

A-5081

Inſ. A. Johanson

Betoon ehitusmaterjalina põllumajanduses

Tallinn 1926

Arhitektide ja Kõigirentnikkude Liidu
toimetused nr. 8

10
Prof. Dr. S. S. S.

Prof. Dr. S. S. S.
S. S. S.

Prof. Dr. S. S. S.
S. S. S.

Geesti Ühistrükifoda, Tallinnas 1926.

A-5081

Bibliotheca
Universitatis
Tartuensis
(Dorpatensis)

3068

Betoon ehitusmaterjalina põllu- majanduses.

Ilmasõja algusest pääle on meie ehitusasjandus oma normaal seisukor-
rast välja kukkunud. Uute ehituste juuretulek ja wanade õige remont ei ole
küllaldane olnud, üldine majandusline seisukord on halwenenud, ehitusmater-
jalid kallinenud, hää ja intensiivne töõsõud palju omast wäärtusest kaotanud.
Tagajärg on see, et meil ehituse kriis walitseb, mis eriti linnades ennast kor-
teri kriisina tunda annab. Juure tuleb weel uue raskusena asunikude ehi-
tused, mis palju kapitali ja energiat nõuawad. Et õieti lahendada kõiki neid
küsimusi, peame otsima uusi teid, mis silmaspidades meie üldist waesust, lu-
baksid odavamalt oma ehitusi püstitada, kui seda warem tehti.

Ehituskunst on seni teiste tehniliste teaduste hulgas kõige konservatiiv-
sem olnud, eriti mis puutub elumajade ehitusse. Seni on peaaegu juba sa-
dasid aastaid tartwitatud ehitusmaterjalina, kui ainust õiget ja tunnustatud —
puu ja telliskivi. Wiimane aeg oma majandusliste raskustega ja krii-
sudega on üle ilma esile kutsunud teatava otsimise uute materjalide, uute wor-
mide ja wõtete järele. On leitud palju patenteeritud ehituswiise, mida enam
wõi wähem on kiidetud ja reflameeritud. Kõigi nende uute wiiside juures
tuleb aga wäga ettewaatlik olla, sest enamasti põlwenewad nad wälismaist,
kus kliima ja ka muud olud täiesti teistfugused on, kui meil. Ehitusmater-
jal ja wiis, mis on kuskil Lääne-Euroopas kõigiti hää ja otstarbekohane, ei
kõlba meie oludes, wõib olla, mitte sugugi. Iga ehitaja on teatavas mõttes
koguni õigustatud uuenduste wastu natuke skeptiline ja wanameelne olema,
sest iga uuendus nõuab katseid ja waatlust, mille läbitwiimine aga ehituste
juures kaugelsti mitte nii kerge ei ole, kui teistel tehnika aladel — see nõuaks
aastaid waatlusti niifuguste uute meetodite juures ja waewalt soowib endale
keegi midagi „katseks“ ehitada.

Ka meil Eestis on, nagu juba ülemal tähendatud, päämaterjalideks
majade ehitustel senini puu ja telliskivi jäänud, iseäranis just esimene mater-
jal — puu, mille wiimasega tarwitamise üle küll iga kodanik lähemalt järele mõt-
lema peaks. Puul on meie rahwamajanduses palju ülesandeid täita: ta on
meie ehitusmaterjal, tarbainete materjal, põletismaterjal, töõstuse tooresaine
(paberitöõstus), wäljajewo artikkel jne. Sõjaajast pääle on puu meile kõiki
neid ülesandeid täitnud, on meid meie iseseiswuse kestes wast rohkem teeni-
nud, kui ükski teine materjal. Kuid meie oleme liiga teinud oma metsadele,
nad on enam kui õredaks jäänud ja kui see nii edasi läheb, siis, wõib olla,

mõne aasta pärast ei suuda meie oma tarvidusi enam oma mehhade abil täita. Kas kujutatakse seda endale ette, mis tagajärjed sellel rahvamajanduslikult on?

Teine põhjus, mis puu kui ehitusmaterjali üle tõsisemale järelemõtlemisele noomib, on tema ajutine iseloom ja eriti tema tulekardetavus. Puumaja eluiga ei ole suur, maal, kus remont ja maja korrahoid alati sootwida jätab, on tema iga waht kõige rohkem 40—50 aastat. See tähendab — peaaegu iga põlw peab meil maal taluhooned uuesti ülesehitama. Kui palju läheb meil sellega põllumajanduses kapitali tulutoomatult kaduma! Sest see kapital, mis talumees hoonete alla paneb, tasub end wäga wähe, ta on peaaegu jurnud kapital. Weel tõsisem on tulekardetawuse küsimus. Igati, kes tähelepanelikumalt lehti on lugenud, on märganud ofse kohutawat tulekahjude arwu, mis wiimase ajal päris kroonilisteks kipuwad minema. Meie läheme selles suhtes Wenemaale lähedale, kus tulekahjud maaehituste tõsiseks witsaks on muutunud, millega wõitlemine sääl ofse ülesaamatuid raskesti walmistab ja just sellepärast, et Wene külad kõil wäga kergesti põlewast materjalist ehitatud (puuseinad, õlgatused). Need on kümned miljonid, mis niimoodi iga aasta tuleroaks langewad. Ka need peame endale kofku hoidma. Lõpuks ei tahaks tähendamata jätta, kuigi kõrwalasjana, puuehituste wähest esteetilikkust. Puuehitused, eriti maal, oma pilpatustega on kaunis matsewaesteks lastehitusteks kujunenud, mis meie maastiku pilti kaugełtki tõsta ei aita.

Need on põhjused, mis meid sunnitwad, kui just mitte loobuma puuehitustest, siis igatahes nende arwu wõimalikult piirama.

Teine meie majaseinte tähtsam ehitusmaterjal on telliskivi. Selle materjali wastu on ehitustehniliselt waewalt midagi ütelda. Tal on aga praegu suur oluline wigaga — ta on kallis. Enne sõda maksis üks telliskivi 1,2—1,5 kop., praegu aga 5—6 marka täkk. See on üle kahe korra kallim, kui enne sõda. Päälegi on meie praegune telliskivi märksa halwem, kui ennesõjaaegne: on peaaegu üldine nähtus, et näituseks telliskiwist korstna ofsad waewalt 1 aasta seisawad, enne sõda oli nende iga aga 15—20 aastat. Neil põhjustel ei tasu ennast telliskivi ehitus enam majanduslikult ja sellega on seletataw nende ehituste wäike arwu.

Loomulikkudel kiwidel: paekiwil, põllukiwil jne. on ehituste juures ainult teisejärgu tähtsus, sest elumajadeks on nad enamasti külmad ja niisked; majandusliste ehituste juures tulewad nad aga ainult siis arwesse, kui neid ehituse koha läheduses leitakse, muidu teetwad neid wõokulud kalliks.

Uue ehitusainena on wiimase ajal betoon wäga palju maad wõtnas. Inseneeriehituste alal (sillad, paisud jne.) on betoon hitigla edusamme teinud ja wanu materjale, kivi, raud jne. tagaplaanile tõrjunud, sest et ta ifka odawamaks ja otstarbekohasemaks on osutunud, kui endised materjalid. Sama ei wõi küll betooni suhtes kodanlikes ehitustes ütelda, kuid alalised katsed ja ifka uued meetodid näitawad, et huti ja tarwidus tema järele järjest kasvawad. Wõib olla suudab ka siin betoon wäärilise wõistlejana wanade, harilikude seinamaterjalide — puu ja telliskivi — kõrwale astuda, mida muidugi pikemaajalised katsed ja waatlused näitama peawad. Igatahes oleks see suur samm edasi, sest sellega oleksime kõil need eelpool ülesloetud pabed oma ehitustes kõrwaldanud.

Seinad.

Betoon, kui niisugune, ei ole iseendast elumaja seinna materjaliks mitte kõlbulik. Ta annab soojust ja külma umbes kaks korda paremini edasi kui telliskivi, sellepärast peaks temast seinad ka kaks korda paksemad olema, kui vastavad telliskivi seinad; see teeks aga ehituse liiga kalliks. Sel põhjusel on alati ostsitud abinõusid — betoonseina soojust vähem edasiandvaks teha; seda on püütud saavutada senini igasugu õnnestumise abil. — Üksikud kivid, millel ühte ehk teist moodi õnnusused sees, laotakse seinna, misjuures kivide õnnusused kas tühjaks jäetakse ehk mõne soojust halvasti edasiandva materjaliga, nagu näiteks saepuru, schlakk, turvas, jne. täidetakse. Niisuguseid seinu on Eestis viimasel ajal kaunis palju püstitatud. — Nende vidade kirjutajal ei ole praegu andmeid selleks, et otsustada, kui hästi ehk halvasti nad oma ülesannet täidavad. Silma paistab aga, et neid rohkem kõrvalhooneteks tarvitatakse. Eluruumide juures tehakse neile sagedasti sisemine (puu ehk telliskivi) wooder, mis muudugi seinna hinda tõstab. — Kuuleb tihti pettunuid häält betoonehituste kohta ja arvatakse oletada võitvat, et betoon elumaja ehituseks üldse ei kõlba. See oletus ei ole aga õige. Iga materjal nõuab tema iseloomule vastavat ümberkäämist, ja peab ütleva, et meil betooni sa- geadasti tema omaduste kohaselt ei kasitata. Tihitipäale tehakse mingi asi betoonist valmis, mis pärast kas ära laguneb, või muidu mitte otstarbe- kohaseks osutub. Harilikult veeretakse siis kogu süü kas betooni kui niisuguse päale üldse, ehk jälle halva tsemendi päale, täiesti äraunustades, et ka liiva ja kruusa omadused ja asjatundlik töö siin väga suurt osa mängivad ja väga sagedasti wigade õigeteks põhjusteks on.

Tundub aga ka, et õnnestumised iseendast päris süütud pole. Kivid oma vormi poolest on kaunis keerulised, mahu poolest suured ja selle tõttu kasitamiseks raske. Tarvis oleks niisugune vorm, et iga mees kiva ise kerge vaevaga valmistada võiks ja et ka nende kasitamine ehitusel kerge ja lihtne oleks, sellejuures aga ometi kõigile tehnilistele nõuetele (eriti soo- juse pidamise suhtes) vastava seinna annaks. Neile nõuetele näivad kõige enam tsement-telliskivid vastavat, mis suurt poolehoidu iseäranis Soome on võitnud ja saäl enam-vähem täiesti läbi on lõõnud.

Selle ehitusviisi juures tarvitatakse väikesteid betoon- ehk tsement- telliskiva, mis harilikult telliskivide suurused ja sarnased. Need kivid müüritakse seinna serviti ehk lapiti, jättes 1 kuni 2 wabaõhu lihti, mis püst- loodis läbi kogu seinna lähewad. Üks neist (sisemine) lihtidest on elumajade juures mingisuguse isoleeriva ainega — nagu saepuru, schlakk, turvas jne. täidetud. See ehitusviis määrab tõsist tähelepanu ja peaks kohtadel, kus hää liiv läheduses asub, vähemalt mitte kallim kui puuehitus tulema. Sellepärast waatleme seda ehitusmeetodi ja tema materjale lähemalt.

Igale maja ehitusmaterjalile esitame kolm pää nõudmist — odavus, soojus ja wastupidavus,

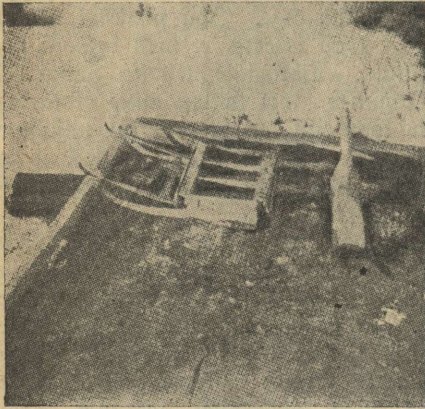
Tihti on kõige mõõduandvamaks odavus, sest meie ehitajad oma enamikus ei ole mitte rikkad. Tsement-telliskivi odavus on tingitud pää- asjalikult sellest, et teda võib iga ehitaja ise valmistada. Selleks on ole- mas väikesed ja kergesti kasitatawad pressid „Nopsa“ ja „Normal“.

1. „Nopsa“ pressiga valmistatakse 3 kivi korraga; kivide suurus on



Pilt 1.

Tsement-tellisikivide press „Nopsa“. Mees peab kätiga pressi lahtist põhja, mis hingedes liigub, üleval.



Pilt 2.

Näitab meile mahalastud pressi põhja, mis valmis on täitmiseks, ja nuia, millega segu wor mi sisse lüüakse ehk tambitakse.



Pilt 3.

Worm on seguga täidetud ja mees on just algamas nuiaaga segu finni taguma.

Pilt 4.

Segu on juba valmis presitud ja üle-
liigne osa on nüia terava serwaga maha
tõmmatud.



Pilt 5.

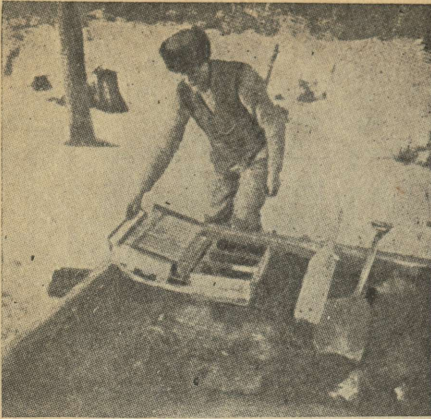
Korwi pannakse pressi peale.



Pilt 6.

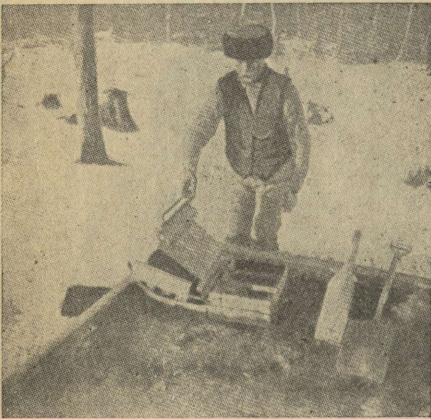
Pressi küljes oletu tugi pannakse üle korwi
ja mees võtab põhja küljes oletavat käe-
pidet kätte.





Pilt 7.

Wormi põhi pehmete kividega, kott ja kottwi
tugi tõstetakse üles ja kottwi pannakse käe-
pideme peale.



Pilt 8.

Wormi põhi tõstetakse ettevaatlikult ki-
wide peale.

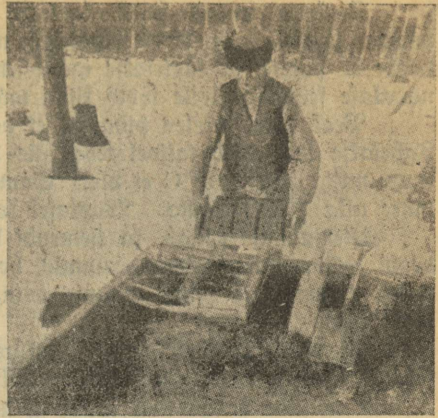


Pilt 9.

Kolm kivi on walms kottwi sees.

Pilt 10.

Korvi töstetakse üles ja viiakse ladusse, kus kivid kõvenevad. Paari päeva pärast võib kivi ettevaatlikult ilma korvita laaduda, mis näüb uuesti jälle tegevusse läheb.



Pilt 11.

Basakul on üks kivide vinn korvides, paremal — laotud kivid ilma korvideta. Tagapool üks vinn tähe korve.



$25,4 \times 12,3 \times 6,2$ sm. (sentimeetrit). Press kaalub 28 kg. (kilogrammi), s. o. 1 pd. 28 naela. — 1 mees, kes ise ka segu valmistab, võib kuni 800 kivi päevas teha (vilunud, tubli töömees vast rohkemgi). Ühest tsemendi tunnist saadakse, segu vahetorra 1:10 juures, umbes 500 kivi.

2. „Normal“ kivi tüüp on $27 \times 13 \times 7,5$ sm.; tema press kolme kivi jaoks kaalub 30 kg., s. o. 1 pd. 32 n.; viie kivi jaoks kaalub press 45 kg., s. o. 2 pd. 30 n.

Dma kerguse ja odavuse poolest on „Kopsa“ press soovitavam. Pressi juure kuulub veel tampimise nui ja kivide korvid, viimaseid läheb tarvis suuremal määral, sest värskelt tehtud kivid peavad 2—3 päeva korvi jääma. Neid on aga kerge antud mudeli järgi (puust) ise teha.

Kivide tegemine on äärmiselt lihtne, mille võib iga inimene mõne tunniga täiesti ära õppida.

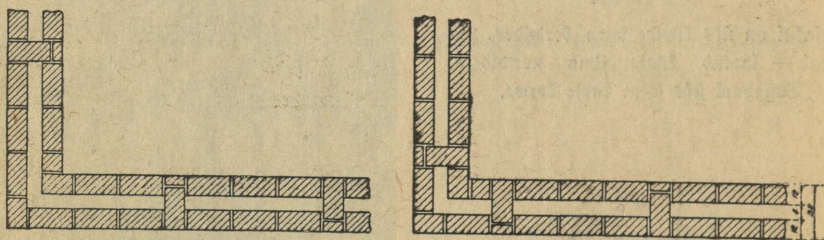
Segu ei tohi ühekorraga mitte rohkem valmistada, kui teda ühe tunni jooksul kivideks suudab teha, sest tsemend kiviineb ruttu ja kui ta juba kord kiviinema on hakanud, siis ei kõlba ta enam vormimiseks.

Walmis tehtud kivid lastakse selleks eriti tehtud kottvel umbes paar päeva seista, selle järel laotakse nad kuhugi varju alla, kus päike neile pääle ei paista ja lastetakse iga päev vähemalt kolm korda weega. Paari nädalase seismise järel võib kivi müürimiseks tarvitada.

Peab weel meeles pidama, et betooni ei tohi walmistada külma ilmaga. Tahetakse seda tööd talwel teha, siis peab selleks ruum olema, kus temperatuur mitte alla $+3^{\circ}\text{C}$ ei ole. Samuti peab ka kivi seismise ajal soojus mitte alla 13°C olema. Wastasel korral lastagu kivi kauem seista.

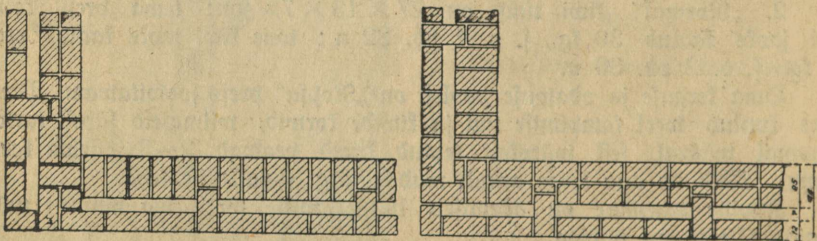
Ettevaatust nõuab ka tsemendi hoidmine, mis niiskust kardab. Teda peab võimalikult kuivas ruumis hoidma. Üldse ei ole aga soovitav tsemendi pikema aja pääle walmis osta, sest ta võib kodus nii ehk teisiti halwaks minna.

Tsement-tellisikivi müüri paksus ja ehitus oleneb sellest, misfugufeks otstarbeks teda tarvitatakse. Alljärgnewatel joonistustel on näidatud üksikute tüüpide horisontaal lõiked (plaanid). Ühtlasi on ära tähendatud, kui palju iga ruutmeetri seina pääle materjali läheb (1 ruutsüld = 4,55 ruutmeetrit). Ühe kivi hind on muidugi kohalikkudest oludest ararippum. Wõrdluseks võiks tarvitada järgmist kalkulatsiooni:



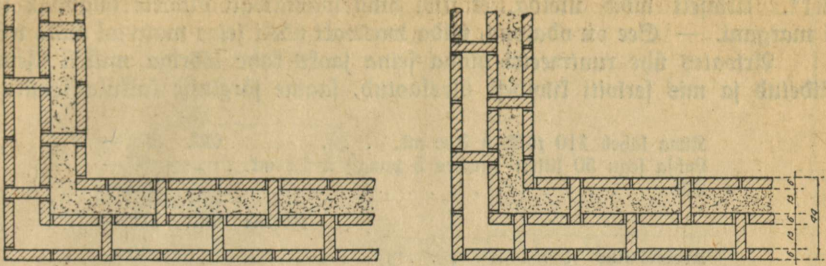
Worm 1.

Müüri konstr. 1 on kohane wäiksemate kõrwaliste hoonete jaoks, nagu magasinid, aidad j. m. 1 r. m. pääle läheb 110 kivi.



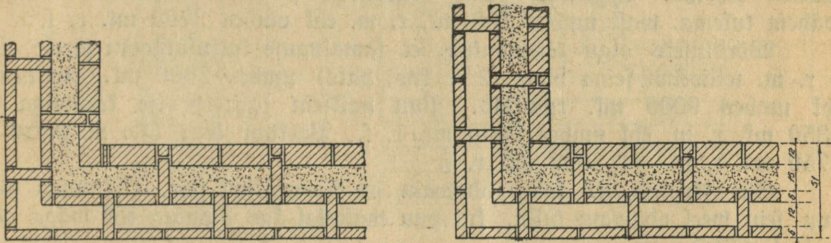
Worm 2.

Konstr. 2 on kohane mullaga kaetud keldrite jaoks, kus wähesae ja mulla raskused suured on. 1 r. m. pääle — 160 kivi.



Worm 3.

Pilt 3 näidatut müüri täidetud kanaalidega tarvitatakse elumajade ehitamisel, kui need mitte kõrgemad ei ole kui 2-kordsed, ja ilma täitmiseeta — loomalauteade jaoks.
1 r. m. pääle — 100 kivi.



Worm 4.

Pilt 4 näidatut müüri-konstr. on kohane ehituste jaoks, kus ruumide suurus ei nende pääl lasuwad raskused harilikudest suuremad on. 1 r. m. pääle — 130 kivi.

1. 1 tünnist tsemendist saab 500 kivi, sellega tuleb 1 kivi pääle tsemendi hinda $\frac{850}{500} = 1,70$ mf.

2. Ühe „Nopsa“ kivi maht on 2 liitrit ehk 0,002 kantmeetrit, umbes sama palju läheb 1 kivi pääle ka liitva. Võttes liitva kantsülla hinnaks ehitusel 2500 mf., ehk 250 mf. kantmeeter (1 kantsüld = umbes 10 kantmeetril), siis langeb sellest 1 kivi pääle — $0,002 \times 250 = 0,50$ mf.

3. Üks töömees teeb päevas 800 kivi, kui anda mehele 400 marka päevas, siis langeb sellest 1 kivi pääle $\frac{400}{800} = 0,50$ mf.

4. Presi üür ehk amortisatsioon ja muud kulud 1 kivi pääle umbes 0,50 mf.

1 kivi hind oleks sellega $1,70 + 0,50 + 0,50 + 0,50 = 3,20$ mf.

See oleks kivi hind kuski linnas. Kui aga teha neid samu kiva kuski maal, kus liiv kätte saadav ainult väikese woe hinnaga eest, kas oma ehk naabri krundist, samuti on töösud maal odavam, ehk kui peremees oma perekonnaga ise tööd teeb — mis on odavam, ja siis tuleks ehitajal 1 kivi hind ainult natuke rohkem kui wastaw tsemendi hind, see on umbes 2 mf.

tükki. Üldiselt võib ütelda, et kiwi hind wastawalt oludele kõigub 2 kuni 3 margani. — See on odawus, mida waewalt ükski teine materjal anda võib.

Arwates ühe ruutmeetri hinna seina jaoks kahe lõõruga, millest sisetine täidetud ja mis serwiti kiwidest üleslaotud, saame järgmise kalkulasiooni:

Kiwa läheb 110 tükki à 3,20 mf.	Mf.	352.—
Lubja segu 50 liitrit (umbes 5 pangi) à 1,2 mf.	"	60.—
Töö	"	300.—
	Kokku: Mf.	712.—
Krohwimine	"	80.—
	Walmis sein: Mf.	792.—

Sellega oleks 1 ruutmeetri walmis wälispeina koguhind, ühes krohwimisega, kõige rohkem 792 mf. r. m. ehk 3600 mf. ruutsüld. — Selle juures on töö hind wõrdlemisi õige suur wõetud, ka kiwide hind on kõige suurem wõetud. Tegelikult peaks sellepärast see hind maa-oludes weelgi wähem tulema, wast umbes 700 mf. r. m. ehk umbes 3200 mf. r. f.

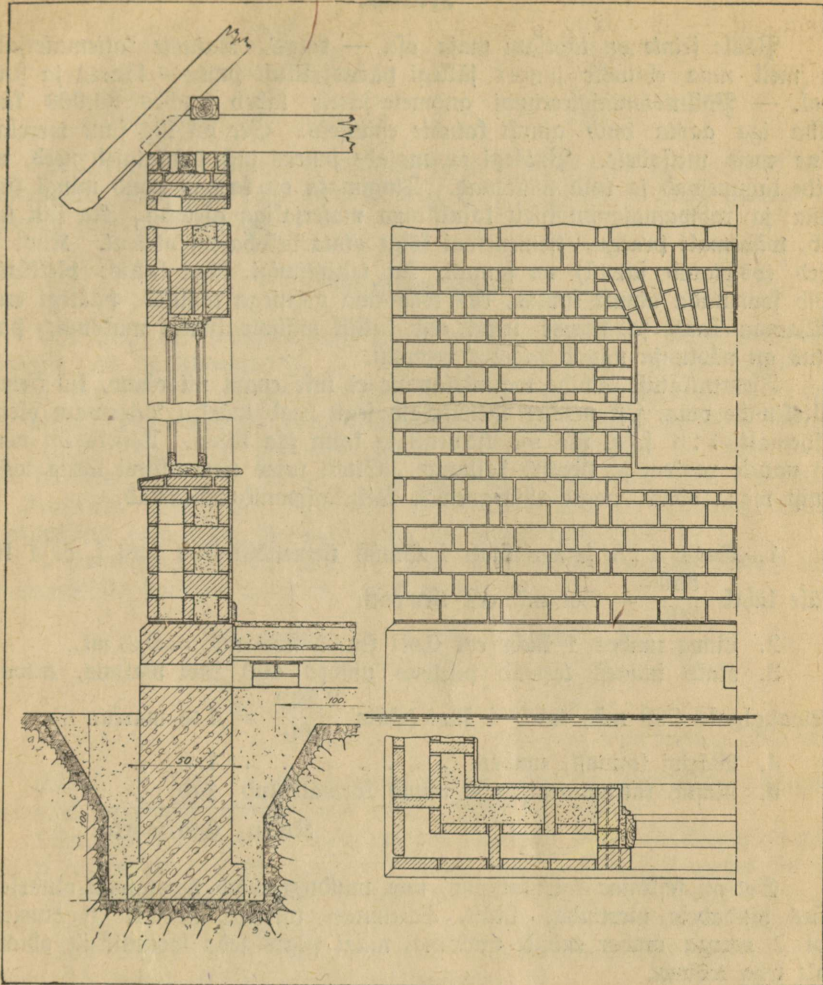
Wõrdluseks olgu tähendatud, et samasuguse kalkulasiooni järele oleks 1 r. m. telliskivi seina hind (2¹/₂ kiwi pak) umbes 2000 mf. ruutmeeter ehk umbes 9000 mf. ruutsüld. Puu palksein kahe poolse krohwiga — 1350 mf. r. m. ehk umbes 6000 mf. r. f. Palkkivi sein (1,0 m. pak) — 1750 mf. r. m. ehk 8000 mf. r. f.

Sit järgneb, et kõige odawam on tsementkiwi sein. Muidugi võib puu sein weel odawam tulla, kui puu materjal kas hinnata ehk wäga odawalt tarwitada on.

Need arwestused on maksivad elumaja seinte kohta. Igasuguste majandusliste ehituste juures, nagu aidad, laudad jne., võib eelpool toodud joonestuste järele sihtu weelgi kokkuhoidlikumalt ehitada, mis muidugi ka hinda wähen dab.

Teise küsimuse pääle — kas on niisugused seinad ka küllalt otstarbekohased, on nad küllalt soojad — peab otsekohse ütleva, et meil senini eestis selles suhtes kogemused puuduwad. Soomes on aga niisugusi maju juba mitmeid aastaid ehitatud ja nad on kõige paremaid tagajärgi annud; sealne kliima on karedam ja külmem, kui meie oma, sellepärast peaks niisugune ehituseliis ka meil wastu wõetaw olema.

Kolmas küsimus — w a s t u p i d a w u s — lasew weel wähem kahelda. — Betoon on aine, mis aja jooksul ainult kõweneb, ta ei tunne wananemist ega kõdunemist. Muidugi peab segu dieki walmistama ja eriti rõhku hää liitwa pääle panema. Wiimane ei tohi sawi ega muud kõrwalaineid sisaldada, ei tohi liig peenike, nii nimetatud tuhaliit, olla. Terad peatwad wõimalikult kandilised (mitte ümmargused, lihwi tud) olema ja nende suurus mitmesugune, kõige suurem umbes kuni 7 millimeetrit läbimõõduga. Segu tuleb walmistamisel hästi läbi segada. Seguks wõetakse Soomes harilikult hää töö ja hää liitwa juures 1 osa tsementi mahu järgi ja 10 osa liitwa sama mahu järgi. Meil wõiks sedasama soowitada. Kui aga liitw mitte päris hää ei ole ehk kiwi tegija weel täiesti wilumata betoonis, siis on parem tsementi natuke rohkem wõtta, umbes 1:8, f. o. 1 osa tsementi pääle 8 osa liitwa. — Need materjalid segatakse liht raudlabidate abil kuiwalt nii kaua



Tsement-telliskividest valmistatud wälise elumaja seinä läbilõige,
 plaan ja waade.

läbi, kuni kogu mass ühte wärwi on. Siis lisatakse sellele segule puhast kaewu ehk jõe wett juure ja segatakse jälle labidatega niikaua kuni ühesugune pudru saadakse. Wee juurewalamise juures peab selle järele walwama, et wesi peenemaid osasid ja eriti tsementi wälja ei uhuks; sellepärast tuleb kuiva segusse wee walamiseks renn teha, mis kannu abil weega täidetakse ja siis ettevaatlikult segatakse, nii et wesi mitte laiali ei walgu. Wett tuleb nii palju lisada, et kogu segu paras pori- ehk mullaniiske saab ja käes ennast parajasti pätiks wormida laheb. — Alus betooni valmistamiseks olgu tihed, kõige parem laudadest.

Katus.

Pääle seinte on tähtsam maja osa — katus. Katuste katematerjaliks on meil maa ehituste juures jällegi pääasjalikult puu — laastu ja findli näol. — Põllutööministeriumi andmete järele läheb umbes 30.000 kantföldla iga aasta puud ainult katuste ehituseks. See on liig suur werelaskmine meie metsadele. Päälegi on majade juures just puukatused need, mis ruttu lagunewad ja tuld wõtawad. Tingimata on tarwis puud mingi kindlama ja rahwamajandusliselt kasulikuma materjaliga asetada. Ka siin tundub, wähemalt praegu, tsementkiwi kõige otstarbekohasem olewat. Kiwi katused (põletatud sawist) on samuti, kui telliskiwigi, liiga kallis; plekkkatust wõib soowitada ainult linnas, kus wastawa oskusega töölised; päälegi on ta wäljamaa kaup ja peame tema eest kallist wäliswaluutat maksma; papp katus on näotu ja nõuab sagedat remonti.

Tsementkatuse kiwide walmistamine ei tule enam nii odaw, kui tsement telliskiwide oma, sest nendes tarwitataw segu peab märksa wägewam olema, wähemalt 1:3 s. o. üks osa tsementi ja kolm osa liitwa. Teiseks on nende töö natuke raskem ja pressid kallimad. Siiski tuleb tsementkiwi katus wõrdlemisi wäga odaw, nagu alljärgnewad kalkulatsioonid näitawad.

1. Segu 1:3 juures saab 1 tunnist tsementist 300 kiwi s. o. 1 kiwi pääle läheb $\frac{850}{300} = 2,84$ mf. eest tsementi.

2. Liitwa umbes 1 liiter ehk 0,001 fm. à 250 mf. = 0,25 mf.

3. Kats inimest teewad päewas umbes 400 kiwi walmis, arwates päewapalgaks 300 mf., tuleb 1 kiwi pääle $\frac{2,300}{300} = 1,50$ marka.

4. Wäriwi (punast) umbes 1,00 "

5. Nafta, kattiminemised ja muud kõrwalkulud 1,00 "

Kokku 6,60 marka.

See on keskmine kalkulatsioon, mis muidugi wõib wastawalt oludele ja üfjus hindadele muutuda. Näit. Tallinnas tulewat tsement töösturile 1 kiwi 7 marga ümber endale maksma, maal peaks seda loomulikult odawamalt teha wõima.

Seega oleks tsementkiwi harilikust katusekiwist umbes kaks korda odawam. 1 ruutmeetri katuse hind lasjab end järgmiselt arwestada.

1. Kiwa 16 tükki à 7 mf.	Mf. 112.—
2. Sarja kiwa 1	30.—
3. Töö — 0,25 päewa à 320	" 80.—
4. Lujja ja liitwa	" 11.—
5. Naelu, traati jne.	" 2.—

Mf. 235.—

Roowitus (lattidest 2" × 2" × 21") ühes tööga — 48 marka rm. Kokku oleks tsementkiwi katuse hind 283 mf. rm. ehk 1290 mf. r.-föld. Wõrdluseks olgu toodud teiste katematerjalide hinnad ühes roowitusega:

Sindel,	172	mf. rm. ehf	Mt. 785.—	r.-fülb.
Paap,	250	" " "	" 1140.—	"
Ruberoid,	280	" " "	" 1275.—	"
Musi pleff,	370	" " "	" 1680.—	"
Tsingit. pleff,	465	" " "	" 2120.—	"
Kiivi,	430	" " "	" 1960.—	"
Tsementkiivi,	283	" " "	" 1296.—	"

Sellest tabelist näeme, et kindlate katuste hulgas on tsementkiivid kõige odavamad. Kui koha pääl kiiva ka teha odava tööjõu ja liiva juures, siis väheneb kiivi hind weelgi.

Wundamendid.

Üks ala, kus majadeehituse juures meil betooni weel väga vähe tarvitatakse, on wundamendid. — On ehitajal käepärast odaw põllu- ehf paekiwi, siis on see muudugi harilikult kõige odavam. Sagedasti ei ole seda aga mitte. Kiivimaterjal tuleb mõnikord kaugelt wadada ja läheb sellepärast kalliks, siis oleks soowitaw lahja betooni tarwitada. — Segu tuleks teha harilikult 1 : 3 : 6, see on 1 osa tsementi, 3 osa liiva ja 6 osa kruusa ehf kiivipuru. On kohal hää liiw ja kruus olemas ja tunnewad töölisted enam-wähem oma tööd, siis wõib segu ka lahjem olla, näit. 1 : 3 : 8.

1 kantmeeter (1 kantsüld = 9,71 kantmeetrit) niisugust betooni juba wundamendiks walmis walatud, läheb maksma:

Tsement	14½ pd.	à 90	. Mt. 1300.—
Liiw	0,51 f. m.	à 250	. " 125.—
Kruus	1,01 f. m.	à 300	. " 300.—
Töö umbes " 300.—

Mt. 2025.— ehf ümmarg. 2000 mf.

Maal on liiw ja kruus peagegu ilma hinnata tarwitada, niisugusel juhtumisel väheneks eelmine hind umbes 1600 mf. pääle.

Meie majade harilikku wundamenti sügawust ühes sokli kõrgusega wõib läbisegi rehkendada 1,5 m. (umbes 5 jalga), paksus keskmiselt umbes 50 sm. (1¾ jalga). Sellega läheks 1 jookswa meetri (füld 2,13 meetrit) wundamenti pääle, 0,75 kantmeetrit betooni hinnaga 0,75 × 2000 = 1500 mf.

Need oleksid need alad, kus meie vähemate elumajade juures eduga betooni kui ehitusmaterjali wõiksime tarwitada.

Mitmesugused ehitused.

Kui meie nüüd pöörame majandusliste ja eriti just põllumajandusliste ehituste juure, siis atwaneb siin betooni jaoks weel märksa suurem tarwituse wõimalus, kui elumajade juures; kahjuks pole meil aga seda mitte küllalt tähele pandud. Meie aitade, lautade, tehaste jne. seinad, laed, pörandad jne. peawad olema betoon, sest

1) betoon on põline materjal, mis peaaegu kunagi parandust ega remonti ei nõua; mida wanemaks, seda tugewamaks tema läheb;

- 2) betoon tuleb odavam, kui kiviheitus;
- 3) betoon pörandad, laed jne. on kerged puhtad hoida,
- 4) betooni on kerge weetihedaks teha.

Nagu juba eelpool tähendatud, kuulub siiski õige palju betoonehituste üle nurinat. Mitte betoon kui niisugune ei ole siin harilikult süüdi, vaid asjatundmatu töö. — Töö kardab meistrit, see käib ka betooni kohta; sellepärast otsige wilunud tööliisi ja wähegi suurema töö juures pöörake asjatundja poole, see tasub end pärast mitmekordselt. Olgu siin näiteks ainult üksikutele asjaoludele tähelepanu juhitud.

Lautades ei tahetud kaua aega pörandaid ja lagefid betoonist teha, sest et nad higistafid ja olid külmad. Wiga oli selles, et neid õieti ei ehitatud. Kui pöranda alla umbes 15 sm. paksune kiviprügi kord tampida, mida katta shtakiga, tuhaga — ja selle pääle betoneerida, siis ei ole karta, et pörandad külmaks lähefid. Samuti peawad laed isoleeritud olema. Selles mõis nende pääle umbes 10 sm. paks sawikihit asetada, ehk lagi õõnsustega teha.

Wiiimasel ajal wõtab ikka enam ja enam silo tornide ehitus maad. Sileeritud toit on palju tootvam ja kasulikum loomale, suurendab märksa tema piimaandi, wähen dab heinategemise ja karjatoitmise juures suurelt tööd ja lubab ühe ja sama maa-ala juures märksa suuremat karja pidada. Tuleb ükskord kindlasti aeg, kus igas wähegi edenenuid talus silo mõddapääsematuks wajakuseks on. Senini on meil silod enamasti puust ehitatud, mis aga mitte otstarbekohane ei ole, sest puu ei ole küllalt tihke ja hakkab silos walitsewa niiskuse tõttu warsti mädanema. Kõige õigem materjal silo torni ehituseks on betoon, eriti betoon õõneskiviid raudarmatuuriga. Ta on täiesti tihke ja wastupidaw igasuguste wäliste mõjudele. Silo ehitus kuulub tõstimate ülesannete hulka ja selle labendamiseks peab tingimata asjatundja poole pöörama. Lähemalt Th. Pooli kirjutus, Wätkepõllumehe kirjawara nr. 28/29.

Puhtate lautadega ühenduses on sõnnikuhoiudlad, mis peawad wõimalikult weetihedad olema, et põllurammuna wäärtusliis wirtsja mitte kaduma lasta minna. Betoon osutub siin kõige õigemaks materjaliks — teda saab kergesti meekindlaks teha ja tema iga on õige ehituse juures määramata.

Kaewude rakked on meil seni olnud puust. Need mädanewad ja nõuawad sellepärast sagedat uuendust, lafewad maapinna musta weti kergesti kaewu ja wõitwad nii moodi kõige paremateks külgehallawate haiguste laialilaotajateks saada. Harilikud tsementtorud rafetena kõrwaldawad õil need pahed ja ei ole seejuures mitte nii kallid. Toru 30" läbimõdduga, umbes 2¹/₂" paksu seinaga, 2' pikad — segust 1 : 4, läheb ise tehes kõige rohkem 500 marka küll maksma.

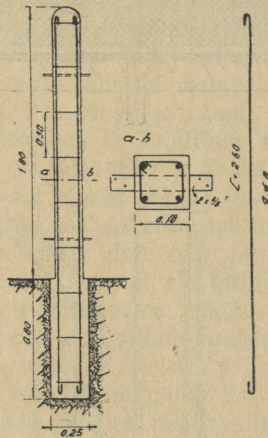
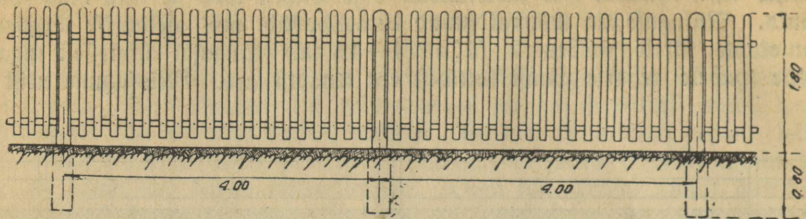
5 meetrit (2¹/₂ sülda) sügawa kaewu pääle läheb niisuguseid torusid

8 tükki à 500 mē. Mē. 4000.—

Kohale panek (töö) „ 1800.—

Kokku Mē. 5800.—

Uia postid. Palju puumaterjali ja tööd kulutab talupidaja igal kewadel oma aedade uuendamise ja uute ehitamise pääle. Seejuures on alalised kahjud, mida sünnitawad perud ja rahutud loomad aedade purustamise järele põldudel. Kui mitte ei kardetaks ükskord natuke suuremat kulu teha, siis mõiks endale wõrdlemisi õige kerge waewaga peaaegu täiesti igawesed ja



Betoonpostidega aed ja postid.

Liapostide juures ei saa kahjuks enam lihtbetooni tarvitada, vaid teda peab rauaga kindlustama, sest muidu võib betoon, kui rabe materjal, kukkumise, kandmise, tõugete jne. mõjul puruneda. Nende ehitamine on aga siiski nii lihtne, et seda iga ettevõtlik talupidaja ise võib teha.

Selleks valmistatakse tulevase posti vormile vastav puu rakendus, tollilistest laudadest. See rakendus sisaldab ainult kolm külge ja otsad, kuna neljas külg betooni valamiseks lahti jääb. — On vormid valmis, siis pannakse sinna kõige päält raud sisse. Neli rauda, mille läbimõõt 8—10 mm. ja mille otsad, vastavalt joonistusele, konksuks paenutatud, seotakse umbes 5 mm. pakside raudade, n. n. rangide abil iga 30 sm. (1 jalg) tagant üheks kereks kokku. Rangide ja pikuti raudade omavaheline sidumine sünnib peene (ahju) traadi abil. — Raudkere vormidesse asetamisel vaadatagu järele, et möödud kõik täpselt joonistustele vastaksid. Raud ei tohi mitte posti keskele sattuda, kus neist mingisugust kasu ei oleks; teiselt poolt ei tohi nad ka mitte liig posti äärel asuda, sest niisugusel korral jääb raud betoonist katmata, hakkab roostetama ja lõhub aega mööda oma ümber asuva betooni ära. Raudade üle peab puhast betooni umbes $\frac{1}{2}$ tolli jääma. Et seda katet kätte saada, tuleb raudade alla väikesti, umbes $\frac{1}{2}$ " pakfuseid kivikesti panna, mis

betooni sisse jäävad. Betoon ise peab vedelam ja vägevam olema, kui näiteks kiivide valmistamisel tarvitata. Seguks on soovitav võtta 1:4 ehk 1:5, s. o. 1 osa tsementi ja 4 ehk 5 osa liivast kruusa, kusjuures kõige suuremad kruusa terad peavad veel raudade ja wormilaudade vahel läbi mahsuma, s. o. nad peavad vähemad kui $\frac{1}{2}$ " olema. Wett peab nii palju olema, et segu ennast parajasti valada laheb, sest tampimine raudade vahel ei ole soovitav, sellega võib neid segi ajada; et aga betoon tihedeks ja kõik kohad täidaks, tuleb teda puu ehk raud oradega igale poole sisse suruda. — Enne valamist olgu raudendus järele vaadatud, et ta küllalt tihedeks ja mitte wett ja sellega koos tsementi läbi ei laheks; samuti peab worm saepurust, laastudest ja muist kõrvalistest ainetest täiesti puhas olema.

On post valmis valatud, siis lastakse teda umbes 1 nädal rahulikult wormis seista. Selle järele tulevad wormi lauad ettevaatlikult ära võtta ja posti veel vähemalt 1 nädal maa pääl (soovitav liiva ehk kruusa sees) seista lasta. Kõige selle 2 nädala jooksul peab betooni võimalikult sagedasti veega kastma. Valamise kui ka seismise ajal ei tohi õhu soojus mitte alla 5° C olla. Valmis post viiakse kohale ja asetatakse umbes $0,80$ — $0,90$ m. ($2\frac{1}{2}$ kuni 3 jalga) sügavuselt maasse. Et aia latte ehk traate posti külge kinnitada, selleks betoneeritakse juba valamise ajal tarvilised aasad ehk konksud betoonisse. Võib ka waba atause sisse jätta, millesse siis vastav kinnitusabindu tsementdiga kinni valatakse ehk ka lihtsalt latt läbi pistetakse.

Ühe niisuguse joonestusel näidatud posti hinna saame järgmisest kalkulatsioonist:

1. Rauda

$$\begin{array}{l} \text{⊕ } 8 \text{ mm} - 4.2,60,0,395 = 4,11 \text{ fg. } \quad \text{Kokku } 5,08 \text{ fg.} = 0,322 \text{ pd. ehk ühes kinnitusabi-} \\ \text{⊕ } 5 \text{ mm} - 9.0,70,0,154 = 0,97 \text{ fg. } \quad \text{J nõudega ja sidumistraadiga ümmarguselt } 0,35 \text{ pd.} \end{array}$$

2. Betoon.

$$1 \text{ posti maht} = 0,25 \times 0,25 \times 0,80 + 0,18 \times 0,18 \times 1,8 = 0,1083 \text{ f.m.}$$

1 kantm. betooni 1:5 hind:

$$\begin{array}{r} \text{Tsement } 300 \text{ fg.} = 18,3 \text{ pd.} \quad \text{à } 90 = 1650 \text{ mf} \\ \text{Kruus } 1,27 \text{ f. m.} \quad \text{à } 250 = 318 \text{ " } \\ \text{Üks ühes betooni valamisega} = 350 \text{ " } \end{array}$$

$$\text{Kokku } 2318 \text{ mf./f. m.}$$

3. Wormid.

$$\begin{array}{r} \text{Laudu } 1'' \times 6'' - 3 \times 2,6 \text{ m.} \quad \text{à } 15 = 117 \text{ mf.} \\ \text{Üks } 1,5 \times 0,55 \times 300 = 250 \text{ " } \\ \hline 267 \text{ mf.} \end{array}$$

Kui arvata raua hinnaks ühes paenutamise ja kohale panevuga 300 mf. puud ja arvesse võtta, et laudworme võib umbes 10 posti jaoks tarvitada, siis saame 1 posti hinna järgmiselt:

$$\text{Rauda } 0,35 \text{ pd.} \quad \text{à } 300 = 105 \text{ mf.}$$

$$\text{Betooni } 0,1083 \text{ f.m.} \quad \text{à } 2320 = 252 \text{ "}$$

$$\text{Wormid } \frac{1}{10} \times 367 = 37 \text{ "}$$

$$394 \text{ ehk ümmarguselt } 400 \text{ mf. post.}$$

Ühe niisuguse posti raskus on $0,1083 \times 2,4 = 260 \text{ fg.} = 15,9 \text{ pd.}$, see on raskus, mida 4 meest kanda suudavad.

Drenaaschi — maakuiwatuse torud on meil saawist kaunis kallid; ka neid wõiks hää eduga betoonist walmistada. Igas soos nad ainult ei kõlba, sest mõnes soo wees leiduwad happed mõjutwad tsemendi pääle halwasti, kus aga põhja weesi wähegi puhtam, sääl wõib kartuseta betooni toru materjaliks tarwitada.

Torud puhta läbimõõduga 2", seina paksusega $\frac{3}{4}$ ", pikkusega 1 jalg segust 1;3 tuleb endale walmistades umbes 7 $\frac{1}{2}$ mf. tükk maksma. Läbimõõduga 4" hinnaks on umbes 11 mf. tükk.

On weel palju wähemaid ja suuremaid tarbeasju meie põllumajanduses, mida kõige kasulikum oleks betoonist ehk raudbetoonist walmistada nagu: mullid ja künad lautades, wirtsakaeuud, weeanumad jne.; nende üsikasjaline kirjeldus wiiks meid aga liiats pikale ja saaks siiski waewalt täieline. Igatahes on selles lühikeses ülewaaates ära näidatud need pääalad, kus betoon kui ehitusmaterjal palju enam peaks tarwitusele tulema, kui senini. Sellega wõidaksiime rähwa- kui ka eramajanduslikelt wäga palju; on ju foku betooniks tarwisminew materjal meil kodumaal saadawal ja sellega jääks raha omale maale. Hoiaksiime aga metsad laastamise eest, millega oma tulewastele põlwelele suure hääteo teeksiime.

Käesolew kirjutus tahab olla pääasjalikult ergutuseks. Iga suurema ehk keerulisema töö juures on tarwilikud asjatundja plaanid ja nõuanne. Riisugust nõu ja juhatusi annab muu seas igal ajal Usunikude ja Riigirentnikkude Liidu juures asuw Ehitustalitus- ja büroo (Tallinn, Lai t. 39) ja sama büroo poolt igas maakonnas asuw ehituse nõuandja.

Kes soowib midagi ehitada, see lugegu enne ajakirja

„Mus Talu“

milles ilmutwad põhjalikud seletused, plaanid ja juhatused igasuguste põllumajanduslikkude ehituste kohta, inseneride, arhitektide, tehnikute ja muude asjatundjate poolt.

„Mus Talu's“ annawad paremad asjatundjad ka igasuguseid põllumajanduslikke juhatusi talupidajatele.

„Mus Talu“ hea siu eest hoolitseb mitmekülgne asjatundlik toimetus:

Tegetw toimetaja Jakob Loosalu, õp. agr. J. Lehtman, loomaarst A. Olt ja [salu, wann. advokat R. Eliafer ja tegelik talupidaja R. Penno.

„Mus Talu“ lugemiseega hoitakse kokku kümned tuhanded margad.

„Mus Talu“ tellimishind on kõigest 120 marka aastas. 70 marka poolaastas, 40 mf. weerandaastas, kokkuleppe põhjal Us. Liidu liikmetele 70 marka aastas. Tellimisi wõtawad wastu kõik postkontorid ja agentuurid, instruktorig, assistendid, õpetajad, wallasekretärid jne. Tellida wõib ka kirjateel ehk isiklikult Tallinn, Lai tän. nr. 39.

Cesti Fosforiit 28—30%

Kõige odavam fosforiväetis.

- 1) Väetiskatse heinamaal Niiklises Katsejaamas Kuusiku mõisas.
 Võrreldi 6 kotti toomasjahu 16—18% ja 3½ kotti fosforiiti 28—30% 1 tiinule.

Kuiwa heina saak ühelt tiinult puudades:

Lämmastiku ja kaali väetusega	205,6	pd.
" " " ja toomasjahu	269,5	"
" " " fosforiit	272,3	"

Toomasjahu maksaks (Tallinna hinnad) 3.720 mk., fosforiit kõigest 1.750 mk.
 Fosforiit on tarvis vara sügisel maha külvata.

- 2) Väetiskatse söödanaeridega Niiklise Katsejaama korraldusel.
 Võrreldi 5 kotti toomasjahu 16—18% ja 3 kotti fosforiiti 28—30% tiinule.

Juurikate saak ühelt tiinult puudades:

Kaali ja lämmastiku väetusega	3040	pd.
" " " ja toomasjahu	3543	"
" " " fosforiit	3604	"

Toomasjahu maksaks (Tallinna hinnad) 3.100 mk., fosforiit aga kõigest 1.500 mk.
 Põlvudel tuleb fosforiit võimalikult vara maha küllida ja mullaga hästi segada. Kõige soovitatavam seda teha sügise künni peale.

Fosforiiti müüakse kõigis tarvitajate- ja majandusühisustes.

J. AIVAZ & Ko.

Pliidaraud

EI PAENDU, EI LÕHKE

E. V. Patent Nr. 313

Ahi on hea

kui tal täitsa õhukindel valtsidega

J. AIVAZ & Ko. ahju uks.

Wäikepõllumehe kirjavara

ilmub eriraamatutena, mis kokku moodustavad väga hea

käsiiraamatu põllupidajale.

Toimetajad: agronoomid K. Liideman, J. Mets ja Th. Pool.

Raamatud maksavad 6—20 marka. Tellimishind „Wäikepõllumehe kirjavara“ kõigi numbrite peale (vähemalt 50 raamatut) on 300 marka, 25 numbrit — 160 marka. Tellimisi võtavad vastu kõik postkontorid ja talitus Tallinnas, Lai tän. nr. 39.

Wõib ka kirjalikult tellida, ka üfsikute numbrite wiisi.

Seni on ilmunud järgmised numbrid:

1.	K. Liideman	— Kunstväetiste tarvitamine	Hind 6 mt.
2-3.	P. Kallit	— Tulusa piimakarja toitmise alused	8 "
4.	Th. Pool	— Wäiketalu külvikord ja selle sisseeadmine	6 "
5-6.	Th. Pool	— Talu karjalaudad	10 "
7.	K. Klement	— Puuwiilja aia asutamine ja korrashoiid	6 "
8.	K. Noosti	— Kõrswilja kasvatamine	6 "
9.	Th. Pool	— Majapidamise korralduse alused	6 "
10.	K. Liideman	— Kodused wäetusained ja nende tarvitamine	6 "
11.	A. Olt-Djasalu	— Koduloomade sünnitusabi	6 "
12.	A. Arras	— Esmene abiandmine loomadele õnnetuste ja haiguste korral.	6 "
13.	Dr. med. J. Wilms	— Elumaja terwishoid; esimene abiandmine õnnetuste puhul; koduapteel	6 "
14.	G. Pulk	— Talu tulusa seakasvatuse alused	6 "
15.	Jul. Namisepp	— Talu lanapidamine ja munamüügi ühised	6 "
16.	P. Kallit	— Noorkarja kasvatamine	6 "
17.	M. Päll	— Wilsa sort ja seeme	6 "
18.	Jul. Namisepp	— Loomatoidu juurwilja kasvatamine	6 "
19.	K. Noosti	— Külv ja külvimasinad	6 "
20.	A. Sepp	— Talu elumaja	6 "
21-22.	K. Sagepera	— Talu hobune	6 "
23.	P. Fißler	— Taluühituste materjalid	6 "
24.	K. Liideman	— Umbrohud põllul	6 "
25.	P. Liebus	— Esmesed juhatused mesila asutamiseks	6 "
26.	Th. Pool	— Karja tõust ja selle arendamisest	12 "
27.	L. Timpka	— Riulina kasvatamine	10 "
28-29.	Th. Pool	— Silotoit ja selle walmistamine	20 "
30.	A. Olt-Djasalu	— Koduloomade terwishoid ja ravitsemine	10 "
31.	A. Lange	— Misugust aiawilja ja kuidas tulusalt müügis kasvatada	10 "