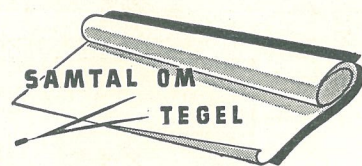




# TEGEL



# MURNING I MINUSGRADER



Kom vi inte överens förra vintern då Mason stod på skorstensmurning att vara särskilt försiktiga med murningen då det var så kallt som i dag.

Nog gjorde vi det och det var bra för annars hade vi väl fått mura om alla skorstenarna. Det var nog som ingenjörn sa. Bruket blev till is i en skorsten och den fick vi riva för alla stenarna låg lösa.



*MURA men,  
mura icke under olämplig väderlek!*

**TEGELBRUKENS FÖRSÄLJNINGSAKTIEBOLAG**  
S T O C K H O L M



# TEGEL

1952

ÅRGÅNG 42

ORGAN FÖR SVERIGES TEGELINDUSTRIFÖRENING



REDAKTIONSKOMMITTÉ: KAPTEN HILDING STRÖM,  
CIVILING. E. FALKE OCH ING. KNUT WRÅKE  
REDAKTÖR: CIVILING. REINHOLD ELGENSTIERNA



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.	
Bostadsstyrelsens typhus 167 .....	37	<i>Lennart Hultenberger</i>
Dansk tegelundersökning .....	10	<i>Lars Erik Nevander</i>
Den äldsta tegelbyggnadskonsten .....	71	<i>Sven Rosén</i>
Färgade fogar .....	2	<i>Britta Alverman</i>
Grekernas och romarnas tegelarkitektur .....	87	<i>Sven Rosén</i>
½-stensväggars bärförmåga .....	92	<i>Lars Erik Nevander</i>
Hålmurar .....	77	<i>Hjalmar Schlyter</i>
Några villaväggstyper i tegel .....	44	<i>Lars Erik Nevander</i>
Rådhuset i Oslo .....	18	<i>Olaf Habberstad</i>
Tegelbebyggelse i Finntorp .....	50	<i>Carl-Evin Sandberg</i>
Tegelforskare i nya lokaler .....	12	<i>Stig Åkerlund</i>
Tegel i Solsta'n .....	82	<i>Örjan Armfelt-Hansell</i>
Tegelrapsodi i Norrköping .....	66	<i>Örjan Armfelt-Hansell</i>
Teglets frostbeständighet .....	58	<i>Orvar Carlsson</i>
Villa i Uppsala .....	28	<i>Lennart Holm</i>
Villa i Vallentuna .....	34	<i>Curt Laudon</i>



# 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 - Civilingenjör H. SCHLYTER, Göteborg  
Ingenjör K. WRÅKE, Malmö - Ingenjör S. ÅLANDER, Sundsvall

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

Eftertryck utan skriftligt tillstånd förbjudet. Copyright. — Tryckeri AB Thule, Stockholm 1952

## Nr 1—1952

ÅRGÅNG 42

### INNEHÅLL

#### Färgade fogar

*Britta Alverman*

*Estetiska och tekniska synpunkter  
på färgat fogbruk*

#### Dansk tegelundersökning

*Lars Erik Nevander*

*En bokanmälan*

#### Tegelforskare i nya lokaler

*Stig Åkerlund*

*En presentation av  
Tegellaboratoriet*

*Omslagsbilden visar fasadparti med olik-  
färgat fogbruk. Ernström & Co, Väst-  
berga*



## Vem har gjort det äldsta, kända tegel- uttalandet?

*I denna tidskrifts spalter har under årens lopp många kända förespråkare för tegel uttalat sig, och vi hoppas att även framgent få möjlighet att presentera för läsaren inte blott intressanta och roliga utan även vad vi hoppas nyttiga och lärorika synpunkter, rön och erfarenheter från byggnadsfackmän. De skola alltså som hitintills innebära både ros och ris.*

*Tegel är ett gammalt välbeprövat byggnads-material, som under årtusenden fått visa vad det duger till. Men hur tyckte man om tegel på den tid, då tegelbyggnadskonsten ännu var relativt ung, enligt vad man åtminstone tror sig veta? Finns det något uttalande från den tiden?*


*Herodotos — den grekiske historieskrivaren, som levde omkring 450 f. Kr. — berättar om konungarna i Egypten under fjärde dynastien och förtäljer följande:*

*— Efter Mykerinos blev Asykis konung av Egypten (för cirka 4 700 år sedan). Och denne konung ville överträffa dem, som före honom varit konungar i Egypten och lämnade han därför efter sig en pyramid byggd av tegel, på vilken han lät inrista följande inskrift: "Värdera mig icke ringa i jämförelse med pyramiderna av sten; jag är så mycket över dem som min gud är över andra gudar, ty en stång blev nedsänkt uti en sjö och av den dy, som fastnade på stängen gjordes tegel och av dessa är jag byggd."*



# FÄRGADE FOGAR

av teknolog B. Alverman



Ett starkt intresse för färgens betydelse i stadsbilden har under de senaste åren gjort sig gällande inom en riktning av arkitekturen. Många har diskussionerna varit om färg på fasad och tydliga är spåren, som riktningens företrädare efterlämnat, framför allt i våra nyaste bostadsområden. Färgsättningen har varit friast på putsade hus och projektören har här, som det synes, utan alltför stora svårigheter av teknisk eller ekonomisk art helt kunnat fullfölja sina intentioner. Lika stor har inte rörelsefriheten varit, när det gällt tegel som fasadmateriäl. I regel har man utan särskilt vidtagna åtgärder nöjt sig med den färdiga tegelfasadens egenfärg, men på sina håll har man på olika vägar sökt nå större färgvariation även här. Den kanske intressantaste av de metoder, som prövats, är fogstrykning med färgat fogbruk.

Att avfärga fogar är i och för sig ingenting nytt. Det finns exempel på hur man i äldre tid målade fogar med oljefärg — mest av tekniska skäl — eller med kalkfärg för att göra fasaden intressantare. Avsyrning av fogar kan också räknas som ett slags avfärgning. Man tar bort det vita i bruket och lockar fram sandfärgen. Färgat fogbruk, i sin tur, har förekommit och förekommer relativt ofta i södra Sverige och på västkusten. Att intresset för denna fasadbehandling ökat särskilt på sista tiden beror kanske på, att man avlockat den nya möjligheter, och för detta kan väl arkitekterna Erik och Tore Ahlsén taga åt sig största äran i och med uppförandet av Årsta centrum.

Även om man på sina håll framhåller, att användningen av färgat bruk skulle vara betingad av tekniska skäl — fogstrykningen utföres omsorgsfullare än vanligt, bruket är mer väderbeständigt än vanligt fogbruk — får man nog betrakta metoden som helt och hållet bestämd av utseendemässiga skäl. Som det i vissa fall också är en relativt dyrbar fasadbehandling, kommer den väl av de flesta byggherrar att betraktas som alltför exklusiv för vanligt byggeri. Icke desto mindre har den sitt intresse som en möjlighet att taga till vara teglets egenfärg på ett helt annat sätt än vid fogstrykning med vanligt ofärgat fogbruk.

Det är ganska slående, hur mycket rikare och mer mättad tegelfärgen är i en uppstaplade tegelhög än i den färdiga tegelfasaden. Murfogarnas nätverk, som upptar omkring 20 % av fasadytan, har en förmåga att "damma" ner fasaden och göra teglet livlöst, så länge fogarna är obehandlade och består av vanligt ofärgat fogbruk. Effekten blir en annan och bättre, om fogen behandlas antingen så att det alltför vita i bruket tas bort med hjälp av avsyrning eller om man genom olika fogutformning får fram vissa skugg effekter, som förklarar den intensiva kontrastverkan av fogarna och som så lätt slår ihjäl tegelfärgen. Längst kommer man dock med hjälp av färg i fogen och kan med den icke blotta fram samma rika, mättade färg hos teglet, som i den uppstaplade tegelhögen, utan också locka fram en rikedom av färgnyanser i materialet.

Här skall något redogöras för de möjligheter, som prövats och de resultat, man kommit fram till,



innan tillvägagångssätt och material redovisas.

I de flesta fall har man med en och samma fogfärg i hela fasaden försökt att få fram en viss nyans i tegelfärgen, antingen så att man låtit fogen smälta samman med stenen eller givit den en kontrasterande verkan. Härav följer, att man i viss mån även kan påverka murkaraktären, intensifiera intrycket av teglets struktur eller trollo bort det, för ögat upplösa murens tyngd eller ytterligare betona den. Att ge sig in på resonemang om vilka färgtoner, som skulle kunna vara riktiga i sammanhanget, är naturligtvis mycket vanskligt. Färgvalet blir beroende av projektets art och de effekter, man vill nå. Något kan dock sägas, även med risk att omdömena inte blir helt objektiva.

Till rött tegel har man vanligen valt vit, svart eller röd fog. Den vita fogen har, som redan påpekats, en förmåga att damma ner tegelfärgen, den röda kan, om nyansen är den rätta, låta teglets egenfärg komma helt till sin rätt, medan den svarta gör tegelfärgen tung och mustig. Använder man gula fogar, uppstår lätt en spänning mellan fogfärg och tegelfärg, en spänning, som inte avtar förrän betraktaren kommit på ett visst avstånd från fasaden. Blå fogar ge ofta en ganska intensiv och flimrig effekt, fogarna "hoppas ur" fasaden. Reflexförmågan hos den gröna fogen faller och färgen tycks försvinna. Det gula teglet kräver i regel ljusa fogar, vita, gula, gröna. Brunna eller svarta fogar gör lätt tegelfärgen en smula black.

På en del håll har man i områden byggda med ett och samma tegel och för övrigt bestående av rätt likartade hus skapat en viss omväxling genom

att fogstryka varje hus med sin speciella färg och därmed nått fram till mycket stora färgvariationer.

Vid några tillfällen har man genom variation av fogfärgen på en och samma fasad täckt ytan med abstrakta mönster. Som exempel kan nämnas Årsta centrum och de provmurar, som Nya Murbruksfabrikens i Stockholm AB respektive AB Ernström & Co har låtit uppföra i reklamsyfte. Som framgår av omslagsbilden — en detalj av det sistnämnda företagens provmur — kan man få fram mycket tydliga differenser i tegelfärgen blott genom variation av fogfärgen, t. o. m. i en och samma sten, om den råkat hamna över en skarv mellan två fogfärger.

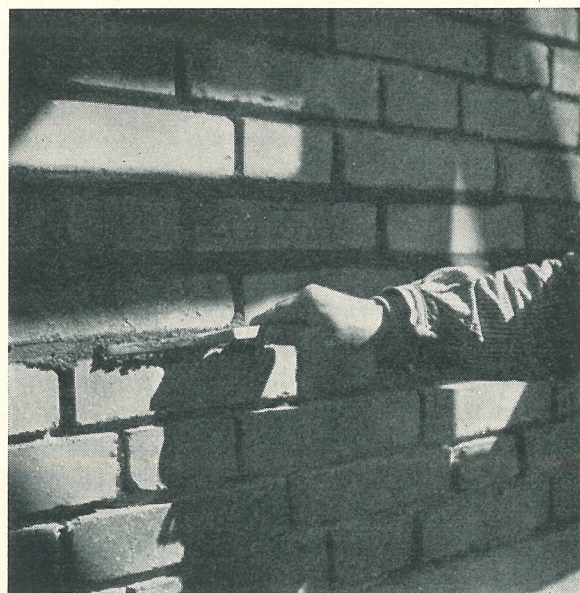
I Årsta har man icke blott varierat fogfärgen i likhet med föregående utan också varierat färgen i stöt- och liggfogar och därmed fått fram en viss horisontalverkan. I motsats till reklammurarna är mönsterverkan här byggd på valörskillnader. En redogörelse för projektet och de idéer, som ligger bakom, lämnas längre fram av ark. Tore Ahlsén.

Huruvida man anser, att det är riktigt eller ej att sätta mönster på en fasad beror naturligtvis på vilken uppfattning man har om arkitektur, men har man nu tänkt sig att dela in tegelfasaden i olika färgfält, så får man komma ihåg, att effekten av tankegången på skissen ofta går förlorad i verkligheten. Valörerna blir aldrig så utpräglade, som man föreställt sig.

Denna möjlighet att skapa större färgrikedom i vår bebyggelse är naturligtvis förenad med vissa risker. Säkert kan det hela urarta i en okontrollerad färgglädje, som mer kommer till skada än

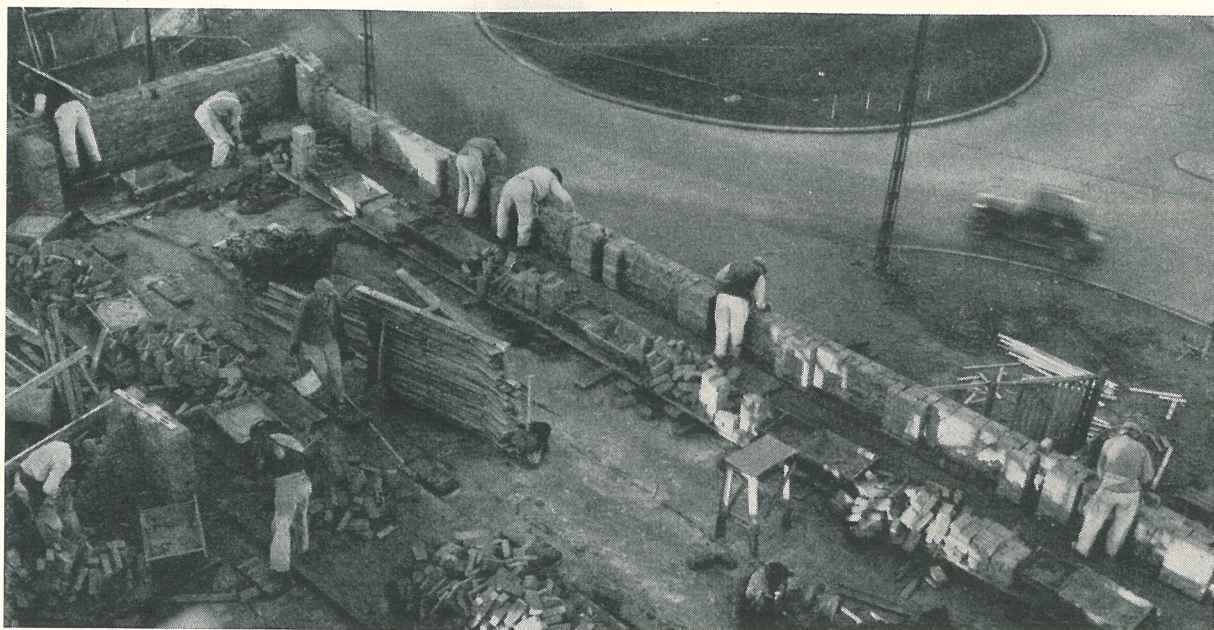


*Fogstrykning efter murning från utvärdig ställning*



*Med fogslev av trä strykes fogen jämn*





*Murning med sträng av färgat bruk närmast fasadytan — fogning över hand. Varje murare har 2 bruksbaljor.*

tvärtom. För en del egnahemsägare kommer det kanske att te sig som en härlig möjlighet att på ett enkelt sätt få sitt hus finare än grannens. Och byggnadsnämndens färgexperter kan inte alltid stå och hålla i penseln eller i det här fallet färgpåsen. Det gäller här att man från början räknar med färgen i sin projektering, vare sig det gäller stadsplanen eller den enskilda byggnaden och sällan lär det väl lyckas att med färg eller mönster kamouflera ett hus, som i sig självt är dåligt.

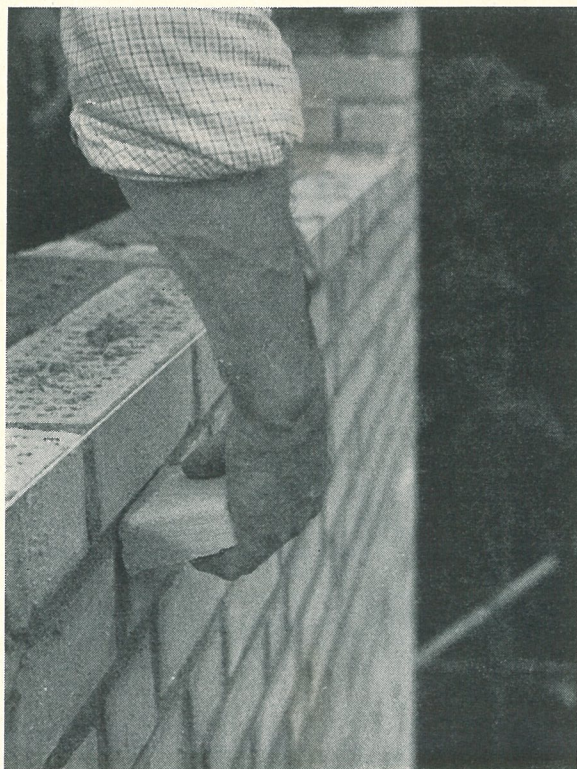
#### *Tillvägagångssätt, material och kostnader*

Fogstrykningen kan ske antingen sedan upp-murningen är klar eller i samband med murningen. I det förra fallet tar muraren bruket på fogbrädan — bruket måste vara smidigt — och för in det i fogen med fogsleven, som antingen kan vara av stål eller av trä, stryker sedan av fogen med trä-slev eller tegelskär. Stålslev bör icke användas till detta, då den ger bruket en icke önskvärd fet ythinna. Man kan inte säkert påräkna att fogarna blir helt täta vid efterfogning då det ofta uppstår enstaka sprickor, orsakade av brukets krympning. Man bör ej fogstryka, när det är köldgrader eller när sådana väntas inom det närmaste dygnet, på grund av risk för frostsador.

Fogstrykning i samband med murning sker vanligtvis från invändig ställning, s. k. fogning över hand. Vill man ha färgade fogar, lägger man en sträng av färgat bruk ytterst och stryker sedan av fogen med lämpligt verktyg. Resultatet blir en homogen och hållbar fog. Lägre arbetskostnader och

inbesparade ställningskostnader medför att samtidig fogning blir billigare än efterfogning med samma brukskvalitet, om man inte använder dyrt specialbruk. En nackdel är, att muraren måste ha två bruksbaljor, vilket kan medföra en viss extra trängsel på arbetsplatsen.

Vid val av fogtyp gäller här kanske ännu mer



*Fogstrykning samtidigt med murning — över hand*



än vid fogning med vanligt bruk, att den tekniskt riktiga utformningen är den billigaste och hållbaraste, dvs. full fog eller snedstruken fog. Den urkratsade fogen kan nog anses direkt olämplig. Skuggverkan blir för övrigt så stor, att fogfärgen knappast märks, om man inte använder mycket starka färger.

För att fogbruket skall komma till sin rätt, får fasaden ej vara nerstänkt av murbruk. Om man fogar efter murningen brukar man före fogstrykningen tvätta av fasaden med 3-procentig saltsyra (erhålles genom att blanda 1 del saltsyra av vanlig handelskvalitet med 10 delar vatten) eller med ammoniaklösning. Man måste vattna tegelmuren ordentligt före och efter avsyrringen, annars riskerar man att draga ut salter och därmed få fläckar på fasaden. Smutsas fasaden ner under det fogningen pågår, kan den avsyrras, när fogningen är klar eller säcktorkas i samband med fogstrykningen. Helst bör man använda vatten till rengöring och ej syra. Vid fogstrykning över hand kan man inte syrtvätta fasaden utan att resa en yttre ställning och då försvinner en stor del av den ekonomiska vinsten av denna metod.

Antingen tillreder man själv det färgade fogbruket på arbetsplatsen eller kan man beställa färdigt bruk från fabrik.

För att ej riskera, att den ursprungliga färgtonen förändras, måste man hos leverantören övertyga sig om, att färgpigmentet är kalkäkta, dvs. ej reagerar med alkaliska ämnen eller själv prova det. De viktigaste kalkäkta pigmenten är upptagna i nedanstående tabell.

Förutom med det pigment, som sätts till kan man påverka bruksfärgen genom färgen på ingående sandmaterial och bindemedlets mängd och färg.

I det fabrikstillverkade färgade fogbruket har sanden vanligen ersatts med krossad marmor i olika fraktioner. För övrigt är sammansättningen en fabriks-hemlighet. Marmormaterialet ger bruket en ljus grundfärg, som gör det lätt att genomfärga med tillsatta pigment. Bruket levereras antingen färdigblandat från fabriken eller i torr-blandat tillstånd. I det senare fallet sätter man till vatten på arbetsplatsen och blandar bruket i betongblandare eller i aktivator. Det förekommer i ett flertal standardkulörer, men möjlighet finns för beställaren att få en särskilt tillblandad färgnyans, om han så önskar.

Det egenhändigt tillredda fogbruket utgöres vanligen av kalkbruk. Användes aktivator kan färg-

Förteckning över kalkäkta färgpigment som kunna användas för färgning av fogbruk

Pigmentets namn	Kemisk sammansättning	Anmärkingar Ev. synonymer
<i>Vita pigment</i>		
Krita	Kalciumkarbonat	
Vit kalksten	Kalciumkarbonat	Finnmalen
Tungspat	Bariumsulfat	
Titandioxid	Titandioxid	Utan tillsatser
<i>Gula pigment</i>		
Gul(d)ockra	Järnoxidhydrat <sup>1</sup>	Jordfärg
Järnoxidgult	Järnoxidhydrat	
Kadmiumgult	Kadmiumsulfid	Endast mörka sorter
<i>Röda pigment</i>		
Rödockra	Järnoxid <sup>1</sup>	Jordfärg
Järnoxidrött	Järnoxid	Engelskt rött, Italienskt rött, caput mortuum, järnmönja m. fl.
<i>Blå pigment</i>		
Koboltblått, äkta	Koboltaluminat	
Coelinblått	Koboltstannat	
Ultramarin	Svavelhaltiga kisel-aluminium-föreningar	Syrakänsligt Ej alltid kalkäkta
<i>Gröna pigment</i>		
Grönjord	Järnhaltiga silikat	Jordfärg
Kromoxidgrönt	Kromoxid	
Kromoxidhydratgrönt	Kromoxidhydrat	
Permanentgrönt	Kromoxidhydrat + bariumsulfat	Smaragdgrönt
<i>Bruna pigment</i>		
Umbra	Järn- och manganhaltig lera	Jordfärg
Brunockra	Järn- och manganhaltig lera	Jordfärg
Terra di Siena	Järnoxidhydrat + kolloidal kisel-syra	Jordfärg
<i>Svarta pigment</i>		
Järnoxidsvart	Järnoxid	
Bensvart	Kol + kalciumfosfat	Elfenbenssvart, lacksvart

<sup>1</sup> På substrat av lera eller kalk.

stoffet tillsätts i aktivatorn i torrt tillstånd efter det att alla övriga material satts till och bruket blandats något. Genom att väga varje sats och i synnerhet pigmentet, kan man erhålla en jämn färg vid olika blandningstillfällen. Har man en långsamgående bruksblandare röres färgpigmentet först ut i vatten och sättes sedan till blandaren.



Vissa pigment i synnerhet en del svarta vätes dåligt av vatten och man måste därför vara mycket noggrann med omrörningen, då man annars kan riskera att färgen i bruket blir ojäm. Till färdigblandat ofärgat bruk från fabrik sätts pigment likaså efter att först ha rörts ut i vatten. Bruk och pigment bör blandas omsorgsfullt, helst med Limackblandare eller liknande. Det är dock svårt att få exakt samma färgnyans på olika bruksatser.

Mängden pigment måste vara så stor, att hela bruksmassan genomfärgas, men ej så stor, att den kommer att försämra brukets hållfasthet.

Det är svårt att få en uppfattning om vilket av bruken, det fabriksstillverkade eller det egenhändigt tillblandade, som skulle vara fördelaktigast ur teknisk synpunkt. På fabrikanthåll framhålls, att endast vid fabriksstillverkning färgsättningen blir exakt och densamma för hela bruksmassan, vilket skulle vara praktiskt ogenomförbart vid beredning av färgat bruk på arbetsplatsen. Härtill kan man invända, att färgvariationer i bruket knappast ha så stor betydelse, i synnerhet som teglets färgvariationer i regel är ganska stora. Kanske talar detta mer för det på arbetsplatsen tillverkade bruket, som man från fall till fall kan ändra färgen på alltefter tegelfärgens variationer. Dessutom framhålls på fabrikanthåll, att det specialtillverkade bruket ger en tätare och mer väderbeständig fog än vanligt kalkcementbruk och att det av den anledningen använts särskilt mycket på västkusten. Nackdelen med det färgade bruket är att det med tiden mörknar liksom teglet eller grånar genom att kalken i bruket tränger igenom.

Vi har vänt oss till två arkitekter, som använt sig av metoden i sitt byggeri.

Arkitekt Ralph Erskine har hittills vid tre olika projekt begagnat sig av det färgade bruket och tycker att det är ett fint om än dyrbart hjälpmedel att ta fram teglets egenfärg. De uppgifter, som en arkitekt får sig förelagda, är ju i regel hårt ekonomiskt pressade och en sådan enbart utseendemässigt betingad behandling av fasaden ingår sällan i kalkylerna. Gäller det uppgifter med höga kvalitetskrav, är det lättare att få byggherren med på en sådan extra behandling av fasaden. Med kvalitet menas i detta fall både den omsorgsfullare behandling av fogen, som metoden medför och bättre tillvaratagande av teglets färgrikedom.

Till rött tegel har arkitekt Erskine använt svart eller röd fog för att få fram en mustigare färg hos teglet. När man önskar få bort den tunga murade

Ungefärliga kostnader för fogstrykning med vanligt bruk och med färgat bruk framgår av nedanstående tabell, som upptar några olika alternativ. Kostnaderna varierar naturligtvis alltefter förhållandena på arbetsplatsen och efter priset på det färgade bruket. Om man vill ha reda på merkostnaden för färg i bruket bör man jämföra kostnaden för färgat bruk med den normala metoden att fogstryka. Vid kostnadsjämförelser bör man givetvis även uppmärksamma eventuella skillnader i utseende och kvalitet.

#### Ungefärliga kostnader för fogstrykning

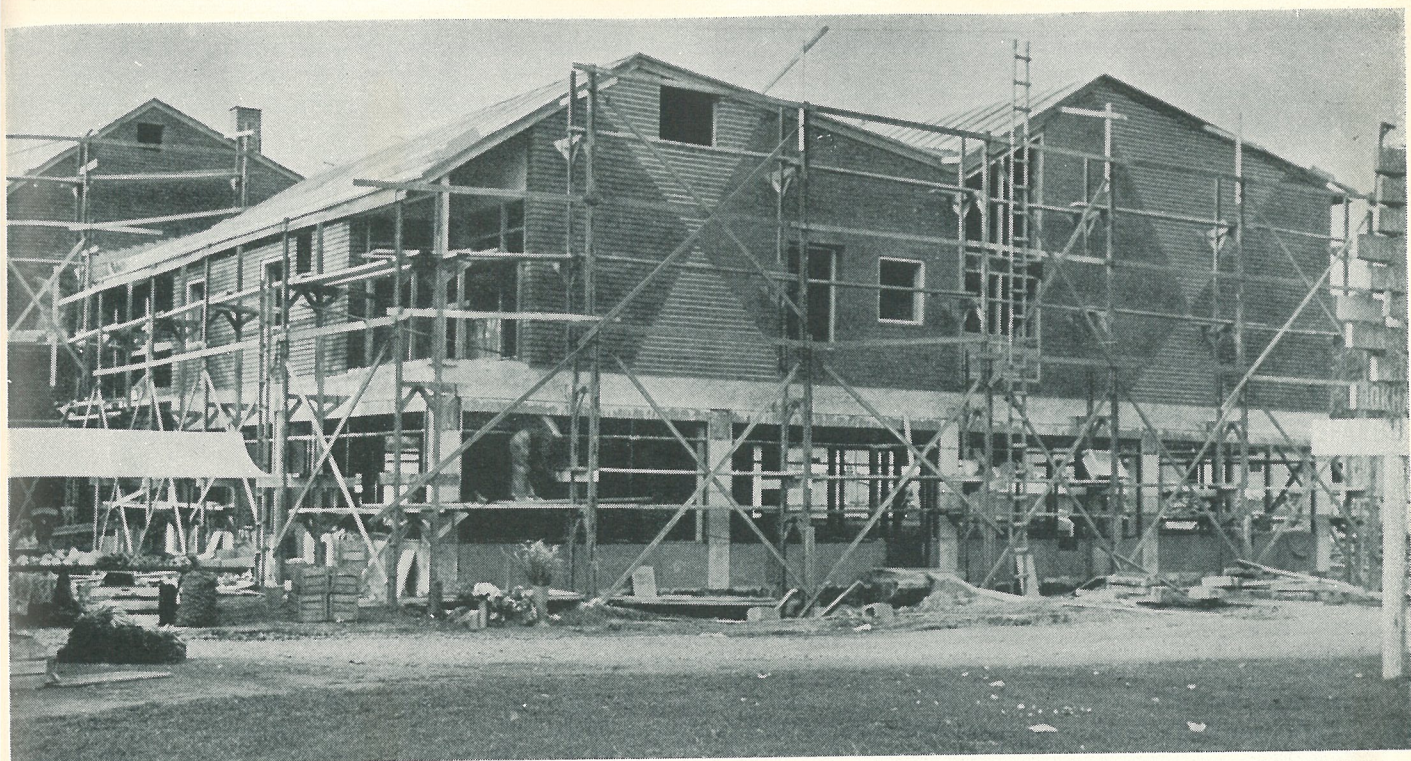
Priser febr. 1952. Priserna för färgat bruk varierar med val av färg och färgpigment.

Arbete	Stockholm	Lands- orten Orts- gr. III
<i>Fogstrykning efter murningen från utvändig ställning</i>		
Fabrikstillverkat färgat specialbruk, blandat med vatten på arbetsplatsen	7:—	5:90
Färgat kalkbruk, berett på arbetsplatsen .....	6:30	5:10
Ofärgat kalkbruk, berett på arbetsplatsen .....	5:80	4:60
<i>Fogstrykning i samband med murningen (över hand)</i>		
Färgat kalkbruk (i yttersträngen) ..	4:—	3:40
Ofärgat kalkbruk (samma som till murningen) .....	2:—	1:50

effekten, exempelvis vid utfackningar, bör fogen vara slät, utan skuggeffekter, och mörk till rött tegel respektive ljus till gult tegel.

I England, nämner arkitekt Erskine, fanns redan före kriget exempel på att man experimenterat med det färgade bruket. Bl. a. hade man i ett område med enfamiljshus, alla likadana och byggda i samma tegel, med olika fogfärger, grönt, blått, gult, svart osv. givit varje hus sin speciella färg. Verkan var mycket frapperande. I Danmark är det vanligt med färgade fogar. Där använder man alltid utvändig ställning och extrakostnaden för fogstrykning med färgat bruk består endast i kostnaden för färgstoffet. Vanligtvis använder man tillbakadragna fogar och röda eller svarta fogar till rött tegel, gula till gult. Där användes dessutom ett speciellt hydrauliskt bruk, gulaktigt till färgen, just för färgeffektens skull.





### Årsta centrum

I Årsta har som tidigare nämnts arkitekterna Erik och Tore Ahlsén på ett nytt sätt tagit till vara det färgade fogbrukets möjligheter. Härom lämnar arkitekt Tore Ahlsén en redogörelse och börjar med de material, som använts i Årsta.

Samtliga byggnader har uppförts i rött fasadtegel från Mälardalen. Till den första utbyggnadsstapen levererades ett slätt, sorterat 1,6-tegel, som inte längre gick att få, när den andra utbyggnaden påbörjades. Till denna har man i stället valt ett sandat 1,8-tegel. Fogbruket är ett vanligt aktiverat kalkbruk med tillsats av vissa färgämnen, som blandats i bruket på arbetsplatsen.

Det har varit ett problem att få färger, som inte påverkas av kalken i bruket. Genom experiment med olika färgpigment har man funnit, att vissa metallsalter är lämpliga att använda. Fogningen har utförts med tre olika bruk, rött, vitt och svart. Det vita bruket består av vanligt kalkbruk med större tillsats av kalk än vanligt. Det röda bruket utgöres av en blandning av engelskt rött, järnoxidsvart och bränd terra, som satts till bruket i olika mängd beroende på tegelfärgen, som kan variera rätt väsentligt. Det svarta bruket, slutligen har man fått genom att tillsätta järnoxidsvart enbart.

För att färgpigmentet skall sprida sig i bruket, måste detta vara relativt blött. Först blandades

färgen ut i vatten till en smet och sattes sedan till bruket, som hade blandats ut med överskott på vatten. Blandningen skedde i bruksbalja. När färgpigmentet väl inblandats i bruket, bortfördes överskottsvattnet genom att några tegelstenar lades ned i bruksbaljan.

Fogstrykningen har skett efteråt, sedan uppmurningen varit klar och med trästicka. Man har fogat med full fog, dels av prissättningsskäl, dels för att få en hel yta utan alltför starka skuggeffekter. Alla stötfogar har gjorts röda i teglets färg och de olika färgfälten har man fått fram genom variation av bruket endast i liggfogarna. Erfarenheten har visat att begränsningarna ej uppfattas såsom raka om stötfogsbruket har samma färg som liggfogarna inom samma färgfält.

När man arbetar med en tegelfasad på det här sättet, är det viktigt, att mönster och färger framträda så distinkt och klart som möjligt, om man skall nå den eftersträlvade effekten. En avsynning av fasaden har därför varit nödvändig och utfördes före fogningen. Man har gjort den erfarenheten, att färgen grånar en aning efter fyra, fem år. Det är därför också nödvändigt att man använder ett helt och hållet färgäkta bruk.

Priset för en fasad fogstruken med färgat bruk överstiger vanlig fogning i samband med murningen, i Stockholm tillkommer bl. a. utvändig ställning. Prissättningen har skett efter fogning



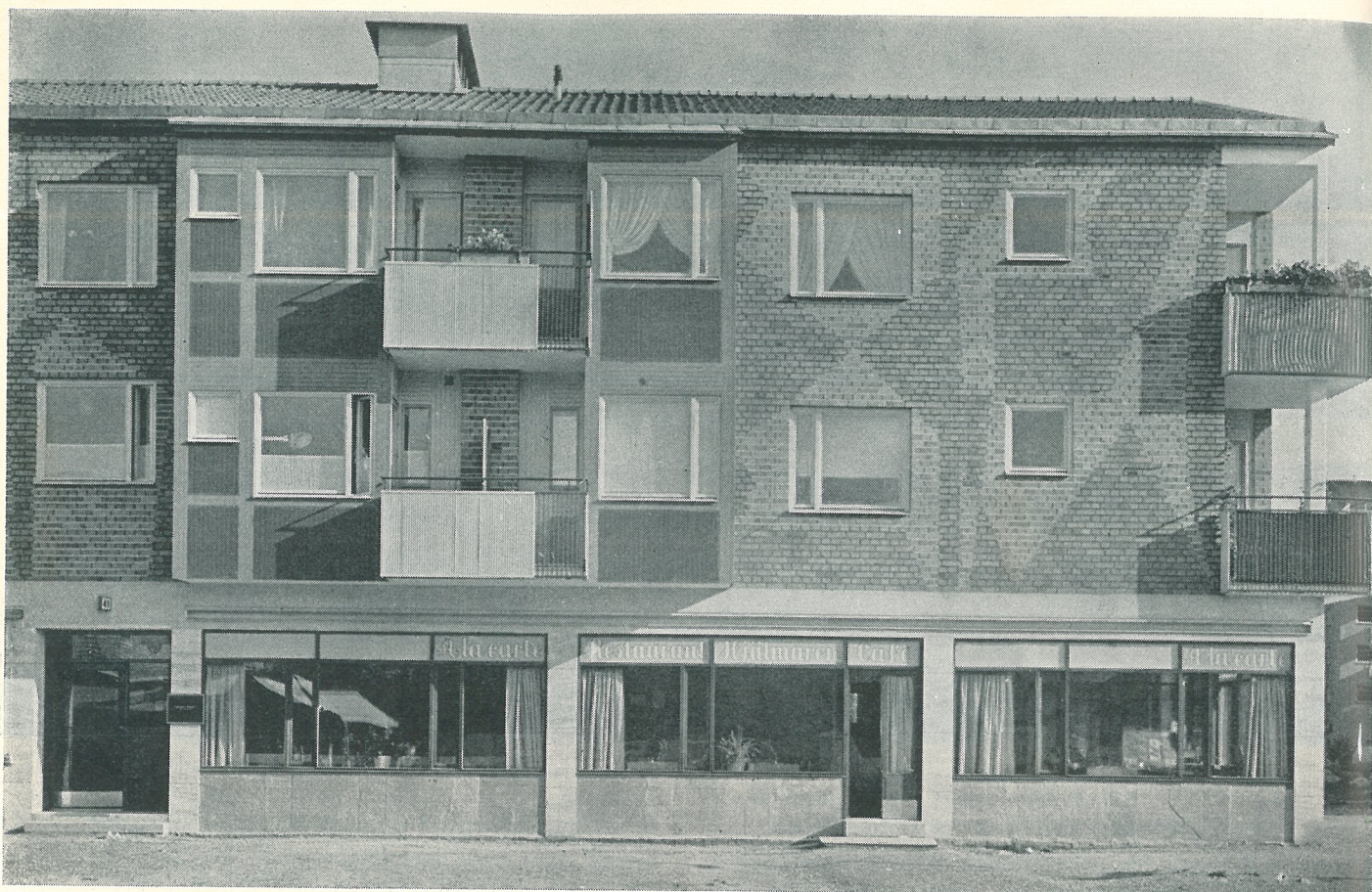


Foto: H. Alenius

med stålslev och med tillägg för alla färgövergångar.

Bland murarna har det funnits många, som varit intresserade av denna sorts arbete, som ger litet omväxling från stentravande och som inte kräver så stor kroppsprestation.

Att beställa ett färdigt bruk från fabrik, tycker arkitekt Ahlsén vore alltför komplicerat i det här fallet. Det är enklare att på arbetsplatsen bestämma och blanda till färg själv, än att ur en katalog välja en färg, som är lämplig. Visserligen stämmer ju det senare alternativet bättre överens med vår tids sätt att arbeta, men i fallet Årsta hade det varit ganska omöjligt att genomföra, i synnerhet som man där försökt variera färgen i samma mån som tegelfärgen varierar.

Varför har man nu valt att använda färgat fogbruk i Årsta?

Målet har varit att på ett enkelt och billigt sätt skapa liv i fasaden. Vi behöver ta hela vår fantasi till hjälp för att av våra nybyggda städer och stadsdelar, vilkas utseende i allt för hög grad präglas av ekonomiska faktorer, underhålls- och materialsvårigheter, skapa en miljö, som är både rationell och mänsklig. Vi måste bemöda oss om att skapa

en miljö för människor att trivas i och till detta behöver vi vissa hjälpmedel. Ett enkelt och vällovt sådant är färgen. Redan långt tillbaka i tiden användes färgen som en miljöskapande faktor. Man målade helt enkelt direkt på husen. När konsten sedan blev allt mer och mer merkantiliserad, producerades i stället lösa grejor, som kunde säljas styckevis. Vi behöver i dag åter sätta in konstnärerna på deras gamla arbetsfält. Deras rika fond av fantasi kan hjälpa oss att finna vägen till en trivsammare och framför allt mänskligare miljö.

När det gäller att välja material att bygga våra hus av, finner vi att än så länge är urvalet ganska begränsat. Många väljer tegel, därför att det är ett äkta material. Teglet betraktas dock ofta med alltför mycken romantik; man talar gärna och lyriskt om gammalt, handslaget tegel. Men teglet av i dag är en ren maskinprodukt och måste betraktas som en sådan. Det är nödvändigt med standardisering av teglet och det är nödvändigt att ta till vara alla dess tekniska egenskaper, men för att av detta standardiserade och tekniskt fullgoda material göra en fasad, som uttrycker en viss formvilja och kan förmedla vissa sinnesintryck till åskådaren, har vi rätt att experimentera med de möjligheter, som





Foto: Eric Rosenberg

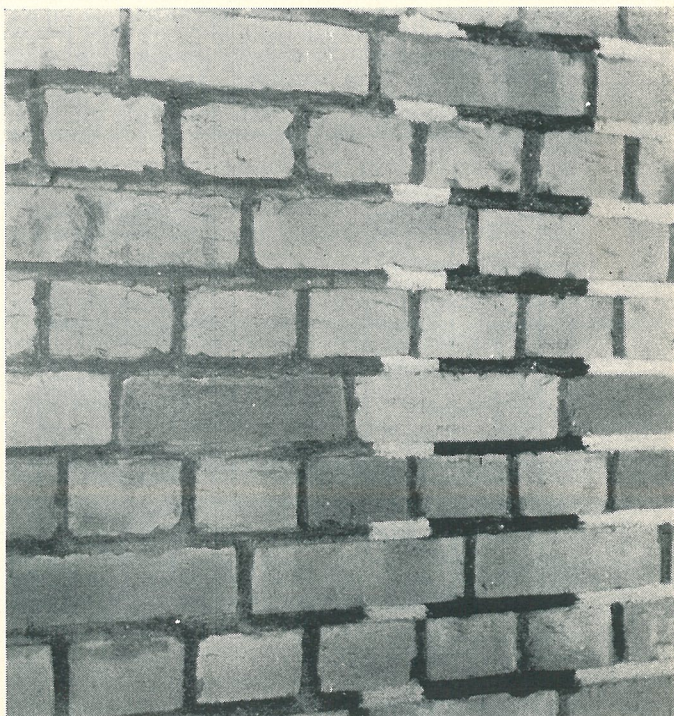
stå till buds och som är enkla nog att förenas med ekonomi och byggnadsarbetarens hårt uppdrivna arbetstakt.

I Årsta centrum har man valt att pröva ett hjälpmedel, som kanske inte förekommit så ofta, i varje fall inte i Stockholm, nämligen det färgade fogbruket. På ett enkelt sätt har man här åstadkommit en mönsterverkan genom att omväxlande använda rött, vitt och svart fogbruk. Tillvägagångssättet är enkelt. Murarbasen kan på arbetsplatsen själv markera mönsterkonturerna efter arkitektens ritningar.

Man har provat flera hjälpmedel i Årsta, målat mönster på putsade ytor och även målat direkt på teglet. Dessa försök får betraktas både som experiment och som allvarligt menade diskussionsinlägg. Svar har också kommit. I synnerhet har man protesterat mot målning på tegel, ett äkta material.

Som tidigare framhållits utgör dessa experiment ett led i strävan efter att skapa en trivsamt miljö. Med torget i Årsta har man, för att skapa en sådan miljö tillgripit dessa nya hjälpmedel. Detta skulle kunna i och för sig sägas vara lika nytt som trettioalets strävan efter teknisk och funktionell

fulländning. För att gå vidare behövs nya hjälpmedel. Nya värdefulla egenskaper borde kunna utvinnas av våra material, om konstnärerna släpptes in i produktionen och redan på ett tidigt stadium kunde få samarbeta med teknikens män.





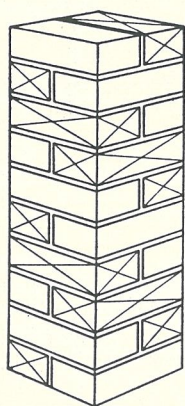
# DANSK TEGELUNDERSÖKNING

*"Tegelstens-Pillers Trykstyrke og Sammentrykkelighed naar hveranden Sten er stærk og hveranden svag", av Professor E. Suenson. Ingeniørvidenskabelige Skrifter 1951, Nr 1. Köpenhamn 1951. Referat och kommentarer.*

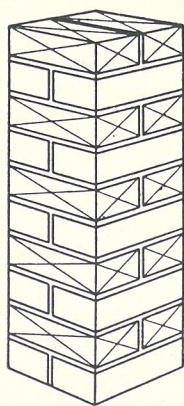
I kvalitetsbestämmelser för murtegel brukar man föreskriva en viss minsta medeltryckhållfasthet samt ofta någon begränsning av spridningen. Detta senare kan ske genom att man föreskriver minimivärden för den svagaste stenen eller för medeltalet av den sämsta hälften värden i en provserie. Om medelstyrkan är bestämd, föredrar man naturligtvis, att alla stenar har denna hållfasthet framför att stenarna är alltför olika. Detta senare kan vara av betydelse, särskilt vid smala pelare, där man kan riskera, att ett skift kommer att innehålla enbart svaga stenar. Detta skifts hållfasthet säges ofta bli avgörande för pelarens hållfasthet på samma sätt som den svagaste länken bestämmer kedjans styrka. Men är det rätt?

För att undersöka hur tegelmurverkets hållfasthet påverkas av tegelstenarnas olikhet i fråga om hållfasthet har professor E. Suenson provat tegelpelare, där det ingick två olika sorters tegel med högst olika hållfasthet.

Det var därvid ett önskemål, att stenarna inom varje sort var så lika som möjligt. Man provade därför tegel från flera olika tegelbruk och undersökte möjligheterna att sortera teglet enligt olika metoder. Man fann slutligen, att man fick den jämnaste produkten, om man sorterade ett tegelparti efter stenarnas längd.



$\frac{MF}{FM}$



$\frac{MM}{FF}$

Huvudförsöken utfördes slutligen med följande två tegelsorter:

*Molertegel* med en volymvikt av 0,78 kg/dm<sup>3</sup> och en tryckhållfasthet av 85 kg/cm<sup>2</sup> mätt på utborrade cylindrar och 73 kg/cm<sup>2</sup> mätt på sammanmurade halvstenar.

*Flamtegel* med en volymvikt av 1,74 kg/dm<sup>3</sup> och en tryckhållfasthet av 582 kg/cm<sup>2</sup> (cylindrar) resp. 452 kg/cm<sup>2</sup> (sammanmurade halvstenar).

De använda tegelsorterna undersöktes mycket ingående med avseende på allmänna egenskaper. Man fann t. ex., att elasticitetsmodulen i stenens längdriktning är minst omkring fjärdedelspunkterna, samt att E-modulen i längdriktningen är mindre än vinkelrätt mot byggytan.

Halva antalet pelare murades med kalkbruk och halva antalet med cementbruk. Tryckhållfastheten bestämdes för kalkbruket till 6,7 kg/cm<sup>2</sup> och för cementbruket till 446 kg/cm<sup>2</sup>. Provningsen utfördes på prismor 2 × 2 × 12 cm framställda på sugande underlag.

Pelarna utfördes 1 × 1 sten och 10 skift höga. 16 pelare murades med kalkbruk och 16 med cementbruk. Av varje bruksort murades följande pelare:

- 4 av flamtegel (F)
- 4 av molertegel (M)
- 4 med en M-sten och en F-sten i varje skift ( $\frac{MF}{FM}$  se fig.)
- 4 med vartannat skift av M-sten och vartannat av F-sten ( $\frac{MM}{FF}$  se fig.)

Pelarna provades efter 20 veckor och brotthållfastheterna i medeltal återges i nedanstående tabell. I boken behandlas dessutom utförligt brottets uppkomst och utveckling, töjningar och fuktfördelning i pelarna.



Pelartyp	Brotthållfasthet i kg/cm <sup>2</sup> vid	
	kalkbruk	cementbruk
M	31,3	53,5
F	77,0	246
$\frac{MM}{FF}$	43,1	65,2
$\frac{MF}{FM}$	41,6	60,3

Blandningspelarnas hållfasthet är således vid kalkbruk något mindre än medeltalet av de två tegelsorternas murverkshållfasthet (54,2 kg/cm<sup>2</sup>) och vid cementbruk avsevärt mindre än motsvarande medeltal (150 kg/cm<sup>2</sup>). För kalkbrukets del kunde man vänta sig ett sådant resultat då brottorsaken här till största delen torde vara att kalkbruksfogen ger upphov till dragspänningar i tegelstenarna. När därför en svag och en stark sten ligger på ömse sidor om en fog bör den starkare stenen överta en del av dragspänningarna från den svagare stenen. Vid cementbruk är däremot verkningssättet mera oklart men det torde härvid i större utsträckning vara den svagaste stenen som avgör pelarens hållfasthet.

$\frac{MF}{FM}$ -pelarna är något svagare än  $\frac{MM}{FF}$ -pelarna men skillnaden är ganska obetydlig. Detta stämmer även väl med ovan beskrivna verkningssätt då vid de sistnämnda pelarna svaga stenar delvis täcker varandra.

Då försöken endast är utförda med två sorters tegel vars tryckhållfastheter förhåller sig som 1 : 7 vet man inte direkt hållfastheten hos en blandningspelare där detta förhållande är ett annat. Skillnaden i brukets hållfasthet och egenskaper är även mycket stor varför man inte säkert kan förutsäga inverkan av andra sorters bruk.

Professor *Suenson* har emellertid med hjälp av logiska överväganden uppställt en hypotetisk formel för blandningspelares hållfasthet ( $S_{bl}$ ) vid varierande förhållande mellan den starkare stensortens murverkshållfasthet ( $S_{st}$ ) och den svagare stensortens murverkshållfasthet ( $S_{sv}$ ). Denna formel kan förenklas till nedanstående enkla uttryck utan att avvikelserna från formeln blir stora.

#### Kalkbruk

$$S_{bl} = \frac{1}{2} (S_{st} + S_{sv}) \text{ när } S_{sv} > 0,55 S_{st}$$

$$S_{bl} = 1,38 S_{sv} \text{ när } S_{sv} < 0,62 S_{st}$$

#### Cementbruk

$$S_{bl} = \frac{1}{2} (S_{st} + S_{sv}) \text{ när } S_{sv} > 0,68 S_{st}$$

$$S_{bl} = 1,22 S_{sv} \text{ när } S_{sv} < 0,71 S_{st}$$

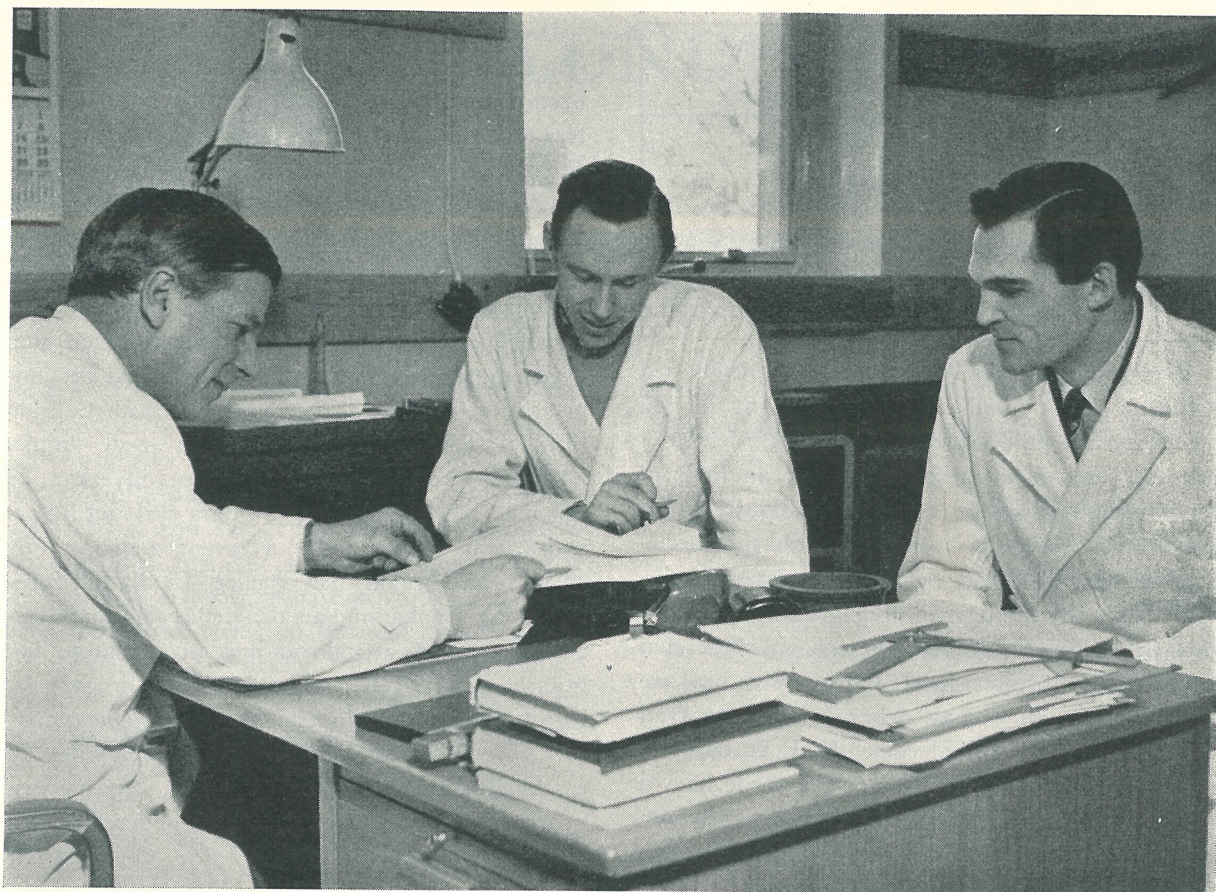
Denna undersöknings största betydelse ligger inte i att man fått en formel för murverkshållfastheten i de sällsynta fall, då man har två olika sorters tegel, fördelade så regelmässigt som vid dessa försök, utan däri att man genom denna undersökning kan få en uppfattning om hållfasthetsspridningens inverkan på murverkshållfastheten under vissa förhållanden.

Genom undersökningen har det sålunda blivit klarlagt, att det inte är den sämsta stenen som avgör murverkets hållfasthet utan denna bestäms i stort sett av teglets medelhållfasthet. Enda tillfället, då murverkshållfastheten torde sjunka på grund av hållfasthetsspridningens inverkan, är när man i en smal pelare får flera skift intill varandra, som enbart består av svagare stenar. För smala pelare brukar man emellertid i alla fall föreskriva lägre påkänningar, och det är därför tvivelaktigt, om det är nödvändigt att dessutom begränsa spridningen som man gjort i de svenska bestämmelserna. I *Anvisningar till byggnadsstadgan* föreskrivs som bekant, att medelvärdet av tryckhållfastheten hos de fem sämsta stenarna i en provserie om tio stenar icke får understiga den angivna fordran med mer än 12 %. Om man har ett tegelparti med medeltryckhållfastheten 200 kg/cm<sup>2</sup> och som precis uppfyller ovannämnda fordran beträffande spridningen, kan man approximativt räkna med att högst 4 % av tegelstenarna kommer att hålla under 140 kg/cm<sup>2</sup>. För murverk i kalkbruk, som är vanligast i Sverige, kan hållfastheten uppskattas till ca 33 kg/cm<sup>2</sup>, då teglet håller 200 kg/cm<sup>2</sup>, och till ca 28 kg/cm<sup>2</sup>, om teglet håller 140 kg/cm<sup>2</sup> i medeltal. Om man gör det föga sannolika antagandet, att dessa sämre stenar kommer att ingå i en pelare tillsammans med lika många tegelstenar av medelhållfasthet, så kan man enligt *Suensons* formel räkna med att denna pelares hållfasthet blir ca 32 kg/cm<sup>2</sup>. De sämre stenarna har således endast försämrat murverkshållfastheten med 1 kg/cm<sup>2</sup> eller ca 3 %. För cementbruk blir försämringen något större (ca 14 %). Detta är dock fullständigt obetydligt jämfört med de variationer man kan få på grund av mer eller mindre okontrollerbara ändringar i brukets egenskaper.

Professor *Suensons* undersökning är därför av stor betydelse för kännedomen om verkningssättet hos tegelmurverk och avhandlingen förtjänar att studeras av alla, som inte nöjer sig med att slaviskt följa bestämmelserna efter bokstaven.

L. E. Nevander





*Tegellaboratoriets chef C. Enberg konfererar med sina medarbetare ing. N. G. Odelius och ing. G. Nordlund*

## TEGELFORSKARE I NYA LOKALER

av redaktör Stig Akerlund

I juli 1951 mantalsskrevs tegelindustriernas centrallaboratorium i Sveriges största "vetenskapsstad". Till arealen är den stan kanske inte så stor, men uttrycket kan ändå ha sitt berättigande. Där finns nämligen förutom Kungliga Tekniska Högskolan en rad forskningsinstitut: Träforskningsinstitutet, Cement- och Betonginstitutet, Metallografiska institutet, IVA:s försöksstation m. fl.

"Huvudgatan" heter Drottning Kristinas väg och i IVA:s försöksstation vid nr 47 har nu också Tegelindustriens Centrallaboratorium, efter åren vid den miljömässigt en aning påvra Grevturegatan, inte bara fått stora och moderna lokaler — 250 kvm — utan också ljus och rymd kring själva huskroppen. För laboratoriechefen fil. kand. Christer Enberg och hans åtta medhjälpare bör det väl dessutom vara en källa till tillfredsställelse att arbeta vid en gata där byggnationen är en så

påtaglig reklam för uppdragsgivarnas produkter.

Tidskriften Tegel har tidigare (nr 3/1946) redogjort för tegellaboratoriets arbete och uppgifter.

Den bilden kan i dag givetvis kompletteras väsentligt. Inte minst har de betydligt ökade resurserna gjort det möjligt för laboratoriet att göra den svenska tegelindustrien stora tjänster.

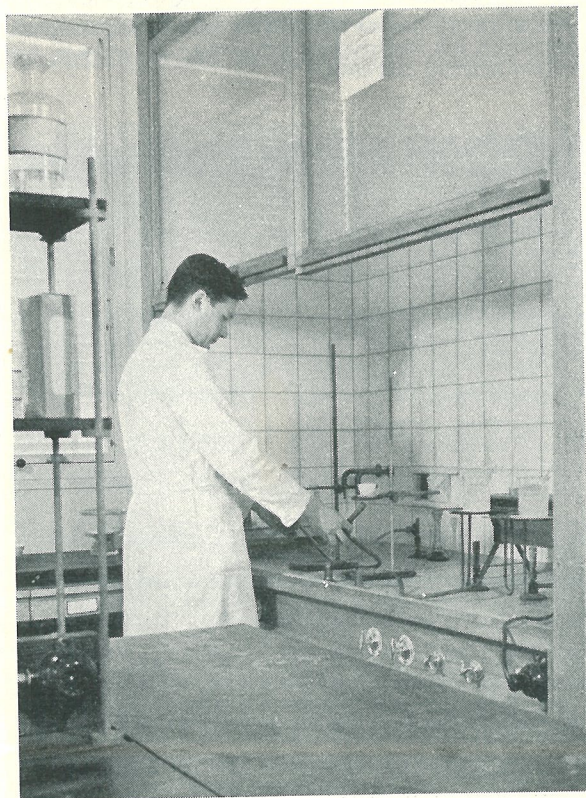
All forskning kostar pengar och tegellaboratoriets verksamhet är inget undantag. Uppgifterna blir också allt flera och kräver duktigt folk, som har intresse för dem och kan klara dem.

Laboratoriet är grundat för att utföra den målforskning, som är nödvändig för att en industri skall utvecklas och gå framåt. Men för att komma i intim kontakt med den praktiska tillverkningen och genom praktiska erfarenheter finna ut var lämpligen denna forskning är mest angelägen, har laboratoriet även ägnat sig åt tillverkningsteknisk





*Assistent A. Eklind i arbete vid flamfotometern. Med denna bestämmes mycket snabbt lerors och tegels halt av vissa salter*



*Ing. S. M. Ullman i arbete med att analysera en lera på dess halt av kvarts. Han har först gjort en totalanalys och beräknar sedan ur dessa båda lerans halt av lermineral och deras art*

servicetjänst åt bruken. Man vinner därmed dels att industrien omedelbart betjänas med laboratoriets färsk forskningresultat, dels att laboratoriet får ett rikhaltigt tekniskt material, som i bearbetat skick även tjänar vidareutvecklingen och målforskningen.

Chefen, Christer Enberg, vill gärna se laboratoriets uppgifter delade i tre stora huvudgrupper och i denna ordning:

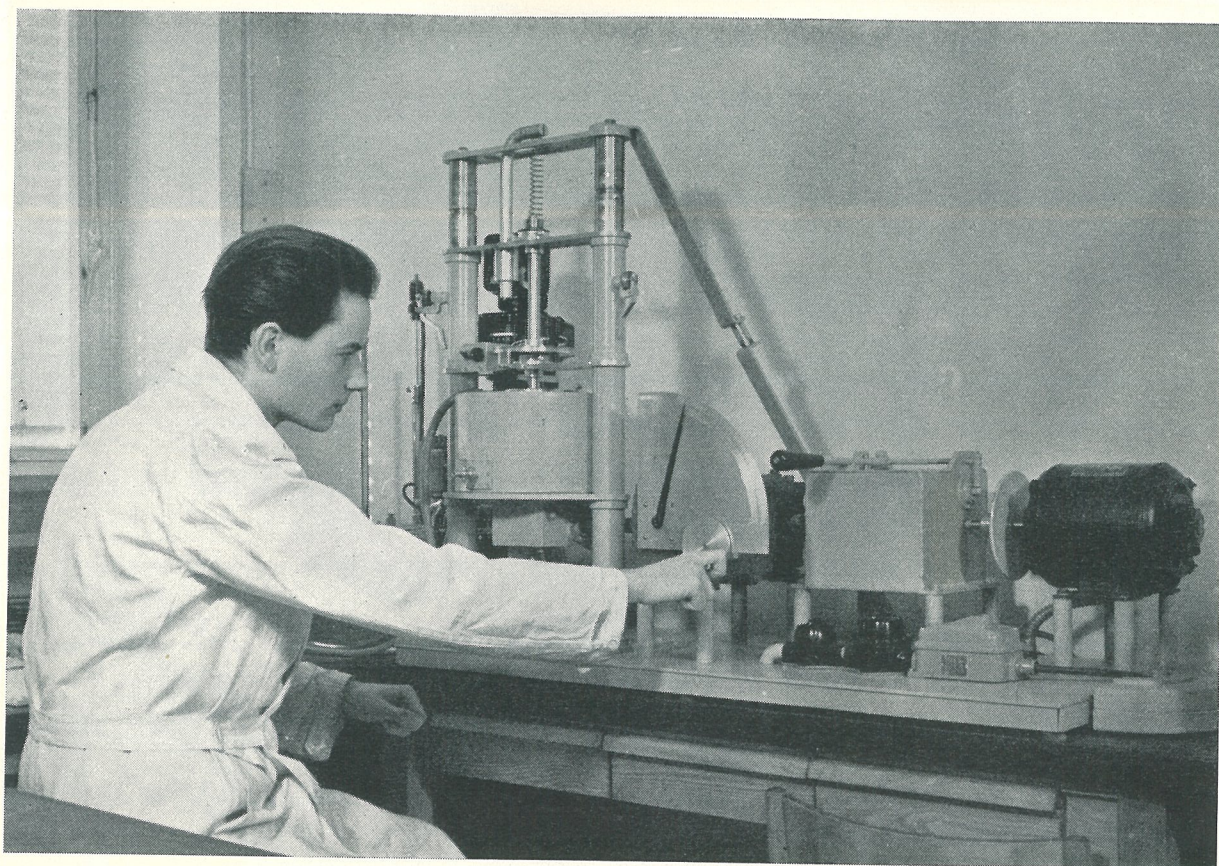
- I. Forskning
- II. Driftsteknisk service
- III. Driftskontroll, normprovning

Under forskningen faller sådana saker som anledningen till saltutslag, lerornas plastiska egenskaper, kemiska egenskaper samt metoder att söka tillverka ett mera poröst tegel m. m.

Lerornas halt av lösliga salter är ofta orsak till missfärgning av det färdigbrända teglet, och detta problem har nu laboratoriet tagit itu med liksom även frågan om saltutslag på färdigt tegelmurverk.

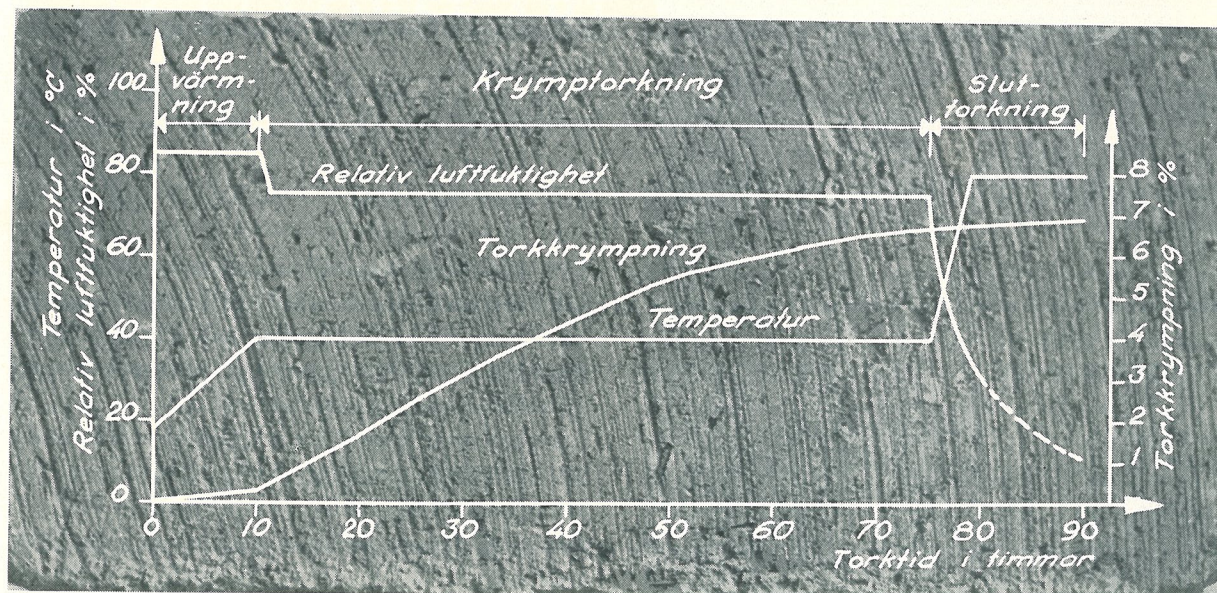
Det händer ofta att teglet får skulden så fort det är fråga om saltutslag. Det behöver det inte vara har laboratoriets undersökningar visat. Utslaget kan mycket väl komma från murbruk och betonggjutningar. Nya pålitligare metoder för analys och bedömning är under utarbetande.





För att studera lerornas plasticitet användes en specialbyggd s. k. rotationsreometer. Här bestämmer fil. kand. B. Loberg skjvuspänningens beroende av skjvningshastigheten samt vid vilken skjvuspänning lermassan brister och det uppstår skivighet. Man renodlar här de förhållanden

som uppkommer i praktiken när leran pressas ut ur munstycket och hoppas få fram en relation mellan lerans egenskaper och munstyckets utformning så att man kan undvika skadliga strukturer



Den under laborieförhållanden kortaste torkningstiden för visst slags tegel framgår av ett torkningsschema, som också visar hur torkluftens egenskaper varierar samt hur teglet uppför sig under torkningen. Först uppvärms teglet, varvid relativa luftfuktigheten hålles ganska hög, så att någon nämnvärd avdunstning ej kan förekomma, men samtidigt får fukten ej kondensera på teglet. Nästa skede är krymptorkningen. Härvid skall vattnet avdunsta så

fort som möjligt — dock ej fortare än att vattnet hinner sugas fram till tegelytan. Torkar man för fort kan teglet spricka på grund av ojämn vattenhalt inuti stenen. I detta skede äger den huvudsakliga krympningen rum. I det tredje skedet — sluttorkningen — är teglet mindre ömtåligt och luftens torkkraft kan ökas. I en konstant tork under praktiska förhållanden får man räkna med att torkningstiden måste bli ungefär ett dygn längre än på laboratoriet



Genom praktiska försök har laboratoriet också skaffat sig en grundval för att bedöma svenska tegellerors torkningsegenskaper och i varje speciellt fall gör man upp torkningsdiagram. Dessa får sedan ligga till grund när tegelbruken sätter upp sina konstartorkar.

Det är genom dessa konstartorkar man kunnat pressa ner torktiden för råtegel från veckor till dagar. En fördel i detta sammanhang är att man även gör sig oberoende av väderleksförhållanden och årstidsväxlingar samt kan bereda arbetarna sysselsättning året om.

Lerornas formbarhet är en annan viktig forskningsuppgift. Det kan förekomma att leran när den pressas genom ett munstycke och passerar en skruvpress får vad fackmännen kallar "skadliga strukturer". Att dessa har samband med lermassans konsistens vid formningen och bearbetningen har man länge känt till.

När lermassan pressas genom ett munstycke så kommer skiktet närmast munstycket att utsättas för en viss skjuvspänning och på dennas storlek beror det sedan om lermassan kommer att plastiskt deformeras eller brista.

Om den brister blir det sprickor. Man får den fruktade "skivigheten" i taktegel och även i ytan på murtegel. Dessa strukturer kan — men, vill vi här särskilt betona, de behöver inte alltid — vara

en bidragande orsak till bristande frostbeständighet hos teglet.

Den driftstekniska servicen omfattar exempelvis bedömningen av lerförekomster. Man gör provtagningar, som analyseras, man gör kornfördelningsanalyser på leran och med ledning av dessa analyser kan sedan laboratoriet ge sina uppdragsgivare de uppgifter de önskat: lerfyndighetens kvantitet, kvalitet osv.

Värmetekniska undersökningar på bruken hör till de mycket vanliga uppgifterna. En sådan undersökning börjar ofta med en värmeteknisk analys. Laboratoriets serviceingenjör mäter inkommande värme, inkommande luft, cirkulationen i torken, utgående värme, fukt, luft, den tid som behövs för att få ett pålitligt genomsnitt, kontroll om torken sköts rätt osv.

Efter denna undersökning får sedan bruket en skriftlig redogörelse för vad laboratoriet har kommit till: om det varit betjäningsfel eller konstruktionsfel — eller bådadera. Med denna redogörelse följer också goda råd hur anläggningen skall skötas för att ge ett bra resultat.

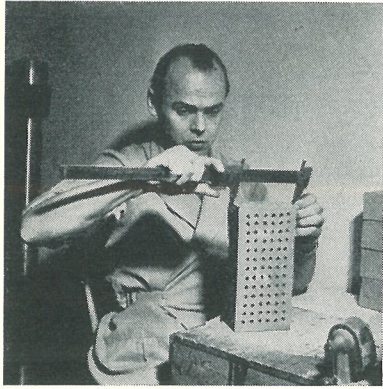
I dessa bränsleyrtider är också ingående värmetekniska undersökningar av ugnarna en klok åtgärd som laboratoriet gärna rekommenderar.

En bränslebesparing på ca 10 % har laboratoriet genom undersökningar i regel funnit möjlig.

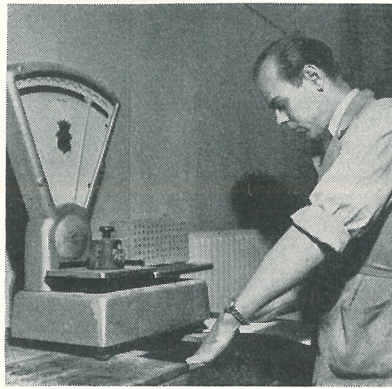


I IVA:s försöksstation är Tegellaboratoriet inrymt  
T. v. laboratoriets sekreterare, fröken A. M. Torbrant





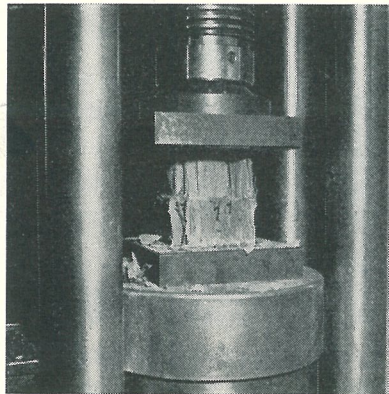
*Normprovning ingår i den mångkunnige T. Bäcklins dagliga rutin. För att bestämma volymvikten mätes stenen.*



*Efter torkning i torkskåp väges stenen. Av vikt och volym beräknas volymvikten*



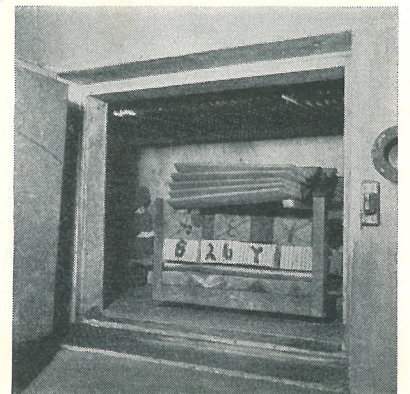
*För hållfasthetsprov delas tegelstenen mitt itu och de två halvorna sammanfogas och avplanas med cementbruk*



*När cementbruket hårdnat och provet torkats tryckes den ungefär kubiska provkroppen i en hydraulisk press tills brott inträder*



*För att ett material skall kunna frysa sönder måste det vara vattennättat. Vid frostbeständighetsprovet vattenslägs därför först stenarna*



*De placeras därefter i ett kylskåp och fryses ned till  $-15^{\circ}\text{C}$ . Därefter tinas de upp i vatten och kyles ånyo ned. Detta upprepas sammanlagt 25 ggr*

När det gäller normprovningar så kontrollerar de flesta tegelbruken sina produkter på laboratoriet för att vara på säkra sidan beträffande kvaliteten. I regel omfattar dessa prov volymvikt, tryckhållfasthet och frostbeständighet för fasadtegel och taktegel.

Fördelen med regelbundna normprovningar framgår också av de statliga byggbestämmelserna, som i sådana fall medger höjda belastningar.

Den forskning och de provningar som utförs vid Tegellaboratoriet ligger huvudsakligen på den tillverkningstekniska sidan. Tegelindustrin utför emellertid även en hel del rent byggnadstekniska undersökningar, som emellertid handhas av Tegelindustriens Centralkontor. Allt efter arten av undersökning utföres dessa på olika sätt — vid provningsanstalterna, högskolorna eller andra forskningsinstitutioner, genom bidrag till olika forskare, genom provningar på färdiga byggnader eller på Tegellaboratoriet.



*Interiör från provningshallen*