

# TEGEL

ORGAN FÖR SVERIGES TEGELINDUSTRIFÖRENING

Redaktionskommitté: Kapten H. STRÖM - Civilingenjör E. FALKE - Ingenjör K. WRÅKE

Redaktör och ansvarig utgivare: Civilingenjör R. ELGENSTIERNA

Redaktionsombud: Ingenjör S. HENNINGSSON, Heby - Ingenjör K. WRÅKE, Malmö  
Ingenjör S. ÄLANDER, Sundsvall

Redaktion och expedition: ENGELBREKTSGATAN 29, STOCKHOLM, Tel. 10 80 51

Eftertryck utan skriftligt tillstånd förbjudet. Copyright. — Tryckeri AB Thule, Stockholm 1953

## Nr 2—1953

ÅRGÅNG 43

INNEHÅLL

2165 meter serpentinmur  
i tegel

Red.

Fristående skorstenar

Ivar Bie

Fototävlan i tegel

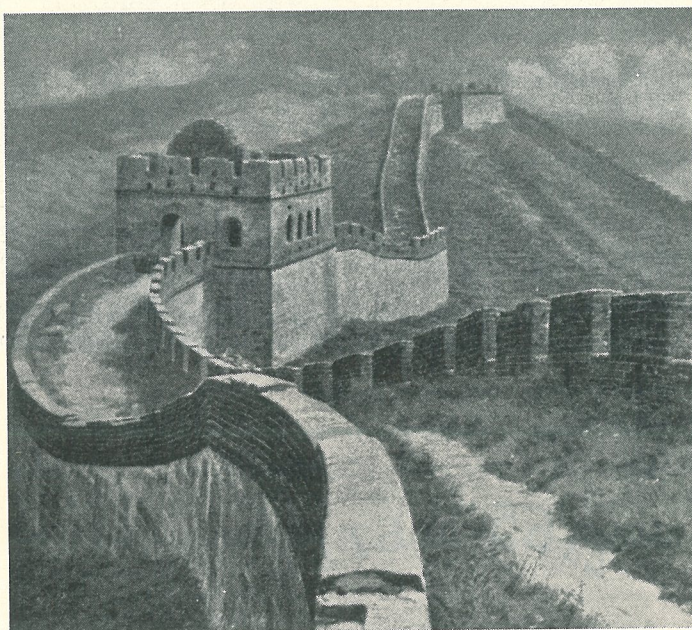
Red.

Tegelarkitekturen  
i Lombardiet

Sven Rosén



På omslaget: Pannskorsten i Nytorp  
Foto: Sweden Illustrated, Gösta Nordin



I en artikel i detta nummer av tidskriften göres läsaren bekant med en serpentinmur i tegel, en typisk amerikansk men rolig och intressant murskapelse. Denna artikel har inspirerat red. att göra en liten erinran om en gammal av mången till namnet välkänd förebild — Den stora kinesiska muren.

Denna mur är 2 490 km lång och har tillkommit etappvis. Påbörjad av kejsar Shib-Hwang-Ti år 214 e. Kr. fullbordades den under Handynastien och restaurerades till sitt nuvarande utseende på 1400—1500-talet av Mingdynastiens kejsare. Muren — bäst bevarad vid Nankowpasset, där den är nära 9 m hög och 6 m bred (se ovan) — utgöres av 2 murar i granit med en mellanliggande tegel- och jordutfyllning, varpå löper en körbana skyddad av dubbelsidiga bröstvärn i tegel. Muren är försedd med 25 000 torn och 15 000 vaktorn i tegel. Byggandet av denna kolossala men militärt sett tyvärr ineffektiva skyddsmur utnyttjades av den despotiske kejsaren Shib-Hwang-Ti som tvångsarbetsinrättning för politiska motståndare, därav namnet ”den längsta kyrkogården i världen”.





## 2165 METER SERPENTINMUR I TEGEL

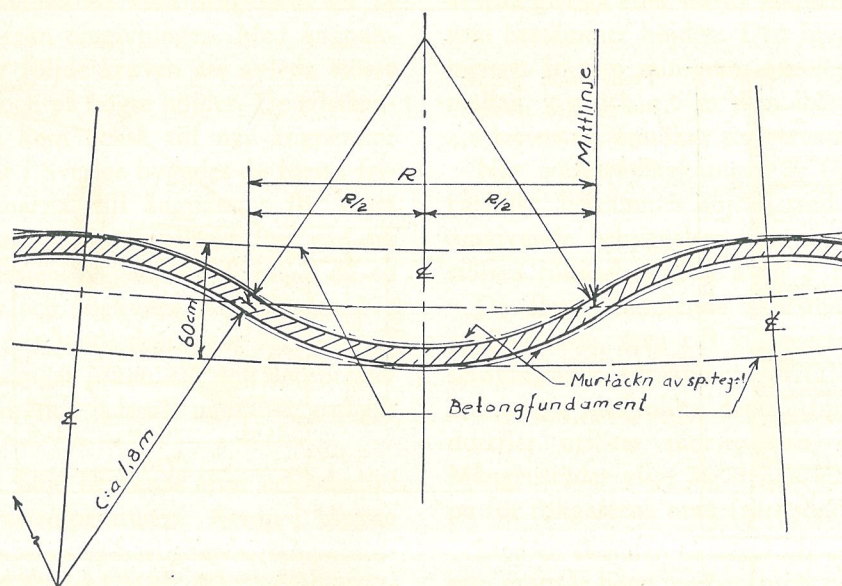
Med kollegialt tillstånd, lämnat av den amerikanska tidskriften MASONRY BUILDING, återgives här en "bild-rapsodi" med presentation av en 1/2-stens tjock serpentinmur i tegel. Muren är uppförd runt Ford Companys provningsbana i Dearborn utanför Detroit och är avsedd att tjäna tvenne syften, nämligen dels att hindra nyfikna obehöriga att beskåda ännu icke officiella körprov av bilar och dels att utgöra en såväl estetiskt tilltalande som ekonomiskt fördelaktig inhägnad. En 1/2-stens mur i tegel ansågs fylla de uppställda anspråken, och konstruktörerna har med den jämna kurvutformningen skänkt muren den stadga i sidled, som erfordras.

Muren har kunnat uppföras utan en enda dilatationsfog på hela sin längd, tack vare den vågliknande utformningen, som ger möjlighet till erforderliga längdförändringar betingade av temperatursvängningar. Överytan å det 1 m djupa betongfundamentet följer i jämnhöjd med marknivån, och själva grunden är gjuten utan dilatationsfogar och i övrigt utformad utan någon anmärkningsvärd hänsyn till risk för vattenuppsugning och sönderfrysning av bottenskiften. På den väl fuktade betongavjämningen anlades första murskiftet med hjälp av specialmall och murarsnöre och utfördes av ett 3-mannalag. Uppmurningen till full höjd — 2,8 m — ombesörjdes av ett efterföljande 4-mannalag. 400 000 tegel åtgick till denna mur.



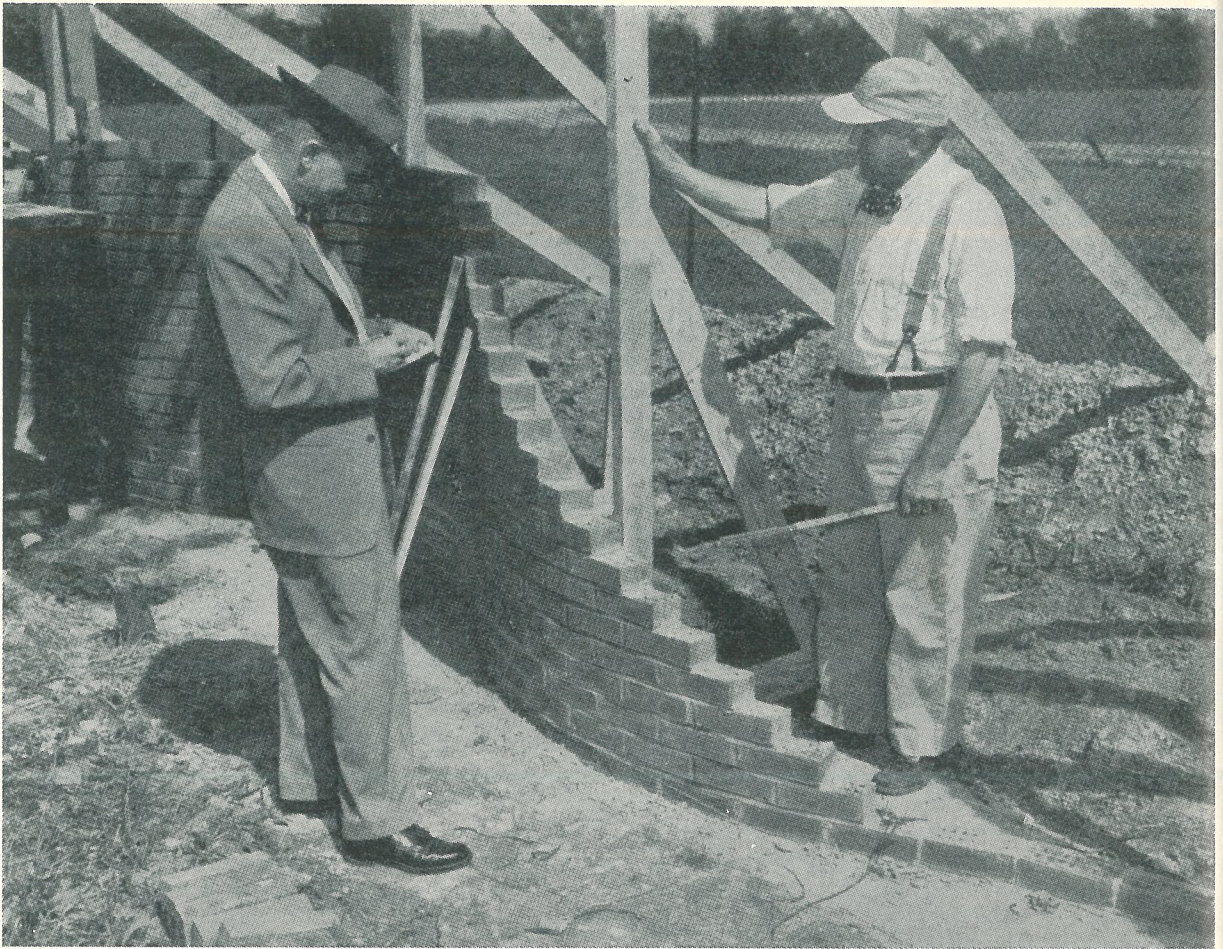


Murens bottenskiift anläggs och inriktas med mall och sträcksnöre

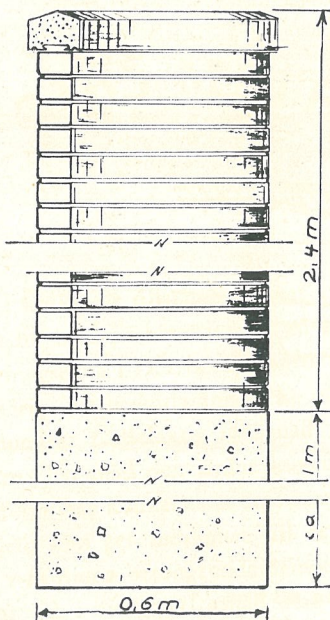


Plansektion av muren. Tegelmuren svänger från den ena kanten till den andra av det 60 cm breda betongfundamentet, varigenom en längd-differens på 100 m uppstår mellan mur och grund

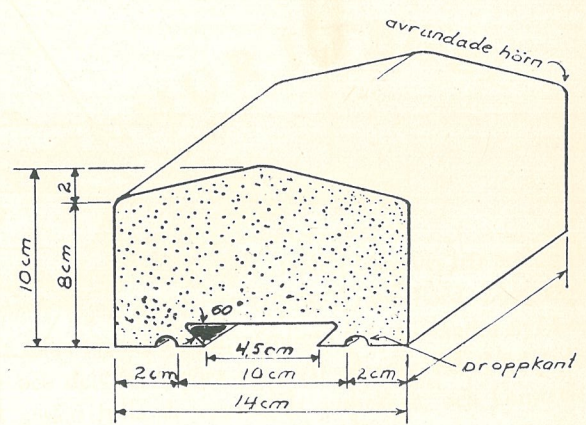




På kolvad, lodad stödregel vid kurvlinjens alla bågsvängar markerades skiftgången



Tvärsektion genom muren med specialtegel för muravtäckning



Specialteglén för muravtäckning ha en längd av 10 cm och äro i underkant utformade med droppnäsä och bälkäl samt spår avsett som extra förstärkning av bruksfogen och stenens sammanhållning med undervarande mur. Var sextonde stötfog i murverket sammanfaller med stötfog mellan överliggarna



# FRISTÅENDE SKORSTENAR

av ingenjör Ivar Bie



Konsten att avleda rökgaserna är väl lika gammal som konsten att göra eld. Det har alltid gällt att åstadkomma ett visst drag samt att få avgaserna bort från omgivningen. Med ångpannans uppfinning följde kraven att avleda större rökgasmängder och på högre höjder. De fristående skorstenarna kom också till när ångpannor kom i drift. Här i Sverige byggdes de första fristående skorstenarna till ångpannor för snart hundra år sedan. Omkring sekelskiftet var det hög fart på skorstensbyggandet i Sverige, då en mängd ångsågar och ångkvarnar uppfördes. Nu för tiden byggs fristående skorstenar förutom till ångpanneanläggningar även till värmecentraler inom bostadsområden och till ugnsanläggningar inom industrin.

En skorstens höjd beräknas efter erforderligt drag och rökgastemperaturen. Arean i toppen erhålles efter utblåsningshastigheten, temperaturen och rökgasmängden. Med dessa utgångsvärden kan dimensionerna beräknas efter formler, tabeller och erfarenhetsvärden. Fristående skorstenar får i allmänhet en lägsta höjd av 15 à 20 m och håller sig i de flesta fall mellan 25 och

40 m. Men högre höjder förekommer, ej sällan uppåt 100 m, men här blir det ofta kravet att avleda giftiga eller starkt askbemängda rökgaser, som bestämmer höjden. Den invändiga toppdiametern är som minimum c:a 0,50 m, mestadels mellan 1,0 och 2,0 m men ibland större uppåt 4,0 à 5,0 m. Ofta ökar topparean med höjden.

När värmeanläggningen är försedd med rökgasfläkt, bestämmes höjden med hänsyn till den omgivande bebyggelsen och topparean efter en största rökgashastighet av 5 à 10 m/sek.

De flesta fristående skorstenar utföras med rund sektion, men till värmecentraler inom bostadsområden förekommer ofta fyrkantiga eller åttkantiga med olika detaljutformning. Till industrier utföres skorstenarna ibland av plåt. Mångenstädes visar sig denna emellertid ej stoppa för rökgaserna utan fräts sönder.

Med en skorsten av tegel får man ett material, som motstår höga temperaturer och frätande rökgaser, som är god värmeisolerare och som har ett tilltalande utseende. Exteriören kan man variera något. Toppen kan kragas ut eller in och fyrkantiga skorstenar kan ges ett smäckrare utse-



ende genom att fasa hörnen eller genom insättningar.

Murverket i en fristående skorsten utsättes för tryckpåkänningar från egen vikt, vindbelastning och värmespanningar. För att en skorsten skall anses stabil skall säkerheten för stjälpning vara minst 1,5 faldig. Vid beräkning av vindpåkänningen får man vid de runda skorstenarna reducera vindtrycket med 30 %, medan för de fyrkantiga detta skall ökas med 60 %. De senare får därför göras tyngre än de runda för att få samma stabilitet och blir också dyrare.

$$\text{Säkerheten } S = \frac{G \times R}{M} > 1,5$$

där  $G$  = murverkets vikt  
 $R$  = ytterradien i snittet  
 $M$  = vindmomentet

För konstruktören gäller det sedan att räkna ut den maximala tryckpåkänningen i ytterkanten på skorstenens läsida.

$$\text{Förskjutning av trycklinjen } a = \frac{M}{G}$$

$$\text{Denna skall hålla sig inom } c = \frac{R}{2} + \frac{r}{4}$$

där  $r$  = innerradien i snittet.

$$\text{Kärnradien för rund skorsten } k = \frac{R}{4} \left( 1 + \frac{r^2}{R^2} \right)$$

$$\text{Tryckbelastningen för egen vikt } \sigma_0 = \frac{G}{Y}$$

där  $Y$  = murverksytan i snittet.

Tillsammans med vindpåkänningen blir

$$\sigma'' = \sigma_0 \left( 1 + \frac{a}{k} \right)$$

$$\sigma' = \sigma_0 \left( 1 - \frac{a}{k} \right)$$

$$\text{och } \sigma_{max.} = \sigma'' + \sigma' \left( \frac{a - k}{c - k} \right)^2$$

Vid höga skorstenar får man ibland även taga hänsyn till tyngdpunktsförskjutningen genom skorstenens utböjning vid full vindbelastning, i allmänhet ej mer än 10 à 20 cm i toppen.

Murverkets dosering i ytterytan och väggtjocklekarna bestämmas efter stabilitets- och hållfasthetsberäkningarna. Doseringen brukar hålla sig mellan 12 och 25 mm per m på varje sida. Belastningen på murverket eller den maximala tryckpåkänning man får räkna med, bör ej få överstiga 1/5 eller i vissa fall 1/4 av

brotbelastningen för murverket. Denna uträknas genom provbelastning vid provningsanstalt. I allmänhet ligger den tillåtna maximala belastningen under 20 kg/cm<sup>2</sup>.

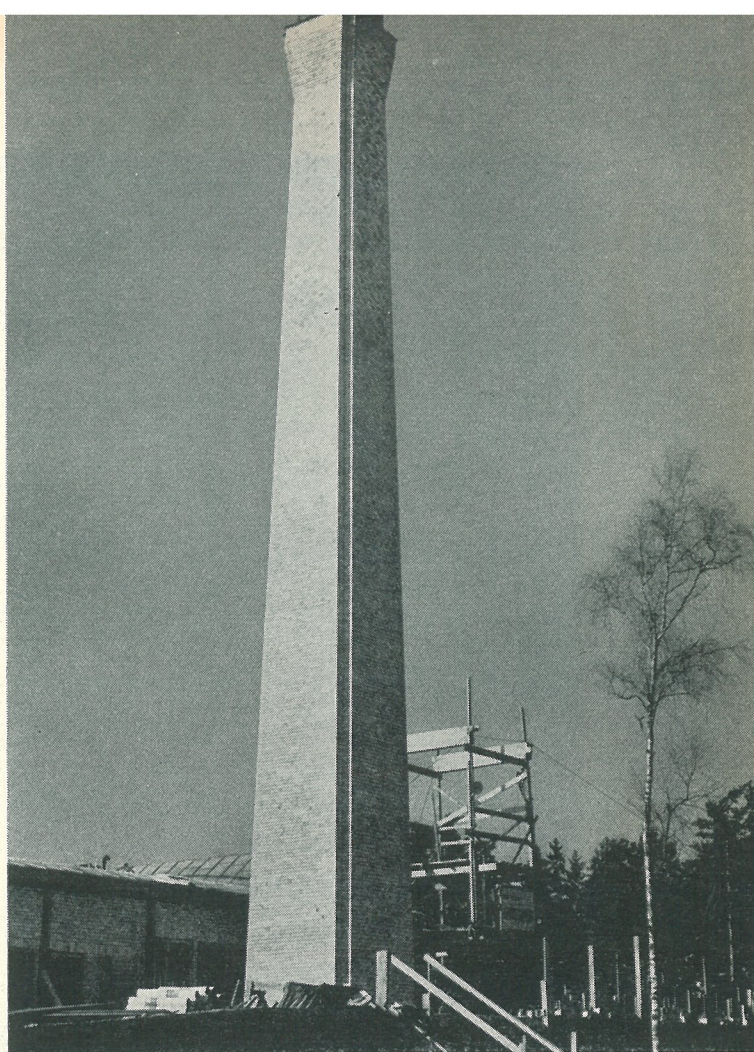
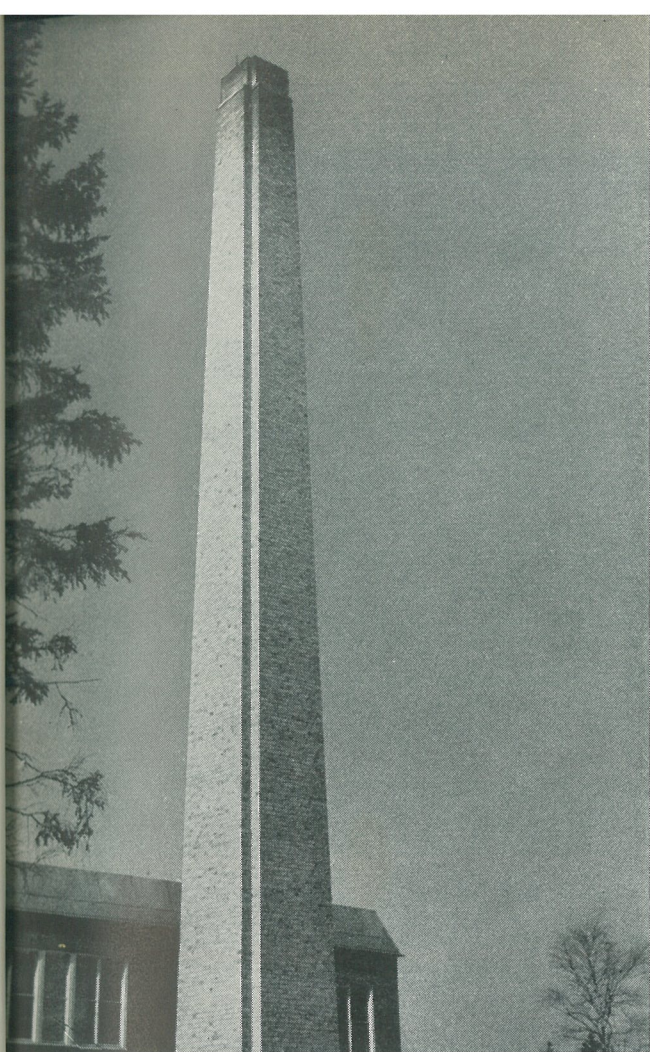
Värmespanningarna i en skorstens murverk kan bli rätt avsevärda. Vid höga skorstenar blir murtjockleken stor i basen och dragpåkänningar uppstår i ytterskiktet på grund av värmeutvidgningen på insidan. Dessa spanningar kan delvis upptagas av armeringsjärn, som inläggs i ytterskiktet. Även när man befarar gasexplosioner kan man armera murverket för att motstå den plötsliga tryckökningen.

Det är viktigt att en skorsten är tät. Genomgående sprickor i ett murverk nedsätter draget och resulterar i sämre fyr i eldstaden. Man skall ha ett tegel av god kvalitet, ett lämpligt murbruk och ett omsorgsfullt utfört murningsarbete. Murbruket är i regel kalkcementbruk, men ibland rent cementbruk med eller utan tillsatsmedel. Cementbruk med tillsatsmedel användes vid särskilt höga fordringar på tryckhållfasthet, täthet och motståndsförmåga mot frätande gaser.

De runda skorstenarna muras med radialtegel, som i Sverige tillverkas av ett 10-tal bruk. Teglets egenskaper varierar. Tryckhållfastheten, frost- och syrabeständigheten samt formatjämnheten är olika. Av färger finns det att välja på rött, rödbrunt och gult. De fyr- och åttkantiga skorstenarna muras av vanligt fasad- och murtegel och då med vederbörliga färgvariationer i ytan. Radialteglens tillverkas med ett eller flera hål. Dessa hål underlättar torkningen och bränningen, som tack vare hålen sker jämnare och mera homegent i hela stenen. Dessa hål utnyttjas även i murverket, värmeisoleringen blir bättre, värmespanningarna i stenarna blir mindre, murbruket ger bättre förband mellan stenarna. Vidare användes hålen som fäste för stegjärn och armering.

Radialteglens ytteryta ha alla samma dimensioner, men längderna varierar från 10 till 30 à 33 cm i intervaller på 5 cm. Stenarnas höjd är 9 à 10 cm och bredden 15 à 18 cm. Tegelbruket har olika standard. Med den varierande längden på stenarna kan skorstenarna byggas i avsatser, där väggtjockleken ökar från toppen och nedåt med 5 à 10 cm per avsat. Med vanligt murtegel blir ökningen 1/2 sten eller 12,5 cm. Avsatsernas höjd fixeras efter hållfasthetsberäkningen och brukar man utgå från att murtjockleken i toppen ej göres mindre än 18 à 20 cm. Höjderna brukar ofta röra sig om 5 à 6 m.

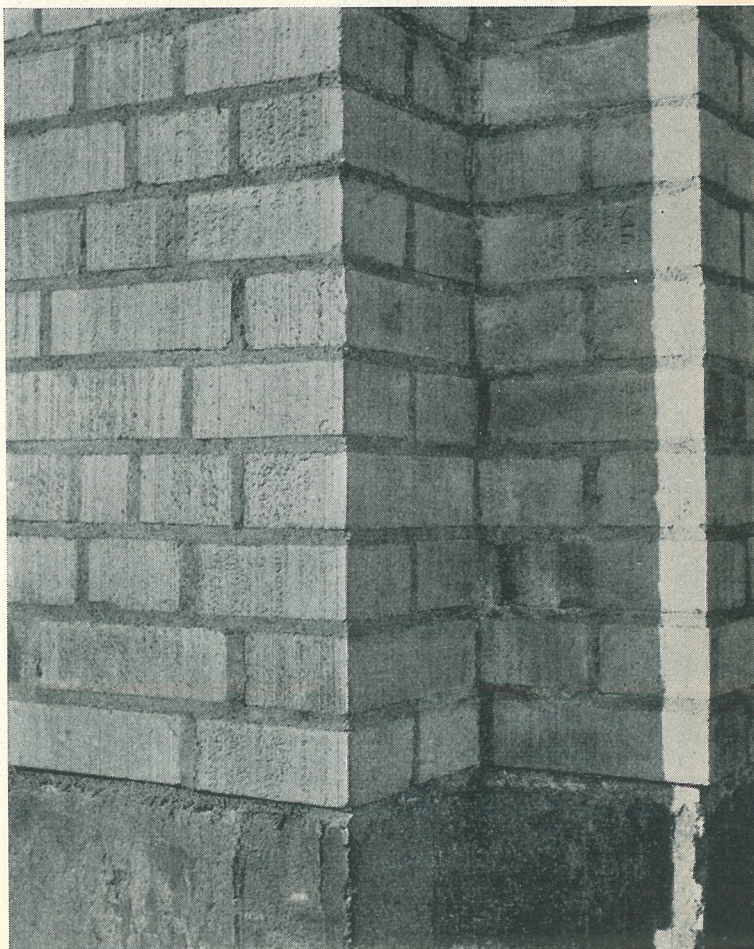




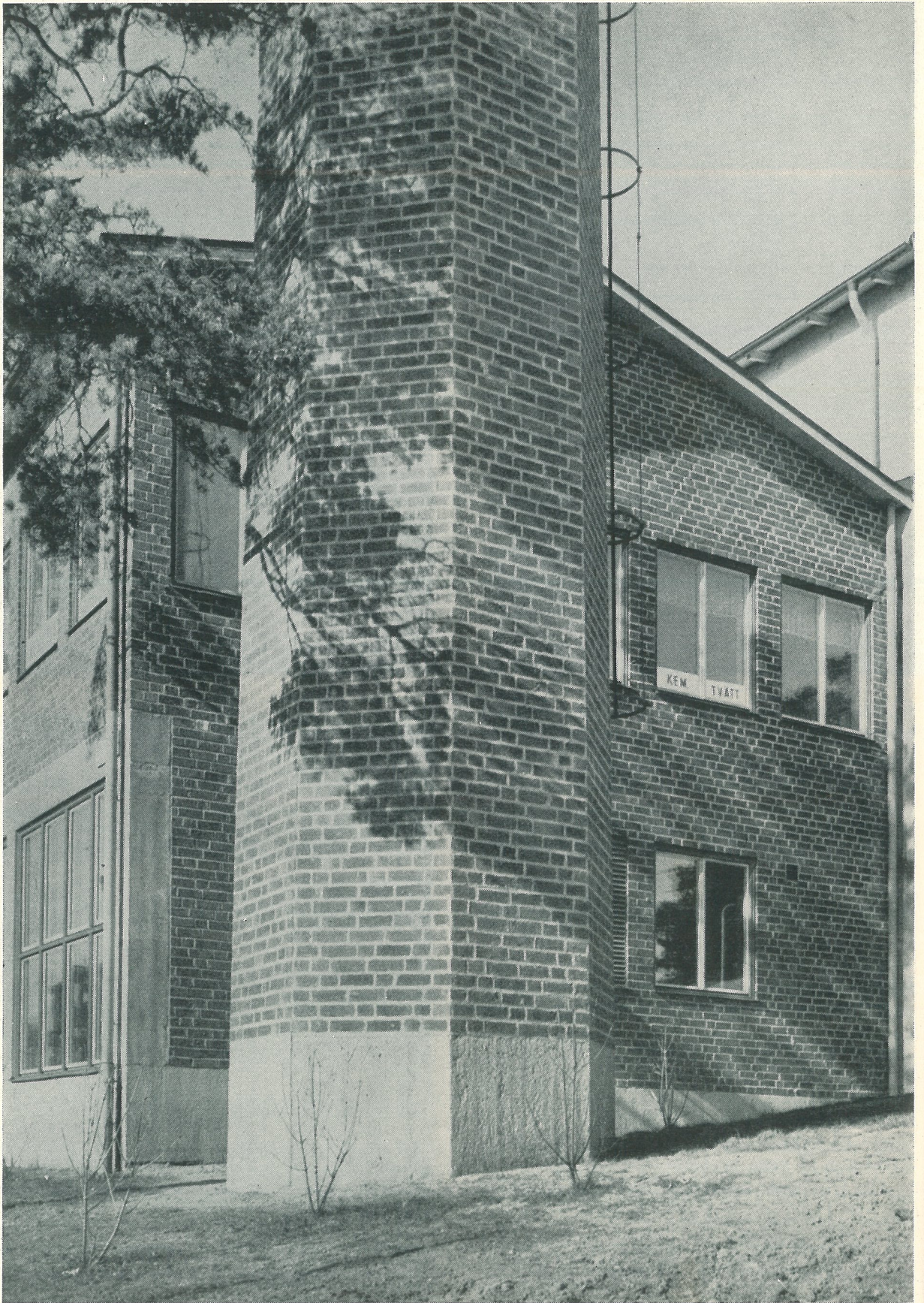
*Skorstenen blir smäckrare med inkragade hörn och vackrare genom skuggbildningen. Utkragning av toppen (t. höger) ger skorstenen nästan monumental karaktär. Nederst t. höger: Detalj av inkragat hörn*

Om rökgasernas temperatur är högre än c:a 300°C får man förse skorstenarna med ett invändigt foder av eldfast tegel murat i eldfast bruk. Härtill finns standardiserat radialtegel om skorstenen är rund, som tillverkas för olika mur-tjocklekar och i olika radier samt i olika kvaliteter alltefter den beräknade max. temperaturen. Likaså förser man skorstenarna med ett invändigt foder av syrabeständigt material om rökgaserna blir så aggressiva att det vanliga teglet ej stoppar för angreppen. Dessa foder muras fria från yttermanteln och kan antingen vara helt fristående från botten till skorstenens topp eller muras på avsatser i yttermanteln, där man emellertid kan få vissa problem med tätningen.

Alla fristående skorstenar förses med invändiga stegjärn. Dessa placeras på ett avstånd av 40 à 45 cm mellan varandra och utföras antingen tjärbrända eller förzinkade. Det är ej alltid nödvändigt att ha utvändiga stegjärn, men dessa kan förse med ryggskydd och kan utföras så stora att man får plats med expansionsledningarna innan-

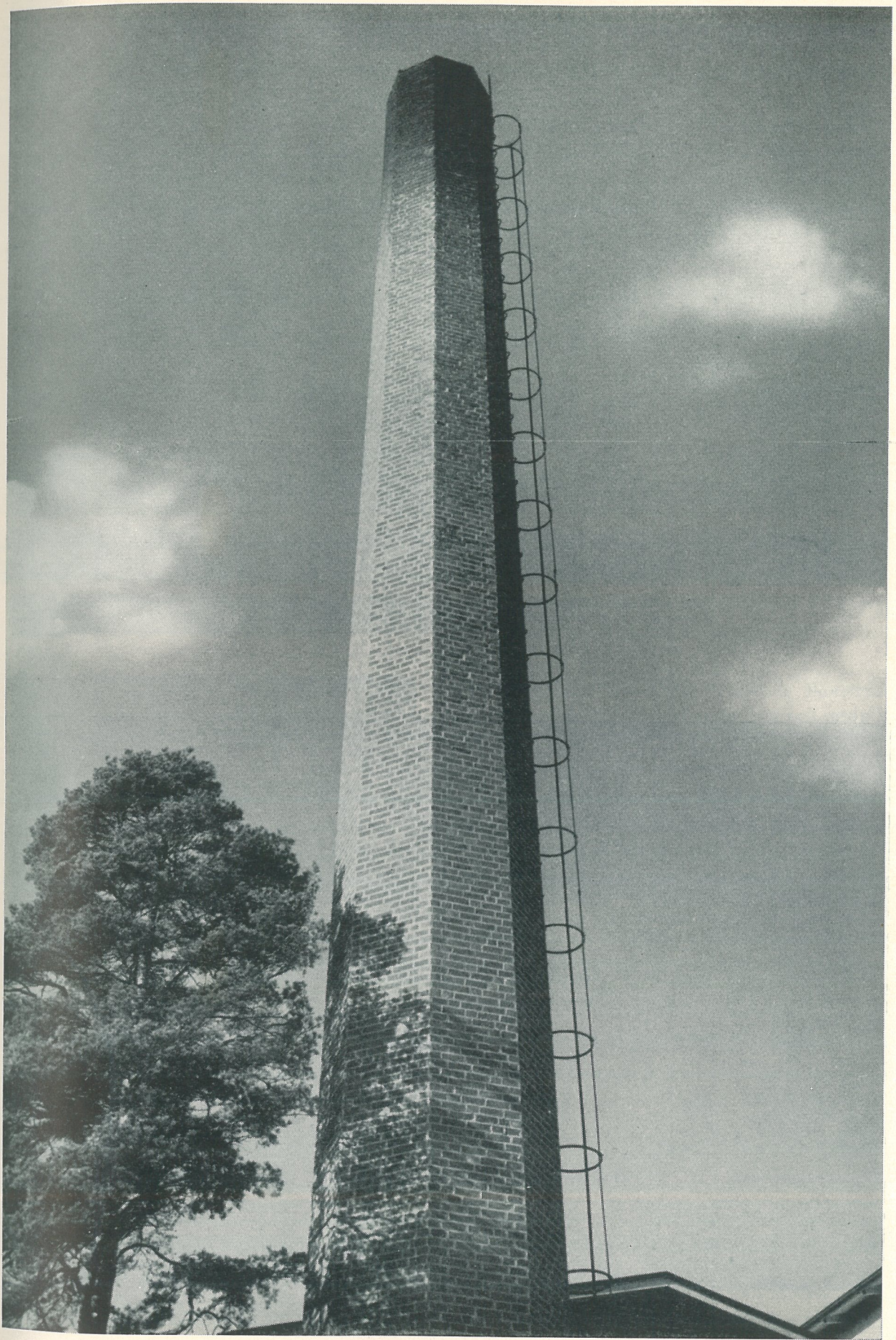






*Teglet i skorstenen är av samma slag som till panncentralen  
(T. höger): "Fortsättning följer" på den åttkantiga skorstenen med utvändigt steg*

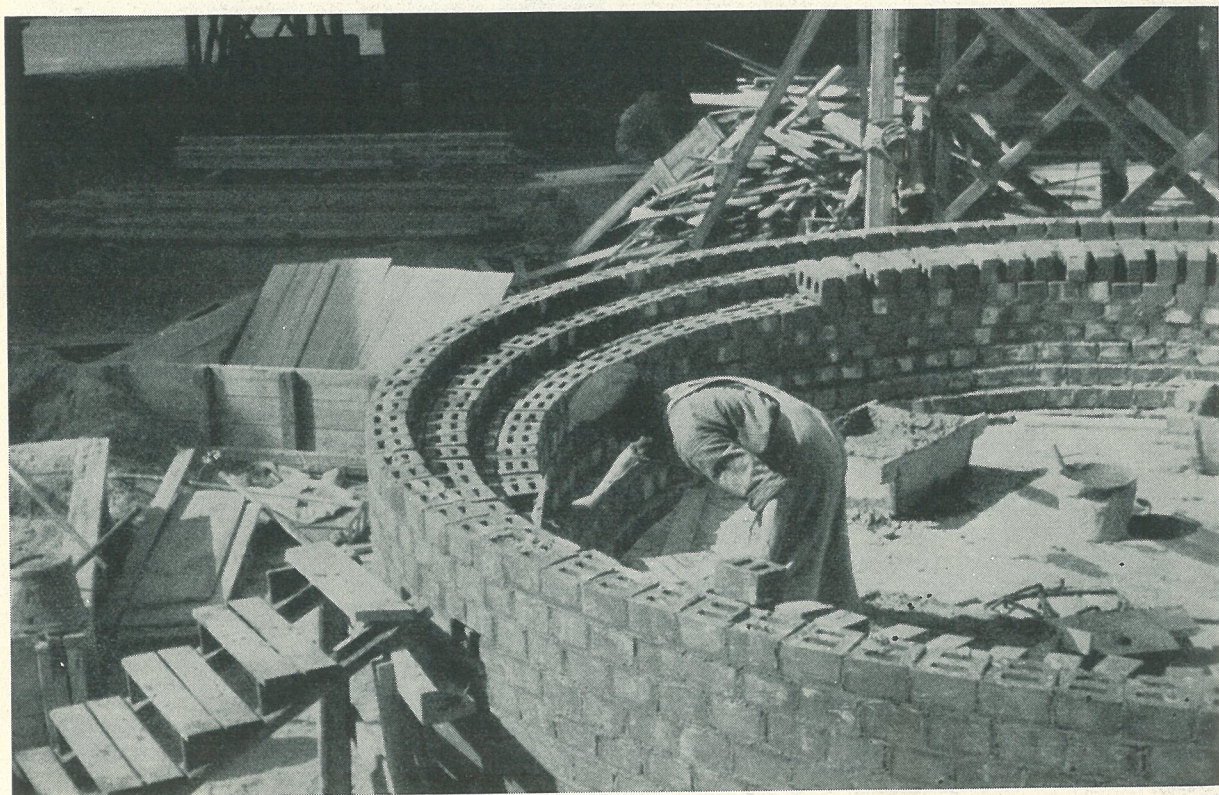






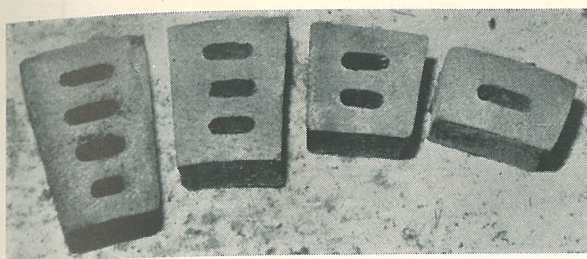


*Betongsöckeln skyddas med ett foder*

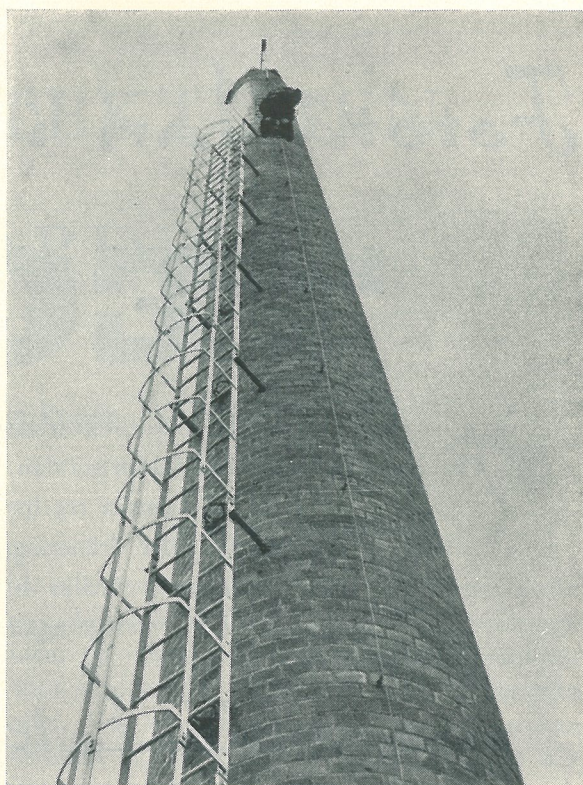
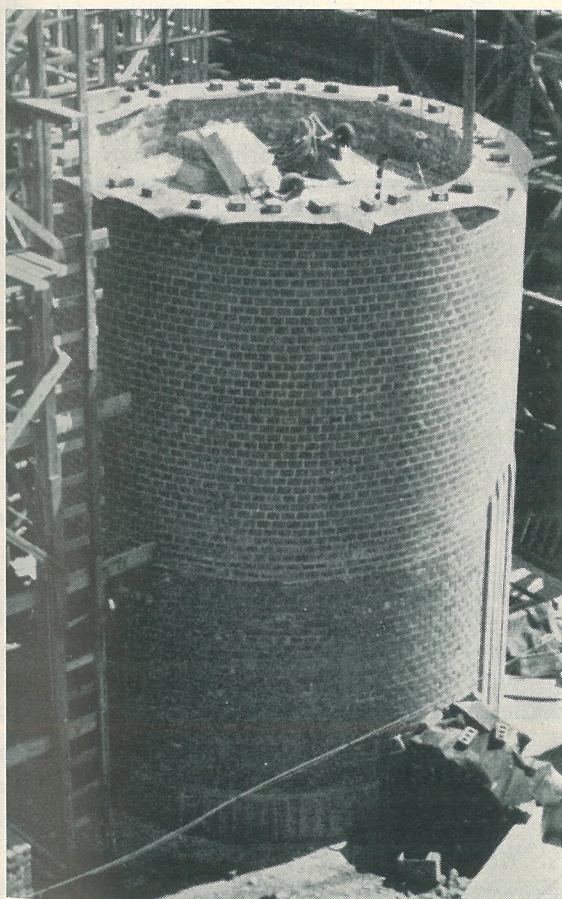
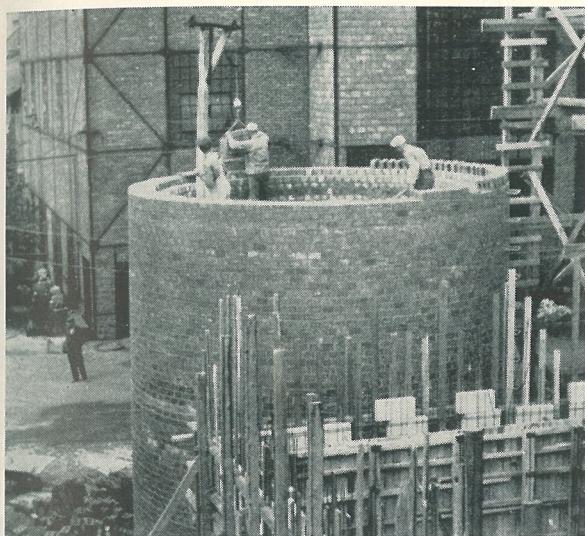


*Skorstenen muras från invändig ställning. Stenarna läggs i förband i höjd- och sidled*





*Radialtegel*



*Expansionsledning innanför stegen  
Muraren sätter fast åskledaren  
T. v. Teglet hissas utvändigt i svängbar galge*

för stegjärnen. De flesta fristående skorstenar förses med åskledare med spets, lina och jordplåt av koppar. Linan fasthålls med inmurade kramlor c/c c:a 2 m. På toppen lägger man en avtäckning av gjutjärn eller blyplåt eller någon gång av armerad betong. Utvändigt fogstrykes murverket i samband med uppmurningen och invändigt slammast det vanligen.

En skorsten måste efter uppmurningen få torka. Påeldningen måste ske försiktigt och avvägas efter murtjockleken. Om möjligt bör torkeldningen utföras med ej tjärbildande bränsle, enär tjäran vid utfällningen på murverkets insida kan fördärva bruket. Vid torkeldningen kan man delvis täcka över toppen. Under den varma årstiden kan ett tunt murverk till stor del självtorka. Fristående skorstenar muras ej gärna vintertid. Det är svårt att då hålla materialen uppvärmda och undvika förfrysning och skador.

Beställaren av skorstenen brukar själv låta utföra fundamentet för skorstenen samt hålla skorstensbyggaren med väg och upplagsplats, vatten, elektrisk kraft och utföra torkeldningen.

Skorstensbyggaren får lämna garanti för sitt arbete ungefär av samma art som lämnas för en husbyggnad.



# Fototävlan i

	PRISSUMMA
	2000 kr

## TEGEL

Vi inbjuda alla fotointresserade — amatörer som yrkesfotografer — att delta i vår fotopristävlan om vackraste tegelbilden. Motivet skall sålunda väljas bland svenska tegelprodukter: fasad- och murtegel, taktegel, mellanväggspaltor eller dräneringsrör. Bilderna kunna förslagsvis återgiva t. ex. murningsarbeten, färdiga byggnadsverk, utsmyckningsdetaljer, ett vackert tegeltak eller ett dräneringsarbete på åker och äng.

*TEGEL, tegel —  
skall vara mottot för varje bild!*

Inkommande material  
bedömes av följande jury:

*Redaktör L. Wickman,*  
Tidskriften FOTO

*Direktör S. Fjellander,*  
Fjellander Reklam

*Arkitekt SAR Hasse Billman,*  
AB Mälardalens Tegelbruk

*Civilingenjör R. Elgenstierna,*  
Tidskriften TEGEL

*Tävlingen indelas i två klasser:*

**KLASS A** Svart-vita fotografier  
(omonterade)  
i minformat 12 × 12 cm  
i maxformat 24 × 30 cm

**KLASS B** Färgdiapositiv  
(monterade och omonterade)  
i minformat 24 × 36 mm  
(På diapositiv i detta format  
ställes stora krav på skärpa)

### PRISFÖRDELNING

#### KLASS A

1:a pris . . . . 500 kr  
2:a pris . . . . 300 kr  
3:e pris . . . . 200 kr

#### KLASS B

1:a pris . . . . 500 kr  
2:a pris . . . . 300 kr  
3:e pris . . . . 200 kr

Juryn kan besluta om annan fördelning av prissumman.

*Varje insänd bild skall vara märkt med deltagarens namn och adress samt uppgift om var motivet är taget. De, som så önska, kunna insända namnsedel i slutet kuvert. Insända bilder få tidigare icke ha varit publicerade eller prisbelönade i tävling. Arrangören, Sveriges Tegelindustriförening, förbehåller sig rätt att utan särskild ersättning publicera prisbelönade bilder i egen eller medlemmarnas reklamverksamhet. Tävländande kan endast erhålla ett penningpris. Bilder, som icke prisbelönas, kunna eventuellt bli föremål för inköp. Varje deltagare erhåller sina bilder i retur med uppgift om tävlingens resultat.*

Tävlingstiden utgår den 30 september 1953, till vilken dag bilderna senast skola vara insända till Tidskriften TEGEL, Engelnbrektsgratan 29, STOCKHOLM Ö.



# TEGELARKITEKTUREN

## I LOMBARDIET

av fil. dr Sven Rosén

I en föregående uppsats har bl. a. behandlats teglets användning som byggnadsämne under romarnas välde i det stora slättområde i norra Italien, som från geografisk synpunkt kallas Po-dalen eller Lombardiska slätten, vilken var rik på det råmaterial, som behövdes för att framställa tegel. Detta område räknades under en lång tid ej till det egentliga av romarna bebodda Italien. Dess invånare voro *galler*, en keltisk folkstam, som då bodde i det nuvarande Frankrike och norra Italien på båda sidor om floden Po. De hade redan på 300-talet f. Kr. trängt in i Italien, men landet införlivades kort efter år 200 f. Kr. med det Romerska riket.

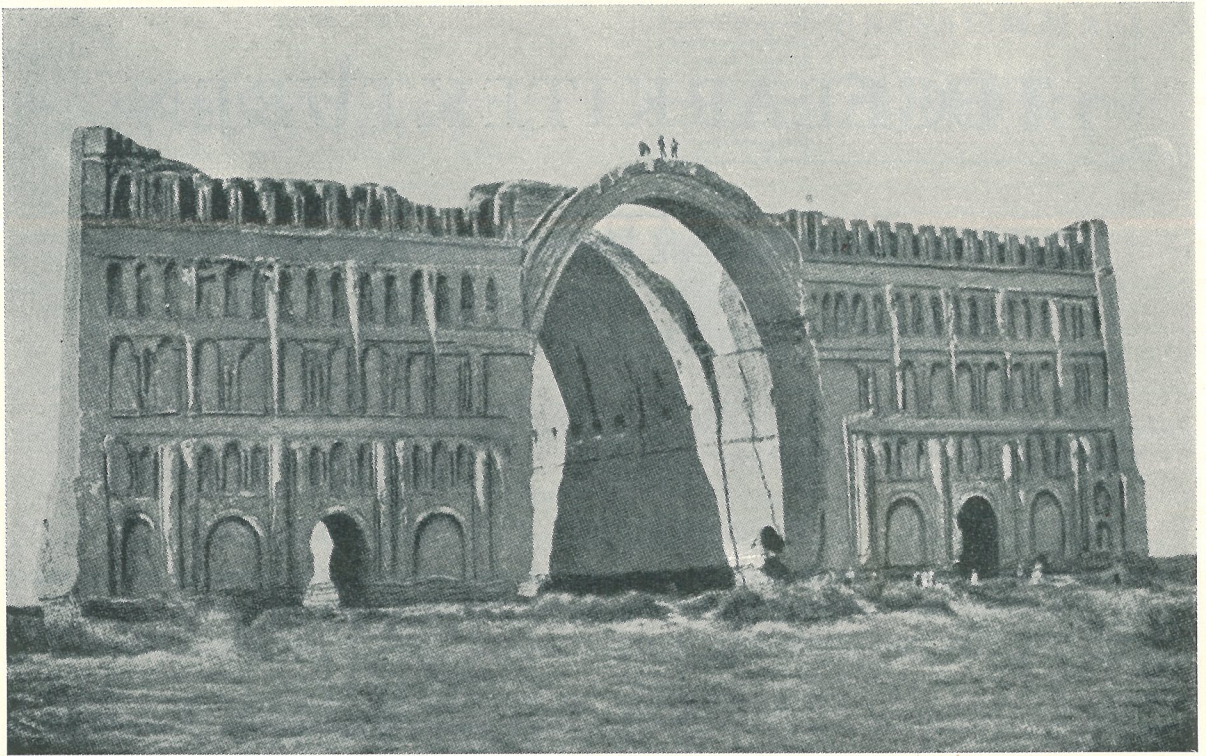
Under det romerska världsväldets upplösningsskede inträngde en annan folkstam i norra Italien, nämligen *östgoterna*, vilkas berömde konung Teoderik den store (sagans Didrik av Bern), som dog år 525, ligger begravnen i ett ståtligt ännu kvarstående mausoleum i Ravenna. I början av 400-talet hade Ravenna blivit residensstad för kejsar Honorius (395—423) och såsom sådan medelpunkt i det Västromerska riket. Släktförbindelser med det östromerska kejsarhuset i Byzans (Konstantinopel) gjorde, att sambandet mellan Västern och Östern kunde upprätthållas. Detta nådde sin höjdpunkt, då kejsar Honorius halvsyster Galla Placidia efter broderns död slog sig ned i Ravenna. Ännu mera fasta blevo dessa kulturförbindelser under kejsar Justinianus (527—65). År 568 erövrades emellertid dessa delar av Italien av en annan germansk folkstam: *langobarderna*,<sup>6</sup> vilka härskade där ända fram till slutet av 700-talet. Lombardiet har fått sitt namn efter dem.

Det ligger nära till hands att antaga, att det konstnärliga skapandet skulle komma att häm-

mas eller rent av undertryckas under detta skede, som i historien går under namnet folkvandringstiden, då något ordnat statsliv hade svårt att vinna stadga. Och detta blev också i viss mån fallet. Vad man härvidlag till en början kan fastställa är, att tegelbyggnaderna framför allt i Ravenna under 400- och 500-talen voro resultat av konstruktionslösningar, vilka voro oprövade i Västerlandet; de voro väsentliga nybildningar, som skilja sig från alla föregående. Utvidningen av dessa byggnadsverk gjordes till en början jämförelsevis enkel och slätstruken, då däremot det inre pryddes med bl. a. färgrika mosaiker. Detta gäller framför allt kyrkorna. Det är emellertid inga nya motiv, som denna tid har att komma med i fråga om byggnadernas utvärtes konstnärliga utsmyckning; allt i den vägen har sitt ursprung i Österlandet.

Det låglänta kustområdet vid Adriatiska havet med dess flodmynningar, och i synnerhet den sedermera så rika handelsstaden och republiken Venedig möjliggjorde redan tidigt livliga sjöförbindelser med Orienten och framför allt med Byzans. På denna väg över haven förmedlades bestående kulturförbindelser mellan öster och väster och detta icke minst i fråga om byggnadskonsten, inom vilken mönster österifrån kommo att bilda väsentliga delar i det så småningom självständiga västerländska tegelbygget. Som exempel härpå kan nämnas *de lisener*, vilka äro så typiska för tegelarkitekturen och vilka ha till ändamål att liva upp yttermurarnas enformiga ytverkan. Sådana förebilder återfinnas i riklig mängd på perserkonungen Chosroës I:s Vita Palats från 500-talet e. Kr. nu en berömd palatsruin i Ktesiphon på Tigris östra strand. Bland ruinerna kan man märka den ännu delvis





*I staden Ktesiphon, grundlagd av parterna på 200-talet e. Kr. och belägen vid Tigris östra strand 4 mil söder om Bagdad, byggde perserkonungen Chosroës I på 500-talet sitt "Vita Palats". Fotot, taget 1864, visar resterna av den nu till stor del raserade tegelfasaden med sin rika utsmyckning av lisener jämte rund- och spetsbågar.*

bevarade mitthallen övertäckt med ett av forntidens största tunnvalv. Den 35 m långa och 26 m höga imponerande mitthallen var öppen framtill och tegelfasaden å ömse sidor om öppningen bar en synnerligen rik ornamentik av lisener och fullt utbildade rund- och spetsbågar. Sådana lisener av tegel, ovan sammanfogade med en rundbåge, bilda mer eller mindre låga utsprång på ömse sidor av fönster eller portaler men kunna också förekomma som ett slags självständiga *blindlisener* på stora murytor; de blevo mycket vanliga dekorativa delar på både kyrkor och profana tegelbyggnader i Västerlandet, men de ha, som ovan antytts, sitt ursprung i Främre Orienten.

Mot slutet av 500-talet avstannade utvecklingen av tegelbyggnadskonsten i Ravenna, vars ställning som politisk medelpunkt rubbades, och vars inflytande minskades i tävlan med andra städer. Den nya byggnadskonsten råkade i glömska allt mer och mer, och flera århundraden förflöto, tills en ny framstöt väckte minnet av 400- och 500-talens byggnadsverksamhet till liv. Först så sent som omkring år 1000 började tegelarkitekturen i Lombardiet återvinna sin ställning som ett självständigt led i Västerlandets byggnadskonst och lyckades så småningom hävda sin

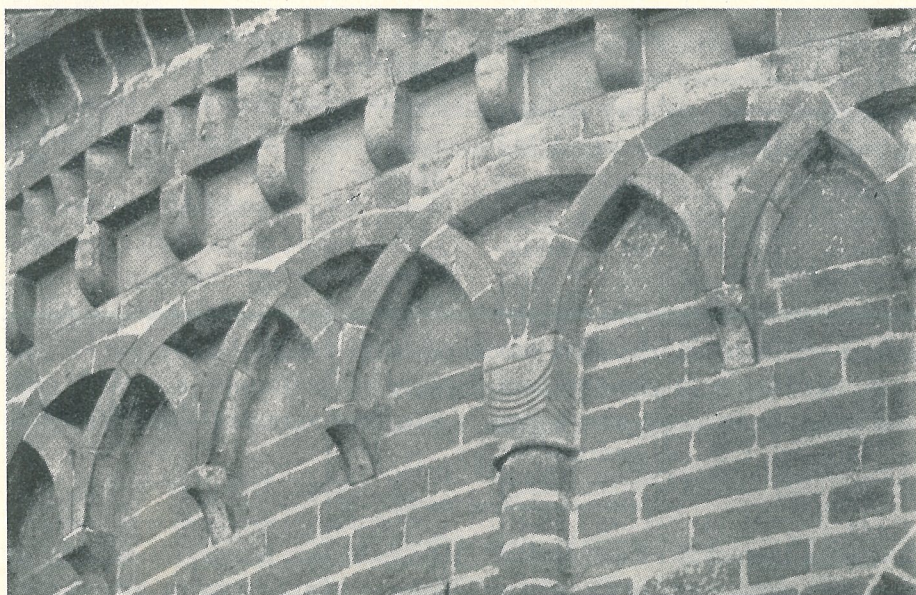
egenart vid sidan av andra byggnadsverk. Det dröjde sålunda flera århundraden, innan teglet som självständigt byggnadsämne lyckades slå igenom i Västerlandet. Men den tafatthet eller fallenhet för smaklös överdrift, som i början ofta utmärka en ny riktning inom konsten, saknas helt och hållet inom denna tegelarkitektur, även om det är begripligt, att man om och omigen faller tillbaka på eller ansluter sig till äldre välkända former. Denna nykomling inom den västerländska byggnadskonsten är från början starkt målmedveten, ivrigt sökande och kritiskt sovrande gentemot de byggnadsformer, som dittills uteslutande hade behärskat hela utvecklingen, nämligen den arkitektur, vars material är den huggna naturstenen. Det gällde ju att skapa något nytt, men efter riktlinjer, som voro förut utstakade. Det tillgängliga materialet och de klimatiska förhållandena voro de bestämmande faktorerna i fråga om de nya byggnadsverkens formspråk. Det, som ger denna lombardiska konst dess särprägel av mognad och fulländning, består icke allenast däri, att den öppnat nya vägar, vilka inom Västerlandet dittills syntes omöjliga att beträda, utan fastmer att den visat sig verkligen kunna nå det uppställda målet.

Det var genom att övertaga det redan i Öster-





*Domkyrkan S:t Domino i Fidenza, ett av 1100-talets främsta, lombardiska byggnadsverk.*



*Klosterkyrkan i Jerichow har lombardisk takfris utformad med hålkäl, tandsnitt, blinderingar jämte skärande rundbågar vilande å småkonsoler eller å halvkolonner.*

landet och i Ravenna använda dekorativa element, vars uppgift är att bryta enformigheten i en stor muryta genom att uppdelas i smärre ytor, nämligen främst *lisener*, *rundbågefriser* och *listverk* av olika slag, som man fick fram något väsentligt nytt. Lisenen blev det grundelement, varigenom en vägg sönderdelades i flera små ytor med övervägande lodrät utsträckning. Redan i Ravenna hade tvenne bredvid varandra löpande lisener förbundits med rundbågar. Ibland

gjordes lisenerna t. o. m. så fristående, att de liknade ett slags kolonner.

I tegelbyggnadernas inre, särskilt kyrkornas, blev formspråket ännu friare. Främst gäller detta kolonnernas kapitäl och deras skiftande former, vilka i uttrycksfullhet och ändamålsenlighet vida överträffa allt föregående i den vägen. Det är särskilt genom sin originella nyskapelse: *trapets-kapitålet*, som den lombardiska tegelarkitekturen ådagalagt sin självständighet.



Kapitälén muras liksom kolonnernas skaft i skilda skikt med synliga eller under rappingning dolda fogar.

Den lombardiska tegelbyggnadskonstens betydelse består icke allenast däri, att den, som ovan nämnts, slagit in på nya vägar, vilka förut voro okända i Västerlandet, och sålunda lyckats skapa en ny självständig konstart i vår världsdel, utan icke minst däri — och detta är måhända det viktigaste — att den genom sin inneboende kraft att skapa nya skönhetsvärden kunnat utöva ett vidsträckt inflytande långt utanför sina egna ursprungliga gränser samt överlåta sina insatser som faddergåvor åt främmande länder. Detta är i sin tur dess österländska arv. Men därmed har den också nått sitt yttersta mål och fyllt sin historiska uppgift för att under den följande tiden träda i bakgrunden. Det blir den nordtyska tegelarkitekturen, som övertar arvet efter den lombardiska och utvecklar dess konstnärliga idéer till den högsta fulländning.

Men intet mänskligt är fullkomligt. Trots dessa förnämliga insatser hade den lombardiska tegelarkitekturen sina brister. Dessa äro emellertid huvudsakligen av konstruktiv art. Byggmästarna och deras medhjälpare voro ofta slarviga med skiftesläggningen. Denna består icke alltid av regelbundna förband. Olika förklaringar till denna underlåtenhet ha dryftats. Å ena sidan framhållas som orsak inflytande från Österlandet, även när det gäller försummelse, i detta fall den oregelbundna skiftesläggningen. Stenarnas olika storlek skulle bero på att detta var vanligt inom det samtida byggnadssättet med natursten, ett förfaringssätt som man utan vidare och av gammal vana tog efter. Å andra sidan göres gällande, att efter det Romerska rikets sammanbrott också konsten att slå tegel blivit bortglömd och detta i synnerhet i landsdelarna norr om Alperna. Om detta även varit fallet i norra Italien är emellertid en öppen fråga. Om nu all monumental byggnadsverksamhet hade avstannat mellan 500-talet och början av 1000-talet, skulle man dock varit nödsakad att på något sätt tillgodose behovet av sådana byggnader, vilka icke kunnat undvaras. Material till sådana fanns ju i de gamla ruinerna. Detta bestyrkes därunder, att man överallt i Italien, då det gäller den äldre medeltidens byggnadsverk, funnit delar av antik arkitektur såväl av natursten som tegel. Om man sålunda använde detta gamla material, kunde givetvis ej någon regelbunden skiftesläggning komma i fråga.

Emellertid anses det vara säkert, att man ånyo börjat lära sig att slå tegel i Lombardiet på 1000-talet. Man har från denna synpunkt funnit lämpligt indela detta slättområde i vissa s. k. *tegel-distrikt*, inom vilka för varje sådant en särskild metod så småningom utbildats och blivit bestående genom århundraden. Av särskild vikt för forskningen äro de olika sätten rörande tegelförbandens utformning, som tillämpades inom dessa skilda kretsar. Om det t. ex. är fråga om att avgöra, i vad mån och varifrån tegelkonstruktionen i en nordisk kyrka rönt inflytande, ge jämförelser mellan förbandens anordning ofta fullt klara besked.

*Verona* med kringliggande område utgjorde ett sådant tegeldistrikt. Teglen äro här alltid sammanfogade i s. k. *vendiskt förband*, vilket icke förekommer i någon annan del av Italien under medeltiden. Om nu tegelmurarna i en kyrka i södra Skandinavien sammanfogats i vendiska förband, d. v. s. sådana, där löpskift och koppskift omväxla, kan man sluta till en påverkan från detta område i Lombardiet. Det slags förband, som användes inom tegelarkitekturen i länderna omkring Östersjön (ung. 1450—1550), har även sitt ursprung i detta distrikt.

I ett annat sådant område, *Milano* och landet närmast däromkring, var *munkförbandet* vanligast, d. v. s. ett sådant, som bestod av 2 löpare i samma skift på en kopp, men också ibland med löpare och kopp i växling.

En tredje tegelprovins var *Bologna*, där man använde *kryssförbandet* med vartannat skift löpskift och vartannat koppskift med löpstena mitt över varandra blott i vartannat löpskift.

De livliga kulturförbudelser, som under hela medeltiden upprätthölls mellan Österlandet och Västerlandet, gjorde sig sålunda gällande även inom tegelarkitekturen. Men det är först under 1000-talet, som denna efter ett slags första trevande genombrott norr om Alperna redan under det Romerska rikets sista århundraden som världsmakt når sin fulla utveckling. De strömningar, som utgå från Trier, vars roll i denna utveckling i det föregående behandlats, må betraktas som bifloder, vilka utmytna i det stora flöde, som har sina källor i Lombardiet. Först då var den västerländska byggnadskonsten mogen för att omsätta dessa nya idéer från Österlandet i en tegelarkitektur, som med all rätt kan inordnas som ett mäktigt led i de sköna konsternas historia.