

TEHNIKA AJAKIRI

EESTI INSENERIDE ÜHINGU JA EESTI KEEMIKUTE SELTSI HÄÄLEKANDJA

Ilmub üks kord kuus

TOIMETUS JA TALITUS Tallinnas, Vene tän. 30, kõnetraat 431-35.

Nr. 12

Detsember 1934.

13. aastakäik

SISU: V. Sõrra: Linna uulitsate ja majade kanalisatsiooni sundmääruste kava. — V. Ora: Absoluutne relatiivsus. — L. Jürgenson: Uusimatest meetoditest ehitusaluste projektimisel. — J. Kopvillem: Portlandtsementsegude tugevuse sõltuvusest nende valmistusel kasutatud veemäärast ja tampimise intensiivsusest. — Tehnika teateid: G. Awer: Mõnda maakuivendustööde vaatlusest. — J. Hüsse: Aatomkaalid 1934. a. j. m. — Kroonika. — Bibliograafia.

INHALT: V. Sõrra: Entwurf der baupolizeilichen Verordnungen für die Abwasserkanalisation. — V. Ora: Absolute Relativität. — L. Jürgenson: Moderne Berechnungsmethoden im Grundbau. — J. Kopvillem: Festigkeit des Portlandzementmörtels abhängig vom Wasserzusatz u. von der Intensivität des Stampfens. — Technische Nachrichten: G. Awer: Über Versuchsarbeiten bei der Moorentwässerung. — J. Hüsse: Atomgewichte im Jahre 1934. u. a. — Chronik. — Bibliographie.

Linna uulitsate ja majade kanalisatsiooni sundmääruste kava.

Linnaarhitektide ja linnainseneride nõupidamisel 11. aprillil 1934. a. peetud referaat.

Dipl. ins. V. Sõrra.

(Järg ja lõpp.)

Maksimaalne lang on 0,15, suurema langu ärahooldmiseks ehitatakse vaatluskaevud astmeliste põhjadega eriti kõvast materjalist.

14) Suurema diameetriga torudest väiksema diameetriga torudesse juhtida vett on keelatud.

15) Hoovi kanalisatsiooni võrk peab nii projekteeritud olema, et vaatluskaevude vahel torustik oleks sirge.

16) Kanalisatsiooni võrgu kontrolli, pesemise ning puhastamise otstarbeks ehitatakse vaatluskaevud järgmistes kohtades:

- a) Torustiku telje ja langu murdpunktidel,
- b) Torude ristlemiskohtadel,
- c) Hoonete juures, kus maja torustik ühendatakse õuetorustikuga. Need kaevud ei tohi viimasest malmtoru revisjoni klappist olla asetatud kaugemale kui 5 m ja ligemale kui 2 m.
- d) Sirge kanalisatsiooni magistraali teljel mitte harvemalt kui iga 50 m magistraali ulatuse kohta.

17) Hoonete kanalisatsiooni torudel on järgmised ülesanded:

- a) Püsttorud — nendesse juhatakse reovesi vastuvõtjatest.
- b) Reovee juhtmed — torud, mis ühendavad vastuvõtjaid püsttoruga. Nende asend on horisontaalasendile ligidane (punkt 20).
- c) Ventilatsioonitorud — püsttorude ülemised osad, mis veejuhtimiseks ei kasutata ja on kõige kõrgemast maja reovee vastuvõtjast pikendatud ülespoole läbi põõningu ja katuse ning varustatud lahtise otsaga.

18) Maksimaalne juhtme pikkus reovee vastuvõtjast kuni püsttoruni on 10 m, kui torude diameeter on kuni 75 mm, ja 7,5 m, kui torude diameeter on 75 mm — 100 mm.

19) Püsttorude ja juhete diameetrid:

1. Ühe ehk kahe köögi solgivee-kausi, pissuaari ja pesulaua ehk ühe vanni jaoks 50 50
2. 3—6 ülalnimetatud reovee vastuvõtja jaoks, välja arvatud vannid 75 50
3. 7 ja enam ülalnimetatud reovee vastuvõtja jaoks, välja arvatud vannid . . 100 75
4. Suure loputuslaua jaoks 75 75
5. Kloseti jaoks 100 100
6. Mitme 100 mm püsttoru jaoks — 125

Kui on mitu vanni, siis iga vann võrdub 1½ solgivee-kaussi.

20) Minimaalsed langud juhtmetele:

- Läbim. 50 mm — min. $J=0,025$
" 75 mm — min. $J=0,015$
" 100 mm — min. $J=0,012$
" 125 mm — min. $J=0,01$

Minimaalne lang juhtmele köögi solgivee-kausi ja püsttoru vahel on lubatud 0,01.

(Seletus: Köögi solgivee-kausside juhtmed on tihti maksimaalse pikkusega, sellepärast, et köögi solgivee vastuvõtjad asuvad kaugel klosettide ja vannide püsttorudest ja eraldi püsttoru sisseseade väikestes majades on kulukas. Muidugi nõrga languga juhtmed tihedamini ummistuvad, aga solgivee-kausi tarvitamist on kerge reguleerida ja juhtme ummistumise korral võib ajutiselt ilma solgivee-kausita läbi saada. Iseasi on klosettide ja vannidega — nende rikkimine on hulga tülikam.)

21) Püsttorud asetatakse püstloodis täies ulatuses. Kui mitu kõrvuti seisvat püsttoru ühendatakse, siis minimaalne ühis-püsttoru profiil peab olema mitte vähem kui kokkupan-
davate püsttorude profiilide summa.

Absoluutne relatiivsus.

Voldemar Ora.

1. *Albert Einsteini* poolt loodud relatiivsusteooria üheks tähtsaimaks eksperimentaalseks aluseks on kuulnud *Albert Abraham Michelsoni* katse interferomeetriga.

Paljude uurijate poolt korduvalt kinnitatud *Michelsoni* katse tulemused näitasid, et liikumissihile risti ja pikki levivate valguskiirte interferents ei olene süsteemi liikumisest seisvas, s. o. absoluutses ruumis.

Kuna valgus *Maxwell-Hertzi* järgi on elektromagnetiline kiirgamine ja kõik matemaatilised seosed elektromagnetiliste mõjutuste kohta, on arvatud lähtekohalt, et need mõjutused sünnivad absoluutses ruumis, siis teoreetiline arvutamine absoluutse ruumi seisukohalt *Michelsoni* seade kohta näitab, et valguse interferents peaks olenema süsteemi liikumisest.

Seda vastolu *Michelsoni* katse ja *Maxwell-Hertzi* elektromagnetilise teooria vahel katsuti seletada väga mitmeti, näiteks valguseetri kaasaliikumisega liikuva süsteemiga, korpuskulaarkiirgamise seisukohalt (*W. Ritz*) jne.

Kõik sarnased seletused osutusid lõpuks siiski ebaõigeteks, kuna nende lähtekohtade abil ei ole võimalik seletada mitmeid teisi valgusnähte.

Püsima jäi ainult üks seletus *H. A. Lorentzi* poolt, mis põhjeneb väitel, et kõik pikkused liikuvast süsteemist omavald liikumise sihis kontraktsooni teguri α võrra

$$\left(\alpha = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}, \quad v = \text{süsteemi kiirus} \right)$$

Sellel alusel ongi *Albert Einsteini* poolt arvatud transformatsioonivalemid seisva ja liikuva ruumi, seisva ja liikuva aja jaoks:

$$\begin{aligned} x &= \frac{1}{\alpha} (x' + vt') & x' &= \frac{1}{\alpha} (x - vt) \\ y &= y' & y' &= y \\ z &= z' & z' &= z \\ t &= \frac{1}{\alpha} \left(t + \frac{xv}{c^2} \right) & t' &= \frac{1}{\alpha} \left(t - \frac{xv}{c^2} \right) \end{aligned}$$

H. A. Lorentzi kontraktsoonteooria *Albert Einsteini* poolt loodud relatiivsusprintsipide alusel on kooskõlas *Michelsoni* katse tulemustega.

Nagu teada, *Einsteini* relatiivsusprintsipid väidavad 1) et valguskiirus on konstantne suurus ja 2) et relatiivsus on üldine nähe, s. o. et meil on võimalik vaadelda ainult relatiivseid liikumisi ruumis. Absoluutset liikumist meil ei ole kuidagi võimalik kindlaks teha.

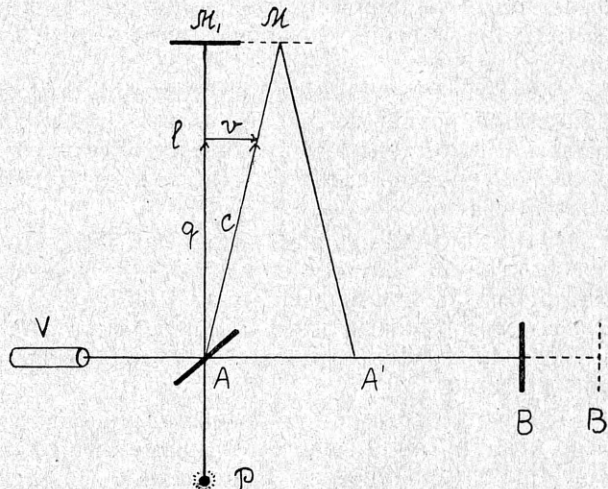
Lähtudes nendest printsipidest ja toetudes *Michelsoni* katse tulemustele, *Einstein* arvutas eelpooltoodud transformatsioonivalemid, mis muudavad reaalse aja ja ruumi mõisted imaginaarseteks suurusteks.

Järgmistes ridades püüan käsitleda relatiivsust absoluutse ruumi ja aja seisukohalt, kooskõlas *Michelsoni* katse tulemustega.

Aberratsiooni nähtuse täpsamal käsitlemisel osutub, et *Michelsoni* katse on täielises kooskõlas elektromagnetiliste mõjutuste levimisega, käsitletud absoluutse ruumi ja aja mõistete lähtekohtadelt.

Ei ole tarvis luua mitte mingisugust uut printsipi, et kooskõlastada elektromagnetiliste mõjutuste levimist hariliku aja ja ruumi seisukohalt.

2. *Michelsoni* katse. Joon. nr. 1. on kujutatud skeem *Michelsoni* katse arvutamiseks. AB ja AM₁ on kaks võrdset, üksteisele risti seisvat telge, mille otsadel asuvad risti peeglid B ja M₁. Täpis A on 45° all poolläbipaistev peegel, P on valgusallikas, V — vaatleja.



Joon. 1.

Valgusallikast P tuleva valguskiire jaotab peegel A kaheks kiireks — üks osa läbib peegli A ja jõuab peeglile M₁, kust peegeldakse tagasi A-le ja sealt vaatlejale V; teine osa peegeldakse A poolt peeglile B, millest peegeldub tagasi läbi A vaatlejale V.

Kui süsteem seisab, on ajad teedel AM₁A ja ABA võrdsed.

Liikugu süsteem kiirusega v absoluutses ruumis piki AB. Olgu valguskiirus c .

Et süsteem aja vältel, mil valgus hakkas levima täpist A, et jõuda peeglile M₁, liikus ruumis teatava pikkuse M₁M võrra, siis valgus pidi levima sihis c , täppi M, kuhu oli jõudnud peegel M₁. Sealt peegeldus kiir sama nurga all teele AB, täppi A'. Valguskiire relatiivne kiirus oli seega mõlematel juhtudel

$$q = \sqrt{c^2 - v^2}$$

Tee 2l käimiseks tarvitas valgus aja:

$$t = \frac{2l}{\sqrt{c^2 - v^2}} \quad \dots (1)$$

Teine osa valguskiirest levis täpist A, B sihis ja jõudis peeglile B siis, kui B oli liikunud täppi B'.

Valguse relatiivne kiirus on $c-v$ ja käigu aeg

$$t_1 = \frac{l}{c-v}$$

Peegeldudes peegilt B', jõudis ta teatava aja t_2 vältel täppi A', kuhu oli liikunud peegel A. Relatiivne valguskiirus oli $c+v$, pikkuse l käis ta seega aja vältel

$$t_2 = \frac{l}{c+v}$$

Kogu käigu aeg

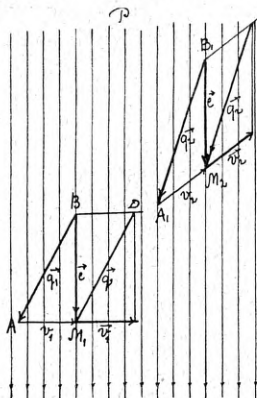
$$t_1 + t_2 = \frac{2cl}{c^2 - v^2} \quad \dots (2)$$

Ajad t ja $t_1 + t_2$, ei ole võrdsed. Nende vahe on olemas kiirusest. Süsteemi liikumiskiiruse muutumisel peaks tekkima täpis A' interferentsi muutus.

Aegade t ja t_1+t_2 suhe on

$$\frac{t}{t_1+t_2} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \dots \dots \dots (3)$$

Seade rakendati maakeral nii, et üks telgedest AB või AM₁ seati maakera liikumise suunda, teine seisis siis risti liikumissihil. Vaatleja näeb pikksilma



Joon. 2.

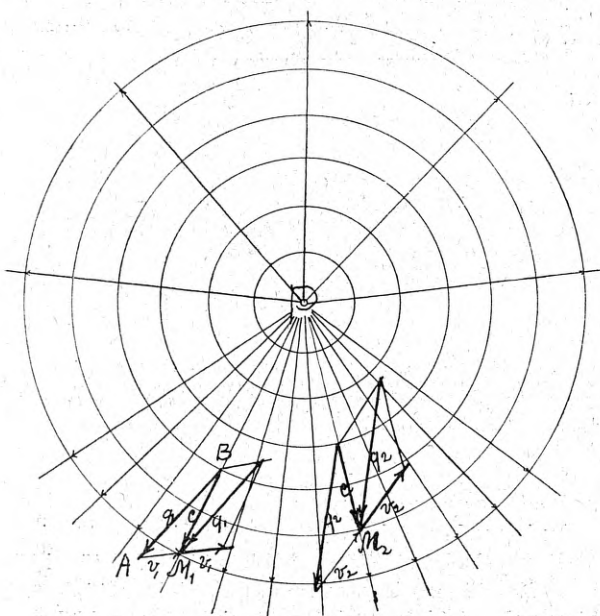
V abil peeglil A harilikult vahelduvaid must-valgeid interferentsjooni. Maakera liikumisel absoluutses ruumis, süsteemi sirgjoone absoluutne liikumise kiirus muutus harude sihis. Eelpooltöödud arvutuse järgi interferentsjooned peaksid oma asendisi muutma, kuid katse tulemused kinnitasid vastupidist. Leiti, et ei teki mitteringisugust interferentsi muutust.

3. Lähtume valguse aberratsioonist. Nagu teada, seletatakse valguse aberratsiooni nii (vt. joon. 2) — valgus, levides sihtides P, jõuaks seisvasse täppi M₁, sihis BM₁, kiirusega c . Valgusallikat näeksime meie, kui asume täpis M₁, sihis M₁B. Kui nüüd täpp M₁ liigub kiirusega v_1 , siis näeme valgusallikat sihis M₁D, mis on rööbiti AB-le. Kujundame vektordiagrammi:

$$\vec{c} = \vec{q_1} + \vec{v} \dots \dots \dots (4)$$

$\vec{c}$ on valguskiirus absoluutses ruumis, $\vec{q}$ on siht ja kiirus millega valgus jõuab relatiivselt täppi M₁.

Sama kujutelm on maksev iga täpi suhtes ruumis, iga liikumiskiiruse suhtes, kui võtame alati kiirused vastavas ruumtäpis.



Joon. 3.

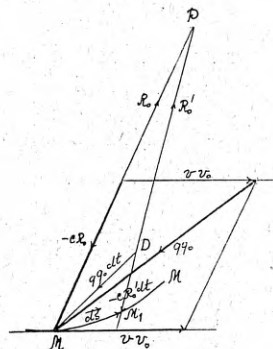
põhimõttel nagu eelpool iga liikuva ruumtäpi kiirusest $\vec{v}$, valguskiirusest $\vec{c}$ ja valguse mõjutusvektorist $\vec{q}$, vektordiagrammi

$$\vec{c} = \vec{q} + \vec{v}$$

Ajal näiteks, mil valgus levis täpist B täppi M₁, täpp A oleks pidanud liikuma täpist A, täpp M₁. Selle tõttu saamegi kujundada vektordiagrammi kiirustest.

4. Vaatleme nüüd valguse levimist ühest seisvast ruumtäpist P (vt. joon. 3). Kujundades täpsalt samal

5. Vaatleme nüüd juhust, mil täpp M liigub absoluutses ruumis, s. o. seisva täpi P suhtes, teatavat teed pikki MM (vt. joon. 4).



Joon. 4.

Asugu vaatleja liikuvast täpis M. Loeme raadiusvektori $\vec{R}$ seisvasse täppi P, algusega liikuvast täpist M ja märgime edaspidi ühikvektorid indeksiga 0 (nullikene).

$\vec{R}$ positiivne siht R₀ on seega MP.

Olgu täpi M kiirus kohal M $\vec{v} = v\vec{v}_0$, valguskiirus $\vec{c}$ ja valgusmõjutusvektor või relatiivne kiirus $\vec{q} = q\vec{q}_0$. Mõjutusvektoriks nimetame sellepärast, et selles sihis meie valguse mõju tajume.

Kujundame jälle endisel põhimõttel aberratsiooni vektordiagrammi täpi M jaoks:

$$-\vec{cR}_0 = v\vec{v}_0 + q\vec{q}_0 \dots \dots \dots (5)$$

Märk miinus tuleb sellest, et valguse levimine sünnib $-\vec{R}_0$ sihis. Oletame, et valgus juba oli kohale jõudnud täpis M.

Differentsiaalse aja dt vältel M oleks liikunud $\vec{MM}_1 = d\vec{s}$, differentsiaalse tee võrra. Raadiusvektor $\vec{M}_1P = \vec{R}^1 = \vec{R}^1R^1_0$.

Valgus, s. o. elektromagneetilise laine pind, mil-liseid võime kujutleda levivana seisvast täpist P kon-tsentriliste kerapindadena konstantse kiirusega c , mis mõjus täpile M₁, pidi ajal, mil M₁ asus täpis M, asuma differentsiaalse aja dt kaugusel täpist M₁, näiteks täpis D.

$$D\vec{M}_1 = -c\vec{R}_0^1 dt.$$

Kujundades jooniselt differentsiaalvektorite dia-grammi:

$$-c\vec{R}_0^1 dt = q\vec{q}_0 dt + d\vec{s} \dots \dots \dots (6)$$

ehk

$$-c\vec{R}_0^1 = q\vec{q}_0 + \frac{d\vec{s}}{dt} \dots \dots \dots (7)$$

Lõpmata kahaneva dt korral

$$-cR_0 \rightarrow -cR_0; \frac{ds}{dt} \rightarrow v = vv_0.$$

Meie saame:

$$-cR_0 = qq_0 + vv_0 \quad (8)$$

S. t., et valgusmõjutuse siht ja suurus qq_0 , on tuletatav valguse mõjutustest differentsiaalsel ajal.

q on valguse relatiivne kiirus, q_0 on valgusmõjutuse või valguskiire siht.

Et meie lainepikkusi mõõdame q_0 sihis, siis peame relatiivsed lainepikkused arvama kiirusest q . Selles avaldub Doppleri efekt.

Vektordiagramm (8) on võetud tingimusel, et valgus oli juba kohale jõudnud.

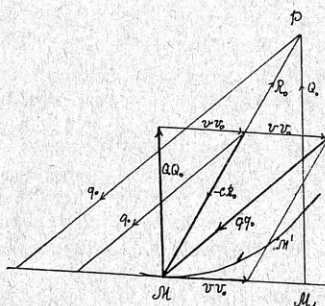
Siin ei ole arvestatud valgusallika kaugusega vaatlustäpist, vaid ainult selle sihiga R_0 , millises asub valgusallikas vaatlejalt vaadatuna ajal, mil valgus jõudis vaatlejani.

6. Vaatleme nüüd juhust, kuidas leviks valgus liikuvast täpist M , seisvasse ruumtäppi P .

Sel juhul vaatleja valgusmõjutust ei näeks, kuid eelmise kujutelmil põhjal võime täpsalt samuti tõestada, et siin on maksev sidestus

$$cR_0 = QQ_0 + vv_0 \quad (9)$$

QQ_0 on valgusmõjutus, mis lähtub täpist M (vt. joon. 5).



Joon. 5.

Ajal, mil M oleks liikunud kiirusega v täpist M , täppi M_1 , valgus oleks jõudnud täpist M , täppi P .

Kujundades differentsiaalides vektordiagrammi, leiaksime täpsalt samuti, kui punkt 5 all sidestuse (9) $cR_0 = QQ_0 + vv_0$.

Oletame, et valgusmõjutus QQ_0 , mis lähtus täpist M , jõudis täppi P ajal, mil M liikus täppi M_1 . Siis on esimene valgusmõjutuse siht täpis P , Q_0 .

Asugu nüüd nii täpis P , kui M valgusallikad.

Et valguse levimiskiirus on konstantne, siis on ajad MP vahemaa katmisel võrdsed.

Kujundame $\vec{Q}$ ja $\vec{q}$ vektordiagrammid korraga (vt. joon. 5).

Jooniselt loeme:

$$qq_0 + QQ_0 + 2vv_0 = 0 \quad (10)$$

Vektordiagramm on võetud ajal, mil q jõudis täppi M ja täpist M lähtus Q .

Sama avalduse saaksime ka, kui liidaksime avaldused 8 ja 9.

Kõrvutame vektordiagrammid 8 ja 9.

$$\left. \begin{aligned} -cR_0 &= qq_0 + vv_0 \\ cR_0 &= QQ_0 + vv_0 \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Vektordiagrammid (11) on maksvad ainult vastavas ruumtäpis kujundatud momentaanse kiiruse v jaoks, mida meie sel juhul võime võtta konstantsena.

Liites ja lahutades, saaksime :

$$2vv_0 = -QQ_0 - qq_0 \quad (12)$$

$$2cR_0 = QQ_0 - qq_0 \quad (13)$$

Neid avaldusi omavahel skalaarselt ja vektoriaalselt korrutades, leiame:

$$4cvR_0v_0 = q^2 - Q^2 \quad (14)$$

$$2cv[R_0v_0] = qQ[q_0Q_0] \quad (15)$$

Avalduste (11) skalaarsed ja vektoriaalsed komponendid v_0 ja R_0 sihis on järgmistes seostes:

$$\left. \begin{aligned} -cR_0v_0 &= qq_0v_0 + v \\ -c &= qq_0R_0 + vv_0R_0 \\ cR_0v_0 &= QQ_0v_0 + v \\ c &= QQ_0R_0 + vv_0R_0 \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

$$\left. \begin{aligned} -c[R_0v_0] &= q[q_0v_0] \\ -q[q_0R_0] &= v[v_0R_0] \\ c[R_0v_0] &= Q[Q_0v_0] \\ -Q[Q_0R_0] &= v[v_0R_0] \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

Ehk (avaldest 17):

$$\left. \begin{aligned} c[Q_0R_0] &= v[q_0v_0] \\ -c[q_0R_0] &= v[Q_0v_0] \end{aligned} \right\} \quad (18)$$

S. t. valguse levimiskiiruse ja liikuva ruumtäpi liikumiskiirustele vastavad nurkkiirused on võrdsed.

Arvestasime kaks sirgjoonset liikumiskiirust — valguse sirgjoonse levimiskiiruse c ja ruumtäpi, kuhu valgusmõjutus just oli kohale jõudnud, sirgjoonse momentaanse liikumiskiiruse v selles täpis.

q_0 on siht seisvast ruumtäpist P (milles asub valgusallikas), mis lõikab vastava momentaanse kiiruse vv_0 poolt kirjeldatud teed ruumtäpis, milles oleks asund liikuv täpp M , sirgjoonse konst. kiirusega liikumise puhul ajal, mil valgus hakkas levima täpist P .

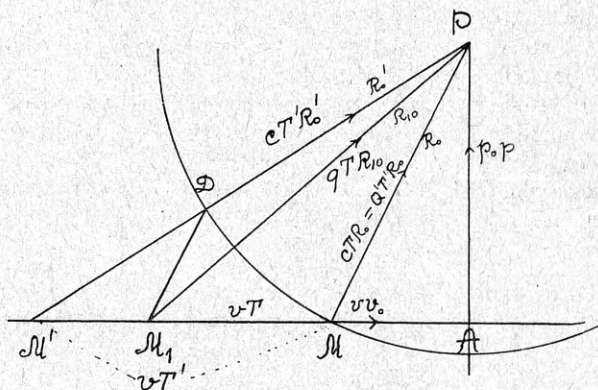
— R_0 on siht, arvatud täpist P , mis lõikab M teed just ajal, mil valgus jõudis täppi M .

— Q_0 on siht, arvatud täpist P , mis lõikaks M teed selles ruumtäpis, millesse M oleks jõudnud sirgjoonse konst. kiirusega liikumise korral ajal, mil valgus, mis hakkas levima täpist M , jõuaks kohale ruumtäppi P .

8. Eelpool vaatlesime valguse levimist ruumtäpidest, arvestamata nende kaugusega üksteisest. Võisime seda teha ainult selle tõttu, et vaatlusi toimetasime üksikult iga täpi ja iga kiiruse kohta. Sel puhul meil kaugused arvesse ei tulnud.

Siirdume nüüd liikumiste vaatlemisele.

Olgu P seisev ruumtäpp (vt. joon. 6) ja liikugu täpp M konst. kiirusega v sirgjoonelt.



Joon. 6.

Levigu valgus seisvast täpist P ja jõudku täppi M täpsalt samal ajal, mil täpp M liikus täpist M_1 täppi M . M_1 on siis täpp seisvas ruumis, kus lõikas täpile M vastav valgusmõjutuse siht q_0 täpi M teed. Valguse relatiivne kiirus täpi M suhtes on seega q .

Märgime raadiusvektorite sihid täppidest M^1 , M_1 , M ja A täppi P vastavalt R_0^1 , R_{10} , R_0 ja po , kus po siht olgu risti v_0 sihile.

Raadiusvektorite pikkused märgime valguse levimisaegade T^1 , T ja valguskiiruse c korrutistena. Samuti täpi M teed T^1 , T ja v abil.

Vektordiagramm täpi M jaoks eelmise mõttekäigu puhul oleks (kolmnurgast $M_1 PM$).

$$-cTR_0 = -qTR_{10} + vTv_0 \quad (19)$$

$$\text{ehk } -cR_0 = -qR_{10} + vv_0 \quad (20)$$

Selles diagrammis aeg arvesse ei tule.

Oletame nüüd, et valgusallikas asub liikuvast süsteemis ja vaatleme, millisest täpist M teel peaks valgus levimist algama, et jõuda seisvasse täppi P täpselt samal ajal, kui liikuv täpp jõudis täppi M .

Et valgus raadiusvektori PM käimiseks tarvis aja T , siis pidi ta kindlasti levimist algama enne täppi M_1 , kuna relatiivne kiirus q käesoleva diagr. puhul, nagu jooniselt näha, on suurem kui c .

Oletame, et valgus algas levimist täpist M^1 ja jõudis, levides kiirusega c , teatava aja T^1 vältel täppi P . Samal ajal liikus M^1 täppi M .

Kujundame vektordiagrammi täpi M_1 jaoks:

$$cT^1R_0^1 = Q^1T^1R_0 + vT^1v_0 \quad (21)$$

$$= cTR_0 + vT^1v_0 \quad (22)$$

Leitud avalduse korrutame vektoriaalselt v_0 -ga:

$$cT^1[R_0^1v_0] = cT[R_0v_0] = p \quad (23)$$

$$\text{ehk } T^1[R_0^1v_0] = T[R_0v_0] = \frac{p}{c} \quad (23)$$

See tähendab — valguse levimisajad sirgjoonselt konst. kiirusega liikuvast süsteemist seisvasse (T^1) ja seisvast süsteemist liikuvasse (T), on seotud vastuprotsionaalselt liikuva täpi raadiusvektorite keeramisega.

Valguse levimisaeg liikuvast süsteemist seisvasse ja ümberpöörduvalt ei ole võrdne. Ta on seotud liikuva täpi raadiusvektori keeramisega. Küsimine — kuidas?

9. Aja ühiku mõiste. Nagu eelpooltoodust selgub, peame defineerima enne täpsalt aja üksuse mõiste, kui tahame liikuvast süsteemist arusaadavalt kirjeldada valguse levimist seisvas ruumis.

Kujutleme ette meie aja ühiku määramise käigu.

Aja ühiku määrame meie astronoomiliselt. Määrame, kas kinnistähede või päikese suhtes. Ja kuidas?

Meie defineime teatava osa tervest maakera pöördest mõne seisva ruumtäpi (näiteks kinnistähed) suhtes ajaühikuks — sekund, tund jne.

Meie ajaühik on seotud seisva ruumi nende täppidega, mille suhtes ta on defineitud.

Meie aja mõõt on maakera pöörde suurus nende täppide suhtes ja ajaühik — teatav osa tervest pöördest.

Pöördeid mõõdame pöördenurkadega, tähendab aja määramisel arvestame meie ainult sihtidega.

Et kiirused on arvestatud pikkuste ja aja kaudu, tuleb tingimata silmas pidada, et kui tegeleme kiirusega, et siis lähtuksime ühiselt nende aluseks võetud sihtide suhtes nii seisvas, kui liikuvast süsteemis käsitletud liikumiste puhul.

Kui oletame avalduses (23), et R siht on risti liikumissihile ($R \perp v_0$), siis leiame:

$$T^1[R_0^1v_0] = T = \frac{p}{c} \quad (24)$$

Korrutades avaldust (22) v_0 -ga skalaarselt, leiame $R^1R_0^1$ komponendi v_0 sihis:

$$R^1R_0^1v_0 = cT^1R_0^1v_0 = vT^1 \quad (25)$$

$R^1R_0^1$ komponent po sihis on p .

Siit:

$$c^2T^1{}^2 = v^2T^1{}^2 + p^2$$

ehk

$$p = T^1 \sqrt{c^2 - v^2} \quad (26)$$

Asetades avaldusse (24), leiame:

$$\frac{T}{T^1} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (27)$$

M asend oli võetud täpis A (vt. joon. 6). Liikuva täpi raadiusvektor oli risti v_0 -le.

Kui oletame, et liikumine sünniks ringjoones, siis jääks v_0 alati risti R_0 -le ja meil oleks muutumatult avalduses (27) antud aegade transformatsiooniga tegemist.

Võrreldes avaldust (27), avaldusega (3), näeme, et aegade suhe on võrdne.

Sellest võime lihtsalt järeldada, et *Michelsoni* katse toimetati liikuvast süsteemil, mis asus ringjoones liikumises absoluutse ruumi suhtes.

Avaldusest (21) leiame, et valguse relatiivsed kiirused Q , millega valgus jõuaks peeglile B (vt. joon. 1) ja tagasi täppi A^1 piki liikumissihiti jääksid samasugusteks, nagu p. 2 all *Michelsoni* katse arvutamisel. Kuna risti liikumissihile leviva valguse puhul peame 1) kui loeme oma süsteemi liikuvana sirgjoonselt, oma liikumisele vastava aja T^1 , asetama sirgjoonsele liikumisele vastava aja T -ga. $T = T^1 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$. Ehk

2) kui tahame kasutada oma liikumisele vastavat aega, arvutama *Michelsoni* katse mitte sirgjoonse liikumise puhul, vaid täpsalt süsteemile vastava liikumise puhul.

Nii leiame, et *Michelsoni* katse tulemused on täielises kooskõlas valguse levimise kirjeldamisega absoluutse ruumi seisukohalt.

Lõpetades eelpooltoodud lühikese ülevaate relatiivsuse käsitlemisest absoluutse ruumi seisukohalt, loodan, et relatiivsuse käsitlemine siin ülesseatud lähtekohtadelt vabastaks meid jõupingutustest kujutleda relatiivsust *Einstein*i neljamõõtelises ruumis.

Uusimatest meetoditest ehitusaluste projektimisel.

Ettekanne E. I. Ühingus 23. nov. 1934.

Leo Jürgenson, M. S., Sc. D.

Viimasel ajal väljatöötatud paremad proovimisviisid pinnaste materjalide füüsiliste omaduste määramiseks on avanud laiemad võimalused selleks, et ehitusaluste projektimine viia enam teaduslikule alusele. Aine omaduste tundmaõppimine võimaldab siin tööle

rakendada Tugevusõpetuse teooriaid — Elastisuse teooriat ja Reoloogiat (aine plastilise voolamise õpetus). Tugevusõpetuse tarvitamine pinnases on analoogne sama õpetuse kasutamisele harilikel ehitustel. Et otsustada, kas antud ehituselement suudab vastu seista

teatud koormusele, leiame esiteks koormusest tingitud pinged ja teiseks võrdleme neid materjali tugevusega. Vaheks on pinnases küll see, et pinged on kõigis kolmes suunas ja mitte ainult ühes, nagu harilikult oletatakse, näiteks, sõrestikes. Selle tõttu, et pinged on mitmes suunas, on ka tugevuse kriteerium veidi keerulisem, kuna sõrestiku varda katkemise ohtu iseloomustab üks pinge (surve või tõmbe), tuleb pinnases arvestada vähemalt kolmega (kaks normaalpinget ja lõikpinge).

Mõjub pinge aine osakesele, siis järgneb sellest deformatsioon. Viimase võime jaotada kahte ossa: mahu muutuseks ja kuju moondumiseks. Esimest põhjustavad normaalpinged ja teist lõikpinged. Ehitusaluste vajumine oleneb mõlemast kahest deformatsiooni liigist.

Mahu muutumisest tulnud vajumiste analüüs toimub Dr. Terzaghi'st algatud n.n. Konsolidatsiooni teooria najal. See ennustab nii vajumiste kogu suuruse kui ka aja funktsiooni, kuidas vajumine toimuma peaks. Selleks tarvisminevad tegurid, mis iseloomustavad antud materjali, tulevad leida katsetest.

Kuna aega jätkub vaid ühe liigi käsitamiseks, tahaksin täna peatuda vaid kuju moondumistest tingitud liikumiste juures.

Kuju moondamist põhjustavad lõikpinged. Oleneb lõikpinge suurusest ja materjali lõike tugevusest, võib moondumine olla vaid aeglane ja väike, või ta võib olla kiire liugumine (slide; Rutschung), millest järeldub suur deformatsioon. Aeglase järk-järgulise kujumoonduuse suurust ja kiirust on raske analüüsida matemaatiliselt. Kergem on uurida küsimust, milline on aluspinna äärmine vastupanu, või küsimust, millal tekib pinnases plastiline seisukord, s. o., millal saab pinnas pingutatud plastisuse piirini. Seda teeme selle läbi, et võrdleme antud välisjõududest tekkivaid pingeid pinnase lõiketugevusega. Analüüs jaguneb seega kahte ossa: esiteks lõikpingete leidmine ja teiseks pinnasmaterjalide lõiketugevuse määramine.

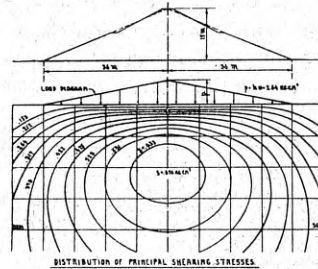
Probleemi esimene osa on tugevusõpetusel põhinev teoreetiline arvutus. See annab meile tulemusena pildi lõikpingete jaotusest antud väliskoormuse all. Tulemust aitab näitlikuks teha põiklõike diagramm sarnast tüüpi nagu näidatud joon. 1.

Teine samm, pinnase lõiktugevuse leidmine, on enam empiiriline. Tulevad võtta materjali proovid, toimetada katsed ja tõlgitseda katsete tulemused. Nende mõlemi sammudega saame selge pildi alusmaa olukorrast antud koormuse all. Saadud andmete võrdlus (pinged ja tugevus) on siis aluseks, millel põhineb vastuse leidmine antud ülesandele. Selleks, et õigmini tõlgitseda laboratoorsete katsete tulemusi, tuleks, kus võimalik, tehtud analüüsi võrrelda samasuguse analüüsiga mingist olemasolevast ehitusest, mis asub samal materjalil.

Et näidata meetodi tarvitamist, oletame, et peame analüüsima lõike-varisemise küsimust joon. 1. näidatud juhul. See kujutab 15 m kõrget, 72 m aluslaiusega muldtammi. Võttes tammi keha keskmiseks kaaluks $1,76 \text{ g/cm}^3$ ja lihtsustades põiklõiget, nagu näidatud, võiksime survejaotust alusele kujutada kolmnurkse diagrammiga, mille kõrgus $p = 1500 \times 0,00176 = 2,64 \text{ kg/cm}^2$. Sellest koormusest järelduv pea-lõikpingete jaotus on näidatud joonisel. Pinged on arvutatud Elastisuse teooria põhjal, oletades, et alusmaa on isotroopne ja homogeenne ning piirdub lõpmatuses.

Diagrammi jooned (isobaarid) ühendavad punkte, millel pinged on võrdsed. Kõrgeim lõikepinge on tammi harja all 18 m maapinnast ja on antud juhul võrdne $0,676 \text{ kg/cm}^2$.

See oleks esimene suurus, mida peaksime võrdlema materjali lõiketugevusega. On see pinge madalam kui materjali tugevus, siis on vastus kerge; on ta aga kõrgem, siis ei järgne veel tingimata, et on olemas oht liugumiseks. Kui antud juhul alusmaa oleks ühtlase tugevusega $c = 0,63 \text{ kg/cm}^2$, siis ületaksid pinged tugevuse ainult selles piirkonnas, mis asub seespool $s = 0,63$ joont (Joon. 1). Ohtlik piirkond oleks sulu-



Joon. 1. Pea-lõikpingete jaotus.

tud ja kõikidel külgedel ümbritsetud materjaliga, mis pole veel piirini pingutatud ja millel on tugevust veel tagavaraks. Plastilises piirkonnas olev materjal annaks veidi järele ja heidaks ümberoleva materjali õlgadele selle osa koormast, mida ta ise ei suuda kanda.

Teoreetiline pinge-diagramm pole siis enam õige, sest plastiline piirkond on tegelikult suurem kui seespool $s = 0,63$ joont olev pindala. Kui tõsta väliskoormust veelgi, siis laieneb plastiline pindala ühes koormusega, kuni viimaks varisemine järgneb siis, kui koormus ületab alusmaa ülima vastupanu.

Nii ei ole küllalt ainult sellest, et leida maksimaalne lõikepinge; peame veel arvesse võtma, kus kohal ta esineb ja millistele tagajärgedele ta viia võiks. Ainult neil juhtudel, mil võimalik on progressiivne varisemine, võib paljas lõiketugevuse ületamine viia varisemisele.

Pingete arvutus on kergem, kui eraldame väliskoormusest tingitud pinged nendest, mida põhjustab pinnase omakaal. Kui meil kord juba on leitud pingete jaotus antud väliskoormuse all, siis võime seda kasutada iga teise samasuguse ülesande lahendamisel. Peame ainult vastavalt muutma diagrammi pikkusmõõtu. Nii näiteks võiksime tarvitada joon. 1. toodud lahendust iga kolmnurkse põikdiagrammiga ribakujulise koormuse juures.

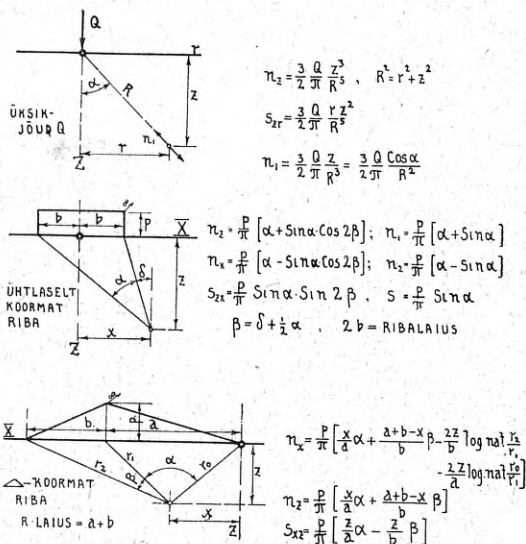
Pinged on proportsionaalsed survele p ja diagrammi pikkusmõõdud on proportsionaalsed aluse (riba) laiusle. Kui meie tamm oleks kaks korda kõrgem ($p = 5,28$), siis oleks maksimaalne lõikpinge $s = 1,35 \text{ kg/cm}^2$ ning asuks samal kohal, s. o. ülimalõikpinge on alati $= 0,256p$ ja asub sügavusel $0,2502$ korda aluse kogulaius.

Omakaalu pinged võiks väliskoormuse pingetele juurde arvata või võiksime nad arvesse võtta siis, kui arvestame materjali tugevust. Umbes (impervious undurchlässig) materjalid, nagu rasvane savi, võlgnevad kogu oma tugevuse survetele, millistele nad olid konsolideerunud enne, kui rakendasime oma väliskoormuse. Äsja rakendatud koormus hakkab tõstma tugevust vaid siis, kui aine hakkab uutele survetele kohanema ja hakkab enesest välja suruma ülearust niiskust. Sealjuures tõuseb savi tugevus ajaga, mille kii-

rust võiks Konsolidatsiooni teooria abil analüüsida. Umbes pinnases on aga konsolidatsiooni aeg niivõrd pikk, et võime usaldada ainult seda tugevust, mida antud savi omab looduslikus olekus. Omakaalust tingitud pingete mõju on savides selletõttu juba automaatselt arvesse võetud katsest saadud materjali tugevuses: lugu on sama, nagu terases, kus tarvitame ainult seda tugevust, mille saime katsest proovimasinas.

Pingete leidmine. Kohaseim selleks on Elastisuse teooria. Viimane eeldab, et materjal on elastne, isotroopne ja homogeenne. Viiks pikale siinkohal peatuda küsimuse juures, kuivõrd õigustatud on selle tarvitamine pinnases. Mõnedel juhtudel on parem tarvitada Reologia (plastisuse teooria) abil saavutatud lahendusi. Ühe sarnase lahenduse rakendus on näidatud näites 4.

Elastisuse teooria tarvitamisel peame silmas pidama juhtusid, kus alusmaas on järske muutusi. Kui meil pinnases, mis muidu on enam-vähem ühtlane, asub tarretu kaljupind, siis muudab see tuntavalt pingete jaotust. Samuti teeb seda mingi vahekiht, mis eriliselt nõrk. Näiteks, on ülim lõikepinge ühtlases pinnases ühetasaselt koormatud ribakujulise ehituse



Joon. 2. Tüübilised pingete jaotuse valemid.
 n — normaalpinge, s — lõikpinge,
 p — väliskoormus.

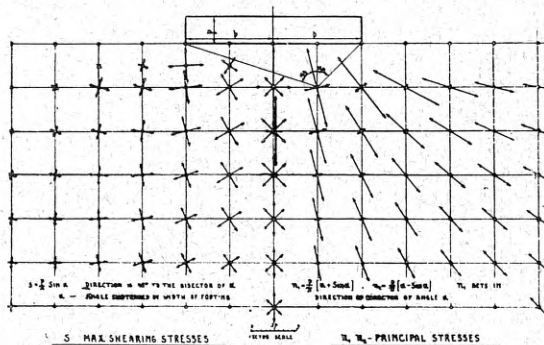
all $s = 0,318 p$ (joon. 2B, 3 ja 4). On aga sügavusel, mis võrdne poolele riba laiusele, tarretu ja kare kaljupind, siis on ülim lõikepinge $s = 0,457 p$; on kaljupind libe (hõõrumine = 0), siis on $s = 0,917 p$. Joonistel 2, 3 ja 4 on toodud mõned näited pingete jaotusest ja valemitest.*)

Kui on tegemist kahe või rohkem väliskoormuse süsteemiga, siis tulevad pinged arvutada komponentide kaudu. Harilikult on tarvis neid leida vaid paari kriitilisema koha jaoks. Umbkaudsetes arvutlustes on sageli küllalt kui komponendid kokku arvata skalaarselt (mitte vektoriaalselt). Üksikjõu ja ribakujulise koormuse jaoks toodud elementaarlahendusi võib kasutada selleks, et integrimise teel leida lahendusi keerulisemate koormuste juures. Vundamendi neljakan-

*) Joon. 3, 4 ja 6 on võetud autori tööst: „Application of Theories of Elasticity and Plasticity to Foundation Problems“. Journal of Boston Society of Civil Engineers. July 1934. Boston, Mass. U. S. A.

dilise kuju korral on sageli lubatav seda arvutluste lihtsustamiseks asendada võrdpindse sõõriga.

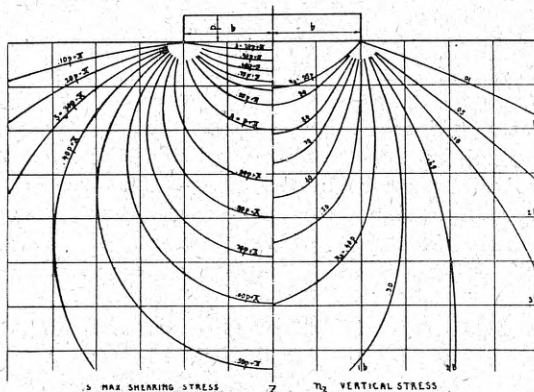
Materjali lõiketugevuse määramine. Vettjuhtiva (läbilaskva) pinnase lõiketugevus on $ntg\varphi$, kas n on normaalsurve ja φ seismise hõõrumise nurk. Seda vale-



Joon. 3. Pingete jaotus ribakujulise koormuse all.
 s — pea-lõikpinged (vasemal) n_1, n_2 normaalsed peapinged (paremal). Nooled näitavad pingete suuna ja suurust.

mit ei tohi vabalt tarvitada umbsetes pinnastes, nagu savides. Valem on siin õige ainult siis, kuiurve on lastud mõjuda küllalt kaua, et üleliigne vesi jõuaks eralduda ja et materjal võiks täielikult kohandada oma terade olengu antud pingetele (s. o. et materjal oleks konsolideerunud antud survele). Selleks tarvilik aeg on aine veejuhtivuse tegurist ja väljavoolu tingimustest. Konsolideerunud savi lõiketugevus ei lange nullile kohe kui oleme vabastanud surve, vastuoksa sellele nagu see toimub liivas. Nii on aine savi lõiketugevus mitte ainult praegu tema peale mõjuvatest survepingetest, vaid peale muu veel lademe möödunud ajaloost. Seda ei saa arvutada valemiga, vaid see tuleb igal erijuhul määrata katsega. Selleks võib kasutada kolme tüüpi katseid.

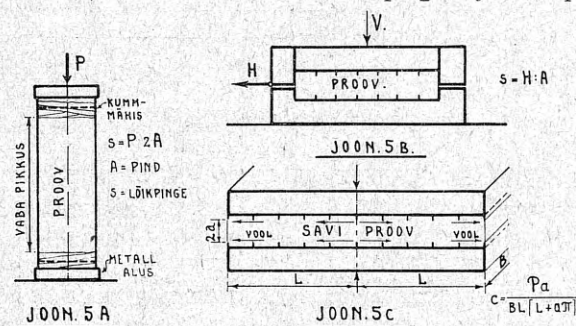
Otsene lõikekatse. Proov tuleb siin asetada kahe teravate ribidega varustatud plaadi vahele ja mõõta jõud H , millise all proovitükk lõikub (joon. 5B). Et ülemine plaat saaks lõikejõude üle anda kerkimata ja kaotamata haarangut, selleks on teda tarvis koormata jõuga V . Kuna meil tarvis on määrata materjali lõiketugevus tema looduslikus olekus, tuleb hoolitseda, et materjal katse vältel edasi ei konsolideeruks. Jõud V ei tohi olla liig suur, plaadid peavad olema veekindlad ja katse peab toimuma kiirelt. Joon. 6. toodud kat-



Joon. 4. Pingete jaotus ribakujulise koormuse all.
 s — pea-lõikpinged (vasemal), n_z — vertikaalpinged (paremal).

setes oli kestvus kolm minutit. Kuna kogu plaat vee-kindel on, siis on vee väljavool võimalik ainult proovikeha äärtel.

Silinderkatse. Peene traatsaega väljalõigatud savisilinder koormatakse survega kuni purunemiseni (joon. 5A). Et saavutada ühtlast pingete jaotust pu-

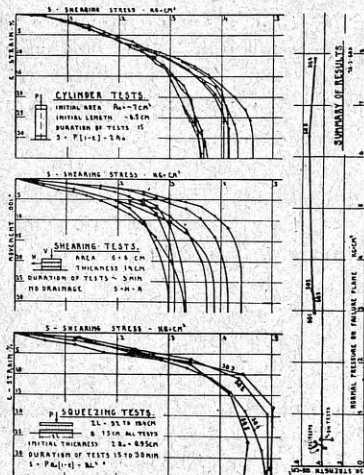


Joon. 5. Pinnaste lõikekatsete tüübid.

runemispinnas, on silindri otsad seotud peene kummiribiga. Sellega saab varisemispind (liugumispind) sunnitud proovisilindri keskkohhta. Liivaste pinnaste proovimisel tuleb silinderkatse toimetada külgsurve all. Silindri pind tuleb katta õhukese kummikorruga ja külgsurve rakendada surutud õhu abil.

Plastiline lõikekatse. Seda katset saab kasutada ainult umbsete materjalide juures. Õhukene savikild asetatakse erilisse lahtiste külgedega kasti ja surutakse pealisploodi kaudu, kuni materjal läbi lahtiste külgede välja voolab (joon. 5C). See on võrdlemisi uus katsetamisviis.

Kolmest on kõige lihtsam silinderkatse, milline vajab vaid lihtsat aparraati. Joon. 6. kujutab katsete



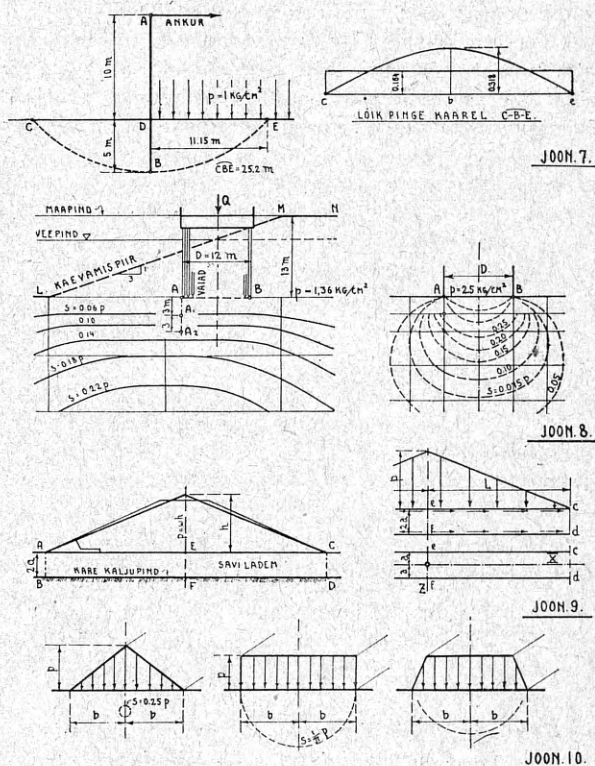
Joon. 6. Lõikekatsete tulemused tüübilisel saviproovil.

tulemusi saviproovil, milline tuli Bostoni sadamast 16,5 m sügavuselt. Tulemuste kõikumise põhjuseks on, et materjal polnud täiesti ühtlane; osalt ka puurau-gust proovivõtmisel saadud põrutused. Üldiselt peaks laboratoorses katses proov olema nii lähedal loodusliku olekule, kui seda vähegi lubab proovide võtmise teh-nika.

Millist pingeseisukorda võtta kandejõu kriteeriu-miks? Otsus oleneb siin ülesande iseloomust, eriti sellest, kui suur on lubatav vajumine. Üldiselt on va-lik kahe seisu vahel: 1) Koormus, mil plastiline olek esiti ilmub; 2) koormus, mil alusmaa ülim vastupanu on juba tööle rakendatud ja varisemine on tulekil.

Sageli tuleb silmas pidada mõlemaid piire. Kuna kerge on silmist lasta oletusi, millistel on tuletatud va-risemist iseloomustavad valemid, on alati vähem või-malusi eksimiseks, kui juhtnööriks pidada nõuet, et maksimaalne lõikepinge olgu madalam kui materjali lõiketugevus. Kuna muldehitustes sellest piirist sageli üle võib minna, tuleb hoonete ja sildade vundamentides koormus pea alati hoida allpool piiri, mil plastne piir-kond tekkida võiks.

Autori tööga ühel ajal, kuid iseseisvalt ilmunud töös „Die Druckverteilung im Baugrunde“ toob Dr. O. K. Fröhlich näideteks kümme analüüsi sillasammas-test ja muudest ehituste alustest. Igal toodud juhul on tegelikud nähted kooskõlas teoreetilisest analüüsist saadud vastustega. Aluspõhjaks on toodud näidetes liiv ja surve tõusis kuni 8,8 kg/cm². Võrdlus rootsi teadlastelt algatud silindriliste liugpindade teoorial põ-hineva viisiga on toodud järgnevas näites.



Joon. 7—10.

Näide 1. Olgu ülesandeks analüüsida joon. 7. näidatud vaiseina püsivus. Seinast paremal on maa-pind koormatud vertikaalsurvega $p = 1 \text{ kg/cm}^2$. (Lah-tised kiviblokid, mis seinalle AD mingit vesilootsurvet ei avalda ning püstloot-lõikes mingit lõiketugevust ei oma.) Tasakaalumoment ankurpunktile A on: $M = \overline{DE}^2 \cdot p = s \cdot \overline{AB} \cdot \overline{CBE}$. Seega oleks silindriliste liug-pindade teooria järele lõikpinge:

$$s = (\frac{1}{2} \cdot 1115^2 + 1,0) : (1500 \cdot 2520) = 0,164 \text{ kg/cm}.$$

Elastsuse teooria järele on maksimaalne lõikepin-ge $s = p : \pi = 0,318 \text{ kg/cm}^2$ ja asub läbi punkti D mi-neval vertikaalpinnal. Diagramm (joon. 7.) näitab nende kahe teooria järele lõikepingete jaotust kaarel CBE.

Nüüd võiks öelda, et kui DB juures plastilisse seisui viidud materjal võimaluse leiaks maapinnale val-gumiseks, siis kestaks see vool iseenesest edasi ikka suureneva kiirusega. Sarnasel juhul oleks tegemist

progressiivse varisemisega. Varisemise ohu kriteeriumiks oleks seega tingimus $c=p:\pi$.

Nagu näitab ülaltoodud pingete arvutus, annab kumbki meetod ise väärtuse. Kui analüüsiksime tegelikult juhtunud varisemist, siis saaksime materjali lõiketugevuseks $c=0,164 \text{ kg/cm}^2$ rootsi meetodi järel ja $c=0,318 \text{ kg/cm}^2$ elastsuse teooria järel. Kui sarnase analüüsi tulemust tarvitada mingi teise samalaadilise projekti arvutamisel, siis annaksid mõlemad meetodid samaväärilise vastuse tingimusel, et igas meetodis tarvitame sama meetodiga tuletatud tugevuse väärtust.

Kui aga ilma vahet pidamata tarvitada laboratooriumi katsetest saadud suurusi, siis annab iga meetod ise vastuse. Analüüsimisviisil, mis seisab selles, et arvutame lõikepinget ja võrdleme neid materjali tugevusega, tohiks selle tõttu sageli olla paremusi, kui andmed tugevuse kohta on leitud katsetest laboratooriumis ja mitte tegeliku varisemise analüüsist.

Näide 2. Analüüsida püsivusele joon. 8. näidatud silo alus. Silo surve ning kanaali kaevamise mõju arvestamiseks arvutame pinged eraldi ning arvame kokku tulemused. Arvesse võttes vee väljasurve on 13 m paksu muldkihi surve $p=1,36 \text{ kg/cm}^2$. Pea-lõikepinged, mida põhjustab terassikujuline (LMN) koormus on näidatud diagrammis täisjoontega (vasakpool). Lõikepinged, mida põhjustab sõõrikujulise pinnale AB mõjuv ühtlane surve $2,5 \text{ kg/cm}^2$ (silo surve) on näidatud katkestatud joontega. Kui võtta esimeseks lähenemiseks nende pingete skalaarsumma, siis saaksime alljärgnevad suurused (kg/cm^2).

Punkt	A	B	A ₁	A ₂
(silo)	0,80	0,80	0,75	0,50
(kanaali kallas)	0	0	0,08	0,17
Summa	0,80	0,80	0,81	0,67
Mulla surve $p=wh$	0,68	1,19	0,935	1,19
$c=0,25p \text{ tg } 32^\circ$	0,672	0,995	0,835	0,995
$c_1=p \text{ tg } 32^\circ$	0,425	0,745	0,585	0,745

Tegelikult oli sel juhul alusmaa võrdlemisi umbne peene liiva ja savi segu. Lõikekatset andsid tugevuse $0,25 \text{ kg/cm}^2$ ja hõõrumisnurga 32° . Sõtkumine ilma vee juurelisamata ei nõrgendanud materjali eriti. Kui aga materjal seisis vees ilma, et ta oleks olnud surve all, siis kaotas ta kohesiooni ja näitas enam peene liiva omadusi. Ülaltoodud tabel näitab lõiketugevust, mida materjal omama peaks omakaalust põhjustatud surve all. Viimases reas on tugevus peale pikemaajase liigumise. Pidades meeles karme oletusi, millistel toodud pinged on arvutatud, võiks järeldada, et kõik pinged on tegelikult alla plastsuse piiri. Kanaali kaevamine ja sellest järgnev savi paisumine ligunedes tooks aga enesega tunduva pingete ümberkorraldumise kanaalipoolsetes vaiades. Kui mitte muuta ehituseviisi, võiks see põhjustada väikest mitteühtlalt vajumist, milline end kõrges silos välja näitaks.

Näide 3. Analüüsida tugevusele kaljul lasuv savikiht muldtammi koormuse all (joon. 9.). Et vältida tammi enese tugevuse arvutust, oletame, et see on tugev vastuseisima tulevatele pingele. Kuna kaljupind lähedal, siis pole pinged enam samad, nagu nad olid joon. 1. toodud näites. Pea-lõikepinge kaljupinnal

$$\text{on nüüd } s = \frac{2d}{L} \left(2 \text{Arc tg } e^{\frac{\pi x}{2d}} - \text{arc tg } e^{\frac{\pi x+L}{2d}} - \text{arc tg } e^{\frac{\pi x-L}{2d}} \right). \text{ On kalju sügavus } d = 0,5L,$$

siis on $s_{\max} = 0,318p$, kui $x = 0,625L$, järelikult ilmub plastiline seisukord kalju ääres, kui $p = 3,14c$. On $d = 0,25L$, siis on $s_{\max} = 0,22p$, kui $x = 0,67L$; plastiline seis algab, kui $p = 4,55c$; jne.

Et analüüsida, milline on savikihi maksimaalne vastupanu, peame käsitama täisplastilist seisukorda hetkel, mil tamm on valmis alla vajuma. Plastiline savi surutakse vajumisel tammi äärtele, moodustades n.n. „muda lained“ (mud waves). Rakendades meetodi „mille tuletasid Hencky ja Prandtl plastilise aine voolamise jaoks piiritingimustes, millised pingete suhtes võrdsed on tingimustele käesolevas ülesandes, saab pingeid siin väljendada väga lihtsa valemliga. On tammi keha küllalt tugev, siis on plastilises seisukorras lõikepinge piiridel ac ja bd (joon. 9.) konstant ning võrdne $s=p \frac{d}{2L}$. Kui c on savi lõiketugevus, siis oleks alusmaa kandevõime antud koormusviisi all $p=2c \frac{L}{d}$. Nii näiteks, kui $L=36 \text{ m}$, savi lademe paksus $d=9 \text{ m}$ ja savi lõiketugevus $c=0,4 \text{ kg/cm}^2$, siis oleks kriitiline surve $p=2 \frac{Lc}{d} = 2 \frac{0,4 \cdot 36}{9,0} = 2,88 \text{ kg/cm}^2$. See vastaks tammi kõrgusele umbes 16,3 m. On ehk huvitav tähendada võrdluseks, et nende mõõtude juures plastiline seisukord algab esiti kohas, kus $x=0,67L=25,0 \text{ m}$, siis kui surve oli $p=4,55c=1,82 \text{ kg/cm}^2$, see on, kui koormus oli 63% koormusest, mil karta varisemist.

Võiks ehk veel huvitav olla harutada samme, milliseid projektija kasutada võiks, kui kavatsesime surve on liig kõrge. Nagu näitab valem, on lõikepinged proportsionaalsed suhtele $\frac{d}{L}$. Neid võiks alandada sellega, et tamm teha laiem või sellega, et kuidagi kindlustada alusmaad; kas näiteks seega, et savikiht osaliselt asendada mingi vastuseisvama pinnasega. Veel oleks võimalik tamm üles ehitada järk-järgult vesilootkihtides, lastes savil järkude vahel konsolideeruda ja selle läbi tõsta oma lõike-tugevust.

Rootsi silindriliste liugpindade meetodit ei saaks käesoleval ülesandel otsekoheselt tarvitada, kuna varisemise viis on teiselaadiline.

Näide 4. Pehmel savil lasub pikk ja kitsas laduhunik (joon. 10.), nagu näiteks kivisööe tagavara. Milline peaks olema huniku põiklõike kuju selleks, et mahutus oleks suurim ning pinged savis oleksid alla plastsuse piiri? Olgu huniku laius 2b, kõrgus h ja savi lõiketugevus = c, laotud aine mahukaal w. Kolmnurkse põiklõike juures oleks $p=wh \frac{1}{0,256} c h = 3,91 \frac{c}{w}$ ja mahutus $A_1=\frac{1}{2} h \cdot 2b=3,91 b \frac{c}{w}$.

Nelinurkse põiklõike juures on

$$wh = \pi c; h = \pi \frac{c}{w} \text{ ja } A_2 = h \cdot 2b = 2\pi b \frac{c}{w}.$$

Ühtlase kõrgusega ladumine annaks seega 61% suurema mahutuse. On veel soovitatv ära hoida kõrgeid pingeid huniku äärtele all, siis võiks tarvitada trapetsi kuju.

Pinnase võrdlus terasega. Ühesuunalise pinget juures oleme harjunud kõnelema ainult normaalpingetest. See on aga mõeldud ainult lihtsustusena, kuna selle all õieti mõelda tuleb lõikpingeid. Pea lõikpingete suurus on pool normaal pea-pingest ja 45° all pea-

pinge suunale. See maksab samuti tala äärkihi kohta, kui ka tõmbevarda kohta.

Et kalkimine terasproovikehas lõikpingetest on tingitud, seda näitavad lihvitud proovikehal liugumispindade jäljed (n. n. Lüderi jooned) 45° all peapinge suunale. Samuti näitab 45° -lisi liugpinde rebitud koha kuhu.

Pinnastes, kus seesmise hõõrumise tegur kõrge (liivas 35° , terases $< 1^\circ$) on nii liugumispindade orientatsioon kui ka tugevuse sõltuvus normaalpingetest veidi keerulisem. Kuivõrd, näiteks, liiva survetugevus onoleb normaalpingest, seda näitab kujukalt katse kummikorruga kaetud liivsilindriga. On normaal pinge null, siis on seda ka survetugevus. Paneme aga sama materjali vakuumi abil ühe kg/cm^2 surve alla, siis on liivsilindri survetugevus umbes $3,6 \text{ kg/cm}^2$. Vakuum tuleb tekitada sellega, et liivsilindrist välja pumbata terade vahel olev õhk. Välisõhu tagasipääsu takistab kummikate. Välisõhu surve, mõjudes läbi painduva kummi, paneb siis liiva ühe atmosfäärilise surve alla. Sarnane on lugu ka betoonis. Dr. Brandzaeg asetas betoonsilindri, mille harilik survetugevus oli 150 kg/cm^2 , metallmantli ja õlipressi abil 422 kg/cm^2 külgsurve alla ja sai siis sama betooni survetugevuseks 1800 kg/cm^2 . Terases on seesmine surve niivõrd suur ja hõõrumistegur niivõrd väike, et harilikku pingete juures ülalmainitud mõju tähelepanemata võib

jätta, mis lihtsustab selle materjali tugevusõpetust. Pinnastes tuleb aga nende teguritega arvestada.

Materjali pingutamine kuni plastuse piirini on vahest tarvitusel ka masinaehituses. Olgu, näiteks, meelde tuletatud, et kihid kahurite seesmistes raudades relva töötades pingutatud saavad läbi kahekordse elastuse piirivahe (ettepingutatud survepiirist nullini ja üles elastuse piirini tõmbes). Plastuse piirini pingutatud metall on sealjuures ümberringi sulutud terasest, mis veel elastses olekus. Veel on kahurite projektimisel analoogiat ehitusalustega selles mõttes, et arvestada tuleb pingetega enam kui ühes suunas ja et kriteeriumiks pole mingi lubatav pinge vaid ettemääratud deformatsioon.

Kokkuvõtte. Et analüüsida alusmaa kandejõudu antud koormuse all, selleks leiame pinnases koormusest tekitatud lõikpinged ja võrdleme neid materjali lõiketugevusega antud oludes. Vastutusrikkamail juhtudel tuleb pinge hoida alla plastuse piiri. Olenedes oludest võib sellest sageli üle minna.

Ülaltoodud käsitluses on puutumata jäetud mahu muutusest tulevad vajumised, samuti pinnavee gradiendist tekitatud pinged ja nähted, millised on erilise tähtsusega paisude analüüsis. Peale staatilise koormuse tuleb sageli veel arvestada järeldustega, mida toob dünaamiline koormus, nagu vaiade tagumine. Nendest ehk hiljem.

Portlandtsemendisegude tugevuse sõltuvusest nende valmistusel kasustatud veemäärast ja tampimise intensiivsusest.

Jaan Kopvillem.

Portlandtsement omab teatud veemäära, millega segatult tema, seoses teatud mehaanilise tihendamise (tampimise) astmega, maksimaalse tugevusega betooni annab. Isegi väikesed veeülekud või puudujäägid maksimaalseks tugevuseks vajalisest veemäärast vähendavad tuntuvalt betooni tugevust. Mõnedel andmetel põhjustab 30%-line veeülek betooni survetugevuse langust 50% võrra. Kuna betooni tugevus loomulikult tema tihedusest sõltub, betooni valmistamiseks kasutatud veemäärast aga onoleb betooni tihedus, siis on arusaadav side betooni valmistamiseks kasustatud veemäära ja betooni tugevuse vahel. Samuti on ilmne betooni tugevuse sõltuvus tema valmistamisel läbiviidud mehaanilise tihendamise — tampimise intensiivsusest.

Ei ole kahtlust, et suur osa ebaõnnestusi sementbetoon ehituste tugevuse alal tuleb küll kirjutada eksimiste arvele veelisandi ja mehaanilise tihendamise poolest.

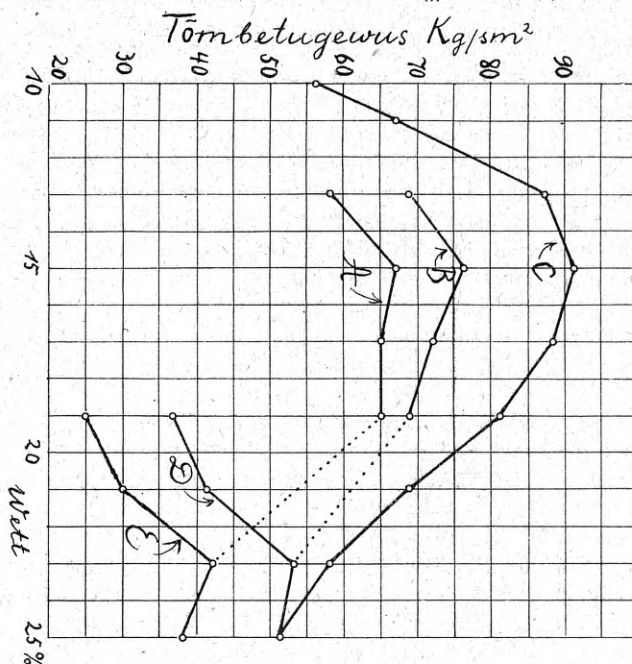
Alljärgnevad read on tulemuste kokkuvõtte katsetele, mille sihiks oli muretseda üksikasjalisemaid andmeid eelnimetatud sõltuvuste kohta Eestis valmistatava ja siin peamiselt kasustatava Portkunda vabriku tsemendile.

Tsemendi ja normiliiva kokkuhoidmise mõttes piiruti käesolevas töös ainult tõmbetugevuse määramisega.

Katsekehasid valmistati ja rebiti kokku 534. Kõik tulemused töös on kolme katse keskmised.

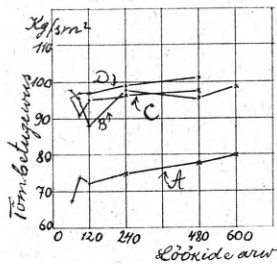
1. Tõmbetugevuse sõltuvus katsekehade valmistamiseks kasustatud veemäärast. Katsekehade val-

mistamiseks kasustati kahte sorti tsementi: esiteks ehituskohal laos üle talve seisnud („lahtunud“) semen-



Joon. 1. Tõmbetugevuse sõltuvus veeisisaldusest. Katsekehad Portkunda tsemendist, ilma aggregaadita. Löökeide arv 120.

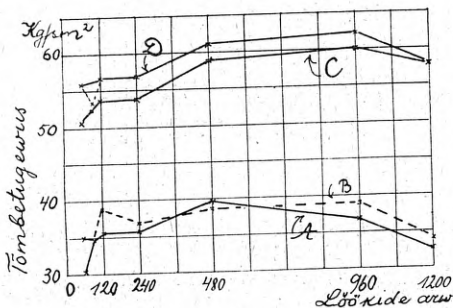
A — 7-päevased katsekehad „lahtunud“ tsemendist;
B — 21-päevased katsekehad „lahtunud“ tsemendist;
C — 7-päevased katsekehad „värsket“ tsemendist.
D ja E — käsitsi valmistatud katsekehad.



Joon. 2. Tõmbetugevuse sõltuvus löökide arvust. Katsekehad Portkunda tsemendist, ilma aggregaadita. Vett 15%.
A — 7-päevased katsekehad.
B — 28- " "
C — 3-kuused " "
D — 6- " "

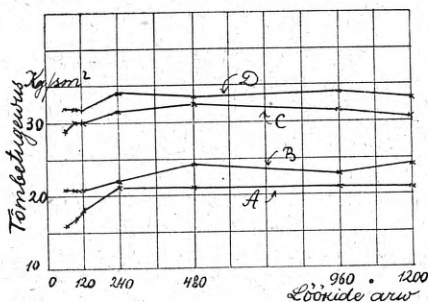
ti ja teiseks värskest vabrikust kohale jõudnud materjali („värske“ tsement). Esimene andis osalise terastumise tõttu peensuse katsel suurema jäägi, kui lubavad normid. Teine vastas täiel määral kõigile tehniliste tingimuste nõuetele. Normaalseks konsistentsiks vajab tsement 24% vett.

Katsekehad valmistati puhtast tsemendist (ilma aggregaadita), lisades vett 10, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 või 25%, arvates tsemendi kaalust. Enamjao katsekehade valmistamine toimus Tetmajeri tampimismasina abil, mille juures kasustati 2 kg-list nuiat ja igale proo-



Joon. 3. Tõmbetugevuse sõltuvus löökide arvust. Tsement-liiva segu 1:3. Vett 8,5%.
A — 7-päevased katsekehad.
B — 28- " "
C — 3-kuused " "
D — 6- " "

vile anti 120 lööki. Kõrgema veesisaldusega proovide juhul on raskuseid tampmasina rakendamisel. 20—25%-lise veelisandiga proovid on sedavõrd pehmed, et tsemendisegu juba mõnekümne löögi järele vormi ja lehtri vahelt välja hakkab valguma. Seepärast toimus kõrgema veesisaldusega proovide korral vormide täitmine ameerika eeskirjadele vastavalt (v. R. L. Meade, Portland Cement, 1926, lk. 642), käsitsi, terasest labidakesega. Katsekehad võeti välja vormidest värsketena, enne tardumise algust, ja asetati niiskusse 24



Joon. 4. Tõmbetugevuse sõltuvus löökide arvust. Tsement-liiva segu 1:5. Vett 7,6%.
A — 7-päevased katsekehad.
B — 28- " "
C — 3-kuused " "
D — 6- " "

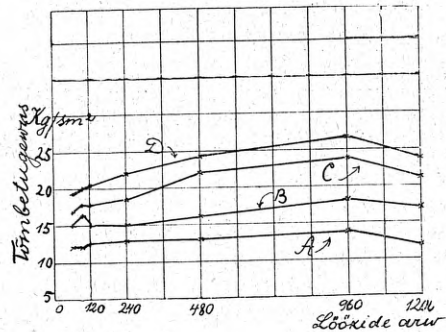
tunniks. Niisikule järgnes 6—20 päevane veevann. Katsekehade rebimiseks kasustati Michaelise aparaati.

Katse tulemused on kujutatud joon. 1-sel.

Joonisest 1. selgub:

1. Tetmajeri aparaadiga tambitult omavad maksimaalse tõmbetugevuse 15%-lise veesisaldusega katsekehad (joon. 1: A, B ja C).
2. Käsitsi vormide täitmise korral on katsekehadel maksimaalne tõmbetugevus 23% veesisalduse juures.

Märkus: Normaalseks konsistentsiks kulub tsemendile 24% vett.



Joon. 5. Tõmbetugevuse sõltuvus löökide arvust. Tsement-liiva segu 1:7. Vett 7,2%.
A — 7-päevased katsekehad.
B — 28- " "
C — 3-kuused " "
D — 6- " "

2. Tõmbetugevuse sõltuvus mehaanilise tihendamise määrast. Valmistati järgmise koostisega katsekehad:

1. puhtast tsemendist +15% vett
2. tsement-liiva segust 1:3 +8,5% "
3. " " " 1:5 +7,6% "
4. " " " 1:7 +7,2% "
5. " " " 1:8 +6,5% "

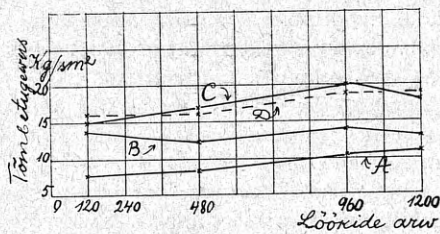
Liivana kasustati normiliiva. Vee protsent on arvatud kõikidel juhtudel tsemendi-liiva segu kaalust. Veemäära arvutuse aluseks võeti valem (R. K. Meade, Portland Cement, 1926, lk. 649)

$$Y = \frac{0,67 P}{N+1} + K,$$

kus Y on tsement-liiva segudele vajaline vee protsent; P — vajalik vee-protsent puhtale tsemendile normaalseks konsistentsiks; N — liiva osade hulk ühele tsemendi osale kaalu järele ja K — konstant, mis Ottava normiliiva puhul = 6,5. Valemil rakendusel võeti normaalse konsistentsina konsistents, mis saadakse tsemendist 15%-lise veelisandiga. Seega võeti $P=15$. Kuna segu siiski osutus liig veerikkaks suurte löökide arvu korral, vähendati veesisaldavust veelgi 0,5—0,6% võrra.

Katsekehade valmistamine toimus Tetmajeri tampimise aparaadi abil, mille juures kahe kilolist nuiat tarvitati. Igast eelnimetatud koostisega massist valmistati rida katsekehasid varieeruva löökide arvuga. Katsekehadele anti lööke: 60, 90, 120, 240, 480, 600, 960 või 1200. Katsekehade vormidest väljavõtmine, niiskusse ja vee vanni asetamine toimus nagu harilikult. Rebimisi toimetati 7 ja 28 päeva, 3-me ja 6 kuu järele. 28 päeva pärast võeti kõik katsekehad veevannist välja. 3-me ja 6-e kuu pärast rebimisele määratud kehad said teise kuu lõpul veel kord 24-tunnilise veevanni.

Katsete tulemuste kokkuvõtteid kujutavad joon. 2-6.



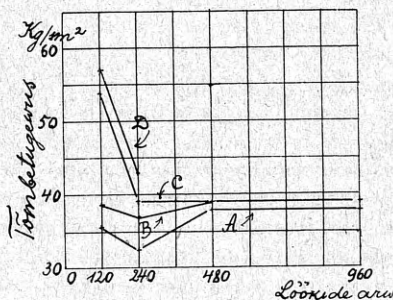
Joon. 6. Tõmbetugevuse sõltuvus löökide arvust.

Tsemend-liiva segu 1:8. Vett 6,5%.

- A — 7-päevased katsekehad.
- B — 28- „ „
- C — 3-kuused „ „
- D — 6- „ „

Kokkuvõtteist selgub, et katsekehade tugevuse maksimum tegelikult 480 löögiga saavutatud on, kuigi 80% katsekehadest 960 löögi juhul veidi kõrgemat tõmbetugevust näitavad.

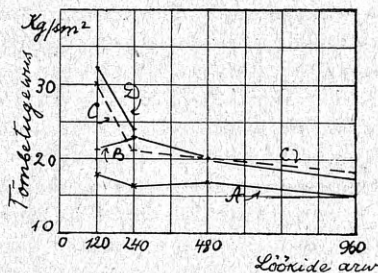
3. Tõmbetugevuse sõltuvus vaheaegadega läbiviidud mehaanilise tihendamise määrast. Viimasel ajal on püütud tõendada, nagu ei oleks oluline ehitustööl tsemendi segude mehaanilise tihendamise lõpuleviimine tardumise alguseks või varsti pärast seda ja nagu võiks tampida ja rullida segusid isegi veel 24 tundi peale tsemendi veega segamist, ilma et see betooni tugevusele halvavalt mõjuks. Et sellesse küsimusse selgust tuua, viidi ülikooli tehnoloogia laboratooriumis rida katseid läbi. Selleks valmistati katsekehad tsemend-liiva segudest 1:3, 1:5, 1:7, 1:8, vastavate ülemal äratoodud vee sisaldusmääradega. Segud asetati värskelt vormidesse ja tihendati viibimata Tetmajeri



Joon. 7. Tõmbetugevuse sõltuvus vahedega antud löökidest. Tsemend-liiva segu 1:3. Vett 8,5%.

Antud iga tunni järele 120 lööki.

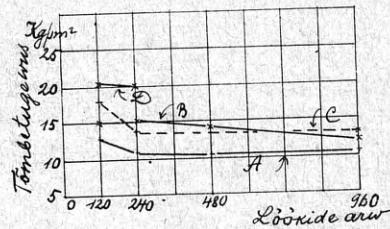
- A — 7-päevased katsekehad.
- B — 28- „ „
- C — 3-kuused „ „
- D — 6- „ „



Joon. 8. Tõmbetugevuse sõltuvus vahedega antud löökidest. Tsemend-liiva segu 1:5. Vett 7,6%.

Antud iga tunni järele 120 lööki.

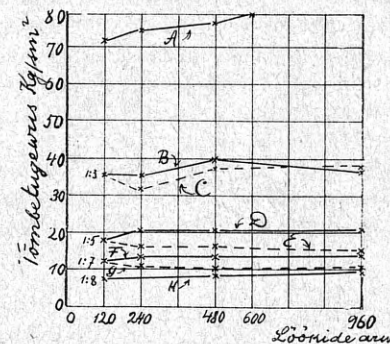
- A — 7-päevased katsekehad.
- B — 28- „ „
- C — 3-kuused „ „
- D — 6- „ „



Joon. 9. Tõmbetugevuse sõltuvus vahedega antud löökidest. Tsemend-liiva segu 1:7. Vett 7,2%.

Antud iga tunni järele 120 lööki.

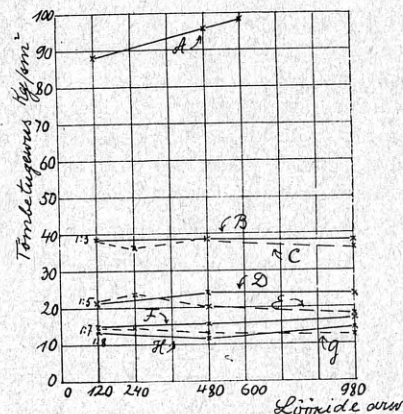
- A — 7-päevased katsekehad.
- B — 28- „ „
- C — 3-kuused „ „
- D — 6- „ „



Joon. 10. 7-päevaste katsekehade tõmbetugevuse sõltuvus löökide arvust.

- A — katsekehad tsemendist ilma agregaadita;
- B — „ „ tsemend-liiva segust 1:3;
- C — „ „ „ „ 1:3*;
- D — „ „ „ „ 1:5;
- E — „ „ „ „ 1:5*;
- F — „ „ „ „ 1:7;
- G — „ „ „ „ 1:7*;
- H — „ „ „ „ 1:8.

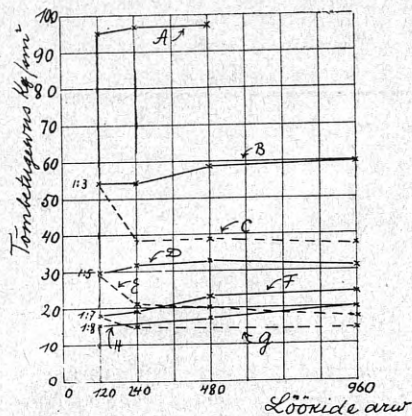
Märgiga * tähendatud katsetes löögid antud vahedega, ja nimelt 120 lööki iga tunni järele.



Joon. 11. 28-päevaste katsekehade tõmbetugevuse sõltuvus löökide arvust.

- A — katsekehad tsemendist ilma agregaadita;
- B — „ „ tsemend-liiva segust 1:3;
- C — „ „ „ „ 1:3*;
- D — „ „ „ „ 1:5;
- E — „ „ „ „ 1:5*;
- F — „ „ „ „ 1:7;
- G — „ „ „ „ 1:7*;
- H — „ „ „ „ 1:8.

Märgiga * tähendatud katsetes löögid antud vahedega, ja nimelt 120 lööki iga tunni järele.



Joon. 12. 3-kuuste katsekehade tõmbetugevuse sõltuvus löökide arvust.

- A — katsekehad tsemendist ilma agregaadita;
 B — „ „ tsement-liiva segust 1:3;
 C — „ „ „ „ 1:3*;
 D — „ „ „ „ 1:5;
 E — „ „ „ „ 1:5*;
 F — „ „ „ „ 1:7;
 G — „ „ „ „ 1:7*;
 H — „ „ „ „ 1:8.

Märgiga * tähendatud katsetes löögid antud vahedega, ja nimelt 120 lööki iga tunni järele.

aparaadi abil 120 löögiga. Edasi toimus tihendamine iga tunni järele eelnimetatud aparaadi 120 löögiga, mille juures katsekehad tampimiste vaheaegadeks nii-

sikusse asetati. Sellel teel valmistati 240-, 480- ja 960-löögilised katsekehad ja anti seega viimased 120 lööki 240-löögilistele kehadele üks tund, 480-löögilistele kolm tundi ja 960-löögilistele kehadele 7 tundi pärast segudele vee lisamist. Pärast tampimiste lõpetamist asetati katsekehad, nagu harilikult, 24-ks tunniks niiskusse ja selle järele 6—27 päevaks veevanni. 3-e ja 6-e kuu pärast rebimisele määratud kehad said teise kuu lõpul veel kord 24-tunnilise veevanni.

Rebimised toimetati 7 ja 28 päeva ning 3-e ja 6-e kuu pärast. Tulemuste kokkuvõtte on kujutatud joon. 7—9 ja need näitavad järjekindlat tõmbetugevuse langust löökide arvu tõusuga.

Joon. 10—12, millel pidevalt läbiviidud mehaanilised tihendamised tähendatud täisjoontega, vaheaegade antud tihendamised märgitud kriipsjoontega, näitavad, et 6- ja 28-päevaliste katsekehade juhul vahedega tampimise halvav mõju vähem reljeefselt ilmiks tuleb, kui 3-kuuste katsekehade juhul. 6-kuuste katsekehade korral on pilt väga sarnane joon. 12.

Avaldan sügavat tänu Eesti tsemendivabrikutele katseteks vajalike toorainetega maksuta varustamise eest ja Eesti Vabrikantide Ühingule rahalise toetuse eest abijõu palkamiseks.

Härrasid stud. chem. A. Pantaloni ja mag. chem. A. Sinkat tänan abi eest katsetükkide valmistamisel ja rebimisel.

November 1934.

Tartu Ülikooli
 Tehnoloogia Laboratoorium.

Tehnika teateid.

MÕNDA MAAKUIVENDUSTÖÖDE VAATLUSEST.

G. Aver. (4. järg.)

Neil juhustel viiakse kraavide vahelaiustelt põhiveed ära ainult ühe alamalseisva kraaviga (soopinna suure langu juures) ehk ka kahega, kusjuures ülemise mõju jääb depressiooni pinna väikese langu tõttu nõrgaks.

Ühenduses sellega, nähtavasti, ei saa intensiivsel kuivendusel kraavide projekteerimist põiki kallakut pida vastuvaidlematult otstarbekaks.

2. Karjala Sookatsejaam (61°47' p. l.). Soo, pindalaga 65 ha, asetseb liiva-rändrahnsejakute vahelises nõrgus, 4 km kaugusel Aunase linnast. Soost on umbes 36 ha sambla-, 11 ha ülemineku- ja 18 ha madalood.

a) Samblasoo. Sügava (kuni 7 m), vähekõdunud turbaga ja pidevalt esineva sambla kattega.

Valitsev taimestik: mänd, kääbuskask, jõhvikad, hülheinad, villpead, kailud ja tarnad.

Katsetamise eesmärgil kaevati 1926. a. kraavid vahelaiusega 10 ja 20 m, mõlemaid 3 vahelaiuse ula-

tusel. Projekteeritud sügavus oli 0,65 m. Vahelaiuste keskjoonel harilikku tüüpi laud vaatluskaevud, sügavusega 1,3 m. Veepind mõõdeti üle iga 5 päeva.

b) Madaloo, sügava turbaga, ulatab vastu ülemineku sood. Esinevad peamiselt: kask, mänd, kuusk, lepp ja teised. Katsetükkidel kaevati 1926. a. 20 ja 40 m vahelaiustega 0,65 m sügavusega kraavid. Põhievee vaatlused sooritati samuti nagu samblasoos.

Tabel 9. Põhievee sügavus cm 1928. a.

Kaugus kraavist m	Sambla soo			Madaloo					
	2	5	10	2	5	9	10	14	20
Kraavide sügavus 60 cm									
Maksim.	43	48	46	65	60	54	64	57	60
Minim.	35	42	27	37	34	16	37	15	15
Keskm.	39,3	44,2	38,6	49,8	46,2	35	45,1	35,6	36,7
	1.VI—10 XII			1.VII—10 XII					

Tabel 10. Põhievee sügavus cm 1929. a.

Kaugus kraavist m	Samblasoo			Madaloo						Majanduskrunt			
	2	5	10	2	5	6	10	14	20	2	4	10	12
Kraavide süg. cm.	60									58	73	75	70
Maksim.	46	49	47	70	65	59	68	61	65	60	67	67	66
Minim.	34	35	31	38	29	22	33	21	21	37	38	40	20
Keskm.	43,1	45	41,8	52,4	46,3	40,5	50	47,1	44,9	50	54,7	59,2	38,7
	1.V—1.XII									1.VI—1.XII			

c) *Majanduskrunt* — madalsoo tüüpi, rohu-puuturbaga, sügavusega kuni 4 m, turvas hästi ja keskmiselt kõdunenud. Kraavi-võrk kaevatud 20 aasta eest, vahelaiustega 9—30 m, sügavusega 0,6—0,8 m. Põhivõe pinna vaatlusi toimetati ainult 1929. a. suvel aukude kaudu.

Nagu tabelitest 9. ja 10. võib näha, oli põhivõe pind kõige kõrgemal samblasool, alanedes järjekorras madalsool ja majanduskrundil.

Jaama katsetusväljadel oli vahelaiuste keskjoonel seatud sisse 4 vaatluskaevu (tabelites antud nende vee-pindade keskmine sügavus) — soopinna mikrolreljeefi mõju vähendamiseks.

Kui nüüd jälgida põhivõe pinna tõusu vegetatsiooni perioodil vahelaiuste keskel, olenevalt viimase ulatusest, siis selgub, et see tõus siin pole kuigi tuntav. Tabeli 11. andmetel näit. osutub põhivõe pind kahekordselt suurema vahelaiuse juures ainult 3—6 cm kõrgemaks. Majanduskrundil jääb põhivõesi, võrreldes madalsooga, 7 cm sügavamale, mida võib seletada pike-maajalise kuivendusega. Kraavide vahelaiuste nõrk mõju põhivõe seisule oli märgatav samuti sügise- ja talvekuudel.

Tabel 11. Põhivõe sügavus cm.

Aastad	Vahelaius m					
	Samblasoo		Madalsoo		Majanduskr.	
	10	20	20	40	8	20
1928	47	41	51	44	—	—
1929	45	42	50	45	59	57

Majanduskrundil osutus depressiooni pind kahel vahelaiusel juulis nõguskujuliseks, teistel kuudel — kas ülespoole kumeraks ehk sirgjooneliseks.

Analoogiliselt nagu Sovhoos Nr. 1-es arvutati majanduskrundil depressiooni pindade langud vaatlusperioodil.

Tabel 12.

Kraavide sügavus cm	Soopinna lang	Depressiooni lang	Ulatus, mille kohta määratud lang	Kraavide vahelaius m
70	—0,001	0,0127	9,5	22
60	—0,003	0,0073	9,5	—
75	—0,005	0,0018	7,7	20
55	0,020	0,0800	8,7	20

Nagu ülalgi näib ka siin põhivõe pinna lang tugevasti olenevat soopinna langust (tabel 12); negatiivne maapinna lang vähendab depressiooni pinna langu — viimane muutub lamedamaks. Positiivne lang suurendab seda. Võib oletada depressiooni pinna langu suurenemist samuti ka kraavisügavuse suurenemisega.

3. Soo *Segeži r. j. rajoonis* (63°43' p. l.).

a) I-e õhtupoolne — kõrgesoo vähekõdunenud sph. — villpea turbaga, sügavusega kuni 4 ja enam meetrit. Kaetud *Sph. fuscum*, millel laialipillutuna: *Cassandra calyculata*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Rubus chamaemorus* j. t.

Põhivõe pind fikseeriti aukudes. Tuleb märkida turba nõrka veejuhtivust; kaevatud aukudesse, millised ulatasid allapoole kraavipõhja, ilmus vesi alles 3—4 tunni pärast.

Põhivõe vaatlusi peeti 1. VIII — 20. X. 1929. a. (Tabel 13).

Tabel 13. Põhivõe sügavus cm.

Kaugus kraavist m	0		5			13	
Kraavi süg. cm	75	85	75	85	92	85	92
Maksim.	65	73	38	33	39	22	25
Minim.	24	29	17	12	16	3	8
Keskm.	43,4	46,5	30,2	25	28	14,3	18,2

Kui kanda kuu keskmised põhivõe seisud graafikule võib näha, et depressiooni kõver pole sümmeetriline ja omab suurema langu kraavi poole, milles vee-pind asub madalamal; peale selle langeb depressiooni kõver, kraavi ääres järsult ja enamalt jaolt ei ühtu vee-pinnaga kraavis — nagu see oli näha otse kraavi ääre kaevatud aukudes.

Tuleb märkida, et see I-e õhtupoolne soo on taime-stikult mitmet tüüpi: $\frac{1}{3}$ kogu soopinnast kujutab enesest sphagnumi sood karrjeeridega, milline osa on veega küllalstatud ja raskelt kuivendatav. Kraavide nõlvad, vaatamata nende kindlustamisele vaiade ja laudadega, kipuvad vajuma ära ja kogu põiklõige deformeerub tugevasti, mis põhjustab arvama, et soosse pressib sisse põhivett.

b) II-e õhtupoolne — sphagnumi soo harvade mändidega. Soopind tõmmatud üle *Sph. fuscum*, *Sph. parvifolium*. Sphagnumit mööda: *Empetrum nigrum*, *Rubus chamaemorus*, *Eriophorum angustifolium*, paiguti — *Carex filiformis* j. t. Turba sügavus umbes 3 m.

Soo kuivendatud 1928. a., kuid kultiveerimata. Vee-pinna vaatlusi on toodud 1. VIII. — 20. X. (Tabel 14).

Tabel 14. Põhivõe sügavus cm.

Kaugus m	0	5	16
Kraavide süg.	82—86 cm		
Maksim.	43	30	19
Minim.	27	19	8
Keskm.	35,6	25,5	12,8

Siin paistab silma kõrge põhivõe seis — vahelaiuste keskel keskmiselt 12,8 cm.

II-el õhtupoolsel sool peeti veel vaatlusi 1925. a. kuivendatud ja kaera alla kultiveeritud osal 1. VIII — 20. X.

Tabel 15. Põhivõe sügavus cm.

Kaugus kraavist m	0		5		11
Kraavide süg cm	62	98	62	98	98
Maksim.	49	65	37	43	29
Minim.	41	51	14	18	11
Keskm.	46,3	59,5	27,2	33,3	21,5

Põhivõesi, nagu tabel 15. näha, samuti kõrgel — 22 meetriliste vahelaiuste keskel 21,5 cm.

Depressiooni pinnad graafikutel on ebasümmeetrilised ja lähevad astmega üle vee-pinnale kraavis.

c) *Lindjärve soo*. Sphagnumisoo. Mätline pind kaetud Sph. fuscumiga, millele segatud juure Sph. medium ja Sph. balticum. Sphagnumil õre *Cassandra calyculata*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Empertum nigrum*, *Rubus chamaemorus*, *Eriophorum vaginatum*. Turba sügavus kuni 2 m.

Soo ulatab kuni Lindjärveni, kuivendatud 1928. a., kuid kultiveerimata. Põhiväe seis on toodud tabelis 16, perioodi kohta 1. VIII. — 20. X.

Tabel 16. Põhiväe sügavus cm.

Kaugus kraavist m	0	5	15
Kraavide süg. cm	78–83 sm		
Maksim.	64	24	18
Minim.	29	12	7
Keskm.	47,8	19,2	12,3

Ka siin on põhiväepind erakordselt kõrgel. Graafikutel depressiooni pinnad ebasümmeetrilised ja ülalnimetatud astmega.

Vaatamata kõrgele veeseisule on soos siiski töötanud freeser sookamara ümberpööramisele.

Otse kraavide ääre kaevatud aukudes oli võimalik jälgida nimetatud astet veepindade vahel, nagu see nähtub tabelist 17.

Tabel 17.

Soo nimetus	Dekaadid						Kraavide süg. cm
	I/VIII	II/VIII	III/VIII	I/X	II/X	III/X	
I-e Öhtupoolne	—13 —4	—4 0	3 9	33 20	30 37	19 23	85 75
II-e kultiveerimata	12 19	12 32	22 34	28 41	23 38	18 29	86 85
II-e Öhtupoolne kultiveeritud	4	5	6	14	14	9	62
Lindjärve	9 22	—3 22	25 27	51 36	39 33	25 28	81 75

Kõige väiksem aste tuleb ilmsiks varem kuivendatud soos (II-e Öhtup. kultiveerimata); peale selle võib panna tähele järgmist tendentsi: kraavi sügavuse suurenemisega suureneb ka aste, milline veel varieerub tugevasti ajas.

4. *Soo Louhi raudt. j. raiooni (66°4' p. l.)*. Siin olid Muurmanni r. t. Kolonisatsiooni Osakonna poolt käimas laiema ulatusega kuivendustööd. Detailuuringi oli viidud läbi umbes 1500 ha suurusel maa-alal, millest suur osa ka detaililt kuivendatud ja kultiveeritud.

Soo lõigatud läbi moreenseljaketega, millised kaetud sega metsaga; tihti on need metsaalad kaetud sambla kattega ja lähevad järk-järgult üle sooks. Eesvooluna esinevad peaaesjalikult Panovi ja Tatskuni järved.

Soo keskel asetsevad järvekused põhjustavad arvama, et suurem osa selle raiooni soodest on järvelise päritoluga.

a) *Panovi soo*. Rohu ja Sphagnumi soo, mätline, põõsaste ja mändidega, asetseb Tatskuni ja Panovi järvede veelahkmel. Suur osa soost on kaetud mitmet liiki sphagnumiga; sambla kattel esinevad tiheidalt: *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Empertum nigrum*, *Ledum palustre*, *Betula nana*; haruldasemalt: *Eriophorum alpinum*, *Mollinia coeruba*. Aluspõhi — liiv. Turvas keskmises kõdunemise järgus, sügavusega kuni 4 m.

Kuivendustöödega alati siin 1924. aastal. Kraavide vahelaiused olid võetud 30–32 m, sügavus 0,8–1,0 m. Soo kultiveeritud kaera, timuti ja rukki alla.

Põhiväe pinda mõõdeti iga 3–5 päeva tagant Muurmanni raudt. Kolonisats. Osak. poolt ehitatud kaevudes, perioodil 20. VI. — 10. X. (Tabel 18).

Tabel 18. Põhiväe sügavus cm.

Kaugus kraavist m	4		16	
Kraavide süg. cm	81	98	83	103
Maksim.	60	67	58	62
Minim.	33	39	24	30
Keskm.	45,5	51,6	40	34,7

Nagu ülalgi, depressiooni kõverad ebasümmeetrilised.

b) *Loode soo*. Kujutab enesest rohu-sphagnumi mätlist mäda sood karrjeeridega. Mätastel mitmet liiki sphagnume; sambla kattel küllalt tiheidalt: *Empertum nigrum*, *Andromeda polifolia*, *Betula nana*, *Carex*, *Drosera longifolia* j. t. Karrjeerides valitseb rohu taimestik: mitmesugused tarnade liigid. *Eriophorum latifolium*, *Drosera longifolia*.

Aluspõhi — liiv. Turba sügavus keskmiselt 2,7 m.

Kuivendusega alati 1925. a. Kraavide vahelaiused 22–36 m, sügavus 0,64–1,03 m. Põhiväe pinna vaatlusi on 20. VIII. — 10. X., teostatud analoogiliselt vaatlustele eelmisel sool (Tabel 19).

Tabel 19. Põhiväe sügavus cm.

Kaugus kraavist m	2–4			9–11			14–18	
Kraavide süg. cm	64	80	100	65	88	98	78	103
Maksim.	53	62	68	—	54	56	45	62
Minim.	31	36	42	25	26	26	21	27
Keskm.	43,1	48,7	55,5	44,2	38,2	40,4	34,6	44,2

Depressiooni kõverad, tänu soo reljeefi mõjule ja kraavide mitmesugusele sügavusele, ebasümmeetrilised.

c) *Soo Ülem- ja Valge-Lambino järvede vahel*. Rohu-sphagnumisoo, mitmet liiki sphagnumite ja tarnadega — harva näha ka mände. Peal vähekõdunenud sambla kiht, sügavamal keskmiselt kõdunenud turvas, sügavusega 4 m.

Soo kuivendati 1928. aastal, kraavide sügavus 0,9 m (pärast vajumist), vahelaius 30 m. Esimeseks külti kaer.

Vaatlusandmeid on 1. VII. — 1. XII.

Tabel 20. Põhivõe sügavus cm.

Kaugus kraavist m	5	15
Kraavide süg. cm	90—93 cm	
Maksim.	52	49
Minim.	37	36
Keskm.	45,8	43,8

Siin on põhivõe viidud küllaldasele sügavusele juba kraavi-võrgu töötamisega 1 aasta jooksul (Tabel 20).

Depressiooni kõveratel näha sama asümmeetria ja soopinna reljeefi ning kraavide sügavuse mõju.

d) Väike-Panovi soo. Rohu-sphagnumi soo harva männiga; floora peamiseks esindajateks mitmesugused sphagnumite ja tarnade liigid.

Kuivenduskraavid viidud läbi 1929. a., vahelaiusega 30 m ja sügavusega 0,7—0,9 m. Põhivõe vaatlusi 1. VII. — 1. XII., milledega alati kohe (1—1½ kuud) peale kraavide sissekaevamist.

Tabel 21. Põhivõe sügavus cm.

Kaugus kraavist m	0		5	15	
Kraavide süg. cm	85—90	70	85	90	85—90
Maksim.	—	22	35	28	19
Minim.	43	14	24	18	11
Keskm.	42,6	19	31	24,1	15,3

Nagu tabelist 21. näha, on sel lühikesel kuivendusperioodil põhivõepind alanenud tuntavalt ainult kraavi ääres, vahelaiuste keskel aga võrdlemisi vähe.

5. Sood Muurmanni linna juures (68°58' p. l.). Asub Koola lahe teisel terrassil; ümbritsetud kahest küljest mägedega, kolmandast on terrass avatud Muurmanni linnale, neljandas kuristik.

Sood võib jaotada kahte erinevasse ossa.

a) Märg tarna-sphagnumi soo, esineb peamiselt äärte pool. Kõrgemates kohtades kasvavad: Betula nana, harva Salix lupponum. Paiguti mäejalal märgata põhivõe väljatulekut.

b) Lage sphagnumi soo, võtab oma alla kogu keskmise kõrgema osa massiivist. Tihedat Sph. fuscum katet mööda kasvab külluses: Calluna vulgaris, Rubus chamaemorus, Empetrum nigrum, Vaccinium myrtillus, j. t., harvem: Eriophorum vaginatum, Betula nana; harva esineb ka mänd. Siin ja seal karrjeere. Turvas on sügav — paiguti kuni 7 m; aluspõhi mudane.

Soo kuivendati 1928. a. aleviku asutamiseks. Kuivenduskraavidega kujundati üksikud täisnurksed krundid ehituste alla. Kraavide vahelaius võeti 16 (tee-kraavid) kuni 52 m. Sama tugevasti varieerub ka nende sügavus 0,5—1,2 m.

Samblasoos ilmus vesi mõnedesse allapoole kraavide põhja ulatavatesse vaatluskaevudesse alles teisel päeval, nii et turba veejuhtivus on nõrk.

Põhivõe sügavused vaatlusperioodil 20. VII. — 1. IX. on näha tabelites 22 ja 23.

Tabel 22. Samblasoo.

Kaugus kraavist m	0				5			8	21
Kraavide süg. cm	52	80	97	120	68	80	98	120	100
Maksim.	38	62	62	120	29	43	46	—	41
Minim.	32	60	52	97	22	41	43	—	34
Keskm.	34,0	61	56	106	26	42	44	50	38

Tabel 23. Tarnasoo.

Kaugus kraavist m	0			5		8	22
Kraavide süg. cm	52	80	95	52	85	95	85
Maksim.	38	63	—	27	24	41	27
Minim.	37	51	—	24	20	34	83
Keskm.	37	55	39	25	22	37	25

Tarnasool osutus põhivõe pind nähtavasti, tänu põhivõe juurevoolule kõrvalt, kõrgemaks kui samblasool.

Üleminekul kraavi äärsest vaatlusaugust kraavi tuli nende veepindade vahel ilmsiks tuntav aste: seda suurem mida sügavam kraav ja ümberpöördukt. Samblasool kõikus see 20—35 cm ja tarnasool 7—60 cm, kraavide sügavuste juures vastavalt 0,8—1,0 ja 0,52—0,95 m.

Eelmistes tabelites antud põhivõe maks. ja min. sügavused iseloomustavad ka põhivõe pinna kõikumise amplituudi, mis oma korda on soo tootmisvõimega vastupidises vahekorras. Kuigi kraavitamisega, tänu põhivõepinna alanemisele ja sellega seotud õhu parema juurepääsu tõttu, maapinnas kõdunemis- ja mineraliseerumisprotsess kiireneb ning seega resultaadis turvas rikastub taime toite-ainetega, põhjustab teiselt poolt põhivõe pinna kõikumine nende ainete kaotusi: suuremate amplituutide juures toimub turbakihist ka toite elementide väljapesemine intensiivsemalt, mis peamiselt nimetatud vahekorra põhjustabki.

Kõige suuremad depressiooni pinna kõikumised tulevad ette harilikult vahelaiuste keskel, kus märjal perioodil veepind tõuseb maapinnale kõige lähemale, kuival ajal aga langeb isegi allapoole kraavide põhje v. 1 ja 2-c).

(Järgneb.)

Teedeministeeriumis kinnitati: Koorküla rahvamaja projekt Valgamaal (Põllutöökoja ehitustalitus, arh. A. Volberg); Kohtla algkoolimaja ümberehitusprojekt Virumaal (sama autor); Kavastu-Viira seltsimaja projekt Tartumaal (sama autor); Tallinna ühise haigekassa haigla sisseseadmise projekt Tallinnas, Tõnismäel (dipl. arh. A. Kesper); Sanna rahvamaja ümberehitamise projekt Võrumaal (Põllutöökoja ehitustalitus arh. A. Volberg).

B.

	Keemiline sümbol	Number perioodilises süsteemis	Aatomkaal		Keemiline sümbol	Number perioodilises süsteemis	Aatomkaal		Keemiline sümbol	Number perioodilises süsteemis	Aatomkaal
Alumiinium . . .	Al	13	26,97	Kassopeium . . .	Cp	71	175,0	Räni	Si	14	28,06
Antimon	Sb	51	121,76	Kloor	Cl	17	35,457	Samaarium . . .	Sm	62	150,43
Argon	Ar	18	39,944	Koobalt	Co	27	58,94	Seatina	Pb	82	207,22
Arsen	As	33	74,91	Kroom	Cr	24	52,01	Seleen	Se	34	78,96
Baarium	Ba	56	137,36	Krüpton	Kr	36	83,7	Skandium	Sc	21	45,10
Berüllium	Be	4	9,02	Ksenon	X	54	131,3	Stronsium	Sr	38	87,63
Boor	B	5	10,82	Kuld	Au	79	197,2	Süsinik	C	6	12,00
Broom	Br	35	79,916	Lantan	La	57	138,92	Tallium	Tl	81	204,39
Düsproosium . . .	Dy	66	162,46	Liitium	Li	3	6,940	Tantal	Ta	73	181,4
Elavhõbe	Hg	80	200,61	Lämmastik	N	7	14,008	Tellur	Te	52	127,61
Erbium	Er	68	167,64	Magneesium	Mg	12	24,32	Terbium	Tb	65	159,2
Euroopium	Eu	63	152,0	Mangan	Mn	25	54,93	Tina	Sn	50	118,70
Fluor	F	9	19,000	Molibdeen	Mo	42	96,0	Titaan	Ti	22	47,90
Fosfor	P	15	31,02	Naatrium	Na	11	22,997	Toorium	Th	90	232,12
Gadoliinium	Gd	64	157,3	Neodüümium	Nd	60	144,27	Tseerium	Ce	58	140,13
Gallium	Ga	31	69,72	Neon	Ne	10	2,183	Tseesium	Cs	55	132,91
Germaanium	Ge	32	72,60	Nikkel	Ni	28	58,69	Tsink	Zn	30	65,38
Hafnium	Hf	72	178,6	Nioobium	Nb	41	93,3	Tsirkoonium . . .	Zr	40	91,22
Hapnik	O	8	16,0000	Osmium	Os	76	191,5	Tuulium	Tm	69	169,4
Heelium	He	2	4,002	Pallaadium	Pd	46	106,7	Uraan	U	92	238,14
Holmium	Ho	67	165,5	Platina	Pt	78	195,23	Vanadium	V	23	50,95
Hõbe	Ag	47	107,880	Praseodüümium . . .	Pr	59	140,92	Vask	Cu	29	63,57
Indium	In	49	114,76	Raadium	Ra	88	225,97	Vesinik	H	1	1,0078
Iridium	Ir	77	193,1	Raadon	Rn	86	222	Vismut	Bi	83	209,00
Jood	J	53	126,92	Raud	Fe	26	55,84	Volfraam	W	74	184,0
Kaalium	K	19	39,096	Reenium	Re	75	186,31	Väävel	S	16	32,06
Kaadmium	Cd	48	112,41	Roodium	Rh	45	102,91	Ütterbium	Yb	70	173,04
Kaltsium	Ca	20	40,08	Rubiidium	Rb	37	85,44	Üttrium	Y	39	88,92
				Ruteenium	Ru	44	101,7				

Toodud aatomkaalude tabel sisaldab kõik muudatused, missugused on ettevõtetud komisjoni**) poolt ajavahemikul 30. septembrist 1932. a. kuni 30. septembrini 1933. a. trükkis ilmunud ja komisjonile teatavaks saanud uurimistööde põhjal.

Võrreldes eelmise aastaga on aatomkaalude tabelis järgmised aatomkaalude muudatused tehtud:

	1933. a.	1934. a.
Kaalium	39,10	39,096
Arseen	74,93	74,91
Seleen	79,2	78,96
Indium	114,8	114,76
Tellur	127,5	127,61
Tseesium	132,81	132,91
Ütterbium	173,5	173,04
Osmium	190,8	191,5

*) Table Internationale des Poids Atomiques, Union Internationale de Chemie, Quatrième Rapport de la Commission des Poids Atomiques, 1934.

**) Autoreid, kes käsitavad kirjanduses aatomkaalude küsimusi, palub Rahvusvahelise Keemia Uniooni juures asuv aatomkaalude komisjon saata oma tööde äratõmbed kõigile viiele komisjoni liikmele, ja nimelt: Prof. G. P. Baxter, Coolidge Laboratory, Harvard University, Cambridge, Mass., U. S. A.; Mme P. Curie, Professeur à la Sorbonne, Institut du Radium, 11, rue Pierre-Curie, Paris (5-e) France; Prof. O. Hönigschmid, Sophienstrasse 9, München, Deutschland; P. Lebeau, Professeur à la Faculté de Pharmacie, 4, avenue de l'Observatoire, Paris (6-e), France; Prof. R. J. Meyer, Landshuterstrasse 11—12, Berlin W 30, Deutschland.

J. Hüsse.

JOH. LORUPI KLAASIVABRIK.

Dipl. ins. O. Tedder.

Käesoleva aasta algul algas end. Bekkeri laevatehase ruumides tegevust Joh. Lorupi klaasivabrik, mis on praegu suuremaks õonklaasi vabrikuks Eestis.

Vabrik on ehitatud dipl.-ins. B. Steinbergi projekti järele, kusjuures klaasi sulatamise ahjud on ehitatud taani eriteadlase ins. Christianseni poolt. Kuna projekteerimisvabadus oli piiratud olemasolevate ruumidega, tuli leppida mõne väikese ebakorrapärasusega tooraine liikumiskäigus, kuid üldiselt sobisid ruumid vabrikule hästi.

Kopli valimist vabriku asukohaks soodustasid peale kohaste ruumide leidmise veel teised asjaolud: head ühendused — sadam, raudtee haru — seega väiksemad transpordi kulud, Tallinna kui suurema kaubatarvitaja lähedus, mis võimaldab tublisti vähendada vabriku ladusi jne. Ootamata soodustuseks osutus tööstuses tarvitamiseks kõlbliku liiva leidmine Koplis.

Vabrik töötab praegu kahe rekuperatiivküttega vannahjuga nominaal produktsoonivõimega 3500 ja 2500 kg klaasi ööpäeva jooksa. Need moodsad ahjud võimaldasid tuntavalt tõsta kodumaa klaasi kvaliteeti. Klaasi ümbertöötamise seade on ka täiesti ajanõuetele vastav: nimetada võiks Kutzsheri poolautomaat puhumismasinad, klaasi presse, lõikamis-, ääre sulatamismasinad jne.

Energiat masinate käivitamiseks kui ka valgustuse otstarbeks saab vabrik kahelt diiselmootorilt.

Suitsugaasid nii vann- kui ka karastusahjudest koondatakse kokku ning juhatakse kõrtnasse. Peasuitsukäiguga paralleelselt on lülitatud keskkütte ahi,

nii et peasiibriga reguleerides on võimalik kas kõik või osa suitsugaase sellest ahjust läbilasta. Madalsurve auruküte, mis sel teel kuludeta töötab, on määratud vabriku kõrvalruumide (töökodade jne.) kütmiseks.

Tööstuses tarvitatavad toorained tuleb enamuses tuua välismaalt — $\frac{2}{3}$ liivast ning kõik sulatis- ning värvained. Umb. 35% liivatarvidusest saab siiski kat- ta kodumaa liivaga, mis läheb värvklaasi valmistami- seks. Seevastu on vormide suhtes saavutatud täieline ärarippumatus välismaast — pea kõik tööstuses tar- vitatavad vormid on valmistatud vabriku oma mehaa- nika töökojas.

Vabriku toodang on vastavalt turunõuetele õige mitmekesine: peaaesjalikult valmistatakse majapidamis- klaasi, nagu pudeleid igas suuruses ning igaks otstar- beks, lambiklaase, klaasnõusi ning palju muid maja- tarbeid valgest, värvilisest ning uudisena ka rubiin- klaasist. Suurel arvul valmistatakse ka telefoni iso- laatoreid, akku purke ning mitmesuguseid klaastar- beid riigiraudteele.

Vabrik on praegu suuteline katma kogu kodumaa tarvituse oma valmistamise aladel.

Saaduste turustamiseks väljamaal on ühendusse astunud mõne naaber- ning lähema idamaa riigiga, kus- juures selgus, et nii kvaliteedis kui ka hinnas on tolli- kaitsele vaatamata eesti saadused täiesti võistlusvõi- melised. On kavatsus väljavedu tõsta umb. 30%-le üldproduktisioonist.

Joh. Lorupi klaasivabrik on üks ettevõttest, mis on ehitatud suhteliselt suures mõõdus, kuid on ar- vestatud peaaesjalikult kodumaa turu rahuldamiseks. Ta on küllalt suur, et temas läbiviia ratsionaalsed töömeetodid, mis võimaldavad saaduste omahinna alan- damist, kuid on ühtlasi ka küllalt painduv turu mit- mekesiste ning muutlikkude nõuete rahuldamiseks. Sarnased ettevõtted, nagu seda on Lorupi klaasivabrik, osutuvad praeguses majanduslikus olukorras kohase- mateks tööstusettevõtete, tehes meid ärarippumatuks välismaast tähtsal tööstusalal, ilma et nad sealjuures eriti tugevat tollikaitset nõuaks, s. t. tarvitajat koor- maks.

Kroonika.

„Ehitustegevuse Arendamise Selts“ pidas 21. nov. s. a. oma asutamiskoosolekut Teedeministeeriumi ruu- mes. Valiti juhatus ja sektsioonide ajutised juhid. Juhatuse esimees ins. K. Jürgenson, abiesimees arh. Böläu, I sekretär hra Huik, II sekretär ins. V. Pihlak, laekur A. Mietens.

Ajutiseks juhiks „Aedade ja parkide“ sektsioonis hra Lepp (junior); „Ehitusmaterjalide ja ehitusvii- side“ sektsioonis ins. A. Grauen; „Sanitaartechnika“ sektsioonis ins. B. Steinberg; „Ehituste kujundamise“ sektsioonis hra Olbrei; „Asulate“ sektsioonis ins. V. Võõlmann; „Ehitusseadusandluse“ sektsioonis ins. Ed. Kuusik ja hra Tiitso ja „Normimise“ sektsioonis arh. de-Vries.

5. dets. s. a. pidas „Ehitustegevuse Arendamise Selts“ koosolekut Tallinna raekoja ruumes. Päevakor- ras oli arh. Böläu referaat Seltsi eesmärgist ja üles- annetest ning ettekanded sektsioonide töökavade- st. Osavõtt koosolekust oli elav.

Koosoleku juhataja ja Seltsi esimees K. Jürgenson kutsus kõiki üles osavõtma sektsioonide tegevusest, juhtides tähelepanu, et vaid tõsise töö kaudu võib Selts saavutada oma sihte. Kutsutakse ka kõiki asjasthu- vituid kaasa töötama ja ennast registreerima sekt- sioonidesse.

E. I. Ü. juhatuses on praegu käsil E. I. Ü. liik- mete nimestiku korrigeerimine. Nimestik on välja pandud Ühingu ruumes. Palutakse liikmeid kontrol- lida enda kui ka oma tuttavate kohta käivaid andmeid ja teha kontrollmärke märkuste lahtis.

Bibliograafia.

„Katla toitevee käsitlemine“, dipl. ins. E. Toone- kurg, Eesti Tehnilise Järelevalve Seltsi kirjastus, lhk. 40, hind Kr. 0.50.

Autor käsitleb raamatus tehniliselt valusat küsi- must aurukatelde tarvitamisel Eestis. Nagu teada, on meie kodumaa veed võrdlemisi kalgid, mis tekitavad meie aurukateltes palju katlakivi. Iga katlavaldaja ja tema tehnilised jõud on alati huvitatud sellest, mida tarvitada katlakivi vastu, kuidas seda teha. Käesole- vas raamatus autor iseloomustab katla toitmiseks tar- vitatavaid veesid, annab rohkesti praktilisi näpunäi- teid katla toitevee pehmemdamiseks, õpetab keemiliselt kontrollima sissepumbatavat pehmemdatud vett ja kat- las kujunevat vett. Raamat on ettenähtud, kui juht- nöörid nendele isikutele, kelle ülesandeks on katla toi- tevee eest hoolitsemine.

Autor on ainet käsitanud populaarselt, mitte las- kudes teoreetilistesse vaatlustesse, et võimaldada raa- matu tarvitamist võrdlemisi laiemates ringkondades.

Raamatu hea keel, otstarbekohane ja lihtne aine käsitlemine, praktilised andmed otseselt elus kasutami- seks (eriline ärarebitav diagramm) ja odav hind tee- vad selle raamatu soovitatavaks kõigile inseneridele, tehnikutele, meistritele ja õppinud töölistele, kellel kok- kupuutumist aurukateltega.

Londonis asuva Rahvusvahelise Linnaehituse ja Elamuasjanduse Ühingu kaasabil ilmus trükist kogu- kas teos kolmes keeles (inglise, prantsuse ja saksa) „Maaailma asulaehitus ja elamuasjandus“ (v. a. E. Wasmuth), mis sisaldab ülevaadet kõikide kultuuriselt tähtsate maailmamaade linnade ehitamisest ja korteri- probleemi lahendamisest. Eestile on pühendatud 10 lehekülge, ühes mitmete piltide, jooniste ja diagram- midega; artikli autori on Teedeministeeriumi arhi- tekt K. Böläu.

Tellimise hind: aastas — Kr. 5.00, $\frac{1}{2}$ aastas — Kr. 2.50. Välismaale 50% kallim. Üksiknumber 45 senti. Kuulutuse hinnad: 1 lehekülge 40 kr., $\frac{1}{2}$ lhk. 20 kr., $\frac{1}{4}$ lhk. 10 krooni. Kaantel 50% kallim.

Vastutav toimetaja A. GRAUEN, tlf. 450-44, 523-57. Kaastoimetajad A. VELLNER, tlf. 431-69. ja A. PUKSOV, tlf. 441-47. VÄLJAANDJA EESTI INSENERIDE ÜHING.

Trükist ilmunud 14. XII. 1934.

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

