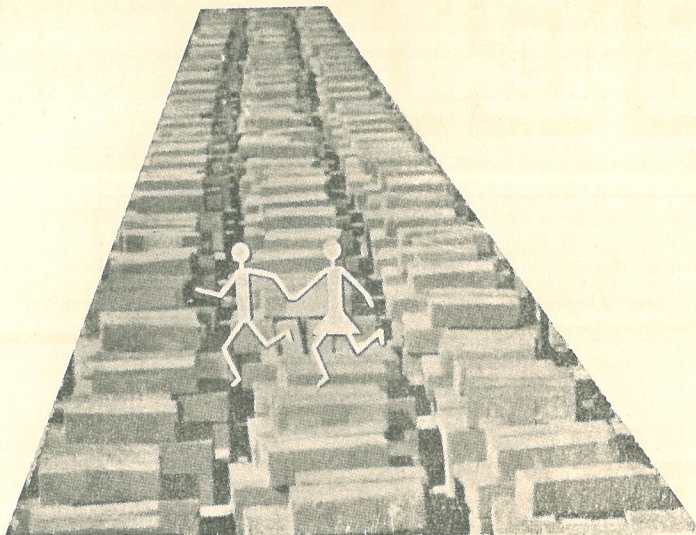


1

**1940 INNEHÅLLER: Kurs i tegelbyggnad • Kampen mot trä-
husbebyggelsen genom tiderna • Ur teglets och lerans kemi.**



TEGEL



**Ekonomi och teknik
leda båda till tegel**

TEGELVÄGEN

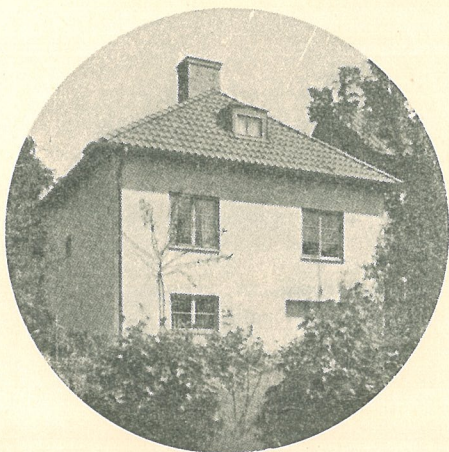
till bättre bostäder

Högporöst tegel heter tegelvägen till bättre och ekonomiska villor. Det högporösa teglet gör det möjligt att bygga en tegelvilla till trähusets kostnad. Därigenom ger tegelvägen en bättre bostad till en lägre kostnad, ty de årliga omkostnaderna bli för tegelhus avsevärt reducerade. Underhåll,

brandpremier, räntor, uppvärmningskostnader sjunka och ge en lägre årskostnad.

Till skänks får Ni alltså alla fördelarna: lång livslängd, brandsäkerhet, frihet från ohyra, svamp o. d., volymbeständighet.

Följ tegelvägen till bättre och mer ekonomiska villor och egnahem, bygg med



Högporöst Tegel

från

**TEGELBRUKENS
FÖRSÄLJNING A.B.**

Norrlandsgatan 11

Tel. 23 3115

S T O C K H O L M

TEGEL

REDAKTIONSKOMMITTÉ: BRUKSÄGARE GUNNAR WULF,
KAPTEN CURT CAMITZ OCH DIREKTÖR JOHN BAUNGE.
REDAKTÖR: CIVILINGENJÖR C. A. STRÖMBERG
Exp. och annonskontor: Kungsgat. 32, Sthlm. Tel. 233105.
Redaktion: Norrlandsgatan 11, Stockholm. Tel. 233115.
Eftertryck utan skriftligt tillstånd förbjudet. Copyright.

ORGAN FÖR
SVERIGES
TEGEL-
INDUSTRI-
FÖRENING

Kurs i tegelbyggnad

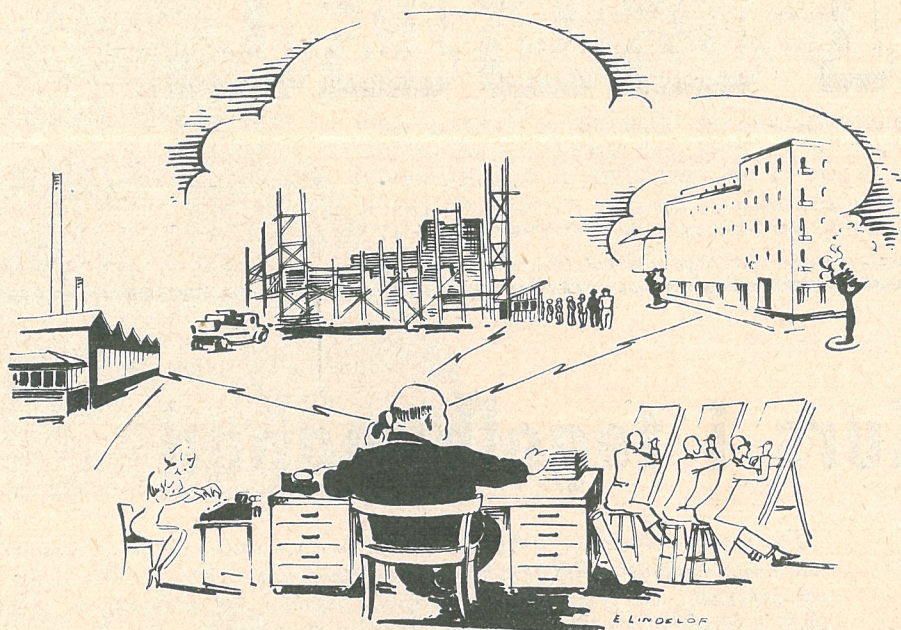
Under 1940 kommer TEGEL att införa ett antal artiklar, som tillsammans avse att bilda en kurs i tegelbyggnad. Ett avsnitt kommer att införas i varje nummer och dessa komma att utföras så, att de även kunna läsas var för sig som fristående artiklar. Kursen kommer icke att uppbyggas på det sedvanliga sättet med materiallära först, sedan konstruktioner, utförandet o. s. v. Mer skola vi nu icke säga om kursen — den får tala för sig själv.

För de olika avsnitten av kursen kommer olika tekniker att anlitas. Arkitekt Ernst Auby har dock lovat att utarbeta huvudparten. Genom sin verksamhet som lärare vid Stockholms Tekniska Institut och kursledare vid de byggmästarkurser som anordnats och anordnas av Samfundet för Hembygdsvård har han förvärvat sig omfattande erfarenhet även av byggnadsteknikens pedagogiska sida.

I förhoppningen att kursen skall väcka intresse hos ett flertal av TEGELS läsare överlämnar red. ordet till arkitekt Auby, som först presenterar kursen.

Då denna tidskrifts redaktör meddelade mig sin avsikt att under år 1940 plocka in en serie artiklar, vilka tillsammans skulle bilda en lätt-smält handledning i tegelbyggnad, var det icke utan, att jag drog på smilbandet en aning. Jag frågade honom, om han tänkte lära våra byggnadstekniker och arkitekter att bygga. "Nej!" sade han, "dom läser nog inte 'TEGEL' i så stor utsträckning, dom har sina egna facktidsskrifter". Aj, aj, tänkte jag och höll god min; en annan behöver väl åtminstone i det avseendet inte vara sämre än andra fackmän. Han fick alltså inte veta, att jag verkligen brukar läsa "TEGEL". Nu har redaktören emellertid fått för sig att jag skall *skriva* om tegel och på så sätt blir jag t. o. m. tvungen att åtminstone delvis läsa tidskriften innan den går i tryck.

Enligt vad redaktören meddelat mig, har denna tidskrift en upplaga på 4 500 ex. och av dessa gå ca 3 000 ex. ut till våra byggmästare i olika delar av landet. Till byggmästarna rikta sig också de artiklarna om tegel och tegelbyggen i denna serie, vilken under år 1940 kommer att inflyta i tidskriften. Kunde dessutom våra arkitekter och byggnadsingenjörer finna ett eller annat läsvärt, ehuru artiklarna icke komma att läggas på det högteoretiska planet, så är det enbart glädjande.



Storbyggmästaren är organisatorn, som håller en stab av tekniker och arbetare.

Vi vända oss i första hand till de mindre byggmästarna i landsorten och till lantbyggmästarna. Om deras uppgifter äro till sin omfattning betydligt blygsammare än de projekt, som skola föras till fullbordan av stadens byggmästare, så är deras byggnadstekniska ansvar däremot så mycket större.

I städer och samhällen vaka myndigheterna över att trafiktekniska, brandtekniska och hygieniska krav i varje särskilt fall uppfyllas samt att praktiska och estetiska värden tillvaratagas. Stadsplan och byggnadsstadga eller byggnadsordning giva bestämda anvisningar i olika avseenden. Detta är en hjälp för stadens byggmästare, en hjälp som landsbygdens byggmästare sakna. Lantbyggmästaren är ofta ensam rådgivare i byggnadsfrågor inom den ort, där han är verksam. Till honom vänder sig allmänheten med sina byggnadsbekymmer. Han har således ett stort ansvar, ett ansvar som dock mången alltför ofta tar en smula för lättsinnigt.

Att så sker, torde bero på bristande förståelse för uppgiften och på bristande självkritik. Han är ofta icke tillräckligt skicklig i sitt yrke för att förstå hur viktig hans uppgift är såväl ur nationalekonomiska som kulturell synpunkt. Vådan av ett sådant förbiseende är givetvis större, då det gäller enklare byggnader, som avse att göra tjänst ett par mans-åldrar, vilket är fallet med t. ex. bostadsbyggnader på landet.

För att få verka som byggmästare i stad, fordras särskilda kvalifikationer. Den som söker s. k. byggnadsrättigheter skall sålunda kunna genom vederhäftiga intyg styrka sig äga ett visst mått av teoretisk kunskap samt god praktisk erfarenhet. Man torde utan överdrift kunna påstå att lantbyggmästaren i ännu högre grad *borde* äga dylika kvalifikationer. Hans verksamhet är inte av sådan omfattning, att han kan

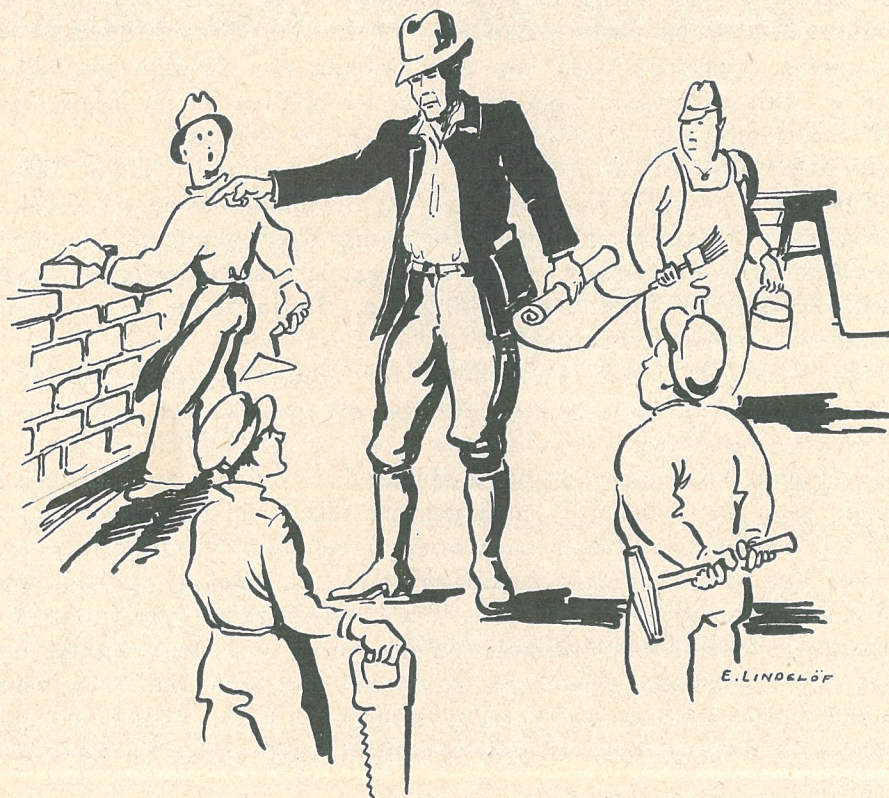
hålla en stab av specialiserade byggnadstekniker. Han måste själv behärska yrket i sin helhet. Gör han detta, kan hans verksamhet främja en sund byggnadskultur till fromma för trakten och dess innebyggare. I motsatt fall äro hans insatser av ondo och det är en skam, att han skall kallas byggmästare. Låt oss besinna vad ordet *mästare* innebär!

Vad innebär väl då ordet *byggmästare*? Att organisera ett byggnadsföretag med en stab av tekniker och arbetare, att göra upp en affär, att få sin underskrift på ett entreprenadkontrakt godkänd, att anställa arbetare, att anskaffa material och att hålla det hela flytande ekonomiskt är för visso uppgifter, som inte vem som helst går iland med. Och ändå är detta icke detsamma som att vara en verklig *byggmästare*. För detta fordras något ytterligare och något mycket väsentligt.

Nu tycker Ni kanske, att jag överdriver. Ni frågar måhända, om icke det ovan uppräknade är nog? På detta vill jag bestämt svara *nej!* — åtminstone om det gäller den mindre byggmästaren. Såsom jag förut framhållit, måste han oftast ensam bedöma varje detalj i ett bygge. Även med risk att bli beskyldd för överdrifter skulle jag vilja uppställa några fordringar på den mindre byggmästaren, enkannerligen lantbyggmästaren.

Han skall äga materialkännedom.

Detta innebär icke blott att han skall vara väl förtrogen med de vanligaste byggnadsmaterialen, deras egenskaper såväl dåliga som goda utan han skall även ha kännedom om de yttre företeelser av fysisk eller kemisk



Lantbyggmästaren bör kunna taga verktyget ur handen på en klåpare och själv visa denne, hur arbetet utföres.

natur, vilka orsaka förstörelse å materialet. Detta är mycket viktigt, emedan han eljest saknar förutsättning att kunna anbringa rätt material på rätt plats. Varje material bör ju utnyttjas med hänsyn till dess speciella egenskaper.

Han skall i princip förstå, hur de bärande konstruktionerna i en byggnad påverkas och hur de med hänsyn därtill böra utformas för att på effektivaste sätt fylla sin funktion.

Detta betyder ingalunda, att han skall kunna analytiskt eller grafiskt beräkna en bärande konstruktion, det är ingenjörsvetenskap. Men däremot måste han vara så insatt i dylika konstruktioner, att han kan *läsa* ingenjörens ritning och utföra arbetena i enlighet därmed. Han skall vidare kunna bedöma om en konstruktion är av sådan art, att den fordrar en teoretisk beräkning eller om den kan dimensioneras "på känn". Vissa konstruktioner såsom t. ex. träbjälklag dimensioneras oftast på känn, i synnerhet om det gäller vanliga bjälklagstyper. För dessa har man f. ö. vissa erfarenhetssiffror att gå efter.

Många andra konstruktioner kunna givetvis även dimensioneras på känn, men detta är i regel dålig ekonomi! För att vara på den säkra sidan hugger man till dimensioner, som sluka pengar och förfula konstruktionen. *En skicklig byggmästare förstår värdet av ingenjörens arbete.*

Han skall känna principerna för de vanligaste och viktigaste isoleringsproblemen såsom t. ex. fukt- och värmeisolering.

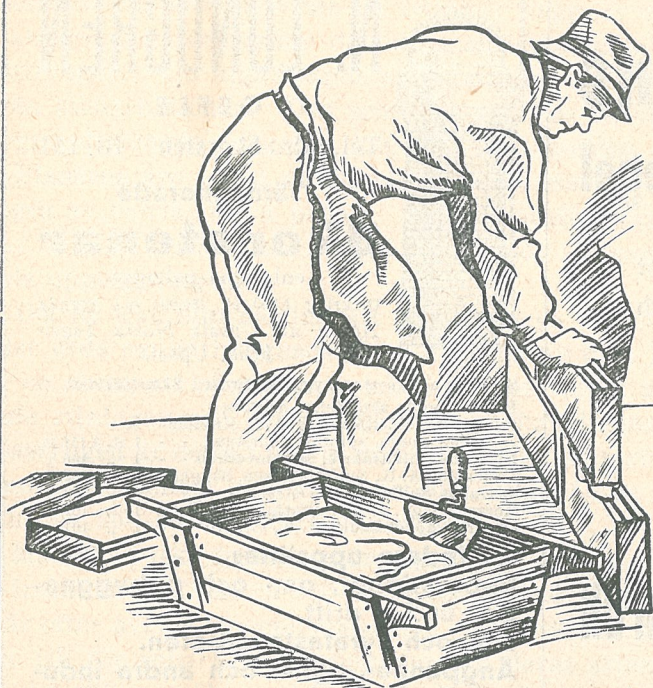
Dessa så ytterligt viktiga detaljer nonchaleras ofta rent förvånansvärt.

Han skall vara så förtrogen med det rent hantverksmässiga arbetet inom varje yrkesgrupp, att han kan bedöma den färdiga produktens kvalité. Han *bör* kunna taga verktyget ur handen på en klåpare och själv visa denne, hur ett arbete skall utföras på rätt sätt.

Han skall, om han är verksam i stad eller samhälle, känna alla de åtgärder, som krävas i samband med ett byggnadsföretag till följd av bestämmelser i stadsplan, byggnadsordning eller allmänna byggnadsstadgan m. fl. förordningar. Han får t. ex. icke sätta igång ett bygge, förrän myndigheterna godkänt ritningarna. Detta är en sak, som man kan ägna ett omfångsrikt kapitel.

Under mitt arbete som föreståndare för byggnadsbyrån i Samfundet för Hembygdsvård, har jag haft tillfälle att granska och bearbeta åtskilliga ritningsförslag. Här kommer t. ex. en person och beklagar sig över, att hans ritningar icke blivit godkända i vederbörande byggnadsnämnd. Han har själv gjort ritningen och den är ju precis så som han själv vill ha den (det fattas bara annat!) och han är mycket upprörd över att han icke får bygga, som han själv vill. Det är ju hans egen tomt o. s. v. Ibland händer det t. o. m. att vederbörande ritat huset efter några gamla fönster, som han köpt vid en rivning — en underlig utgångspunkt för en byggnads planering, så mycket mer som fönstren givetvis icke heller utan bearbetning kunna fylla moderna krav. Den ekonomiska vinsten kan ifrågasättas, och den praktiska åtgärden är ju mest löjväckande.

Ibland visar en planritning ytterväggar av tegel men bärande innerväggar av trä. Varje fackman vet, att ett bjälklag bör ha upplag på



En siffra som talar:

70,000 kvm. = 560,000 st.
högpörösa tegelmellan-
väggsplattor äro levererade
av oss till Karolinska Sjuk-
huset.

Fråga honom

— han vet besked

**att VALLA-plattorna äro lätta att
hugga och så äro de raka*...**

7

goda egenskaper hos våra
mellanväggsplattor

- 1** Brandsäkra
- 2** Ljudisolerande
- 3** Volymbeständiga
- 4** Spikbara
- 5** Fria från fukt
- 6** Kemiskt neutrala
- 7** Lätta att hugga och
bila

Walla-plattornas många värdefulla egenska-
per erkännas av alla byggmästare och bygg-
herrar. De utgöra ett tillförlitligt mellan-
väggsmaterial, som är brandsäkert, ljudisole-
rande, fritt från fukt, lättarbetat och volym-
beständigt. Tala med en fackman om Walla-
plattornas egenskaper. Då får ni veta varför
de äro de mest sålda i landet.



** Vår patenterade tillverkningsmetod gör
att våra plattor äro absolut raka.*

*Landets största tillverkare av
mellanväggsplattor.*

TEGELBRUKSAKTIEBOLAGET WALLA — Katrineholm

Postadress: Katrineholm. Telefon: Tegelbolaget.

Slottsmöllans handslagna fasadtegel

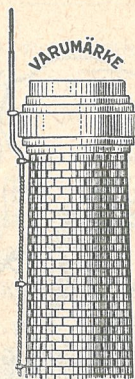
är sedan århundraden känt
för sin höga kvalité och
vackra mörkröda färg.



Slottsmöllans Tegelbruk

HALMSTAD

Tel. växel 37 00



N. LUNDGREN

GEFLE

Tel.-adr.: Skorsten Rt. 151

Järnarmerade
Skorstenar

enl. egna patenter

Omkring 1,500 st. (50,000 m.) byggda
Ågare av Upsala Norra Tegel-
bruk, Upsala

Största skorstensbyggnadsfirma i Skandinavien

Bland byggda skorstenar märkas:

Falconbridge Nikkelyverk A/S, Kristian-	
sand, Norge, syrafast skorsten - -	1 st. å 116 m.
Ljusnans Sulfatfabrik, Marmaverken - -	1 " 106 "
Uddeholms A.-B., Sulfatfabriken, Skoghall	1 " 103 "
Östrands Sulfatfabrik, Östrand - - -	1 " 103 "
Korsnäs Säg. A.-B., Sulfatfabriken, Gefle	1 " 102 "
Örebro Papperbruks A.-B., Örebro - -	1 " 101 "

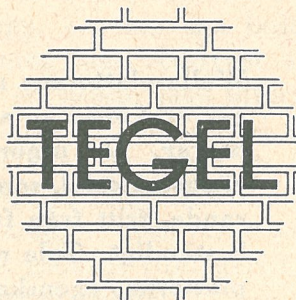
Åskledare uppsätts.

Reparationer, om- och påbyggnader under drift.

Eld- och syrafasta arbeten.

Ångpanne-, ugn- och andra industriella inmurningar.

Erfaren arbetarstam, i vilken yrket gått i arv i fyra generationer inom firman.



ÖVER 60.000.000 MURTEGEL

produceras årligen av de tegelbruk, vi representera.

RÖTT FASADTEGEL
GULT FASADTEGEL

från Skånes förnämsta fasadtegelbruk.

VANLIGT MURTEGEL
LÄTTMURTEGEL

från ett 20-tal välkända skånska bruk

Skånska Tegelförsäljnings Aktiebolaget

MALMÖ

Tel. 71425—växel

likartade material och att en bärande vägg av trä sänker tegelhusets standard och förorsakar dessutom sprickbildningar på grund av olika sättningar. Vid upprättande av en ritning bör man givetvis icke bortse från konstruktionen. Den som icke vet, hur de bärande elementen i en byggnadsstomme fungerar, kan icke åstadkomma en ekonomisk lösning.

Planerna äro oftast så tillkrånglade att större delen av utrymmet upptages av oanvändbara prång. Vederbörande ritare ha ingen aning om *hur* en plan skall lösas. I regel *förbises* de faktorer som skola bestämma hela uppläggningsen.

Det är icke min mening att här gå in på principerna för planlösning eller orda om en byggnads yttre utformning men jag vill betona att det är en skam, att allmänheten icke kan inse värdet av fackmässigt utarbetade ritningar och övriga erforderliga handlingar, då de skola bygga. Visserligen är detta i någon mån förklarligt så mycket mer som det alltid finns hjälpsamma s. k. fackmän som villigt åtaga sig att mot en ersättning av 25—50 kr utföra ritningar.

Man skall icke fuska i andras yrke!

Inom landet finns ca 700 utbildade arkitekter. Utbildningen tar minst 4 år efter avlagd mogenhetsexamen. Ni invänder kanske att arkitekterna äro till för enbart stora uppgifter och deras arbetskraft är för dyrbar, då det gäller småhus och framförallt lantbyggnader. En sådan uppfattning är felaktig. En stor och krävande uppgift *kan* endast anförtras åt en skicklig arkitekt men även en liten uppgift *bör* anförtras åt arkitekt. Jag skulle vilja fråga, varför de små uppgifterna icke skola få en fackmässig behandling. Millionvärden i pengar och oskattbara trevnadvärden gå förlorade för vårt svenska folk just därför att dessa så viktiga *små* uppgifter vanvårdas.

Man kan fråga sig var det förnuftiga ligger i följande:

En person skall bygga ett bostadshus för sig och sin familj. Byggnaden kostar i uppförande 30 000 kr. Men — han har *inte råd* att kosta på några hundra kronor till en kvalificerad fackman för att få sin byggnadsfråga utredd på papperet. Fallet är inte enastående utan mycket vanligt.

Vad vinner personen ifråga?

Till en början är han belåten över att ha sparat arkitektarvodet. Så småningom börjar han få klart för sig, att det nog hade varit bra med en entreprenaduppgörelse baserad på ritningar och arbetsbeskrivning. Det hela flyter, och han kan inte överblicka var slutsumman stannar. När byggnaden är färdig upptäcker han att mångt och mycket inte alls är som han hade tänkt sig. Vad han med en bristfällig ritning och sin fantasi hade föreställt sig, blev inte verklighet. Detta är illa nog och han är beklagansvärd. Men det är inte allt. Genom att han icke kostat på ordentliga handlingar har bygget blivit dyrare och kostnadsökningen motsvarar kanske flerdubbelt den summa, som fackmannens utredning skulle betingat. Härtill kommer att byggnadsarbetet, som utförts utan fackmässig beskrivning, måhända är så undermåligt, att byggnaden inom en snar framtid tarvar reparation.

Den är en verkligt kunnig och klok byggmästare som råder byggherren (och sig själv!) att vända sig till en arkitekt och först få bygg-

(Forts. å sid. 12.)

Kampen mot trähusbebyggelsen genom tiderna

Av Rådman Yrjö Similä

Krigstiden har fött ett nytt ord: befolkningsskydd. Till dettas förmån har gjorts stora uppoffringar och man strävar till att på många olika sätt skydda befolkningen bl. a. för eventuella eldsvådor förorsakade av brandbomber. Medborgare, som frukta kriget, önska, att de hus som de bebo vore ej endast eldfasta utan dessutom bomb- och gassäkra. På grund härav måste hittillsvarande byggnadssätt fylla nya fordringar, vilka beklagligtvis öka våra redan tidigare proportionellt höga byggnadskostnader. Och tillfredsställandet av byggnadsbehovet kommer sålunda att fortsättas mellan tvenne ytterligheter: den fattiga befolkningens eldfarliga trähus och den rika mannens krigssäkra privata fästningar.

Kampen mot brännbara byggnadsmaterial började för 500 år sedan.

Under rådande förhållanden är det intressant att konstatera, att kampen mot brännbara byggnadsmaterial här i Norden pågått redan c:a 500 år. Vid verkställande av arkivstudier för vår just nu så aktuella byggnadsordningsfråga för våra bostadscentra, har jag kommit över mycket intressanta arbeten i detta avseende. Dessa äro samlade i ett digert, år 1929 utkommet band av Svante Dahlström över Åbo brand 1827. Studien ifråga ingå som n:r XIV i "Bidrag till Åbo stads historia, utgivna av styrelsen för Åbo stads historiska museum, andra serien". Boken är synnerligen in-

tressant ur byggnadshistorisk synpunkt.

Läsaren får veta, att i den svenska huvudstaden voro privata stenhus redan under 1300-talet ganska vanliga, och under det följande seklet ökades de i antal. Man kan sätta tro till uppgiften att Stockholms brand år 1407 påskyndade byggandet av stenhus. Inom kort börjar man även i litteraturen finna uttryck för de känslor av osäkerhet, som det farliga trähusbyggandet framkallade bland upplysta medborgare. Sålunda läsa vi i de "Klokskapsråd för hushållning", som tillskrevos biskop Henrik i Linköping (död år 1500):

"Folket minnes att thet är funnet
Sweriges Städer ofta brunnet.
The stå ännu i samma fahra,
Ty äre the rädde som andra hara.
Then ther bygger ett tråde huus.
Han skall rädas som en Muus.
Thet är största sorgh och harm,
Att vara allt i sender både Rijk och Arm.
The som byggia af Kalk och Stehn,
Hwilket seyes i Tyske land
ty går them ey så illa i hand.
Thet må hvar wijs man besinna
Sweriges Städer ofta brinna.
Kähl och aska blifva the åter
tu sitter igen både kaller och våter.
Then Steenhuus hafver med tegel taak
han lijder alldrigh tolekin omak."

Gustav Vasa (1496—1560) gick vidare på den inslagna vägen och befallde vid särskilda tillfällen att trähusen i Stockholm skulle rivas på grund av deras eldfarlighet. Johan III arbetade ivrigt i samma riktning. Under 1600-talet fördes mot trähus i



Tag lärdom av den kalla vintern, det kan bli fler sådana.

Högporöst tegel i 1-stens vägg har visat sig giva fullgod värmeisolering under den strängaste vintern på hundra år.

Vi ha under februari månad i år haft representanter utsända för att undersöka huru våra kunder haft det med värmen i sina högporösa hus.

Vi ha därvid kunnat konstatera allmän belåtenhet.

Med normal eldning har c:a 18° temp. kunnat hållas även vid blåsig belägenhet och med efter yttertemperaturen stegrad eldning har man haft det varmt och gott.

Ett *fullvärdigt* högporöst tegel har sålunda, utsatt för mer än beräknade påfrestningar, på utmärkt sätt fyllt de förväntningar, som ställts på detsamma.

Bygg Edert hus av högporöst murtegel från Sala och Ni får ett varmt hem, lika billigt som av annat material.

SALA Tegelbruks A.-B.
Tel. 718 och 12 **Sala**

Stockholm ett skoningslöst krig, och man inneslöt småningom inom deras kategori även korsvirkeshuset. Resultatet blev i stort sett, att de förnämligare gatorna kantades med stenhus och att trähusen förvisades till gårdarnas inre och till de avlägsnare kvarteren. I rikets övriga städer var ställningen dess värre icke så gynnsam. Visserligen hade den katolska kyrkan under medeltiden uppfört sina tempel, kloster och prebendegårdar (= präst-, munk- etc. gårdar) merendels av sten, och detta hade gett sin prägel åt åtskilliga av de mera betydande städerna, t. ex. Uppsala, Åbo, Viborg. Men för den privata byggnadsverksamheten anlätades övervägande trämaterial.

Stenhusbyggandet understödjes.

Under åren omkring 1720 försökte regeringen giva stenhushusbyggandet i hela riket större fart, synbarligen föranledd härtill bl. a. av de ryska härjningarna vid Sveriges östkust. I ett reskript till kommerskollegium 1719 förordnade regeringen uppförandet av stenhushus eller åtminstone korsvirkeshus i alla städer samt takens täckande med tegel.

Under den följande tiden framträdde i Sverige en allmän rörelse till förmån för stenhushusbyggnad, främst i städerna. Denna strävan tog sig uttryck t. ex. i Stockholms byggnadsordningar 1725 och 1736, som återopade den spridning detta byggnadssätt redan under föregående århundraden vunnit i rikshuvudstaden. Till den tidigare aktuella eldsäkerhetssynpunkten kom ett nytt motiv: skogarna, landets rikedom, skulle sparas och skyddas. I Finland yrkade prof. Kalm på akt-samhet om skogarna, vilka snart sagt vore "den endaste gullgruvan, varmed utlännningen bör betalas". Kungl. Majestät publicerade 1753 ett förordnande om nybyggnader av sten i stä-

derna, mot vilket riksdagen emellertid gjorde invändningar. Följden blev en förklaring av regeringen 1757, som gav initiativet praktisk betydelse. Här bestämdes att de innevånare i rikets städer — Stockholm undantaget — vilka byggde stenhushus, skulle åtnjuta 20 års befrielse från vanliga personella utskylder till kronan för sig, sina hustrur och barn; tillika skulle de erhålla tullrestitution för material som använts till stenbyggnaderna. Ytterligare stadgades, att de som byggde av trä och fingo sin egendom förstörd genom eldsvåda, ej kunde komma i åtnjutande av någon förmån från statens sida. I avsikt att "bibehålla en skälig jämlighet uti förmånerna städerna och landet emellan", utlovades samma 20 års frihet och tullrestitutioner även åt dem på landet, som byggde sina våningshus av sten.

Efter den stora eldsvådan i Borgå 1760 uttalades av regeringen önskemålet att invånarna måtte vinnlägga sig om stenhushusbyggnad. Borgå stads byggnadsordning av 1801 stadgade därutöver att allmänna byggnader såvitt möjligt alltid borde uppföras av sten. Tack vare denna åtgärd har gamla Borgå kunnat sparas till våra dagar såsom en synnerligen vacker och värdefull byggnadshistorisk sevärdhet. Mycket vanligt var att man i städernas centrala delar byggde alla hus av sten. Sålunda var trakten kring torget i Nyköping på 1700-talet bebyggd med stenhushus, bland dessa kyrka och rådhus. Motsvarande formationer kunna påträffas flerstädes i Sverige — Finlands småstäder. Om stadens och invånarnas förmögenhet ej förslog till annat, skulle åtminstone rådhuset uppföras av sten. T. ex. Raumo (1776), Borgå (1764), m. fl. städer vittna härom. Denna regel blev uttalad även i förordningen angående allmänna byggnader av år 1776, som bestämde att

kyrkor, residenshus, förrådshus, hospitaler, broar och andra byggnader, som uppfördes med allmänna medel, hädanefter måste byggas av sten.

Utvecklingen tog i Finland ett nytt steg framåt genom Kejs kungörelsen av 1816 angående en viss inkvarteringsfrihet för dem som i städerna antingen läto uppföra eller efter 1810 års ingång hade uppfört stenhus i två eller flera våningar. I sådana fall befriades huset från högre militärisk inkvarteringsskyldighet, än den, var till gården blivit taxerad före nybyggnaden; förmånen skulle åtfölja huset oberoende av ägarbyten.

Tegelproduktionen uppmuntras.

Inom de styrande kretsarna insåg man till fullo, att påbudet om och propagandan för stenhusbyggnad måste motsvaras av tillgång på byggnadsmaterial för att kunna leda till praktiska resultat. Då natursten av olika orsaker ej kunde komma ifråga, måste tegelproduktionen uppmuntras. Johan III:s betydelsefulla privilegiebrev för Stockholm 1570 angående upprättande av nya tegelbruk må nämnas såsom en orienteringspunkt. Under 1600-talets början upprättades för huvudstadens behov en del privata tegelbruk. Särskilt 1700-talet bevitnade livfulla diskussioner om inhemskt och utländskt tegel. Över tegelbrukens förekomst inom riket f. ö. föreligga blott sparsamma uppgifter; dock är det tydligt att sådana småningom kommo till stånd inom de flesta landsdelar. I Borgå skred borgerskapet på kommerskollegiets uppmaning 1724 till inrättandet av 3 tegelugnar i närheten av staden. Ett likartat initiativ föranledde även i Fredrikshamn anläggningen av ett tegelbruk, som själva borgmästaren åtagit sig mot tio års skattefrihet. Den omständighet, att även magistraten i Björneborg 1725 fick sig

förelagd frågan med vad fördel tegelbruk på orten kunde anläggas, visar tydligen en omfattande kampanj från kommerskollegiets sida.

En betänklig omständighet låg i att den inhemska tegelproduktionen ofta lämnade underhålligt resultat och först sent kunde bli kvantitativt tillräcklig för mer genomgripande reformer i byggnadsväsendet. Särskilt hade det inhemska takteglet en lång provotid att genomgå innan det kunde stå sig i konkurrensen. I Finland spårar man tävlan mellan finskt taktegel och Gävle taktegel, vilket senare efter 1800 ofta fördes i handeln. Även holländskt taktegel annonserades till salu.

Och dock byggdes alltfört mest trähus — varför?

Kampen mot trähusen måste i det stora hela nöja sig med rätt anspråkslösa resultat. Städernas fattigdom var det vägande hindret. Främst verkade på saken stenhusens dyrhet. Redan i och för sig kostade ett stenhus betydligt mer än ett motsvarande trähus. Det gjordes även gällande, att stenhusen voro svårare att göra räntabla än trähusen, i det att de ej omedelbart efter färdigblivandet kunde bebos till följd av fukt, ohälsosamma ångor, en uppgift, som med tanke på murarnas tjocklek, oförståelse för isoleringsfrågor och murningssättet vid denna tid låter trovärdig.

Man fick lov att finna sig i att trähusbebyggelsen fortfarande i stort sett gav sin prägel åt rikets städer. Detta påverkade det gamla strävandet att göra trähusen mindre eldfarliga. Åtgärder vidtogos sålunda i avsikt att begränsa trähusens höjd. I Nyköping skall man före branden 1665 hava haft trevåningsträhus. Efter Karlskronas brand 1790 förbjöds

i samband med stadens nyreglering uppförandet av så höga trähus. Tvåvåningsträhusen återstodo. Särskilt under senare delen av 1700-talet voro dessa hus, försedda med mansardtak, föga mindre eldfarliga än de omtalade tvåvåningshusen, ty dels var det frestande att under den höga takresningen på vinden inreda rum med eldstad, och dels var det brutna taket vanskligt att beträda vid inträffad eldsvåda och sålunda svårt att skydda mot eld. Omkring år 1800 var oppositionen mot tvåvåningsträhusen och mansardtaken i full gång. Redan tidigt hade man ivrat mot höga gavlar åt gatan och farliga vindskupor. Sålunda säger Stockholms byggnadsordning av 1736: "trälistor och brädgavlar bliva alldeles förbudne, ock stora vindskappor och de s. k. frontispicer av timmer eller bräder, samt takavsättning av trä — —".

I vår tid...

Förhållandena hava storligen förändrats under de två senaste generationerna. Under fredstid är människan i bostadscentra i stort sett eldens herre; storeldsvådor, varvid hela städer, stadsdelar eller kvarter förstördes under en natt, äro ej just mera möjliga i våra städer. Nyaste stadsplaner, som garantera erhållande av solljus och frisk luft i möjligast många bostäder, äro lyckligtvis samtidigt från brandskyddssynpunkt sett dugliga.

Ett väl uppfört trähus kan således under dessa nya förhållanden i våra städer stå tills det ruftnar eller i medeltal c:a 100 år.

På vår medellöshet beror det dock, att vi ändå allt fortfarande uppföra byggnader av trä, där samlingar, bibliotek o. a. d. vanligen förstöras genom eld. Beträffande dessa publika byggnader bör vår obetingade fordran vara: eldfasta byggnadsmaterialier måste användas! Och för den rike mannen böra vi vid behov, ihågkommande många privata då och då inträffade eldsvådor, varvid värdefull lösegendom gått förlorad, upprepa rådet: bygg av sten, därigenom skyddar du ditt liv och din egendom samt lämnar kulturminnen åt kommande generationer.

*

Till ovanstående artikel, som lånats ur "Byggaren", Helsingfors, n:r 11, 1939, vill red. för TEGEL endast foga, att numera är kostnadsskillnaden mellan trähus och tegelhus kort sagt ingen. De i Sverige vanliga högorösa teglet och 1,4-teglet har ju möjliggjort, att teglet även ekonomiskt kan effektivt uppta "kampen mot trähusen". I bränslesvårigheternas tid vågar man kanske även ta upp det gamla slagordet.

Spara skogen — bygg med tegel.

Forts. fr. sid. 7. **Kurs i tegelbyggnad.**

problemet utrett innan byggnadsarbetet igångsättes. Byggnadsarbetet leder han själv i sin helhet.

Man bör redan från början göra klart för sig, att man skall bygga i tegel eller eventuellt något annat material. Säg till redan från början, att det skall bli ett tegelhus och att ritningarna skola utföras med hänsyn härtill. Om ritningarna äro gjorda för annat material, uppstå onödiga extra kostnader.

Efter denna inledning skola vi i följande nummer av TEGEL gå in på de olika byggnadstekniska problemen vid tegelbyggnader.

Ur lerans och teglets kemi

Av Professor J. A. Hedvall

Forts. och slut från nr 8, 1939.

Nu är även vattenmolekylen på grund av sin osymmetriska byggnad en så kallad *dipol*, dvs. den har en viss attraktions- eller adsorptionstendens till motsatt laddade partiklar eller ytor. Då givetvis just förhållandet mellan vatten och lerpartiklarna är av fundamental betydelse för allt vad keramisk produktion heter, så inses utan vidare vikten av lerans naturliga attraktionsegenskaper i avseende på vatten eller möjligheten att genom lämpliga tillsatser korrigera detta i önskad riktning. Vårt exempel med utfällning av silverklorid visade, att det är möjligt, att genom variation i omgivande lösningars sammansättning förändra eller modifiera den fasta kroppens elektriska ytkaraktär. Detta är naturligtvis även möjligt med hänsyn till lerpartiklarna, och det är i själva verket också ett använt förfaringssätt, att genom tillsatser influera på lerans plasticitet och formbarhet och därmed också på sådana egenskaper som hållfasthet, porositet och frostbeständighet hos färdigbränd produkt. Vid sidan av urgamla metoder att utsätta leran för den vittrings- och vattenupptagningsbefordrande inverkan, som långvariga väderleks- och temperaturväxlingar innebära, vinna nu de nämnda rent kemiska förfaringssätten ökat insteg. Alkaliska lösningar av lämplig koncentration och många kolloider öka således lerans plasticitet och formbarhet samt täthet och hållfasthet hos den brända produkten. Sura lösningar verka i motsatt riktning. Ihågkommas måste emellertid, att dylika tillsatser skola anpassas, dels individuellt efter lerans art, dels ock med hänsyn till graden av önskad förändring.

Ur den massa av intressanta rön, praktiska och teoretiska, som erfarenhet och forskning frambragt beträffande den obrända leran, måste jag här nöja mig med det nu sagda. Valet kan motiveras med, att vad som i korthet beskrivits gäller fenomen av allmän och grundviktig art inom lerteknisk fabrikation.

LERANS TORKNING OCH BRÄNNING.

Förändringar av aluminiumsilikater.

Vi ha i det föregående sett, att alla leror innehålla skiftande mängder såväl av den alldeles speciellt viktiga komponenten kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) som ock av de andra mer eller mindre kiselsyre- och vattenrika beståndsdelarna. Gemensamt för dem alla är, att de efter en upphettning till 500—600° C helt förlora sitt vatten, varvid aluminiumoxiden och kiselsyran också kemiskt lösgöras från varandra och bilda en ytterligt intim oxidblandning. Vi skola något närmare följa detta mångdiskuterade förlopp med hänsyn till huvudsubstansen kaolin. Vad vattenavgången som sådan beträffar, så skall här endast nämnas, att

Vattenavgång från kaolin.

processen måste så ledas, att vattnet avlägsnas på ett sådant sätt, att det ej spränger eller på annat vis deformerar leran eller formstycket. Viktigt är därvid också, att ångbildningen sker med görligast samma hastighet från olika delar av massan. Detta senare villkor har bidragit att sätta en viss gräns för t. ex. tegelprodukters storlek. Utan tvivel skulle det erbjuda vissa fördelar att kunna göra dem större i likhet med byggnadsblock av natursten eller betong. Det kan tänkas, att de i Amerika på senare tid gjorda försöken att företaga åtminstone en del av avvattningen under nedsatt atmosfärtryck även i detta hänseende skulle kunna erbjuda fördelar.

Porositet.

Att leran är känslig för genom hastig upphettning förorsakad för livlig vattenavgång eller gasutveckling överhuvudtaget sammanhänger med dess egenartade struktur. De kristalliniska komponenternas finkornighet i förening med gelstrukturer och närvarande kolloider erbjuder nedsatt möjlighet till kanalbildning. De fjälliga mineralen kaolin och glimmer erbjuda också motstånd vinkelrätt mot sina ytor. Vid hastig temperaturstegring uppkomma därför lätt blåsrums med mer eller mindre stora övertryck på där anhopad ånga eller annan gas, som så småningom kan föra till ett slags explosion och söndersprängning. Följden är en alltför blåsig, starkt deformerad och ringa hållfast produkt. Dessa äro bland andra den så kallade *smokningsperiodens* problem.

Aktiva tillstånd hos avvattningsprodukten.

Om vi, som vi för enkelhets skull antagit, utgått från ren kaolin, så består den vattenfria produkt, som erhållits efter upphettning till 500—600° C som nämnt av en intim oxidblandning kallad *metakaolin* ($\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{SiO}_2$), där komponenterna ännu på sätt och vis hållas kvar i utgångssubstansens inbördes orienteringsförhållanden. De enskilda oxiderna besitta således ännu icke någon individuell kristallkaraktär utan befinna sig i den form, som man av gammalt inom kemien brukar beteckna med *status nascens*, dvs. i bildningstillståndet. Vi veta numera, att detta tillstånd existerar även vad fasta ämnen beträffar och, att det till och med alldeles speciellt för dem är av intresse. Dessa energirika, instabila utbildningsformer kännetecknas nämligen av ett abnormt stort antal av sådana osymmetriskt och i valensavseende ofullständigt mättade partiklar, som vi tidigare talat om (montmorillonit, svällning; silverklorid, ytskikt), och som en följd härav utmärkas dessa former av hög aktivitet. Detta gäller såväl med hänsyn till deras adsorptions- som verkliga reaktionsförmåga. Vi finna häri förklaringen till, att försiktigt bränd lera, särskilt vissa slag, finner användning som blekjord, katalysatorssubstans, permutitpreparat för vattenrening m. m.

Blekjordar m. m.

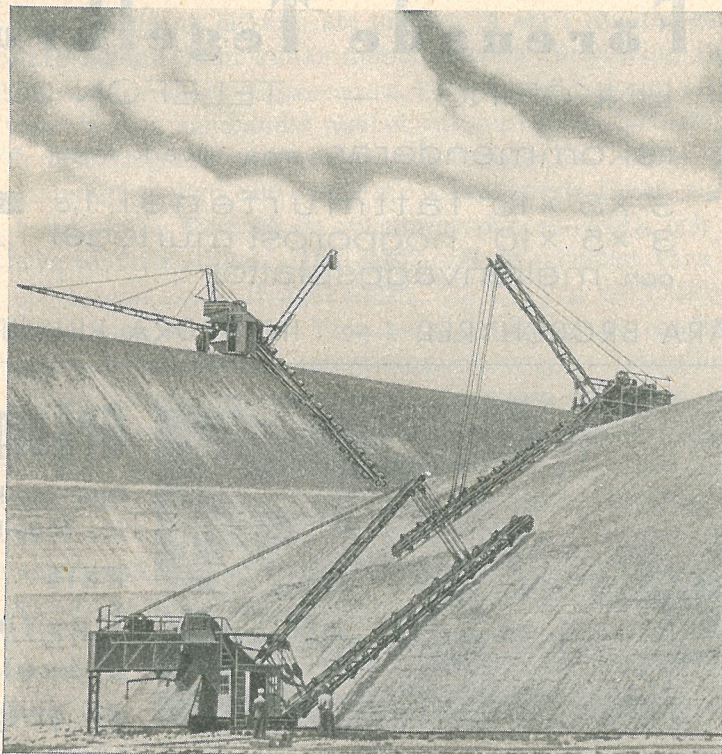
I detta sammanhang förtjänar också den iakttagelsen att nämnas, att metakaolin i detta aktiva tillstånd kan ge anlagingsföreningar av typen $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \frac{1}{2}\text{Na}_2\text{O}^1$). Ännu igångvarande undersökningar på Chalmers Tekniska Högskolas laboratorium för kemisk teknologi visa, att den starka aktiviteten hos metakaolin framträder även vid omsättningar i pulverformiga blandningar med andra fasta ämnen.

Om man efter den första reaktionens, dvs. vattenavspjälkningens avslutande fortsätter upphettningen, så uppträda så småningom förändringar av ingripande art i den intima oxidblandning vi benämnt meta-

¹⁾ A. Dawihl u. W. Büssem, vgl. z. B. bei W. Eitel: Zeitschr. angew. Chem. 49 1936, 896 f.

GRÄVMASKINER

levereras för alla ändamål och
arbetsvillkor.



RICHARD RAUPACH

Maschinenfabrik Görlitz GmbH, **Görlitz 45**

Werk I: Görlitz/Deutschland

Werk II: Warnsdorf/Sudetengau

STATENS PROVNINGSANSTALT

(f. d. Tekn. Högskolans Materialprovningsanstalt)

Tel. 23 01 00

BYGGNADSTEKNISKA AVD. STOCKHOLM

Tel. 23 01 00

Provningar o. undersökningar av material o. konstruktioner. Besiktningar o. provtagningar.
Drottning Kristinas Väg, Valhallavägen. Godsadress: Stockholm

TEGELMÄSTARE

som genomgått tegelmästareskolans förberedande och ordinarie kurser samt är i besittning av praktisk yrkeskunskap i tillverkningen av taktegel, tegelrör o. murtegel, erhåller anställning.

Svar till "Arbetsledare", Tidskriften Tegel, STOCKHOLM

A.-B. Förenade Tegelbruken

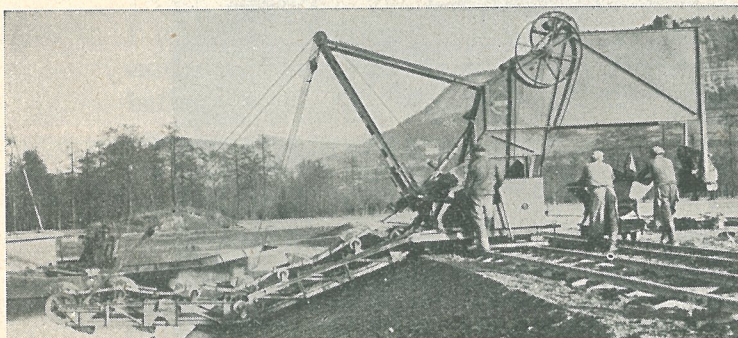
LINKÖPING — TELEFON 201

rekommenderar sina tillverkningar av

3"×5"×10" lättmurtegel 1,6 ■

3"×5"×10" högporöst murtegel 1,2
och mellanväggsplattor

BEGÄR VÅRA BROSCHYRER :: INFORDRA PRISUPPGIFTER



Grävmaskiner

Djup- och Höjdgrävare
för Tegelbruk

Räls

Tippvagnar

Diesel-lok

All övrig

järnvägsmateriel

CARL STRÖM A.-B. Stockholm C.

Tel. Våxel 23 54 00

T

enggrenstorps

VÄNERSBORG Tel. 168, 820

TILLVERKNINGSKAPACITET:

DIV. MURTEGEL . . 5.000.000

TAKTEGEL 3.000.000

DRÄNERINGSRÖR . 1.500.000

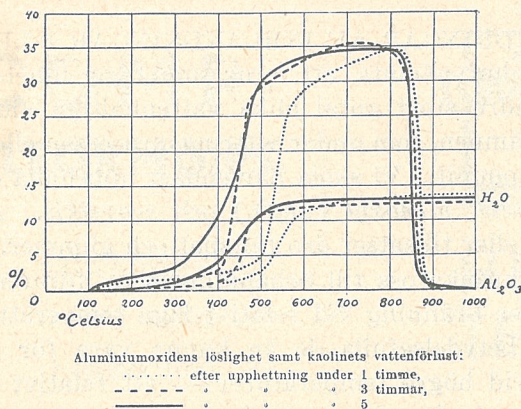
T

egelbruk

VI TILLVERKA

1,4

TEGEL



kaolin. Den förhöjda temperaturen innebär en ökad rörelseförmåga hos oxidpartiklarna, så att de ha lättare, att placera in sig i mindre energirika, dvs. stabilare lägen. Man kallar numera denna förändring till ett mindre aktivt stadium för en *åldringsprocess*. Vidstående diagram (fig. 5) av Sokoloff¹⁾ visar tydligt sambandet mellan vattenavgång, fortsatt upphettning och upphettningstid samt oxidernas utlösbarhet. Som synes avtager denna plötsligt mellan 800—900° C. Man kunde tänka sig, att detta i första hand skulle bero på en rekombination av Al_2O_3 och SiO_2 till ett nytt och vattenfritt silikat. Det skulle väl då närmast vara *sillimanit* ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$), som skulle ifrågakomma, och det kan väl hända, att detta också i någon mån är fallet. Vida betydelsefullare är emellertid, att båda oxiderna vid den nämnda temperaturen övergå i kristalliniska och väsentligt mindre aktiva former. Kiseldioxiden ger (om ingen mineralisator eller flussubstans är närvarande) *crystalit* (eljest *tridymit*) och aluminiumoxiden ger sin lågtemperaturform (den förhållandevis reaktionsbenägna $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, vilken först vid ytterligare förhöjning av temperaturen med ca 100° C övergår i stabil korund $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$).

För oss kan emellertid i detta sammanhang den rekombination av oxiderna till ett nytt silikat, som inträder över ca 900° C påräkna största intresset. Denna, liksom så många andra omsättningar av silikat- eller oxidtekniskt intresse, äger rum mellan helt fasta ämnen och kan uttryckas genom formeln: $3 \text{ Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{ SiO}_2 \rightleftharpoons 3 \text{ Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{ SiO}_2 + 4 \text{ SiO}$

Stabila slut-
produkter.



Det nybildade silikatet kallas *mulit* och är för keramisk fabrikation av allra största intresse. Genom sin tendens att utbilda sig till stängliga eller fibriga kristaller, vilka emellertid utvecklas först vid ännu högre temperatur, alltså vid ytterligare fortsatt upphettning, bidrager det i hög grad till föremålens hållfasthet. Den vid reaktionen bildade överskottskiseldioxiden föreligger om ingen tridymitbildande substans (smälta eller i vissa fall även fasta ämnen) är närvarande, som cristobalit. Blandningen till höger om likhetstecknet bildar vad vi kalla *chamotte*. Utgår man som antaget från ren kaolin, så får man således denna "neutrala chamotte". Vid förorenade utgångsmaterial innehåller den naturligtvis däremot svavrande andra ämnen. En lera med kiselsyra i överskott ger således en mer eller mindre "sur chamotte" osv.

Mullit.

Chamotte.

¹⁾ *A. N. Sokoloff*: Tonind. Ztg. 36 (1912), 1107.

FÖRÄNDRINGAR AV INBLANDNINGAR I LERAN.

Tidigare redan har nämnts, att leror som regel innehålla icke endast ett mer eller mindre stort antal olika vattenhaltiga aluminiumsilikater utan också andra ämnen, som under vittringsprocessen eller slamtransporten i naturen tillkommit. Vi skola här endast uppehålla oss vid *kalciumkarbonat*, *kiseldioxid*, *järnoxid* (Fe_2O_3) och *svavelkis*. Andra lika vanliga föreningar eller tillsatser äro fältspat och glimmer. Då vi emellertid här måste inskränka oss till behandlingen av föreningars kemiska förändringar under bränning vid relativt låga temperaturer, så erbjuda de senare — så betydelsefulla de än kunna vara för smältnings- och sintringsförlopp vid högre temperaturer — ett relativt mindre intresse än de tre förstnämnda föreningarna eller motsvarande mineral. Nämnas bör dock att, såsom ännu pågående undersökningar visa, även fältspat och glimmer kunna omsättas, t. ex. med kalk vid rätt låga temperaturer.

*Karbonat och oxider av kalcium eller magnesium.*Termiska
sönderfall.

Under normala yttre atmosfärtryckbetingelser inträder kalciumkarbonatets hastiga termiska sönderfall enligt: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$, alltså under uppkomst av bränd kalk (CaO) och kolsyra (CO_2), vid ca 900°C . Denna temperatur kan emellertid, då man arbetar med mineraliska och alltså icke rena råmaterial förskjutas såväl uppåt som nedåt. Jag syftar därvid mindre på termodynamiskt bestämda jämviktstemperaturer, vilka ofta äro av mindre tekniskt intresse — utan mera på de rubbningar i processens i fråga hastighet, som kunna vållas genom bireaktioner eller överdragsskikt av bildade smältor. Kalciumkarbonatets ångtryck uppnår mätbara värden långt under 900°C , och om någon av reaktionsprodukterna bortföres av därtill tjänliga ämnen, så kan sönderfallet påskyndas. Å andra sidan kan en smältfilm förhindra gasavgången i viss utsträckning och förlångsamma processen, som för sitt normala förlopp således kräver en mer eller mindre förhöjd temperatur. Exempel på det första slaget av störningar utgöra reaktioner mellan karbonatet och kiselsyra i fast form, påvisade första gången 1916¹⁾. Denna process har senare undersökts av ett flertal andra forskare. Så har t. ex. *Weyer*²⁾ visat, att reaktionerna mellan kaolin och kalciumkarbonat inträda mellan 550° och 600°C under uppkomst av både aluminat och silikat av kalk. Därvid spelar den tidigare omtalade starka kemiska reaktionsbenägenheten hos de vid kaolinsönderfallet just bildade aluminium- och kiseldioxiderna en mycket betydande roll. Bildningstillståndets reaktivitet framgår särdeles tydligt av fig. 6, som visar, att den vid magnesitsönderfallet uppkomna magnesiumoxiden reagerar avsevärt livligare (kurva 1) än ett magnesiumoxidpreparat, som redan föreligger i färdigbildad, stabil form (kurva 2). Reaktionerna avse så kallade platsväxlingsreaktioner³⁾ mellan oxiden i fråga och kromjärn eller ferrokromit under bildande av magnesiumkromit, vilket visserligen icke är någon viktig process för vanlig tegelfabrikation men så mycket mer för vissa specialtegel. Reaktionen förlöper enligt: $\text{MgO} + \text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3 = \text{MgO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$. I närvaro av syre bildas naturligtvis ej FeO utan vanlig järnoxid Fe_2O_3 .

Reaktioner
i fast till-
stånd.¹⁾ J. A. Hedvall, Zeitschr. f. anorg. Chem. 98 (1916), 57.²⁾ I. Weyer, Dissert. Kiel 1930.³⁾ J. A. Hedvall o. V. Ny, Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chem. 235 (1937), 148.

WACOMP- SPECIALFORMGIPS

användes nu-
mera alltid vid
tillverkning av

FALSTAK- o.

NOCKTEGEL

Begär vår broschyr

WAHLIN & CO^{A/B}
ETABL. 1867

23 25 55

STHLM

ARSENALSG. 8 b.



HEBY TEGELVERK

Specialité:

TAKTEGEL

Årstillverkning 10.500.000 st.

HEBY TEGELVERK
SKÖLDBERG & Co.

KOMMANDITBOLAG

Telefon: Heby 18 och 19 Växel

För trycksaker

vänd Eder till

A.-B. Thelin & Beckman

Boktryckeri

Tel. 11 41 89

Luntmakaregatan 14 - Stockholm

REM-, KUGGHJULS- och LINSMÖRJÖR PRESENNINGS- o. REMOLJÖR, REMVAX

A. E. Fernstedt & Co, Motala

Tel. 107

Motala Tekniska Fabrik

Etabl. 1890

Lerbråkeknivar

8 st. dubbelstålknivar, bredd 540, för 110 mm.
axel av Åbjörn Anderssons tillverkning, till salu.

Tel. 63, Tjörnarp

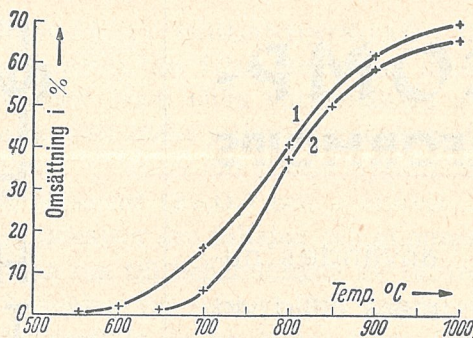


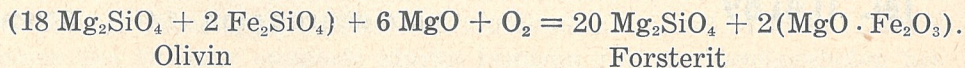
Fig. 6.

Dessa platsväxlingsreaktioner upptäcktes 1921¹⁾ och innebära en förut icke uppmärksammas omsättningstyp i reagerbara pulverblandningar. De besitta ett betydande intresse för icke endast silikat kemi utan oxidkemi och därmed också metallurgisk kemi överhuvudtaget. Principen framgår av följande formel:



där tillsatsoxiden $M'O$ i allmänhet är en mera basisk oxid än $M'XO_n$, där XO_n är jonen av en syresyra och där $+ Q$ betyder, att reaktionen förlöper under värmeutveckling. I dylika reaktioner bestäms den temperatur, där omsättningen sätter in med stor intensitet, i främsta rummet av tillsatsoxiden ($M'O$). Reaktionerna kunna vid lämpligt valda komponenter förlöpa med förbluffande livlighet, ofta nästan förpuffningsartat. Följande tabell ger en uppfattning om en del av förhållandena i dessa blandningar.

Ett intressant exempel på teknisk användning av dylika reaktioner bildar framställningen av det högelfasta och även i andra avseenden ytterst resistent *Goldschmidtska olivinteglet*²⁾. Man blandar magnesiumoxid med olivin och erhåller så det svärsmälta magnesiumortosilikatet och magnesiajärnoxidspinell, vilken senare kemiskt och termiskt mycket stabila förening bildas genom reaktion mellan magnesiumoxiden och den ur järnsilikatet frigjorda järnoxiden, allt enligt följande formel:



Kiseldioxid.

Kiseldioxid
modifikation-
er och om-
vandlingar.

En av de viktigaste inblandningarna i leror är kiseldioxiden i olika utbildningsformer, amorf eller kristallinisk såsom kvarts. Vid förhöjd temperatur är varken det ena eller det andra slaget beständigt. Vilken stabil eller relativt stabil form som utbildas beror på om smälta finnes närvarande eller ej. Är det förra fallet, så uppkommer såväl av kvarts som amorf kiseldioxid den kristallografiska formen *tridymit* mellan 800°—900° C. I frånvaro av flussmedel bildas i stället *cristobalit*. Båda modifikationerna äro specifikt avsevärt lättare än kvartsen, och deras uppkomst betyder således en volymsutvidgning, vilken understundom som

¹⁾ J. A. Hedvall o. J. Heubeger, Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chem. 122 (1922), 181 samt i översikt i J. A. Hedvall, Reaktionshigheit fester Stoffe (Leipzig 1938) s. 67.

²⁾ V. M. Goldschmidt, Ind. a. Eng. Chem. 1938, s. 33.

	Salter	Reaktions- temperatur med BaO	Reaktionsprodukter	Reaktions- temperatur med SrO	Reaktionsprodukter	Reaktions- temperatur med CaO	Reaktionsprodukter
Karbonater	SrCO ₃	395°	BaCO ₃ + SrO	—	— — — —	—	— — — —
	CaCO ₃	345°	BaCO ₃ + CaO	465°	SrCO ₃ + CaO	—	— — — —
	MgCO ₃	345°	BaCO ₃ + MgO	455°	SrCO ₃ + MgO	525°	CaCO ₃ + MgO
Sulfater	SrSO ₄	370°	BaSO ₄ + SrO	—	— — — —	—	— — — —
	CaSO ₄	370°	BaSO ₄ + CaO	450°	SrSO ₄ + CaO	—	— — — —
	MgSO ₄	370°	BaSO ₄ + MgO	440°	SrSO ₄ + MgO	540°	CaSO ₄ + MgO
	ZnSO ₄	340°	BaSO ₄ + ZnO	425°	SrSO ₄ + ZnO	520°	CaSO ₄ + ZnO
	CuSO ₄	345°	BaSO ₄ + CuO	420°	SrSO ₄ + CuO	515°	CaSO ₄ + CuO
Fosfater	Sr ₃ (PO ₄) ₂	350°	Ba ₃ (PO ₄) ₂ + SrO	—	— — — —	—	— — — —
	Ca ₃ (PO ₄) ₂	340°	Ba ₃ (PO ₄) ₂ + CaO	450°	Sr ₃ (PO ₄) ₂ + CaO	—	— — — —
	Pb ₃ (PO ₄) ₂	335°	Ba ₃ (PO ₄) ₂ + PbO	455°	Sr ₃ (PO ₄) ₂ + PbO	525°	Ca ₃ (PO ₄) ₂ + PbO
	Co ₃ (PO ₄) ₂	355°	Ba ₃ (PO ₄) ₂ + CoO	465°	Sr ₃ (PO ₄) ₂ + CoO	520°	Ca ₃ (PO ₄) ₂ + CoO
	CrPO ₄	340°	Ba ₃ (PO ₄) ₂ + Cr ₂ O ₃	465°	Sr ₃ (PO ₄) ₂ + Cr ₂ O ₃	515°	Ca ₃ (PO ₄) ₂ + Cr ₂ O ₃
Silikater ¹⁾	CaSiO ₃	355°	BaSiO ₃ + CaO	455°	SrSiO ₃ + CaO	—	— — — —
	(Wollastonit)						
	MgSiO ₃	355°	BaSiO ₃ + MgO	455°	SrSiO ₃ + MgO	560°	CaSiO ₃ + MgO
	(Enstatit)						
	MnSiO ₃	355°	BaSiO ₃ + MnO	465°	SrSiO ₃ + MnO	565°	CaSiO ₃ + MnO
	(Rhodonit)						
	Al ₂ SiO ₅	355°	BaSiO ₃ + Al ₂ O ₃	430°	SrSiO ₃ + Al ₂ O ₃	530°	CaSiO ₃ + Al ₂ O ₃
	(Sillimanit)						

¹⁾ I denna grupp kunna kanske vid högre temperaturer också komplexa silikater i några fall bildas. Man bör överhuvudtaget fästa uppmärksamheten därpå, att formelerna hos silikaterna blott äro att uppfatta som schematiska; säkert bildas också ortosilikater.

bekant avsiktligt utnyttjas för att motverka värmekrympningen hos massan (Schwindung). I smältfria kvartspulver börjar cristobalitbildningen med märkbar hastighet omkring 900° C, sedan kvartsen vid 575° C genomgått en mindre genomgripande — men i reaktionsavseende i förhållande till omgivningen dock fullt märkbar — omkristallisation ($\alpha \rightleftharpoons \beta$).

Begagnandet av dessa kvartsomvandlingar i nämnt syfte torde liksom metoderna att skydda sig mot dem och deras verkningar i form t. ex. av sprickbildning och avflagring — på grund av omvandlingarnas relativa långsamhet kan man exempelvis från början överföra kiseloxiden i murteglet eller ugnsfodret i den modifikation, som besitter full eller tillräcklig stabilitet vid användningstemperaturen — vara så allmänt kända, att jag här icke närmare skall ingå därpå.

Jag skall i stället uppehålla mig vid några silikatkemiska tillämpningar av en sats, som lyder på följande sätt: *ett ämne, som genomgår något slag av omvandling, besitter i detta tillstånd en abnormt stor reaktionsförmåga*. Denna regel uppställdes redan 1924¹⁾ och har sedan kunnat beläggas med exempel från alla möjliga slag av omvandlingsprocesser såväl med hänsyn till förloppet av verkliga omsättningar mellan det sig omvandlande ämnet och det omgivande fasta, flytande eller gasformiga mediet, som i avseende på adsorptiv och katalytisk aktivitet. Här endast ett par exempel från vårt speciella område. Fig. 7 visar beträffande reaktionsförsök med kvarts och nickeloxid (NiO, kurva 1) eller koboltoxidoxidul (Co₃O₄, kurva 2) hurusom reaktionen i båda fallen märkbart sätter in i samband med den första omvandlingsprocessen vid 575° C och sedan bromsas upp på grund av att den bildade α -kvartsen är stabil och reaktionsobenägen intill ca 900° C, då en ny omvandling i form av cristobalitbildning sätter in och på nytt gör kiseldioxiden reaktiv²⁾. Kurvan 2 med sin förbluffande reaktivitetsökning från och med temperaturer omkring 900° C erbjuder ett särskilt intresse. Det stora utbytet beror här på att två reaktionsbefordrande effekter sammanfalla. Den ena är den omtalade cristobalitbildningen, den andra är koboltoxidoxidulens sönderfall i syre och oxidul enligt: $2 \text{Co}_3\text{O}_4 = 6 \text{CoO} + \text{O}_2$,

varvid den in statu nascendi uppträdande koboltoxidulen som vanligt besitter hög aktivitet, emedan den ej ännu hunnit antaga sin stabila kristallutbildning.

Kvarts
+ järnoxid.

Följande exempel berör icke en reaktion i vanlig mening utan en diffusionsprocess. Upphettar man kvarts med järnoxid (Fe₂O₃), så begynner bildandet av den rosafärgade substans vi känna redan från silikatanalyser också vid 575° C. Därpå följer samma viloperiod som nyss nämnts intill cristobalitbildningen vid ca 900° (Fig. 8). Processen består här i, att järnoxiden diffunderar in i kiseldioxiden och ger en fast lösning³⁾. Något vattenfritt ferrisilikat kan däremot icke bildas. Detta är en förening, som — trots åtskilliga påståenden i motsatt riktning — absolut säkert icke existerar⁴⁾.

¹⁾ J. A. Hedvall o. J. Heuberger, Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chem. 135 (1924), 49 och sammanfattande i J. A. Hedvall, Reaktionsfähigkeit fester Stoffe (Leipzig 1938) s. 141.

²⁾ J. A. Hedvall o. G. Schiller, Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chem. 221 (1934), 97 o. Reaktionsfähigkeit fester Stoffe s. 132.

³⁾ J. A. Hedvall o. P. Sjöman, Reaktionsfähigkeit fester Stoffe s. 212.

⁴⁾ S. Sterzel o. E. Lindén, Reaktionsfähigkeit fester Stoffe 213.

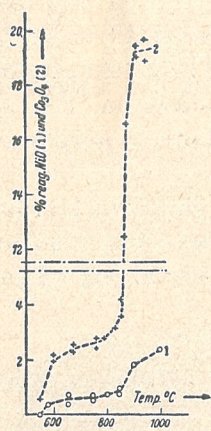


Fig. 7.

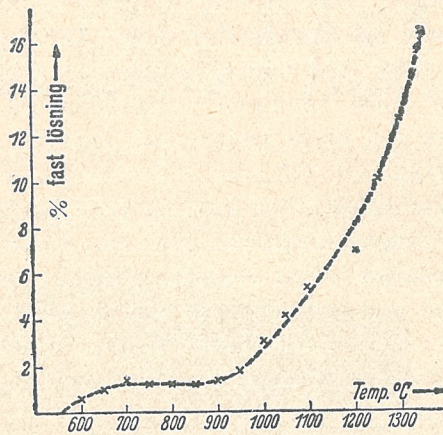


Fig. 8.

Vi ha här ett exempel på reaktioner, som ofta uppträda vid mineralbildning i naturen. Mineralerna äro nämligen ofta bemängda med främmande substanser, som luckra upp deras kristallglitter och göra dem betydligt reaktivare än motsvarande kemiskt rena ämnen. Detta spelar en allmän men föga beaktad roll inom teknik av de mest olika slag. Här må ännu ett exempel nämnas¹⁾.

Inverkan av
främmande
ämnen.

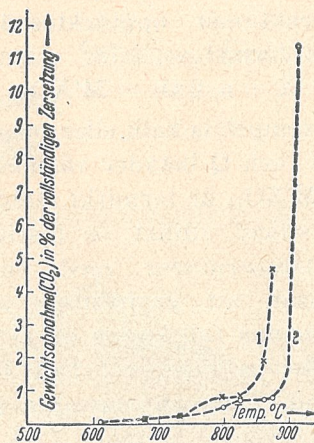


Fig. 9.

Figur 9 visar jämförande reaktionsförsök mellan å ena sidan kalciumkarbonat och å den andra dels ren cristobalit (kurva 1), dels den nyss beskrivna fasta lösningen, hållande ett par tiondedels procent järnoxid. Som vi se börjar silikatbildningen i det senare fallet avsevärt tidigare, dvs. vid lägre temperatur.

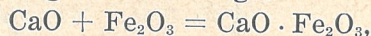
Svavelkis och järnoxid.

Svavelkis (FeS_2), vanligen bildad genom reduktionsprocesser, är en mycket vanlig förorening i leror. Vid bränningen kan därav eller också på andra sätt bildas järnoxid (Fe_2O_3). Vid uppehålla oss först vid den senare substansen och framhålla först dess betydelse som färgande sub-

¹⁾ J. A. Hedvall o. R. Hedin, Reaktionsförmåga fester Stoffe 214.

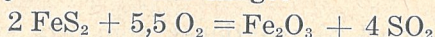
stans i tegel. Den vackra orangeröda färgen beror på förekomsten av fri järnoxid och förutsätter vidare, att bränntemperaturen för leran är tämligen låg. Vid högre temperaturer inträda vissa skrumpningsfenomen i de eljest tämligen ytutbredda Fe_2O_3 -kristallerna, och samtidigt försvinner den klara lyster och övergår i mörkare, i purpur dragande färgtoner¹⁾.

Även vid ganska hög halt av från början fri järnoxid kan emellertid den röda färgen fördärras eller helt försvinna, om leran innehåller eller vid bränningen bildar reagerbar kalk. Denna förenar sig då med järnoxiden och ger grågulfärgat ferrit enligt:

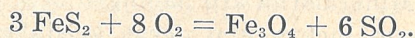


en reaktion, som förlöper tämligen hastigt utan inverkan av smältor från och med ca $500^\circ \text{C}^2)$.

Svavelkisens oxidation är en viktig process. Alltefter syretillgången bildas järnoxid eller järnoxidoxidul enligt:



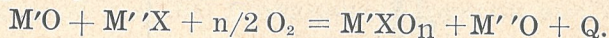
eller



Vi känna betydelsen av att förekomsten av större korn gasalstrande och färgfördärrande svavelkis i leran förhindras.

Reaktioner
mellan oxi-
der och sul-
fider.

Svavelkisen kan emellertid liksom andra svavelmetaller reagera också på ett annat sätt, som erbjuder stort intresse. En ny reaktionstyp, också ett slags platsväxlingsreaktioner, upptäcktes 1924³⁾ och kan generellt beskrivas enligt följande formel:



$\text{M}'\text{O}$ är en basisk oxid, exempelvis kalk eller magnesia, $\text{M}''\text{X}$ är en sulfid, karbid, silicid, fosfid osv. och Q betyder värmeutveckling. Under förutsättning således av, att $\text{M}'\text{XO}_n$ är termiskt stabil, så ger en sulfid sulfat, en karbid karbonat, en silicid, silikat, en fosfid fosfat osv. Detta kan även ske vid låga temperaturer med en förvånansvärd intensitet, och det är påvisat, att gasformiga anhydrider därvid spela en ytterst liten roll. I många fall kunna de ju (SiO_2 t. ex.) ej alls uppträda. Reaktionerna förlöpa således i fast form under inverkan av syre. I leror, innehållande kalk och svavelkis, kunna omsättningar följaktligen förlöpa enligt: $4\text{CaO} + 2\text{FeS}_2 + 7,5\text{O}_2 = 4\text{CaSO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (ev. ferrit). Reaktionen sker med mätbar hastighet redan vid ca 500°C . Det är uppenbart, att den besitter ett intresse även för frågan om uppkomsten av sådana salter, som kunna bilda murutslag.

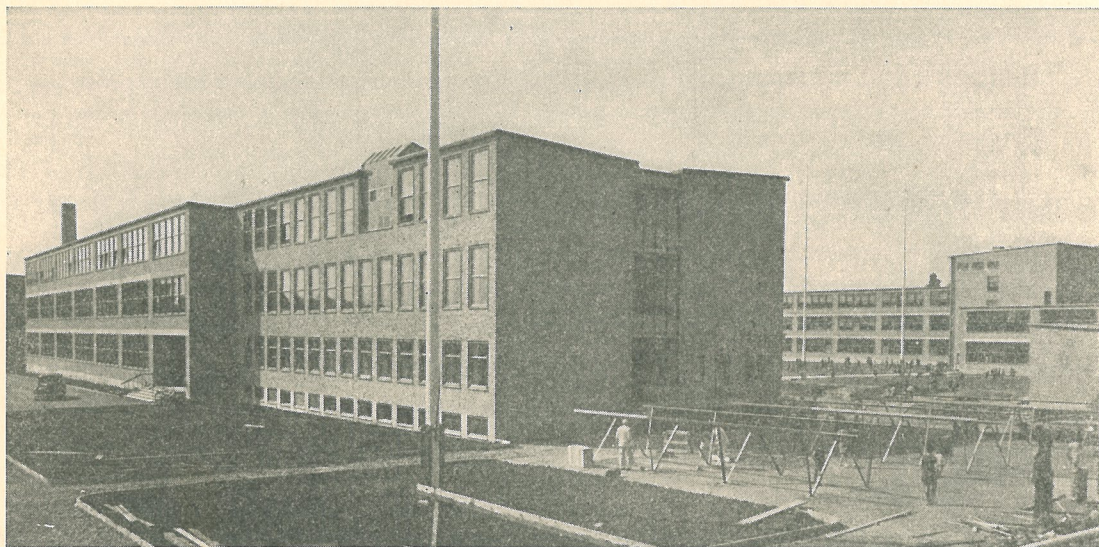
Mitt måhända alltför långa föredrag är slut. Några bilder från lerans och keramiska produkters processer ha hastigt skymtat förbi. Däribland voro åtskilliga, hämtade från mitt eget forskningsområde: de fasta ämnenas reaktionsförmåga med andra fasta eller med smältor och gaser. Att de i så stort antal kommit med beror på en direkt till mig uttalad önskan av kongressledaren. Jag vågar måhända också hoppas att resultaten ifråga kunna i sin mån bidra till utforskandet av också teglets kemi och behärskandet av en eller annan del av produktionsprocessen.

¹⁾ J. A. Hedvall, *Reaktionsförmåga fester Stoffe* s. 66.

²⁾ J. A. Hedvall o. S. Sandberg, *ibid.* s. 139.

³⁾ J. A. Hedvall, *Reaktionsförmåga fester Stoffe* s. 74.

MÄLARDALENS FASADTEGEL

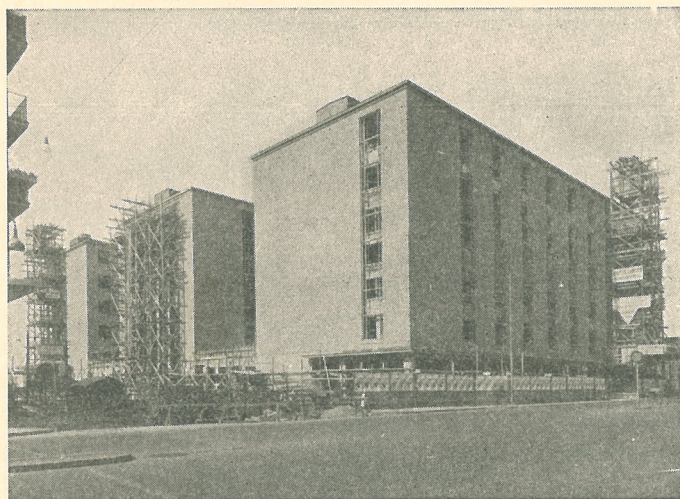


Eriksdalsskolorna — Stockholm

i Wenner-Grenska Stiftelsen, Stockholm

Eriksdalsskolorna, ”

Medborgarhuset, ”



Medborgarhuset — Stockholm

äro exponenter för
våra olika typer av

GULT
FASAD-
TEGEL

A.-B. MÄLARDALENS TEGELBRUK

Kungsgatan 39

STOCKHOLM

Telefon 23 33 65

GYNNA SVENSK INDUSTRI

SVEDALA

Tegelmaskiner äro svensk kvalitetsvara alltigenom med alla därmed hörande goda egenskaper:

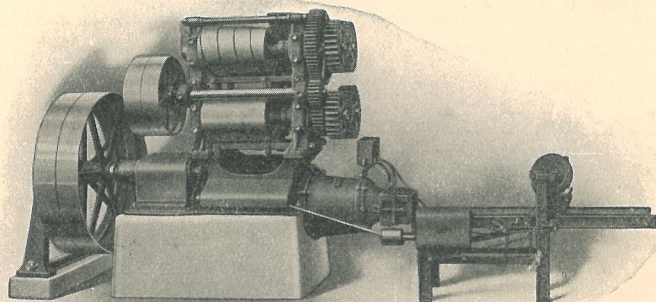
STYRKA - ÄNDAMÅLSENLIGHET - EFFEKTIVITET

SVEDALA

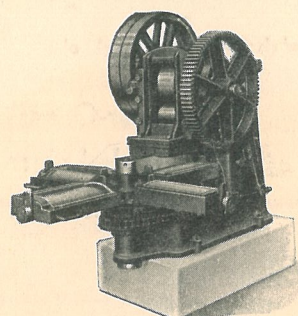
Tegelmaskiner tillfredsställa alla inom den svenska tegelbruksindustrien.

SVEDALA

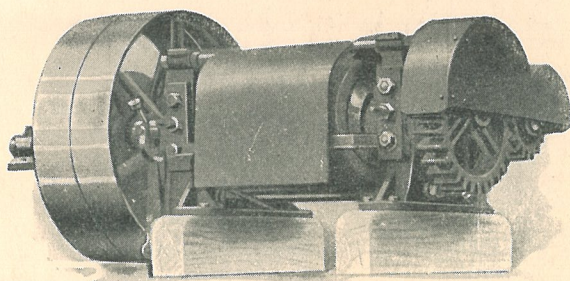
erfarna ingenjörer bistå gärna med råd och lämna förslag och priser å för de olika tillverkningarna lämpliga maskiner.



Tegelpress "Effektiv II" med valsverk RFS 2-19 och automatiskt avskärningsbord "Ideal"



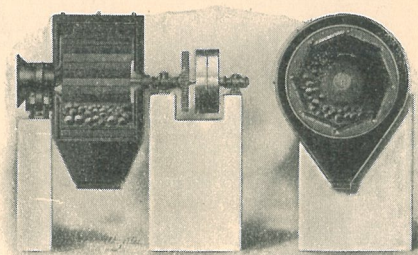
Taktegelpress "Remont"



SVEDALA

1216

Finvalsverk RF 425-600



Kulkvarn typ A

A.B. ÅBJÖRN ANDERSON, SVEDALA
TEL. GJUTERIET