raudtee võrgu täiendamiseks teha. See oleks aga küll võimalik, kui korda läheks erakapitali meie raudtee ja sadamate oludest nii palju huvitada, et eraettevõtjad sellel alal töötada võiks. Peale majandusliste huvide peaks muidugi meie sisepoliitika teatavad kindlustused andma, ilma milleta erakapital meie riigist ennast eemale hoiab.

Eraettevõtetele võib herra Rosenthali poolt kokku seatud uute raudteede kava huvitust pakkuda ja ma arvan, et eraettevõtjad ise selle töö ära teevad, mida kava kokkuseadja tegemata on jätnud, nimelt teatavat järjekorda kava teostamiseks kindlaks määrata. Peab ütleva, et ilma järjekorra äramääramata, mida muidugi ainult majandusliste andmete varal teha võib, uute raudteede ehituse kava õieti põhjendamata on, ja minule näitab nii mõnigi osa sellest kavast nii kauge tulevikus läbiviidav olevat, et tema ainult ilus mõttemõlgutus praegusel ajal on. Näituseks suur Kihelkonna kaubasadam Saaremaal. Kas on arvata, et Moskva — Tallinna raudtee kaudu väljamaale saadetakavad kaubad üleliigsed 200 versta raudteega Tallinnast Kihelkonda veerevad, kui neil võimalus on otsekohe Tallinnas või Baltiskis meretele pääseda? Ka lõunast tulev transiiditee Petseri — Tartu ja Pärnu kaudu on kuni Kihelkonnani 100 versta pikem kui Tallinnasse või Baltiskisse.

Tallinna reidi lahtihoidmine jäämurdjatega ja Tallinna sadama ümberehitamine kaalub vist küll majandusliselt Kihelkonna uue sadama, trajektide ja tunneli ehituse ja kasutamise üles.

Kauge tuleviku pilt on ka Pärnu linn viie raudtee haruga ja Saare- ja Hiiumaa oma laia- ja kitsaroopalise raudteedega. Õnnetuks mõtteks lugeda on kavatsus Tallinna — Moskva raudtee jaama Kadriorgu Pärnu raudtee sadamajaama ümbrusse paigutada. Seal puudub tarviline ruum ja raudtee läbiviimine Kadrioru randa mööda rikuks Tallinna ilusama jaluuskoha; ka raudtee kasutamise seisukohalt on soovitatav Tallinnasse üht suurt kauba keskjaama ja ka reisijate keskjaama luua, mille koht mitte Kadriorg ei või olla. Kauba jaama koht on praeguse kaubajaama naabruses, ja Tallinna sõlme korraldamisse kuulub ka see asjaolu, et praegused ja uued jaamad ühise plaani järel kokku koondakse ja sealjuures praeguse jaama liikumise-tehnilised vead ära kaotakse.

Niisamuti on ebaõnnestanud kavatsus Moskva — Tallinna transiiditee merekaldale ligiduses ehitada. Veel ei ole igavene rahuaeg maa peal ja niisugust tähtsat teed ei tohi strateegiliselt merekaldale paigutada.

Tekkib küsimus, kas on meil ülepea lähemas tulevikus uusi raudteid tarvis? Selle peale peab jaatavalt vastama. Venemaaga paremaks kaubanduslikeks läbikäimiseks oleksid esimeses järgus tarvis Tallinna — Moskva ja Tartu — Smolenski liinid, mida muidugi omas täies ulatuses ainult võõramaa kapital võib teostada.

Edasi oleks meil tingimata tarvis paremat ühendust meie linnade vahel luua, näituseks

Tallinna ja Pärnu vahel, mis ühtlasi Lääne-maad elustaks, ja Tartu, Viljandi ja Pärnu vahel. Loomulik on ka et, kui meil juba  $\frac{1}{3}$  raudteesid kitsaroopalised on, siis ka tulevikus meil laia- ja kitsaroopalised raudteed olema peavad. Viimased on ka meie kehva majanduslise olukorraga põhjendud.

Kui oma praegust raudteede võrku Euroopa raudtee võrguga võrdleme, siis selgub ka, et kui meie Euroopa riikide keskmist raudtee võrgu tihedust kätte tahame saada, meie oma raudtee võrku uute raudteedega täiendada peame.

Meie riigi suurus on ümmarguselt arvates 45000 ruutkilom., rahva arv 1200000 ja raudteede üleüldine pikkus 1059 versta ehk 1130 km. Sellega on meil iga 10000 elaniku kohta 9, 4 km. ja 100 ruutkilom. kohta 2,5 km. raudteed.

Teiste riikide kohta on need arvud järgmised:

	10.000 elaniku peale raudteed km.	100 ruut- kilom. peale raudteed km.
Saksamaal	9,3	11,3
Inglismaal	8,3	12,0
Prantsusmaal	12,6	12,0
Skandinaavia riikides	18,8	1,6
Austria-Ungaris	8,7	6,6
Hispaanias ja Portugaalias	7,1	1,6
Helveetsias	13,2	11,4
Belgias	11,1	28,8
Balkani riikides	3,9	1,6
Endisel Euroopa Venemaal	5,5	1,2

Kogu Euroopa kohta on need arvud keskmiselt 8,2 ja 3,4 km. Esimene arv näitab meie maa kohta rahuloldav olevat, aga kui meelega tuleme, et meil rahva tihedus ainult 20 elanikku ühe ruutkm. peal on, Kesk-Euroopa riikides aga viis kuni kuus korda suurem, siis näeme, et meie raudteede võrk veel alles arenemise teel on. Selgemat keelt räägib teine arvude rida. Ühtlasi õpetavad need arvud meid, et raudtee võrgu tiheduse eeltingimused on suurem rahva tihedus ja majandusline edenemine. Raudteede ehitamine tõs-

tab üleüldiselt rahva ja riigi majanduslist edu, aga ka ümberpöörduvalt, kui raudteede ehitust ettevaatamatalt ja riigi loovate jõududele mitte vastavalt toimetakse, võib riik rahalisse kitsikusse sattuda ja kardetavat kriisist üle elada, nagu Austria-Ungari seda omal ajal tegi (1855—1865), kus riik sunnitud oli kroonu poolt ehitatud raudteesid Prantsuse eraseltsidele rentima ja isegi müüma.

Minu arvamise järele oleksid meie raudtee poliitika lähemad ülesanded järgmised:

Meie praeguse raudteevõrgu kordaseadmine, ühtlasi tema täiendamine, kusjuures väiksemad ehitused kokkuhoidmise mõttes riigi kulul tuleks teha, kuna uute raudteede ehituste teostamiseks erakapitalile mitte liig pikaajaliste kontsessioonide kaudu võimalus peaks antama. Esimeste hulka tuleks arvata Tallinna — Tapa teise tee ehitus, Paide — Tamsalu tee Tapale viimine, kusjuures Tamsalu poolne ots kohaliku lubjavabriku omanikule tagasi antaks, Narva-Hungerburgi ja Narva-Kulgu harude ehitamine (kolm versta ülemaalpool koske), mille läbi Peipsi järv Narva jõe kaudu raudteega odavasti ühendud oleks, Tallinna sõlme ümberehitamine jne. Teiste tööde hulka kuuluks suured transiitteed Tallinna-Moskva ja Tartu-Smolensk, mis ainult väljamaa kapital teostada võiks, kuna väiksemad kohalised raudteed, nagu Läänemaal (Pärnu-Tallinn), Tartu-Pärnu, Jõgeva-Mustvee, ka mitte meie kodumaa era rahalistest jõududest üle ei tohiks käia.

Igatahes seisab meie kodumaa uuel edenemise teel, mille juures see edenemine suurelt osalt meie raudteede väljaarenemisest äraripub, üheks kogu tegevuse põlluks selles sihis juure arvates ka sadamate ja maanteede parandust ja täiendust. Olukorraga, kus raudteede võrgu aukude suurus umbes 50 versta oleks, tarvilise kiviteede võrguga, läheneks meie maa juba keskmisele Euroopa riikide läbikäimise võimaluste kõrguseni.

Tallinnas, 15. okt. 1919. a.

Insener K. Ipsberg.

# TÄRKLISE TÖÖSTUS.

Alex. R. Martin.

## III.

Tärklisetehase asutamisel ärilisel otstarbel tuleks järgmist silmas pidada ja arvesse võtta.

1. Vesi peab olema kergelt kättesaadav. Iga 200 puuda kartuli läbitöötamisel kulub ära 100 kuni 200 ämbrit vett. Tööjõu kokkuhoidmise mõttes on tarvilik, et puhas vesi hõlpsasti nõudesse ja must vesi, anumatest väljalastes, ise tehast eemale voolaks. Rõhku tuleb panna vee selguse ja pehmuse peale. Kõva, rohkesti lupja sisaldav vesi ei ole tärklise pesemiseks kõlbulik, sellepärast, et kõva vee sees vajub tärklis väga pikkamisi põhja. Ühes pikkamisi settiva tärklisega vajub ka mustus tärklise sekka ja rikub tärklise välimuse. Kõva veega pestud tärklis ei ole ialgi nii valge, kui pehme veega pestud tärklis. Niisama ei ole turbasoost ja rabadest läbi voolav vesi sünnis. Ta on kollakas ja annab tärklisele kollaka ehk pruuni välimuse.

Segase ja mudase, kuid üleüldiselt tärklise tööstusele kõlbuliku vee võib teha täiesti kõlbulikuks filtreerimise abil. Lihtne ja odav filter ehitakse järgmiselt: keskmise suurusega vee anuma põhjast umbes 7 tolli kõrgemale asetakse lõuendiga ületõmmatud sõel-põhi. Lõuendile pannakse paari tolli paksune jämeda liiva ehk raudkivipuru kiht. Jämeda liiva peale riputakse 10—12 tolli paksuselt peenikest liiva ja selle peale veel õhuke kiht jämedat liiva ehk raudkivipuru. Niisugune filter töötab kaunis rahuldavalt ja nõuab harva puhastamist, s. o. liiva uuendamist.

2. Kartulid, mis läbitöötamiseks kättesaadavad, peavad võimalikult palju tärklis sisaldama. Mida suurem kartulites tärklise protsent, seda kasulikum on nende tarvitamine. Kõiki tärklis ei ole võimalik kartulitest välja võtta. Teatud osa jääb alati pure sisse. Sissejääv osa on enam-vähem ühesuurune tärklisrikaste ja -vaeste kartulite läbiajamise juures. Tegelikult saab hästi töötavas tehases 24<sup>0</sup>/o listest kartulitest iga saja puuda pealt 24 puuda kuiva tärklis, 14-protsendilised annavad aga kõigest 12 puuda ümber. Viletsasti töötavas tehases saab 100 puudast 24<sup>0</sup>/o listest kartulitest 20 puuda tärklis, 100 puudast 14<sup>0</sup>/o

kartulitest kõigest 8 puuda. Tööd on peaaegu ühepalju mõlemi headusega kartulite läbitöötamisel.

Nagu sellest näha, on kasulik ainult häid, tärklisrikkaid kartulid tärklise tehasesse ümbertöötamiseks osta. Harilikud kartulid sisaldavad tärklis 12—22<sup>0</sup>/o, kuid leidub ka neid, mis 8 ja 28<sup>0</sup>/o sisaldavad.

Tärklise protsent ripub ära kartuli sordist, maast, kus kartulid kasvasid, kartulite suuruselt, aastaajast j. n. e. Katsete abil on leitud, et suured kartulid rohkem tärklis sisaldavad kui väikesed. Krobeline koorega kartulid on tärklisrikkamad kui libeda koorega. Prof. E. Wolny leidis, et ühte sorti

Suured krobeline koorega kart. sisald. tärklis	22,64 <sup>0</sup> /o
Väikesed „ „ „ „ „	21,14 <sup>0</sup> /o
Suured libeda „ „ „ „ „	18,55 <sup>0</sup> /o
Väikesed krobeline „ „ „ „ „	18,05 <sup>0</sup> /o

Sada puuda suuri krobeline koorega kartulid andsid 4 puuda tärklis rohkem, kui sedasama sorti libeda koorega kartulid. Vara ülesvõetud poolvalminud kartulid on tärklisvaesed. Oktoobrikuul üles võetud kartulid on annud peaaegu kaks korda rohkem tärklis, kui nendesamades tingimustes kasvanud kuid augustikuul üles võetud kartulid.

Tärklis saadakse kõige rohkem novembri, kuni märtsikuuni. Tärklise kahanemine kevadel on seletav sellega, et ta muutub dekstriiniks ja suhkruks, mis läheb idanemisel idude toiduks.

Kartulid tuleb alal hoida talvel külma ja ülearuse sooja ja niiskuse eest. Kõige kohasem on kartulite hoidmiseks ruum, milles alaine soojus + 6<sup>0</sup> C. (+ 4,8<sup>0</sup> R.).

Kartulite ostmisel on tähtis neis leiduva tärklise protsenti teada saada. Viimast võib umbkaudu kindlaks teha katsete abil (kui riivi peal mõned kartulid ära purustada ja tärklis välja pesta) ehk erikaalu ja tabelite järel. Kartuli erikaal tehakse kindlaks kas soolvee ehk sellekohase kaalumise abil. Kui vesi nii soolaseks tehakse, et kartulid peale ei jääks ega põhja ei vaju, vaid kesk vett ujuma jäävad, siis on soolvee ja kartuli erikaal ühesuurused. Areomeetriga soolvee erikaalu ära mõtetes, saame ka kartulite erikaalu teada. Ballingi tabeli järel on

Erikaal	Tärklise sisaldavus % %	Erikaal	Tärklise sisaldavus % %	Erikaal	Tärklise sisaldavus % %
1,059	9,24	1,083	14,73	1,106	20,13
1,061	9,76	1,085	15,19	1,108	20,61
1,063	10,20	1,088	15,88	1,110	21,09
1,065	10,65	1,090	16,35	1,113	21,81
1,068	11,32	1,092	16,81	1,115	22,30
1,070	11,77	1,094	17,28	1,118	23,03
1,072	12,22	1,097	17,99	1,120	23,52
1,074	12,67	1,099	18,46	1,122	24,01
1,077	13,35	1,101	18,93	1,125	24,75
1,079	13,81	1,103	19,41	1,127	25,24
1,081	14,27			1,129	25,74

3. Masinad peavad hästi töötama. Hea sisseseadega tehased võtavad kuni 80% kõigist kartulites leiduvast tärklisest välja. Et turutärklis 18—20% vett sisaldab, siis saab korralikult töötavas vabrikus peaaegu niisama palju puudasid 100 puudast kartulitest tärklis, kui palju protsenti nad seda sisaldavad.

Peab tähendama, et Vene vabrikutes saadi harilikult 12—15 puuda 100 puudast. Saksa vabrikutes tõusis see aga 20 ja enam puuda peale. See tuleb sellest, et Saksa vabrikutes on head masinad ja läbitöötamisele tulevad ainult head tärklisrikkad kartulid.

Kartulitärklise ümbertöötamine.

Kartulitärklisist töötakse ümber peaaesjalikult saagoks, dekstriiniks ja tärklissiirupiks ehk tärklissuhkruks.

Saago. Tärklisest valmistatud saago on Ida-India saago aseaine. Ta tuleb turule kas kunstsaago nime all ehk segatult päris saagoga. Kartulitärklisest Euroopa vabrikutes valmistatud saago on Ida-India saagoga täiesti sarnane, hinna poolest aga viimasest palju odavam. See oli põhjuseks, et ta valmistamine ja tarvitamine enne sõda Itaalias, Prantsusmaal, Hispaanias, Venemaal, iseäranis aga Inglis- ja Saksamaal väga laialdane oli. Kõige rohkem valmistati saagot Saksamaal. Ta valmistamine on lihtne, ja kui ta müümiseks turu olemas, siis kaunis kasulik. Eestis on ta nähtavasti vähe tuntud.

Üleüldistes joontes on saago valmistamine järgmine: toores niiske tärklis hõõrutakse

sõelast (nr. 12—16) läbi. Ussikeste kujul sõelast läbi tulnud mass tehakse ringikäivas trumlis haavlisarnasteks tangudeks. Saadud tangusid keedetakse selle tarvis tehtud kapis pannide peal kuuma veeauru sees. Keedetud tärklisivad (tangud) värvitakse roosakaks ja kuivatakse kas selleks otstarbeks tehtud kuivatuskohas ehk väljas päikese käes ära. Ühest puudast toorest tärklisest saab saagot 23—27 naela; puudast kuivast jahust tuleb välja pisut üle puuda. Saago on gummisarnane elastiline tang, mis keedes paisub ja läbi paistvaks süldisarnaseks pudruks muutub. Arvan, et Eestis ei ole praegu saago valmistamiseks väga häid tingimusi. On olemas palju muid aineid, mille valmistamine nende nõudmise tõttu palju tululikum.

Paremad tingimused on dekstriini ja kartulisiirupi tööstusel. Dekstriini tarvitakse gummi-arabicumi asemel ja siirupit suhkrumise asemel. Et gummi-arabicumi ja suhkrumise hinnad kõrged ja nende tarvitamine suur, siis võib dekstriini ja siirupit lahkelt niisuguse hinnaga müüa, mis nende valmistamise ära tasub.

Dekstriin. Dekstriin (dextrin) on tärklise ja tärklissuhkru vaheprodukt. Puhtas seisukorras on ta valge, vee sees sulav, ilma lõhna ja maiguta aine, mille erikaal 1,52. Puhast dekstriini muutub suures kuumuses esiteks kollaseks, siis pruuniks. Dekstriini tuleb taimedes sagedasti ette; valmistatakse ta aga alati viimastes leiduvast tärklisest. Ka loomalihas leidub teda. Iseäranis rikas on tema poolest hobuseliha. Puhast dekstriini ei kääri.

Kaubanduses ettetulevad dekstriini sordid on harva päris puhtad: neis leidub alati tärklis, suhkrut, mineraal- ja orgaanilisi happeid. Endistel aastatel müüdi dekstriini peaausjalikult pulbrina. Viimastel aastatel hakati teda tükkidena kui järelehtud gummi-arabicumi (imitatsiooni) müüma. Oma välimuse ja omaduste poolest ei lähe hästi valmistatud kunstline gummi-arabicum eht gummi-arabicumist lahku.

Dekstriin võeti tehnikas tarvitusele 19. aastasaja keskel. Kõigepealt hakati teda suurel määral valmistama Prantsusmaal. 1838. aastal oli ta valmistamine veel nii väike, et „Societe d'Encouragement“ otsustas anda 2000 franki preemiat sellele dekstriini vabrikule, kes tõstab oma valmistuse kuni 100 kg. (6 puuda) päevas. Nimetud preemia omandas Freres Heuze vabrik Petite Vilette'is, kes kõige esiteks hakkas valmistama dekstriini kuni 400 kg. päevas. 1840. aastal müüs tähendud vabrik dekstriini 80 fr. 100 kg. Ta oli Araabia ja Senegaali gummist 50% odavam ja võeti nii suurelt tarvitusele, et 1845. aastal Heuze vabrik ei jõudnud enam kõiki tellimisi täita, selle peale vaatamata, et vabrikut märksa suurendati. Prantsusmaalt lagunes dekstriini valmistamine ja tarvitamine laiali kõigisse maadesse. Kõigis tööstusharudes, kus enne-malt tarvitati gummi-arabicumi, tarvitakse nüüd eduga dekstriini. Sitsi, paberi, värvi, tindi j. n. e. tööstuses ja meditsiinas on ta tarvilik aine. Tallinnas valmistab dekstriini suuremal määral «Tehnotehas» (Martin & Ko.). Peale selle teevad teda oma jaoks veel mõned vabrikud, kus dekstriini tarvilik.

Dekstriini valmistamine. Dekstriini valmistatakse peaausjalikult kartulitärklisest. Viimane on kõigest tärklise sortidest kõige odavam ja temast valmistatud dekstriin vastab kõigiti nõuetele.

Järgneb.

## Tulus töö ja ruumi korraldus sadamates

Kui soovitakse, et sadamate tegevus kõige tulusam oleks, siis peab esiteks ehituseplaani arvesse võtma ja teiseks varustamise tööriistadega ja abinõudega. Nii võtame siis arvestusele sadamad nendest kahest vaatepunktist.

### I Sadama ehitamine.

Et sadamaid nende täielikus väärtuses üksteisega võrrelda ja nende häid ja halbu

omadusi hinnata, peab vahet tegema mitmesuguste sadamate vahel ja neid selle järele klassidesse seadma, kudas nende loomulised tingimused seda nõuavad. Nõnda tuleb jaotada:

1. Sadamad, mis jõgede ääres on, nagu Riia, Hamburi, Rotterdami sadamad.

2. Sadamad, mis kaevatud kindla kalda äärde maa sisse, nagu Calais, Dunkerque Prantsusmaal;

3. Sadamad, mis ehitatud rannast välja madala vee sisse, nagu Jokohama, Ookland (California);

\* 4. Sadamad, mis rannast välja ehitatud sügava vee sisse, nagu Marseille, Genua.

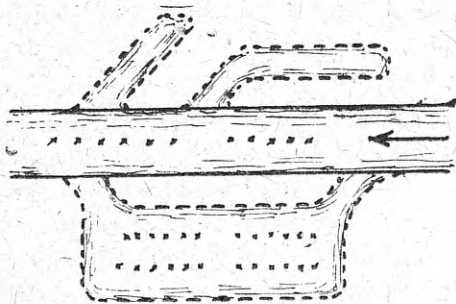
Siinjuures tuleb muidugi meeles pidada, et sagedasti juhtub, kus sadam niisugune on, et teda kahe või kolme nende klasside alla peab lugema, nagu Boulogne, kus on sillad jõe ääres ja ka kaevatud basseimid; peale seda tuleb sinna edaspidi veel üks suur sadam juure, mis mere sisse ehitakse.

1. S a d a m a d j õ g e d e s u u s on peaaegu igas kohas nii kaugel merest eemale paigutatud, et tõusu ja mõõna suuremalt enam märgata ei ole, ja ka niisugustele kohtadele, kus jõekallas kõveriku teeb ja veevool kalda äärt on süvendanud. Nii on siis hõlbus kalda äärt mööda sildasid ehitada ja neid ilma iseraliste takistusteta jätkata. Kaubavahetus on ka seega kergendatud, et suur hulk kaupa tuleb jõgede mööda ülevaltpoolt alla sadamasse. Nõnda on sellesse klassi arvata kõige tähtsamad maailma sadamad. Suurem osa nendest on veel sel viisil omas ulatuses laiendatud, et peale kaldaäärseid sildasid on kaevatud basseimid, kas lahtised, nagu Hamburjs, Rotterdamis, ehk väravatega kaitstud, nagu Londonis ja Antverpenis, et laevu vee tõusmise, langemise ja ka veevoolu eest hoida, mis laadimise töö juures tülikas oleks.

Peale selle on ka isesugu kaubaaineid, mida üksteisest peab lahuse hoidma, nagu õli ja muud tulekardetavad ollused, nende jaoks on eri-basseimid otstarbekohased; niisama on ka tulusam sadama sisseseadeid rohkem koondata gruppidesse kui neid pikkas reas mööda kallast laotada.

Sadamad peavad teenima mitmesuguseks otstarbeks, ühed on reisijatele, teised varju-sadamad, kalaraimad, kauba sisse- ehk välja-

veoks jne. Jõeäärsed sadamad on oma kohaliste tingimuste järel loomulikult transiidisadamad, kus kaubad läbi viiakse ja ühe veoriista pealt teise peale paigutakse. Jõeteel veetakse juba suur osa kaupa maa seest sadamasse, kus see jõelaevadest merelaevadele ehk ka ümberpöörduvalt laetakse. Seda tegevust peab siis püüdma suuremal määral ühe laeva äärest teise toimetada, ilma et kaldaäärsed sildasid tarvitada ja nende ruum vabaks jääks niisuguse kauba vahetusele, mis maateesid mööda ehk raudtee vagunitega päralt jõuab ehk edasi läkitakse. Selleks laevast laeva laadimiseks on kõige lihtsamad abinõud need väiad, nimetatud duc d'Albes, mis kesk sadamat ritta seatud, et laevu nende külge kinnitada. Kaubavahetus ühest laevast teise sünnib nende abinõudega, mis laevadel enestel käepärast ehk ujivate kraanade abil. Suurepäraselt teostud on see viis Hamburis purjelaevade sadamas ja Rotterdamis, kus suur Woolhafeni basseini just selle tarvis kaevatud; Prantsusmaal on sõjaaastatel see abinõu tarvitusele võetud Rouen'i sadamas. Soovitav on seda laiemalt sisse seada niisugustes sadamates, kus on võimalik kaupa laadida merelaevadest otsekohe jõepraamidesse, sest töö edeneb siin kiirelt ja on kõige odavam. Meie joonistus nr. 1 siin kujutab peajasjalikult niisugust sisseseadet jõe sadamates.



\*\*\* Rida „duc d'Albes'i“

Joonistus nr. 1.

2. Sadamad, kalda äärde kaevatud. Kuna siin looduse poolt mingit vastutulekut ei ole, peab hoolega kavatsema, et võimalikult kõige suuremat kasu saaks nendest kuludest, mis sadama ehituse juures tehtud. Niisuguse sadama kasutamine on siis kõige täielikum, kui laevade vaba liikumise võimalusega ühtlasi vee osa võrreldes sildade ulatusega kõige vähem on. Peab just nimelt seda tähele pa-

nema, et siin mitte nagu jõesadamates ei ole käepärast kaldaid piiramata pikkuses, vaid on tarvis kaevamisega neid luua, ja seal juhtub siis, et mõned nurgad sopiliseks jäävad ja laevadele külge heitmiseks ei kõlba. Niisuguseid kohte peaks katsuma võimalikult vähendada sildade joonestamisel ja nende ehitamisel kõige vähemate kuludega läbi tulla.

Basseini kuhu, mis kõige rohkem pikkust annab sellesama veepinna suurusel, on kahtlemata õige pikaks venitud nelinurk ja kõige mõjukamad oleksid sillad paralleeljoontes, üksteisele nii lähedal kui võimalik; sellepärast tuleb siis määrata, missugune oleks kõige tulusam pikkus ja laius niisugusel basseinil. Arusaadav on, et mida pikem sild, seda hõlpsam on tema äärde kõige suuremaid laevasid mahutada ja ei ole karta et mõni paik tühjaks jääks seepärast, et ei ole just laeva nii suures pikkuses, mis jõudekohta täidaks. Aga muidugi panevad piirisid pikkusele kohalised olud ja siamaani ei ole veel kuskil olemas üle 1 kilomeetri pikka silda; see pikkus oleks ehk paras sellepärast, et läbikäimine ühest basseini äärest teise ei saaks venitud. Kui nüüd küsime, missugune oleks tarvilik laius, et võiks vastu võtta kõige suuremaid kaubalaevasid, mis on 150 m. pikkad ja 20 m. laiad, siis tarvis määrata iga silla ette esiteks 20 m. laiust laevale silla ääres, peale seda 20 m. laia läbipääsemise ruumi teistele laevadele ja 10 meetrit lisa, et praamid võiksid laeva ääres kohta leida, kui laev ühelt poolt silla peale laadib ja teiselt poolt praami sisse. Nii tuleb kokku iga silla ette 50 m. laiust ja kahe paralleelsilla vahet 100 m. peale määrata; seega tuleks basseini ruutpind 5 hektarit silla pikkuse iga kilomeetri peale.

Niisuguste proportsioonidega on Dunkerqu'i sadam ehitud,\*) kus basseinide veepind on 43 hektarit ja sildade pikkus 8,5 kilom., mis

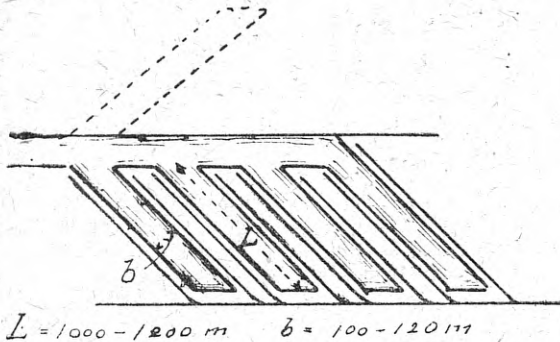
teeb  $\frac{43}{8,5} = 5$  hektarit kilomeetri peale ja tõen-

dab meie arvete õigust kõige tulusama sadama plaani määramises. Nimetatud sadam, kus kõige suuremad kaubalaevad aset leiavad, on asunud niisuguse plaani järel, et pikad basseinid paralleelsildadega rannaäärselt raudteelt viltu

\*) Teateid selle üle avaldab «Le Génie Civil» 21. mai 1919.

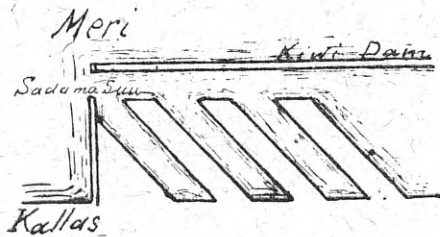
kalduvusega kõrvale heituvad, nagu joon. 2 kujutab.

3. Sadamad, rannast madala vee sisse ehitud. Kus sügavam vesi rannast kaugel ja rannamaa enamasti liivane ehk



Joonistus nr. 2.

mudane on, seal süvendakse merepõhi baggeridega ja basseinide ehitus tuleb sarnasel määral kavatseda, nagu kaevatud sadamatele. Selle põhimõtteid on näha joon. 3, mis järlele ka kavatsatud on Buenos-Aire sadama suurendamine; niisama on ka Lettavre sadamas Seini jõe suus madala vee all maad tema laiendamiseks tarvitusele võetud.\*)

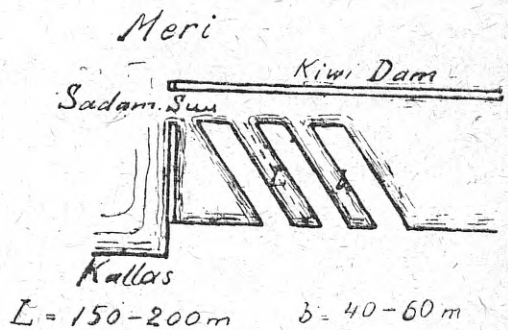


Joonistus nr. 3.

4. Sadamad sügavas vees. Kus mere põhi kaldalt järsku langeb ja veelgi kivine on, seal tuleks sadama ehitusi ette võtta juba liig sügavas vees, mis ajaks ehitusekulud määratu kõrgeks, nii et niisugusi basseinid ja sildasid, mis kivitammi varju all, nagu teistes sadamates võimalik ja tulus, ei või kasulikult kavatseda. Kui arvame, et kivi või muugi materjali kulud kaitsetammi ja sildade ehitamiseks sedavõrd kasvavad nagu sügavuse ruutmõet, nii et 40 m. sügav tamm 16 korda rohkem maksma läheks kui 10 m. sügavuses, siis peame, arvesse võttes, et väga harva leidub kaubalaevu, mis sügavamale kui

10 m. ulatavad, sadama plaani niiviisi määrama, et kaitsetamm mitte sügavamale ei tuleks kui 12 kuni 15 meetrini. Selle taha tuleks ranna äärde rida sildasid üks teise järgi ehitada, kus veelaius kahe silla vahel ainult nii palju oleks, et kaks laeva kõrvusti sisse mahuks, see on arvata 40 kuni 60 m; pikkuseks oleks nende laevade mõet, mis tulevad nende sildade äärde paigutada. Oleks siis sel kujul neid sadamaid kavatseda, nagu tüüpilikult näitab joon. 4.

Laevadel on muidugi kasulikum oma kaubaga minna sinna sadamasse, kus maksud odavamad, see tähendab, kus sadama tarvitamine vähemaid kulusid nõuab. See mõjub aga ka sadama sissetuleku heaks ja tema majan-



Joonistus nr. 4.

duuline väärtus tõtseb seda paremale järjele, mida rohkem teda kaubavahetuseks tarvitakse. Aga mitte ainult ehituseplaan, mille järel sadam sisse seatud, vaid ehk veel suuremal määral mõjub sadama talituse ja tema headuse peale see, kuidas tema tööstamise riistade ja abinõudega on varustud, et laevade laadimine kõige kiiremini sünniks. Mõlemad tingimused, ehituse plaan ja abinõude varustamine, käivad käsikäes. Nii võib mõni sadam küll ruumi ja sildade ulatuse poolest rohkesti laevasid mahutada, aga puudulikkude abinõude pärast ei suudeta seal nende laadimist nii mõeldukalt toimetada kui teises vähemate sildadega aga paremate abinõudega varustud sadamas, nõnda et selle tõttu vähem sadam siiski rohkem laevu võib sisse ja välja sõita lasta ja oma sissetulekud kõrgemal hoida. Sellepärast on vaja kõigepealt otsusele jõuda, mis on ökonoomiliselt kasulikum, kas sadamale sildasid juure ehitada, või teda laadimiseriistadega rohkem ja paremal määral varustada.

Eespool oleme arutuse alla võtnud ruumi

\*) Lähemad teated «Le Génie Civil» 10. veebruaril, 1917.

teguri, mida tarvis tähele panna, et sadamaid niiviisi sisse seada, et töö seal kõige tulusamal viisil edeneks ja kulud kitsamates piirides hoitud saaks. Nüüd võtame arvesse veel aja teguri, mille puhul sadamate eksploateerimine kõige kasulikumalt sünniks ja kuidas see võimalikuks saab tööriistade varal.

## II. Sadama tööriistad.

Ei ole koguni vähese tähtsusega sadamale, niisama ka sadamasse tulevatele laevadele, kas saab laadida kümme laeva kümne päevaga ühe kilomeetri pikkuse silla ääres, või kas needsamad kümme laeva üksteise järel kümne päeva jooksul 100 meetri pikkuse silla ääres oma laadimist toime panevad. See tähendab sadama kohta, et 900 meetrit või umbes sedavõrd vähem on sildasid vaja; laevadele aga tähendab see kahekordset kasu, nimelt: ühe päevaga sedasama tööd korda saates, on sadama kulud ja oma enese ülespidamise kulud 9 päeva võrd vähemad ja neid 9 päeva võib laev kasutada sõiduks, mis just laevale töö ja sissetuleku päevadeks on lugeda. Sellega on näha, ehk küll liialdult, kui tähtis on sadamaid heade abinõudega laadimise tarbeks varustada.

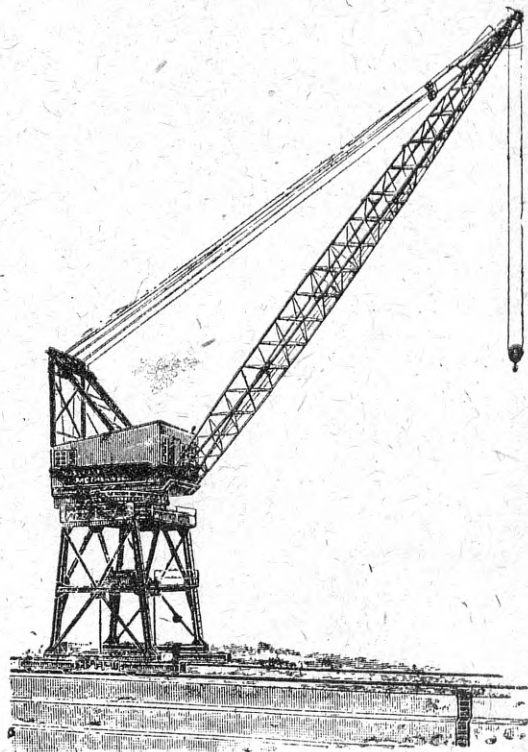
Nüüdsel ajal, kus maailma kaubandust nii suurel määral ja kange võistlemisega aetakse, peab hoolsasti vaatama, et igast laevast võimalikult palju kasu saaks. Laev teeb kasulikku tööd kui ta mööda meresid sõidab, ja seepärast peab püüdma sadamas viibimise aega võimalikult lühendada. See tähendab, et abinõud sadamas ja laeva peal peavad «võimsad» olema; see on, et jõuaksid suure hulga kaupa päevas ehk tonnide mõedul tunnis laadida.

Seda «võimu» tähtsust tuleb kõigepealt sadama talituses meeles pidada. Ainult selle võimu piirid on sadamale laevade laadimisel tähtsuseks ja mitte, nagu arvata oleks, sildade ulatus. Üks kilomeeter silla pikkust heade abinõudega varustud hõlbustab sadamatööd rohkem kui kaks hädavaevalt varustud.

Vaatame siis, mil viisil peaksid sadamasillad tööriistadega varustud olema, arvesse võttes üleüldist kaubandust ja välja jättes iseloomuga kaupa, nagu viljad, süsi, vedelikud jne., mis nõuavad iseäralisi sisse-seadeid, kui neid suurel hulgal on toimetada.

5000 kuni 10.000 tonniline kaubaveo laev, on 100 kuni 130 m. pikk ja ligi 15 m. lai ja

võib täiesti koormatult 4000 kuni 8000 tonni kaupa vedada; niisugusel laeval on 2 luugi auku eespool ja 2 tagapool, kust laadimist võib teostada 2 kogus, igaühe jaoks 2 kuni 3 kraanat, nii et ühe laeva peale tuleks 4 kuni 6 kraanat tarvitusele võtta, millest igaühel 2,500 kuni 3000 kilogr. tõstejõudu oleks, ehk läbistikku tuleks iga kraana peale 20 kuni 25 m. silda ja 10 kuni 12 tonni võimu tõstmiseks iga 100 m. silla peale.



Sadama kraan.

Kui hakata võrdlemisi arvama, kui suur peaks sadamatöö võimalus olema, siis tuleb muidugi meeles pidada kohalisi tingimusi ja kaupade iseloomu iga kord; kas sadamat igal aastaajal täiesti tarvitada võib ja missu guseid kaupsid enamasti temast tuleb läbi vedada.

Iga kraana peale tuleks arvata 10 kuni 20 tonni kaupa, mis kulidese (colis) on pakitud; ja 10-tunnilise päeva jooksul saaks 100 kuni 200 tonni ehk aastas 300 päeva jooksul 30 kuni 60 tuhat tonni laadida. Kui see kraan 20 m. silla osa varustab, siis oleks töövõimalus 1500 kuni 3000 tonni meetri peale aastas.

(Järgneb).