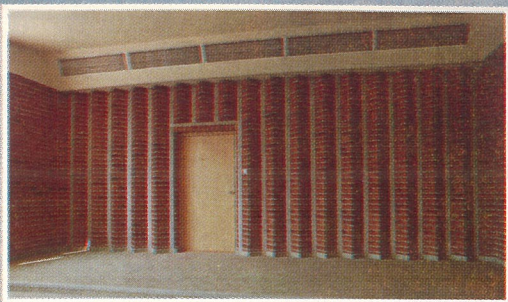




TEGEL

Organ för Sveriges Tegelindustriförening

Nr 2 1972



Inne och ute

Skolornas fasader slits hårt. Ute och inne. Tegelfasaden ger värme, skönhet och är svår att klottra på. Värbergsskolans röda ytterfasad och den vackra musiksalen i Stavsborgsskolan ger ekonomi, funktion och skön miljö.

Tegelbrukens Försäljnings AB kalkylerade, planerade och levererade teglet.

Ring oss, vi hjälper Er med priser, kvantiteter och leveransplaner.

Tegelbruken

Tegelbrukens Försäljnings AB

Karlsbodavägen 9—11

161 11 Bromma Tel. 98 19 70

Kyrktegel.



En kyrka skall stå i tusen år och åldras vackert.
Alltså är tegel det mest naturliga byggmaterialet.
Detta är den nya Immanuelskyrkan i Borås.
Ritad av Lund och Wallentins Arkitektkontor i Göteborg
och murad i ett skånskt, brunt, spånat tegel från Östra Grevie.

Tegelcentralen.



CIMENT FONDU aluminatcement är avsett för ultrasnabbhårdnande, eldfast och värmetålig samt kemiskt motståndskraftig betong. Binder inom 2–6 timmar. Tål temperaturer upp till 1 350°C.

HÄRDBETONGGOLV med Ciment Fondu/Alag ballastmaterial – där inga andra material stoppar.

SECAR 250 vit kalciumaluminatcement används vanligen för eldfast betong eller stampmassor för temperaturer upp till 1800°C. Binder på normal tid – ca 2–4 timmar – hårdnar på 24 timmar.

Secar 250 eldfast betong har stor sprickhållfasthet, hög hållfasthet mot angrepp från förbränningsprodukter och slagg. Lätt och ekonomisk att anbringa. Fogfritt.

**ALUMINAT
CEMENT**

hårdnar på 24 timmar

– den snabbhårdnande cementen för industrin

Användningsområdena för Ciment Fondu och Secar 250 är omfattande. Begär prospekt.

AKTIEBOLAGET INGENIÖRSFIRMAN

TITAN

BOX 5106, 102 43 STOCKHOLM 5. TEL. 08/635260

HÖGTRYCKS- RENGÖRING

Fasader, Natursten, Konststen, Eloxerade metallfasader

Obs! Även industrirengöring, brandskador m.m.

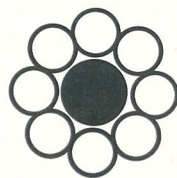
Samtliga rengöringskemikalier testade och godkända av Statlig Provningsanstalt

MORNEON

MILJÖVÅRDSBOLAG

Bellmansgatan 2

117 20 Stockholm



08-23 35 10

Medlem av Svenska Putsentreprenörföreningen, SPEF

TEGEL

Organ för Sveriges Tegelinstriförening Nr 2 1972 Årgång 62
Sveavägen 17, 6 tr. 111 57 STOCKHOLM Tel. 08/23 16 90

Redaktör och ansvarig utgivare: Civiling. Reinhold Elgenstierna

Redaktion: Jan Juhlin

Tegel utkommer med 4 nr per år

Intrasserade får tidskriften kostnadsfritt

Eftertryck med angivande av källan är tillåtet

Tryck: Stockholms Södra Tryckeri AB,
Stockholm 1972

Innehåll

- 4 Samarbete ger ökad marknad
- 6 Ljudisoleringsegenskaper hos murade konstruktioner i inner- och ytterväggar
Av civilingenjör Göran Kårfalk, Göteborg
- 9 Saltutslag på tegelmurverk
Av arkitekt SAR Hans-Ancker Holst, Lidingö
- 13 Lägenhetsskiljande väggar i tegel ger ljudisolering med överkvalitet
- 14 Tegel given förutsättning för Immanuelskyrkan i Borås
Av arkitekt SAR Rune Lind, Göteborg
- 18 »Plast olämplig till dräneringsledning»

Rättelse

I TEGEL nr 1/72 redovisade vi den nya standarden för modultegel samt olika objekt uppförda med 3M-tegel. Bl a visade vi några bilder av Östraboskolan i Uddevalla. Tyvärr blev arkitektens namn förvanskat, vilket vi beklagar.

P A Ekholm Arkitektkontor AB i Göteborg är det som svarat för Östraboskolans arkitektoniska utformning.

Omslagsbilden:

Den gamle muraren utgör symbolen för ett unikt samarbete som inletts mellan de konkurrerande byggnadsmaterialerna tegel, kalksandsten och lättbetong. Mer att läsa om detta samarbete finns på nästa sida.

Tegelbruk anslutna till Sveriges Tegelinstriförening

E = element av fasadtegel, Fb = brunt fasadtegel, Fg = gult fasadtegel, Fgrå = grått fasadtegel, Fr = rött fasadtegel, M = murtegel, R = dräneringsrör, T = taktegel

- Almnäs Bruk AB⁵, Fr, M
544 00 Hjo, tel. 0503/160 05
- AB Bara Tegelbruk⁴, Fg, M
230 40 Bara, tel. 040/44 71 85
- Bohustegel AB¹, Fb, Fr, M
450 50 Munkedal, tel. 0524/210 02
- Falkenbergs Tegelbruks AB, R
Tegelbruksvägen 16, 311 00 Falkenberg, tel. 0346/144 30
- AB Forssa Tegelbruk¹, Fb, Fr, M
510 35 Bollebygd, tel. 033/850 39, 851 40
- AB Försökstegelbruket, Fr, M
233 00 Svedala, tel. 040/40 11 40
- Haga Tegel AB³, Fb, Fr, M
199 00 Enköping, tel. 0171/333 35
- Hallsbergstegel AB, Fb, Fr, M
Fack 39, 694 00 Hallsberg, tel. 0582/111 35
- Hyllinge Tegelbruk, Fb
Höganäs AB, Fack,
263 01 Höganäs, tel. 042/424 00
- Högsby Tegelbruk, M, T
Box 23, 570 70 Högsby, tel. 0491/201 11, 205 61
- AB Kaniks Tegelfabrik⁴, Fb, Fg, Fr, M
230 51 Flädie, tel. 046/470 24, 470 09
- Minnesbergs Tegelbruks AB⁴, Fb, Fg, Fr, M
Minnesberg, 233 00 Svedala, tel. 040/48 52 40,
48 52 50, 48 52 55
- AB Mälardalens Tegelbruk
Fack, 100 41 Stockholm, tel. 08/23 33 65
Bergsbrunna Tegelbruk, Fg, Fr, Fgrå
750 18 Uppsala
Husby Tegelbruk, Fb, Fr
150 32 Stallarholmen
Ilända Tegelbruk, Fr, M
170 17 Väsentuna
- Påboda Tegelbruksförening u. p. a., R, T
380 12 Söderåkra, tel. 0486/213 47
- Rögle Tegelbruk, Fg, M
AB P. Olsson & Co, 252 21 Helsingborg, tel. 042/12 07 50
- Sennans Tegelbruk, Fb, Fr, M
AB P. Olsson & Co, 252 21 Helsingborg, tel. 042/12 07 50
- Skara Tegelbruk AB⁵, E, Fb, Fr, M
532 00 Skara, tel. 0511/101 71, 102 97
- Slottsmöllans Tegelbruk⁴, Fb, Fr
305 90 Halmstad, tel. 035/11 80 54
- Sundsviks Bruk AB³, Fb, Fr, M
150 22 Nykvarn, tel. 0755/460 60, 460 61
- Tjustorps Tegelbruks AB², Fb, Fg, Fr
233 00 Svedala, tel. 040/44 70 49, 44 70 94
- Trönninge Tegelbruks AB, Fr, M
310 30 Trönninge, tel. 035/400 06
- AB Vara Tegelbruk, M, R
Box 93, 534 00 Vara, tel. 0512/100 32, 101 50
- Välbackens Tegelbruks AB, Fb, Fr, M
Prästgatan 24, 831 00 Östersund,
tel. 063/11 13 85, 11 96 65, 11 37 55
- Walla-Tegel AB³, Fr, M, R
Box 13, 640 23 Valla, tel. 0150/605 00
Fabrik för armerade tegelskift:
Sköldinge Byggelement AB
640 24 Sköldinge, tel. 0157/503 70
- Weberöds Nya Tegelbruks AB⁴, Fr, M, T
240 14 Veberöd, tel. 046/804 50
- Östra Grevie Tegelbruk AB⁴, Fb, Fg, Fr, M
230 17 Östra Grevie, tel. 040/48 70 06, 48 73 72

Försäljning genom:

- ¹ BoFo Tegelprodukter AB, Irisgatan 6 C,
431 31 Mölndal, tel. 031/87 04 90
- ² Bröderna Edstrand, Tjustorpförsäljningen,
Box 225, 201 22 Malmö, tel. 040/93 41 00
- ³ Tegelbrukens Försäljnings AB,
Karlsbodavägen 9-11, 161 11 Bromma, tel. 08/98 19 70
- ⁴ AB Tegelcentralen, Postbox 17118,
200 10 Malmö, tel. 040/734 20 (Ensamförsäljare)
- ⁵ Västgötategel AB, Torggatan 17,
541 00 Skövde, tel. 0500/158 73, 158 07, 150 73

Samarbete ger ökad marknad

»Att finna en form för samverkan i avsikt att öka marknaden för murat byggeri.»

Med den parollen som utgångspunkt har — på initiativ av Svenska Putsentreprenörföreningen — ett unikt samarbete inletts mellan tegel-, kalksandsten- och lättbetongindustrierna samt puts-, bindemedels- och sandindustrierna. »Unikt» därför att det är första gången som de tre sinsemellan konkurrerande materialerna tegel, kalksandsten och lättbetong går samman i en gemensam kampanj, som — hoppas man — skall ge ett ökat intresse för murat byggeri.

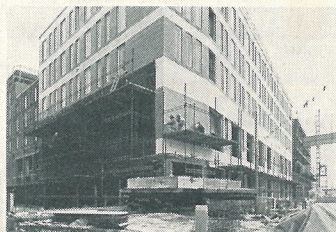
Säkerligen är det många av TEGELs läsare som känner igen omslagsbilden, vilken som affisch sänts ut till arkitekter, konstruktörer, byggherrar och byggnadsentreprenörer landet runt. Den gamle muraren — hämtad ur Hasseåtage-filmen »I huvudet på en gammal gubbe» — får ses som symbol för det murade byggeriet, vilket alltså är ekonomiskt konkurrenskraftigt i dagens industrialiserade byggmarknad. Ett bevis för detta — ja, flera förresten! — framgår av affischens baksida (bilden nästa sida) där några olika dagsaktuella objekt redovisas. Objekt som från början varit förutbestämda för andra material men som »slagits ut» av det murade byggeriet tack vare att man sparat både tid och pengar på att mura. Ett känt faktum för de flesta — men kanske inte för alla.

Det murade byggeriet hävdar sig alltså alltså alltså tekniskt och ekonomiskt och ger dessutom byggnader av hög kvalitet!

Hur underligt det än låter i dessa rationella tider, sparar man ofta en bra slant på att mura även i dag.

Nu när byggandet alltmer styrs av kostnadsjakt och tidspress, blir det lätt så att "gamla hederliga" byggmetoder får stryka på foten. Om du offrar fem minuter på att läsa den här sidan, så ska du se att det fortfarande finns en hel del att vinna genom att mura. Man får väggar som är underhållsfria, dämpar buller bra, har goda värmeegenskaper, är brandsäkra och har vackra fasader. Men det visste du nog redan. Vad som kanske är lite mer häpnadsväckande är att man än i dag kan spara både tid och pengar på att mura.

När man byggde Objekt 5 i Östra Nordstaden i Göteborg sparade man ca 350.000 kronor på att mura fasaden. Och dom som reste den prefabricerade stommen hade svårt att hänga med i murarnas arbetstakt.



För att det skulle gå snabbt att bygga Objekt 5 i Östra Nordstaden i Göteborg tackade man sig en bit för att man använde prefabricerade betongelement och stöttväggar av lätta utsläckningslement av trä med utvändigt beklädnad av tegel eller annat fasadskiljefärdigt material. En av anledningarna till att man tänkte sig ytterväggar av lätta utsläckningslement var att man använde en snabb stombyggnadsmetod.

Men Göteborgs Puts AB och Lättbetong AB tillade lite när man på bygget och satte sig sedan mer och räkade. Det slutade med att man lämnade ett bindande pris på en yttervägg av 15 resp. 25 cm lättbetong med utvändigt tunnputs och 1,2-stens fasadtegel. Vid en jämförelse med den vanliga byggmetoden (stomme med fasadskiljefärdigt material) visade det sig att två lösningsvar för ca 350.000 kronor billigare.

Byggherren var ändå lite snål, eftersom han förstod att murarna inte skulle kunna sätta den snälla stombyggnadstekniken och krävde därför att Göteborgs Puts AB skulle hålla 10 minuter på lättbetongmurning och tunnputs.

När stommen nu är klar har det visat sig att i medeltal 6 minuter på lättbetongmurning och tunnputs har klarat att falla taktens med stomstarna.

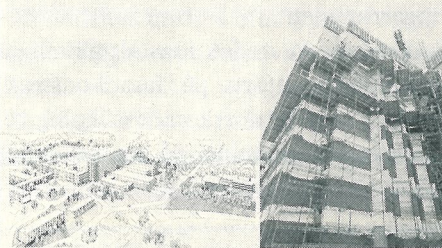
Projekt: Objekt 5, Östra Nordstaden, Göteborg. Affärs- och kontorshus. Byggnadsvolym: 225 000 m³.

Byggherre och totalentreprenör: Konsortiet Ekomon, Bygg Olofs Oll, Engeström AB och Svenska Industribyggen AB.

Arkitekt: S. Backström & L. Reinius Arkitektbyrå AB, Stockholm.

Konstruktör: AB Jacobson & Widmark, Göteborg.

Lasarettet i Gävle blev 1 miljon kr billigare när man bestämde sig för att bygga med fasadtegel istället för betongelement.



När man projekterade etap 11 av utbyggnaden av Gävle lasarett, hade man i anbudsansökningsutgåva utgått från prefabricerade betongelement för fasadskiljefärdigt. Men när man öppnade anbudet visade det sig att en anbudsgivare hade lämnat alternativtuts med fasadskiljefärdigt material. Ett pris som låg 1,5 miljoner under det lägsta betongalternativet.

Gävtva valde man alternativet med fasadskiljefärdigt material. Omprojekteringskostnaderna var i förhållande till den totala värdet byggsmåna och allt som allt sparade Gävleborgs Läms Landsting drygt en miljon kronor på att låta mura ytterväggarna med fasadtegel på sitt lasarett.

Lägger man därtill att de estetiska tillvalen och utvändiga tegelväggarna är underhållsfria och har lång livslängd är det helt uppenbart att Landstingets i Gävleborgs lin gör ett bra affär!

Projekt: Etap 11, Gävle Lasarett.

Byggnadsvolym: 238 600 m³.

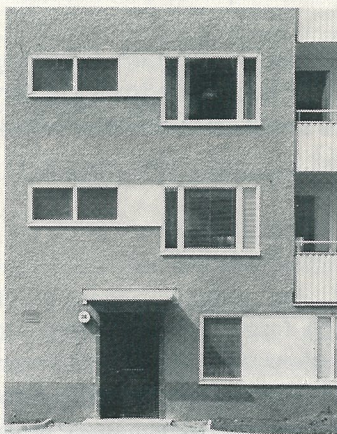
Byggherre: Gävleborgs Läms Landsting.

Arkitekt: C-G Carlstedt Arkitektbyrå AB, Stockholm.

Konstruktör: Ing. Jeron Jacobson & Widmark AB, Gävle.

Generalexploaterare: Konsortiet Gävle Lasarett.

Om man gör som Hyreshus gjorde när dom byggde 1.000 lägenheter i Spånga får man sina fasader försäkrade fem år.



Hyreshus i Stockholm AB byggde i egen regi ca 1.000 lägenheter i Rinkeby, strax utanför Stockholm. Fastigheterna har utsläckade fasader av 250 mm planblock av lättbetong. Fasaderna är putsade med sprutputs i treskåpsbehandling.

Under 5 år, räknat från slutförklaringen, är Hyreshus försäkrade mot skador på putsen i form av lösningsvar, skador på fasaden i form av putsaffäll och andra skador eller brister som brukar sig på till lättbetongmaterial.

Det är lättbetongleverantören som lämnat på sig hela ansvaret för den färdiga väggkonstruktionen genom att teckna försäkring. Den här försäkringen kan alla byggherrar/entreprenörer få som bygger flerbostadshus och som följer de anvisningar som bör till försäkringen. Anvisningarna är standardiserade av den största putsstillverkarna och Svenska Putsentreprenörföreningen, som kan berätta mer för er om den här försäkringsmetoden.

Byggnadsvolym: ca 1.000 lägenheter.

Byggherre och totalentreprenör: Hyreshus i Stockholm AB.

Ko-Koarkitektbyrå.

Arkitekt: Ark. SÅR Bertil Ringqvist, Stockholm.

Konstruktör: Ing. Jeron, Pehr & Co., Stockholm.

Ko-Lilla, Lilla, Ko-Stadsvården.

Arkitekt: Lars Brack Arkitektbyrå AB, Stockholm.

Konstruktör: Bertil Olander-Koos, Ing. byrå AB, Stockholm.

Hur Fastighets AB Förvaltaren i Stockholm vann både i trivsel och reda pengar när man byggde Hallonbergen i Sundbyberg.



I norra Sundbyberg har det dom senaste åren bl.a. vuxit upp ett område som heter Hallonbergen. 2.000 lägenheter som man medvetet håller samman till en egen liten stadsdel. Det har man

gjort bl.a. genom att ge fastigheterna en genomgående vit färg. Hallonbergens hus i kalksandsten bytte ganska kraftigt av mot omgivningens andra områden som skiljer olika färger. Åke Östins arkitektkontor som ritade husen resonerade som så: Om den vita valkonande färgklickan och den "brutna" attraktiva fasaderna kan göra att dom som bor i Hallonbergen trivs lite bättre, skulle mycket vara vinnigt.

Att kalksandsten sedan är underhållsfri och dessutom gör snabbt att bygga med gjorde att man också vann en hel del på kostnadsdelen.

Projekt: Hallonbergen, Sundbyberg, Bestatshus.

Byggnadsvolym: 2 900 lägenheter.

Byggherre: Fastighets AB Förvaltaren.

Totalentreprenör: AB Svenska Cementgjuterier.

Arkitekt: Åke Östins Arkitektkontor, Stockholm.

Nu ska det dessutom bli lite lättare att räkna på murning och putsning.

En mängd företag som tillverkar lättbetong, tegel, kalksandsten, sand, puts och bindemedel har inlett ett samarbete med underentreprenör anslutna till Svenska Putsentreprenörföreningen. Tanken bakom samarbetet är att man ska kunna sätta i tidiga murning och putsade väggkonstruktioner i trä, isoler och mellanväggar i bostads-, sjukhus-, samlingslokaler och liknande byggnader.

På det sättet kommer ni att få bra priser på hela jobbet. Ni kommer att slippa en hel del problem med arbetskraft, eftersom underentreprenörerna även svarar för den delen av jobbet. En tilläggsvinst kommer tredies på det här sättet att bli säkrare än tidigare. Plus att ni kan vara säkra på att arbetet blir utfört av specialentreprenörer som verkligen kan mura och putsa.

Om ni vill veta mer om priser på murade väggar, kan ni vända er till det av dom här företagen som finns närmast er:

- | | |
|---|--|
| Betongsprutningsaktieförbundet BESAB
Göteborg 031 460230 | Göteborgs Puts AB
Molndal 031 87 16 47, 87 27 57, 27 87 50 |
| Stig Björnebo Byggnads AB
Stockholm 08 342550, 343485 | Erik Hed Murning AB
Huddinge 08 711 5250 |
| Bygg-Ålgot AB
Köping 0231 11271, 15971 | Norrlands Tryck- & Kompressorputs AB
Söderhamn 0270 106 51 |
| Ingensjöframa Lemnart Byström AB
Sundsvall 060 134245 | Puts & Kalkel AB
Malmö 040 76860 |
| Fasadputs Allan Olsson AB
Stockholm 08 690120 | Karlkrone Puts & Kalkel AB
Karlkrona 0453 866 40 |
| Fasadrenovering I & E Svensson AB
Alvstra 0472 11690 | Puts & Plåtsättningar AB
Stockholm 08 65930140 |
| AB Fasadrenovering
Kamla 099 75475 | Sjunt & Puts i Luleå AB
Luleå 0920 282 40 |
| AB Fogenentreprenör
Huddinge 08 7749330 | Stockholms Byggnads AB
Stockholm 08 349885 |
| G. Forsberg Byggnads AB
Örebro 019 11 1737, 128209 | Wik & Son Byggnads AB
Jönköping 08 392700, 59 5969, 4891 90 |
| Ingensjöframa Bo Goransson
Västera 021 11 02 55 | |

Ni kan också rings direkt till Kanallet på Svenska Putsentreprenörföreningen, Norravägen 12, Stockholm, tel. 08 22 4066.

Vi som vill få er att mura mer är:

- Tegelindustrin**
- Fol i Tegelprodukter AB
 - Hällersjötegel AB
 - AB Målaröns Tegelbruk
 - AB P. Olsson & Co.
 - Tegelbrukerna Färsäljnings AB
 - AB Tegelenstrålen
 - Tjuvstorp Tegelbruk AB
 - Vallskens Tegelbruk AB
 - Västergötegel AB

- Kalksandstensindustrin**
- Vättersjö AB
 - Yngsjötegel

- Lättbetongindustrin**
- Spexors AB
 - Yngsjötegel

- Puts-, bindemedels- och sandindustrin**
- Åhlbäck & Ågren AB
 - Ernstström & Co AB
 - AB Gullhögens Bruk
 - AB Produktiva
 - Sjölund AB
 - Stråleken AB
 - Svenska Murbruk AB
 - Västros-Fosforiter AB



Nordiskt symposium
om
murverkskonstruktioner
17—18 april 1972 i Stockholm

Ljudisoleringsegenskaper hos murade konstruktioner i inner- och ytterväggar

Civ.ing Göran Kårfalk, Institutionen för Byggnadsakustik, CTH, Göteborg

Ett nordiskt symposium om murverkskonstruktioner hölls i Stockholm den 17—18 april med ett 100-tal deltagare. Ett 20-tal föredragshållare från de nordiska länderna redovisade erfarenheter och forskningsresultat i fråga om murverk och murmaterial. Föredragen rönt stort intresse, vilket inte minst efterföljande diskussioner gav belägg för.

Vi återger här civilingenjör Kårfalks uppmärksammade föredrag och hoppas att i nästa nummer av TEGEL kunna redovisa ytterligare bidrag från detta det första nordiska symposiet om murverkskonstruktioner.

Inledning

Buller och därmed ljudisoleringsegenskaper har starkt uppmärksammats under de senaste åren. Människan utsätts för allt mer buller både på arbetsplatsen och under fritiden. För att i någon mån minska hälsoriskerna är det angeläget att hålla ljudstörningarna i bostaden på en låg nivå.

De bullerkällor som måste beaktas är: kommunikationer, industri och interna bullerkällor i byggnader. Byggnadsteknikern har alltså flera viktiga ljudisoleringsproblem att lösa inom sitt område, dels byggnadens yterskal och dels isoleringen mellan byggnadens skiljda utrymmen i byggnadsdelar och installationer. För murverkskonstruktioner ställs alltså krav på ljudisoleringsegenskaper när de ingår i fasader och i innerväggar.

Fasader

Den dominerande ljudkällan utomhus är trafikbuller, vilket föranleder de flesta klagomålen på störningar utifrån i bostäder. Hittills finns inga normerade

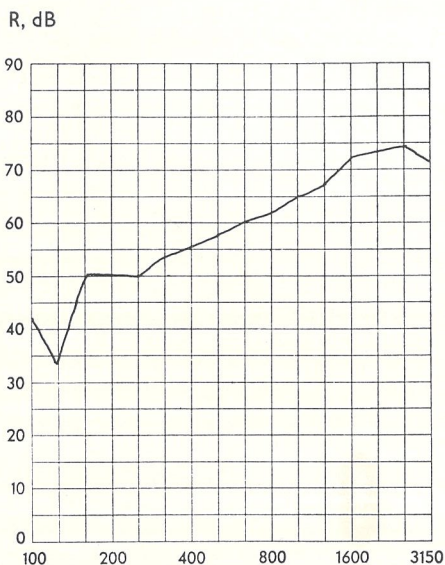
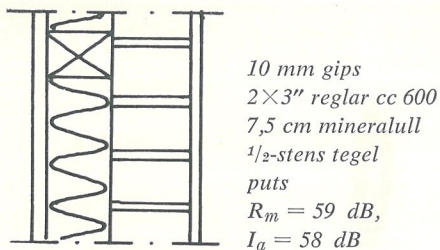
krav på fasaders ljudisolering, men i Planverkets »Förslag till riktlinjer för planering med hänsyn till vägtrafikbuller» ges viss ledning om de framtida krav som kan komma att ställas.

I förslaget anges rekommenderad högsta effektivnivå i dB(A) av vägtrafikbuller för olika slag av områden och lokaler. För bostäder anges högsta effektivnivå i bostadsrum till 35 dB(A) under dagtid och 25 dB(A) nattetid, medan för det bostadsnära rekreativområdet effektivnivån ej bör överstiga 55 dB(A). Skillnaden är således endast 20 dB(A), men bostadsområdet planeras ofta på så sätt att lekplatser o. dyl. är avskärmade av byggnaderna. Betydligt högre krav ställs då på den fasad som vetter mot trafikleden. Nära en starkt trafikerad trafikled med högsta tillåtna hastighet 90 km/tim. kan ljudeffektivnivån t. ex. uppgå till 67 dB(A) dagtid och 60 dB(A) nattetid. 35 dB(A) kan vara ett realistiskt ljudisoleringskrav för fasaden i detta svåra fall.

Ur ljudisoleringssynpunkt har fönstren tidigare alltid betraktats som fasadens svagaste länk. Under det senaste

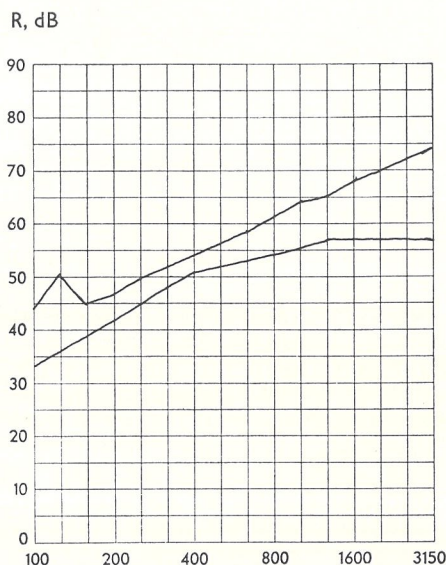
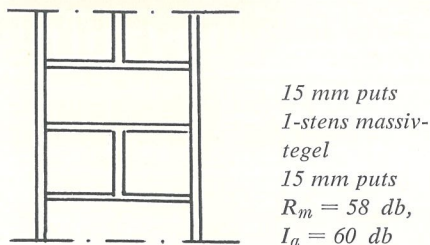
året har emellertid nya fönsterkonstruktioner, s k ljudreducerande isolerutor, presenterats. Dessa kan ge en ljudisolering mot trafikbuller på upp mot 35 dB(A) och kan alltså klara kravet i ovannämnda exempel. För att inte väggkonstruktionen skall minska ljudreduceringen krävs ett högre reduktionstal för väggen än för fönstret. Reduktionstalet definieras som skillnaden mellan ljudnivån på sändar- och mottagarsida korrigerad till 10 m² skiljeyta och absorption på 10 m² Sabine i mottagarrummet.

Endast få reduktionstalsmätningar har hittills utförts på fasadkonstruktioner, men en norsk undersökning redovisar en mätning på en yttervägg med 1/2-stens putsat tegel som yterskikt, fig. 1. Denna vägg reducerar trafikbuller med ungefär 50 dB(A). Detta är dock en laboratoriemätning med noggrannt utförda väggar. Putsen ger ett tillskott till reduktionstalet av några dB. Detta gör att säkerhetsmarginalerna till fönstrets isolering krymper, och man får alltså lägga vikt vid ett gott utförande i praktiken.



Frekvens. Hz

Fig. 1. Reduktionstal för 1/2-stens tegelvägg med gipsplatta (2).



Frekvens. Hz

Fig. 2. Reduktionstal för enstens tegelvägg (3).

Innerväggar

De lägenhetsskiljande väggarna i bostadshus och mellan radhus skall skydda mot ljud som uppstår av människors vistelse och av installationer i intilliggande utrymmen. De krav som ställs är formulerade i SBN 67, kap. 34. Reduktionstalet, som funktion av frekvensen som en vägg ger, jämföres med en referenskurva, som förskjuts så att vissa villkor uppfylls. Referenskurvens värde vid 500 Hz anges och benämnes index för luftljudisolerering, I_a .

Enkelväggar

I bostadshus utföres ofta lägenhetsskiljande väggar som enkelväggar. Mellan lägenheter skall I_a uppgå till minst 52 dB. I fig. 2 visas en reduktionstalskurva för en putsad enstens massivtegelvägg. Denna har ett isoleringsindex på 60 dB och lämpar sig således väl som lägenhetsskiljande vägg. Referenskurvan för $I_a = 52$ dB finns inlagd i figuren. Även putsade 20-tegelväggar och 1/2-stensväggar uppfyller kravet, men inverkan av dålig murning har då större betydelse.

Teoretiskt har enkelväggen en reduktionstalskurva enligt fig. 3. Koinci-

densområdet, det frekvensområde då ljudhastigheten i väggen och luften längs randytan är lika stora, markerar gränsen mellan massaområdet och området ovanför koincidensplattan.

Det är fördelaktigt att lägga koincidensfrekvensen så lågt som möjligt. Koincidensgränsfrekvensen bestäms av:

$$f_c = \frac{c^2}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{B}}$$

där c = ljudhastigheten

m = ytvikten

B = böjstyvheten = $E \cdot I$

En tegelväggs elasticitetsmodul, E , bestäms i första hand av brukets elas-

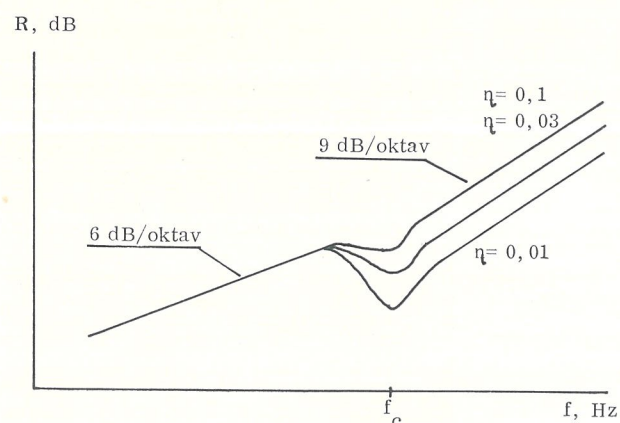


Fig. 3. Enkelväggens principiella reduktionstalskurva (1).

ticitetsmodul. Då koincidensfrekvensen skall vara låg är det alltså en fördel att använda styvt bruk.

I massaområdet ($f < f_c$) gäller teoretiskt för reduktionstalet vid diffust ljudinfall:

$$R = 20 \log m + 20 \log f - 49 \text{ dB}$$

För en oändlig vägg gäller över koincidensfrekvensen:

$$R = R_0(f_c) + 30 \log f/f_c + 10 \log \eta - 2 \text{ dB}$$

där $R_0(f_c) = R$ vid vinkelrät infall med koincidensfrekvensen = $= 20 \log m + 20 \log f_c - 43$
 η = förlustfaktorn

För en ändlig vägg gäller samma formel men med några tillägg. Förlustfaktorn består av två delar $\eta = \eta_{\text{inre}} + \eta_{\text{rand}}$. Den inre förlustfaktorn för tegelväggar är 0,005—0,01, medan randförlustfaktorn kan variera mellan 0 och 0,05. Skillnaden mellan förlustfaktorn för betong- och tegelväggar medför ej några större skillnader ur ljudutbredningssynpunkt vid de byggnadsakustiskt betydelsefulla frekvenserna.

Randförlustfaktorens betydelse framgår av fig. 4, där reduktionstalet för en 1/2-stens tegelvägg redovisas med olika randvillkor. Detta förklarar också att olika mätvärden kan fås vid provning i olika laboratorier.

$$\eta_{\text{rand}} = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\sum \gamma_i \cdot I_i}{S \cdot k}$$

där γ = transmissionskoefficient till anslutande konstruktioner

l = kantlängder

S = ytan

$$k = \text{vågtalet} = \frac{2\pi f}{c}$$

Om den skiljande väggen inte avslutas vid tvärväggarna kommer ljudenergien från den exponerade väggen att spridas till en större yta och reduktions-

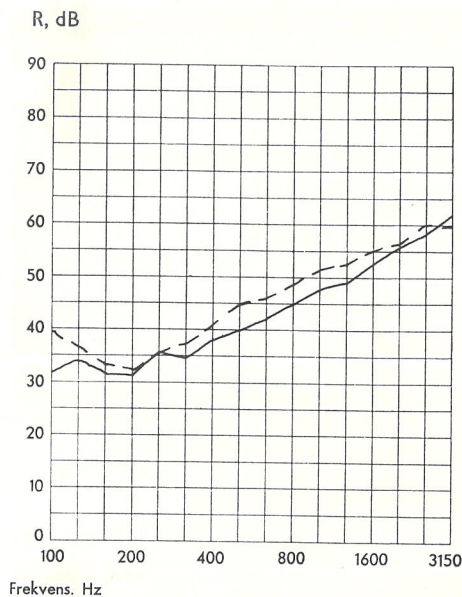


Fig. 4. Reduktionstal hos $1/2$ -stens tegelvägg med olika randvillor.

— Fritt uppställd provram
 - - - - - Provramen fixerad med betongkilar

talet ökas med en term $10 \log \frac{S_{\text{total}}}{S_{\text{exp}}}$ Det-

ta innebär att utanförhängande delar av väggen kommer att utstråla ljudenergi som flanktransmission. Då transmissionskoefficienten γ ökar kommer en bättre koppling till anslutande delar till stånd och även i detta fall ökas flanktransmissionen, vilket oftast inte är önskvärt.

Sammanfattningsvis gäller för reduktionstalet för den ändliga enkelväggen över koincidensplattan:

$$R = R_0(f_c) + 30 \log f/f_c - 2 + 10 \log (\eta_i + \eta_{\text{rand}}) + 10 \log \frac{S_{\text{total}}}{S_{\text{exp}}}$$

Dubbelväggar

Dubbelväggar kan utnyttjas för att med mindre vikt ge förhållandevis hög ljudisolering. Väsentliga faktorer som påverkar ljudisoleringen är delväggarnas uppbyggnad, avståndet mellan dem, absorptionen i utrymmet mellan dem samt eventuella styva, mekaniska förbindningar mellan delväggarna, s. k. ljudbryggor.

I fig. 5 visas en dubbelväggs teoretiska reduktionstalskurva. Grundresonansfrekvensen ges av formeln:

$$f_0 = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{(m_1 + m_2) \rho_0}{m_1 m_2 d}}$$

där m_1 och m_2 är resp. skiktets ytvikt

ρ_0 = luftens densitet

d = avståndet mellan skikten

Under grundresonansfrekvensen

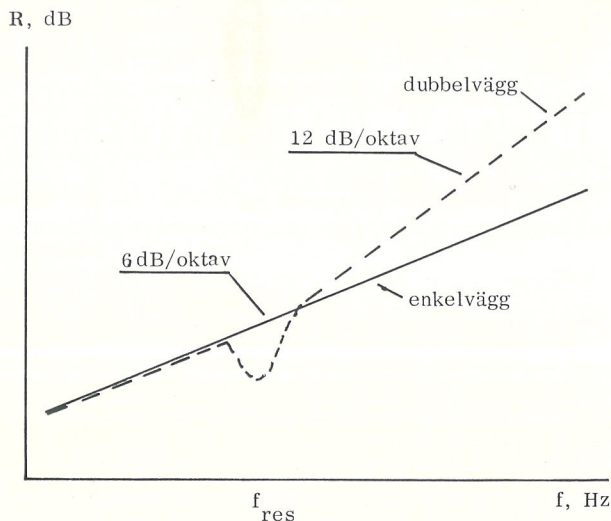


Fig. 5. Principiella reduktionstalet för en dubbelvägg med ytvikterna m_1 och m_2 och en enkelvägg med ytvikten $m = m_1 + m_2$. Kurvorna gäller i massområdet (1).

uppför sig väggen som en enkelvägg sammansatt av de båda delskikten. Först över grundresonansfrekvensen kan dubbelväggen ge en bättre ljudisolering än enkelväggen. Grundresonansen måste därför ligga väl under 100 Hz, vilket den gör för delväggar av $1/2$ -stens tegel med några cm mellanrum.

Dubbelväggar utnyttjas ofta som skiljevägg mellan radhus. För denna väggtyp skall index för luftljudisolerings, I_a , uppgå till minst 55 dB. I fig. 6 visas uppmätta reduktionstalskurvor för dels en $1/1$ -stens enkelvägg och dels en $2 \times 1/2$ -stens dubbelvägg. Som synes klarar dubbelväggen gott kravet enligt SBN. Om de båda delskikten förbindes med kramlor kommer böjsvängningar

att överföras mellan väggskikten. Luftspalten gör ej avsedd verkan och dubbelväggen fungerar som $1/1$ -stens tegelvägg, med väsentligt lägre reduktionstal inom det betydelsefulla frekvensområdet.

Utrymmet mellan delväggarna bör förses med en absorbent, vanligen mineralull. Absorbenten minskar risken för oavsiktliga ljudbryggor, dämpar eventuellt ljudläckage genom springor och dämpar resonanserna i luftspalten.

Slutsatser

Murverkskonstruktioner är ur ljudsynpunkt mycket bra, och uppfyller normernas krav på isolering vid rätt utförande. De här redovisade exemplen är laboratoriemätningar, vid fältmätningar kommer flanktransmission och kvalitén i utförandet att sänka reduktionstalen.

Konstruktören måste därför granska planerade konstruktioner med tanke på utförande och ljudisolering, så att ljudbryggor och sprickbildning undviks. På arbetsplatsen måste murverkskonstruktioner utföras noggrant, så att inga otätheter förekommer och att puts eller bruk ej bildar några ljudbryggor.

Referenser:

- (1) Kihlman: *Kompendium i Byggnadsakustik*, CTH, 1969.
- (2) Høj: *Försök på förbättring av ljudisolering i 1/2-stens tegelvegger*. Tekn. rapport LBA 125, 1967, Trondheim.
- (3) Ingemannson: *Ljudisolering hos tegelväggar*. Teknisk information nr 32, 1966, Tegelindustrins Centralkontor AB, Stockholm.

Statens Planverk: *Förslag till riktlinjer för planering med hänsyn till vägtrafikbuller*. 1971.

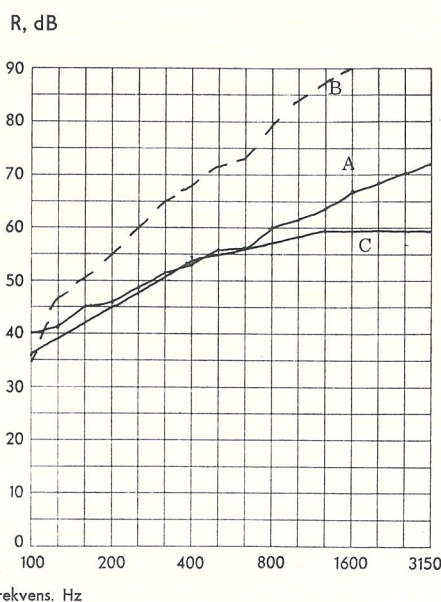


Fig. 6. Reduktionstal för:
 A. 1-stens vägg av 62-håls gittertegel med puts på båda sidor (3).
 B. $2 \times 1/2$ -stens vägg av 62-håls gittertegel. 10 cm luftspalt fylld med mineralull. Puts på yttersidorna (3).
 C. Referenskurva $I_a = 55$ dB.

Saltutslag på tegelmurverk

Av arkitekt SAR Hans-Ancker Holst, Lidingö

Denna artikel är baserad på en föreläsning, som författaren hållit vid Kgl Tekniska Högskolan (KTH) våren 1972.

Inledning

Med »saltutslag» menas i dagligt tal ett ytskikt av mer eller mindre lättlösliga salter som, amorft eller kristalliniskt, avsätts på eller nära ytan av materialet genom förångning, avdunstning, av det vatten i vilket saltet varit löst. Ett annat namn som används för saltutslag är »utblomstring», vilket också är den internationella beteckningen — på tyska Ausblühung, på engelska Efflorescence och på franska Efflorescence. »Salt-sprängning» är den elakartade form av saltutslag, som innebär att puts- eller tegelskikt avskalats genom den sprängverkan som kan uppstå när en saltlösning övergår i kristallform eller kristallformen förändras.

Nytt tegelmurverk uppvisar ofta saltutslag under den period då byggfukten torkar ut med undantag för de fall då fuktvandringen av en eller annan anledning fortsätter. Allmänt sett är saltutslagen ofarliga och mera att betrakta som skönhetsfel — de försvinner efter några månader under inverkan av regn

och vind. Oftast uppträder saltutslagen med sin största intensitet och omfattning vid slutbesiktningsskedet. Undantag är den svåra formen av saltsprängning, som lyckligtvis är sällsynt. Dessutom kan vissa saltutslag ge *missfärgningar* av ytskiktet.

Såväl i litteraturen som inom byggnadsindustrin möter man påståendet att saltutslag förekommer allt oftare, vilket dock inte är bevisat. De allt kortare byggtiderna innebär otillräcklig uttorkning av byggnadsstommarna, varför saltutslaget också kan uppträda efter inflyttning och därför mera uppmärksammas. *Aldre* tegelbyggnaders status utgör inget bevismaterial — de har haft tid att med hjälp av väder och vind bli av med sina saltutslag. Ofta har saltutslag som tillkommit genom att främmande ämnen kommit i beröring med murverket, exempelvis gödningsämnen, urin eller livsmedelsrester, förväxlats med normalt saltutslag. Eller att saltutslag i äldre murverk uppträtt genom att fuktjämavikten störs.

Den miljöfaktor som skulle tänkas innebära en ökning av saltutslagen är luftföroreningarna i större tätorter och industrimiljöer. SO_2 -halten i luften ger H_2SO_3 , svavelsyrighet, och H_2SO_4 , svavelsyra, vilka kan tränga in i murverket. Nederbördens allt lägre pH-värden kräver en basisk buffring i murverket för att neutraliseras. Storstadsluft och luft i industrimiljö anses kunna innehålla spår av ytaktiva ämnen. De ytaktiva ämnena, vätmedlen eller tensiderna, kan påverka kapillärmekanismen i murverket genom minskad ytspänning i meniskerna och därmed påverkande randvinkel och det kapillära utbytet av saltlösningar i ytskiktet. De ytaktiva ämnena är ju till för att »göra vatten vått» d. v. s. randvinkeln närmar sig då 0° . Men införs exempelvis silikon för att minska den kapillära vattenuppsugningen genom att göra porväggarna hydrofoba (vattenavvisande) uppgår randvinkeln till 100° . Ideal-fallet är teoretiskt 180° för sådan behandling. *Bild 1* visar randvinkeln vid

en menisk i ett kapillärrör. Läsaren kan själv tänka sig resultatet när randvinkeln varierar under inverkan av ytaktiva ämnen. Det finns all anledning att med uppmärksamhet följa variationerna i luftsammansättningen med speciell hänsyn till förekomsten av ytaktiva ämnen.

De första vetenskapliga verken om saltutslag är från 1800-talet, problemet är sålunda inte nytt. Den stora volymen av litteratur inom ämnesområdet har ett gemensamt: saltutslag är ett problem som saknar en entydig och enkel lösning. Råvara, produktionsbetingelser och miljöfaktorer varierar ständigt vid tegelmurverk.

Saltutslagets utseende

På nytt tegelmurverk förekommer vanligen saltutslagen som ett löst, vitt pulver. Ibland uppvisar kristallerna fjäderliknande former som är typiska för natriumsulfat. Ibland bildar de ett hårt glasigt skikt som oftast är typiskt för kaliumsulfat. Några olika fall av saltutslag framgår av bilderna 2—12.

Bild 2. En vanlig typ av saltutslag under fönster. Fukt har tillförts via springor mellan karm och vid fönsterbleck. Under fönsterblecket har putsen sprängts loss genom en samverkan mellan frost- och saltsprängning.

Bild 3. Skalmur där mineralullsisoleringen vattendränkts av regn under byggnadstiden genom att skyddsåtgärder underlåtit. En viss förstöring av fogmaterialet har också skett genom tillfört vattenöverskott. I stället för att vänta med putsningen tills murverket avgivit sitt överskottsvatten har man nu riskerat putsen genom saltutslaget.

Bild 4. På denna fasad finns ett diffusionsspärrande ytskikt. En svag felfärgning indikerar fukt som senare gav anledning till saltutslag, frost- och saltsprängning.

Bild 5. För hårt syratvättad fasad med missfärgning som följd. Här borde man väntat med åtgärder tills saltutslaget fått blomma ut, vilket det som synes ännu inte gjort. Salthaltig miljö kan här ha bidragit till intensiteten av saltutslagen.

Bild 6. Fasaderna målade med diffusionstät plastfärg. Saltutslag, saltsprängning och frostsprängning blev följderna i katastrofartad omfattning.

Murverket måste bytas ut.

Bild 7. Konstruktionsfel och läckage vid balkongen har givit en elakartad skada med saltutslag, saltsprängning och frostsprängning.

Bild 8. Kraftiga saltutslag, delvis som följd av läckage vid hängränna-stuprör. Salt- och frostsprängning kan tillsammans med det utbredda saltutslaget väntas.

Så till den antikvariska sektorn.

Bild 9. Interiör från Jäders kyrka från medeltiden. Saltutslag och saltsprängning av mur och puts kan konstateras. Den tidigare intermittenta uppvärmningen har ersatts med permanent, vilket rubbat fuktbalansen i konstruktionen.

Bild 10. Kungapalats i Vadstena visade på innerväggarna mycket kraftiga saltutslag av koksalt i mer eller mindre förorenad form. Utslaget berodde på extern påverkan av murverket som härleddes till att byggnaden använts som asyl under lång tid för inkontinenta patienter. Att de biologiska bidragen medverkar till saltutslag är inte ovanligt vid gamla byggnader.

Bild 11. Uppsala domkyrka är intressant ur många synpunkter inte minst för sina varierande saltutslag. Här har den Zetterwallska restaureringen lämnat spår genom kalkutfällningar från betongornament på tornpartiet.

Bild 12. Också från Uppsala domkyrkas fasad. Murverket företer sulfatutslag och lokalt saltsprängning av tegel samt saltutslag i fogen.

Här har inte tagits upp sådana saltutslag som förekommer i ladugårdar där gödselvatten absorberas av murverket som också påverkas av ammoniak i gasform och till sist framkallar nitratutslag. Inte heller visas de missfärgningar och saltutslag som rökgaserna förorsakar på skorstenar.

Saltutslagets kemi

Bild 13. Några analyser av tegelleror kan stå som bakgrund till diskussionen om saltutslagets kemi. Det gäller grupperna 3 och 4, en rödlera och en gullera. Observera att det rör sig om *obränd tegellera* varför den vänstra kolumnen här redovisar oxider.

Analysen av avskrapade saltutslag ger följande indelning av förekomman-

de salter (Butterworth, Amrein m. fl.):

1. Den dominerande gruppen är *sulfaterna*.
2. *Klorider, nitrater och karbonater*.
3. Salter som utgör föreningar av *vanadin, mangan, järn och krom*.

Inom sulfatgruppen kan särskiljas — *jordalkalisulfater*, huvudsakligen kalcium- och magnesiumsulfat (CaSO_4 och MgSO_4 med 6, 7 och 12 kristallvatten)

— *alkalisulfat*, huvudsakligen natrium och kaliumsulfat (Na_2SO_4 och K_2SO_4).

Inom kloridgruppen förekommer natrium- och kaliumklorider och klorider av kalcium, magnesium och järn. Nitraterna domineras av natrium och kalcium, d. v. s. salpetrarna i egentlig bemärkelse. Klorider är enligt Tegellaboratoriet sällsynta i svenskt tegel beroende på att leran avsatts i sötvatten. Men de kan dock förekomma i importerat tegel.

Bild 14. Det kan synas egendomligt att alkalisulfaterna är den vanligaste anledningen till saltutslag. Förklaringen är den varierande vattenlösligheten hos olika sulfater, där alkalisulfaterna är mera lösliga än gips. Magnesiumsulfat är en av de allvarligaste tillskyndarna till saltutslag som ger stora effekter också i mycket ringa kvantitet. Enligt »Clay Building Bricks of the United Kingdom» är 0,5 viktsprocent högst tillåtna kvantitet i färdigt tegel (d. v. s. 0,05 % av Mg^{++} förekommer i standardanalysen). Vid bränningstemperaturer mellan 1000°C och 1050°C sönderdelas emellertid i huvudsak magnesiumsulfaten i teglet.

När det gäller saltsprängningsmekanismen kan vara angeläget påpeka att exempelvis natriumsulfat vid omvandling från vattenfritt salt till glaubersalt $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ökar sin volym med 80 %.

Vanadinföreningarna ger missfärgningar varierande från svavelgult till olivgrönt och kan ge upphov till inte godtagbara färgskiftningar i fasadtegel.

Nu består ju en tegelfasad till 20 % av bruksfogar varför det finns anledning fråga om fogbruket kan ge saltutslag. Svaret på frågan är ja. Rekommendationerna är för synligt tegel att använda så rent kalkbruk som möjligt.

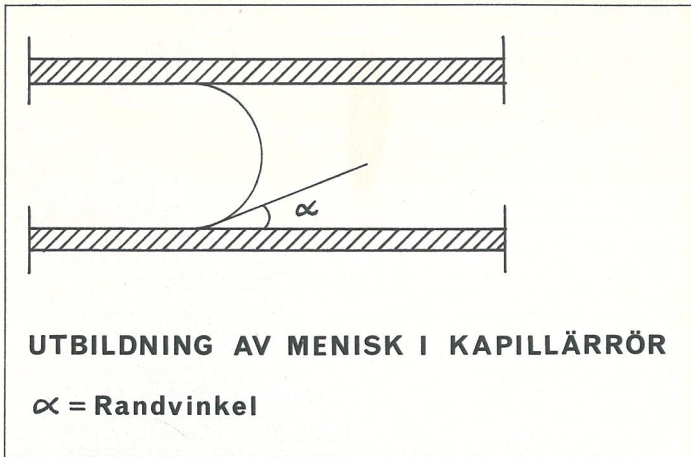


Bild 1



Bild 2



Bild 3



Bild 4



Bild 5



Bild 6



Bild 7



Bild 8



Bild 9

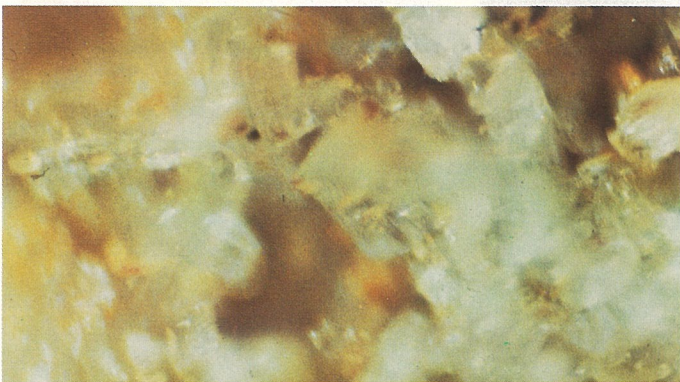


Bild 10



Bild 12

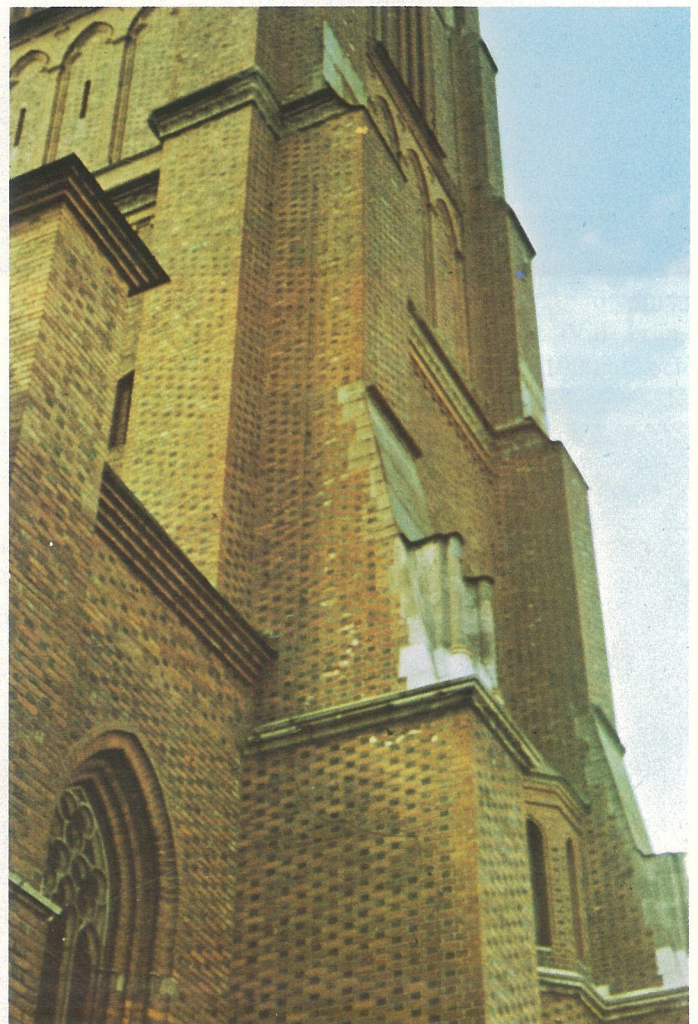


Bild 11

	Grupp 1 (en kaolin- lera)	Grupp 2 (en klinker- lera)	Grupp 3 (en rödlera)	Grupp 4 (en gullera)
SiO ₂	46,82 %	64,37 %	61,30 %	47,86 %
Al ₂ O ₃	38,49 %	21,91 %	18,87 %	11,90 %
Fe ₂ O ₃	1,09 %	3,04 %	6,66 %	5,18 %
CaO		0,70 %	0,85 %	14,96 %
MgO	Spår	1,37 %	1,20 %	1,71 %
K ₂ O, Na ₂ O	1,40 %	2,99 %	3,20 %	3,66 %
Kemiskt bund- det vatten och org äm- nen	12,86 %	4,71 %	8,28%	4,64 %
CO ₂				10,44 %
Fe ₂ O ₃ :Al ₂ O ₃	1:35,3	1:7,2	1:2,8	1:2,3
Fe ₂ O ₃ :CaCO ₃				ca 1:4,6

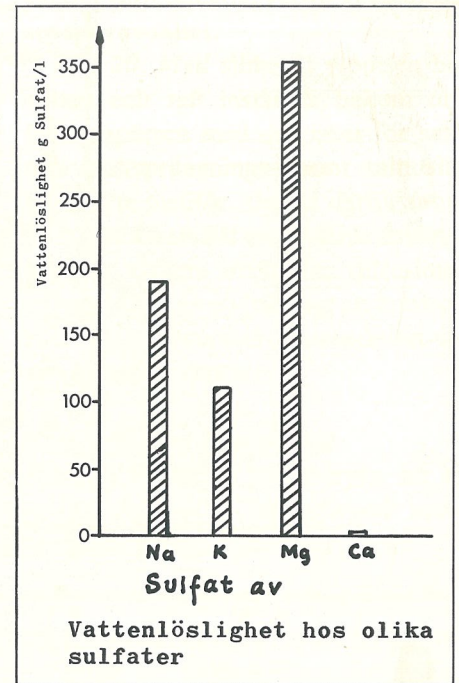


Bild 14

Utöver de här angivna ämnena kan det finnas föroreningar som t ex gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) och svavelkis (FeS_2).

Bild 13

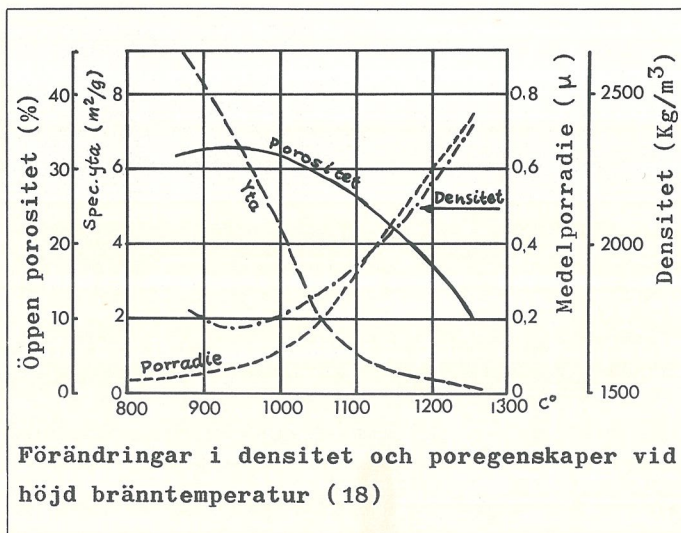


Bild 15

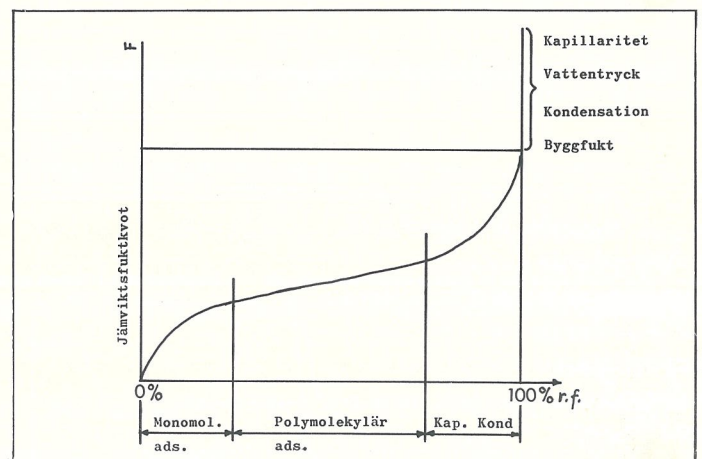


Bild 16

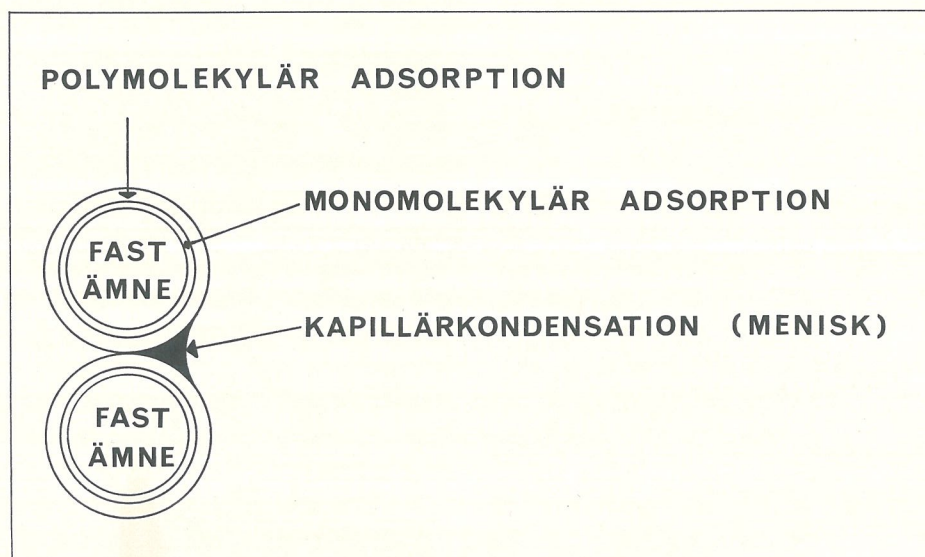


Bild 17

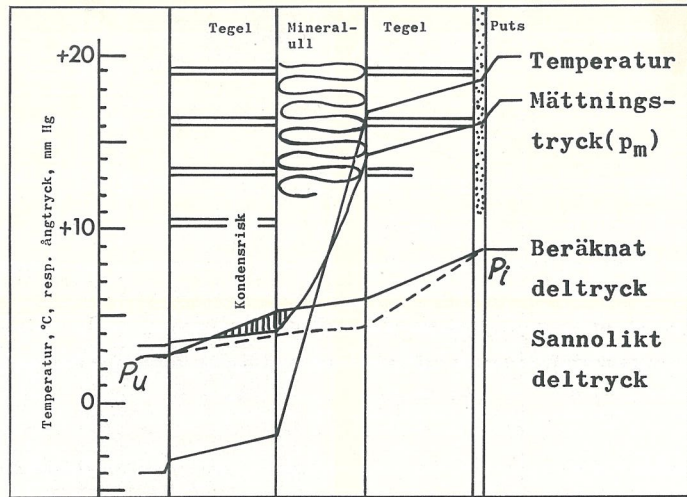


Bild 18

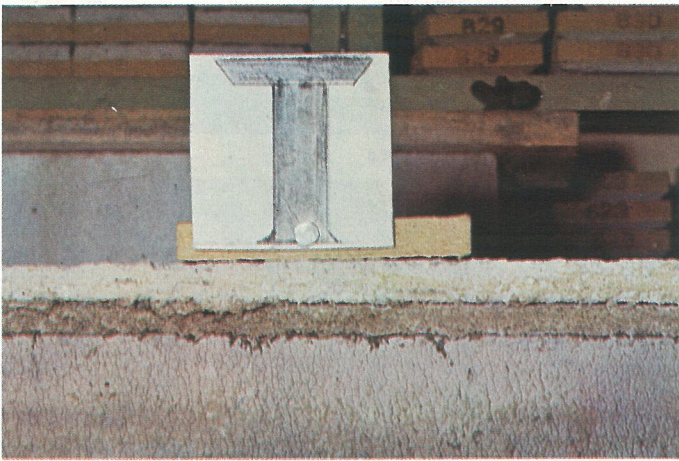


Bild 19

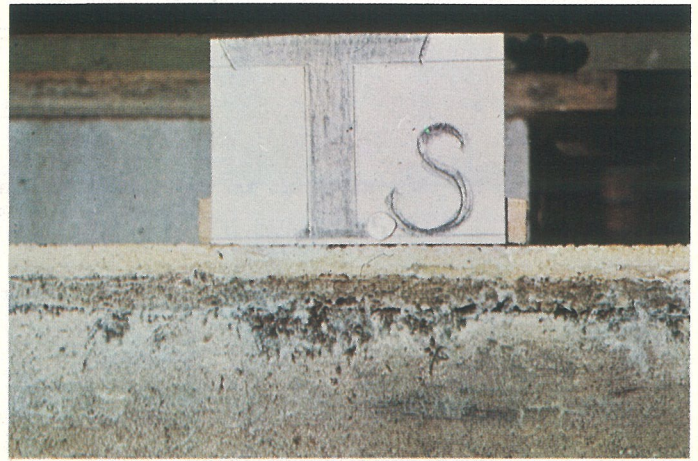


Bild 20

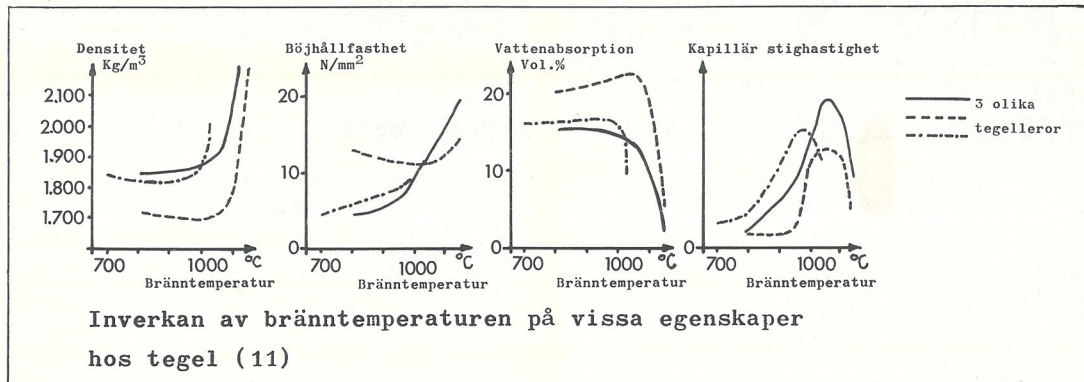


Bild 21

Cementbruk innehåller gips som kan reagera med teglet och ge möjlighet till saltutslag i fog och på tegel.

Saltutslagets mekanism

NEVANDER har stått för ett utomordentligt väsentligt uttalande, nämligen att kanske mer än 80 % av alla byggnadsskador hänger samman med fuktförhållandena inom och omkring byggnaden. Saltutslaget är inget undantag från denna regel.

När teglet murats i bruk finns en labyrint av porer genom vilken de lösta salterna kan vandra med fukten till den del av ytan där vattnet kapillärt ges optimala förångningsmöjligheter. *Fukten utför sålunda det transportarbete som resulterar i saltutslag.*

Tegelmurverket är utsatt för ständigt varierande *luftfuktighet i inne- och utemiljön, nederbörd, markfukt, läckage från skadade eller felaktiga konstruktioner samt byggfukt.* I tegelmurverket förekommer fukten som *strukturellt bundet vatten, molekylärt adsorberat, kapillärt samt fritt vatten.* Det strukturellt fixerade vattnet är kemiskt bundet i hydroxid eller kristallvatten medan övrig fukt, schematiskt sett, är förångningsbar och därmed kan vandra genom murverket i ångfas genom diffusion.

Bild 15. Avgörande är härvid teglets porositets- och kapillärförhållanden, varför man bör koncentrera sig på dessa faktorer också om permeabilitet etc. har viss betydelse. Man kan konstatera tre fakta: *fuktdiffusionens storleksordning ökar med porositeten — hygroskopiciteten upphör i huvudsak vid en porradie omkring 0,1 μ — kapillariteten ökar med minskad kapillärdiameter.* Genom att öka bränntemperaturen på teglet vinner man: ökad densitet, ökad medelporradie, minskad porositet och minskad specifik poryta. Benägenheten för saltutslag minskas sålunda härmed.

Bild 16. Den förångningsbara fuktens status i tegelmurverket framgår av figuren som visar *sorptionsisotermen — sambandet mellan luftens relativa fuktighet och jämviktsfuktkvoten.* Relativa fuktigheten = vattenångans partialtryck i förhållande till mättningsstrycket vid rådande temperatur. Vid varje värde på omgivande luft finns en jäm-

viktsfukthalt angivande teglets fuktinnehåll i % av volymen i torrt tillstånd.

Ser man på x-axeln som visar relativa fuktigheten från 0—100 % visas först adsorberat vatten, monomolekylärt och polymolekylärt bundet med ytkrafter vid den fasta massans ytor. Genom många molekyllager (*bild 17*) utbildas menisker och vatteninnehållet ökar därmed genom kapillärkondensation för att vid 100 % relativ fuktighet nå mättningsstrycket, daggpunkten, då ångan kondenserar till vatten- eller isfas. Till detta förlopp kommer byggfukten som i tegelmurverket anges till 8 volymprocent varav hygroskopiskt bundet ca 1 %. Vidare kan tillkomma eventuell kapillärsugning av markfukt, vattentryck från regn och eventuell läckage från skadade ledningar och fuktisoleringar etc. För tegelmurverket kan den med x-axeln parallella linjen anses ligga vid en jämviktsfuktkvot om 1—1,2 %.

Bild 18. Några praktiska konsekvenser av fuktvandringen i tegelmurverket. NEVANDER visar ett räkneexempel på beräkning av kondensation förorsakad av diffusion genom en mineralulls isolerad skalmur av tegel. Data är följande: inne + 20° C, ute — 4° C och relativa fuktigheten 50 respektive 85 %. Vi räknar ut temperatur och ångtryckskurvorna i konstruktionen. *Om partialtrycken (här kallade deltryck) är lägre än motsvarande mättningsstryck bör ingen kondensation uppträda.* Det streckade området visar på kondensationsrisk mellan fasadtegelmuren och mineralullen. Temperaturkurvan visar att kondensytan ligger under 0° C, varför kondensatet kan falla ut som is eller rimfrost. Kondensationen innebär lägre total värmeisolans, därmed ökad utfällning, fuktvandring och risk för saltutslag. För att hindra kondens skulle murverkets insida, där ångtrycket är störst, försetts med diffusionstätning.

Anbringandet av ett utvändigt ytskikt i silikon, stearat eller plast har blivit vanligt och har den effekten att saltutslag och fuktvandring åtminstone tillfälligt hejdas.

Bild 19. Stråbrukens laboratorium har i klimatkammare gjort prover med och utan silikon i ytputsen (att de gjorts på lättbetongskiva i stället för tegel betyder resultatmässigt sett mindre). *Utän*

silikon har salttransporten genom ytskiktet varit effektiv, varför vi knappast ser spår av salter.

Bild 20. Med silikon i ytputsen har vatten och salt instängts bakom diffusionsspärren med de risker för salt- och frostsprängningar samt saltutslag som detta medför. Det är därför motiverat att varna för en okritisk användning av sådana utvändiga diffusions-spärrar. Ofta är nödvändigt att kontrollera tegelmurverkets konstruktion innan åtgärder sätts in.

Hur avlägsna saltutslaget?

Åter är angeläget understryka att de flesta saltutslag på tegelmurverk beror på byggfukt och försvinner av sig själva under inverkan av regn och vind. Hur lockande det än må vara för en besiktningsman med hög ambitionsnivå att vid slutbesiktningen exempelvis föreskriva syratvättning kan det i byggherrens intresse vara bättre att låta åtgärder anstå till garantibesiktningen.

Vid enklare saltutslag bör man börja med torrborstning. Hjälper inte detta rekommenderas tvättning med vanligt vatten och skrubbing med en inte alltför hård borste samt sköljning.

Vid allvarligare saltutslag bör provtagning ske och provet analyseras för att rätt åtgärd skall kunna sättas in. Kontakt rekommenderas med AB Tegellaboratoriet i Vallentuna.

Om saltutslaget främst består av kalciumkarbonat kan tvättning med utspädd saltsyra i blandning 1:10 (3,6 %) ske. Behandlingen skall börja med en grundlig vattning av väggytan. Se till att saltsyra inte hinner tränga in i murverket och stor försiktighet med bruksfogarna tillråds.

När saltutslaget är förenat med oljefett, sot och partikulära föroreningar som i industrimiljön kan efter vattning av murverket en svag lösning av syntetiskt tvättmedel användas. Tvättmedlet bör inte innehålla alltför starkt ytaktiva ämnen. Murytan bearbetas med borste av typen ryktborste. Efter behandlingen skall murverket noga sköljas.

Att förebygga saltutslag

SEARLE anger (1960) ett antal orsaker till förekomsten av vattenlösliga salter i tegelmurverk:

- Salter i leran.
 - Salter bildade genom reaktioner mellan ämnen i materialet och omgivande miljö.
 - Salter, främst sulfater, som bildas under reaktion med förbränningsgaserna.
 - Salter från murbruket.
 - Salter bildade genom reaktioner mellan ämnen i murbruk och tegel.
 - Salter från grund eller andra material som teglet kommit i kontakt med under lagring och användning.
- De förebyggande åtgärderna för att motverka saltutslag i tegelmurverket gäller:

1. Tegelproduktionen
2. Byggnadskonstruktionen
3. Materialhanteringen
4. Byggnadsplatsen

1. Tegelproduktionen

Bild 21. Inverkan av höjd bränntemperatur på densitet, böjhållfasthet, vattenabsorption och kapillärlig stighastighet.

Om bränntemperaturen ökas över + 900° C inträffar följande: Densiteten ökar snabbt, vattenabsorptionen minskar samtidigt dramatiskt tillsammans med den kapillära stighastigheten — egenskaper som motverkar fukttransporten. Teglet blir tätare vilket försvårar salttransporterna mot ytorna. De lättlösliga alkalialterna bryts ner av högre temperaturer och bildar svår-lösligare ämnen. Som tidigare sagts sönderdelas magnesiumsulfat vid + 1050° C. Väsentlig är en anpassad brännföring med iakttagande av för leran ifråga fastställd brännkurva.

Vissa forskare föreskriver att svavelhalten i bränningsgaserna skall minskas till lägsta möjliga. Detta torde gälla kalkhaltig lera vid torkning och förvärmning. Vid + 600° C avtar nämligen reaktionen med svavelhaltiga rökgaser för att vid + 750—800° C vara praktiskt försumbar. (Temperaturerna gäller lera med magnesiumkarbonat.)

För att binda sulfater används ibland tillsatsämnen. Svårslösligt BaCO₃ (bariumkarbonat) tillsätts leran som då kräver sumpning. I USA används bariumklorid, men med stor försiktighet då effekten kan bli ökat saltutslag i stället för motsatsen.

2. Byggnadskonstruktionen

När teglet dras ner till mark föreligger risk för humusförening som kan ge betydande saltutslag. Genom att med lämplig kapillärspärr skilja grundkonstruktionen från tegelmurverket hindras kapillärsugningen från markfukten. Tegelväggar bör förses med rätt placerad diffusionsspärr enligt föregående diskussion — förhållandet accentueras vid luftbefuktning och fuktiga lokaler ex. med swimming-pool. Muravtäckningar, fönsterbleck, rännor, rör och balkonganslutningar utformas så att inte läckage ger ökad fukthalt i murverket. Kemikalier får inte lagras mot murverket.

3. Materialhanteringen

Teglet skall genom skyddstäckning hindras absorbera vatten genom regn och snö. Det får inte utsättas för saltvatten, lera eller humusämnen. Betong, cement och bruk får inte förorena stenen. Kontakt med konstgödselmedel, vägsalt, soda och andra kemikalier kan ge betydande saltutslag.

4. Byggnadsplatsen

Öka inte genom oförsiktighet fukthalten i tegelmurverket då därmed transporten av saltlösningar underlättas. Överskottsvattnet skall ju i alla fall bort vilket kan vara en onödig kostnad om fukten tillförts tegelmurverket genom slarv. Detta innebär att oskyddat murverk under arbete skall skyddstäckas mot nederbörd och att eventuell vattning inte bör överdrivas.

När det gäller större tegelleveranser bör man, när teglet utvalts, undersöka hur teglet reagerar med saltutslag i kombination med olika mur- och putsbruk. Teglets kemiska sammansättning varierar ofta också från ett och samma tegelbruk.

Provning av saltutslag enligt svensk standard

SIS 22 21 02 innehåller anvisningar om hur benägenheten för saltutslag på tegelstenar skall provas. I princip sker detta genom okulär besiktning av tegelstenar som först absorberat en bestämd mängd destillerat vatten och sedan lufttorkats.

Provningen utförs i rumstemperatur av + 18—23° C och en relativ fuktig-

het av 40—65 %. På tegelstenen fastkläms en apparat över stenens liggyta för att förhindra avdunstning. En flaska med 1 l destillerat vatten ställs med mynningen nedåt på den uppåtvända löpytan så att tegelstenen får absorbera vattnet. Flaskan tas bort när stenen absorberat vattnet eller senast efter 7 dygn, varefter tegelstenen torkas i luft med en hastighet av ca 1 m/s. Torkningen avbryts efter 7 dygn.

Bedömningen sker enligt av statens provningsanstalt tillämpad skala. Resultatet anges för varje tegelsten i någon av följande grader:

- Inget saltutslag
- Ringa saltutslag
- Tydligt saltutslag

Litteratur:

Eklind, Å.: Tegelnheter januari—augusti, 1955.

Amrein, E.: Schweizerische Tonwarenindustrie nr 2 och 3, 1958.

Pedersen, K. C.: Teglets råmaterialer og fremstillingsprocess. Danmarks ingeniørakademi, Byggn. avd., 1960.

Searle, AB: The chemistry and physics of clay. Benn Ltd. London 1960.

May, J. O. och Butterworth, B.: Studies of Pore Size Distribution III. The effect of Firing Temperature. Science of Ceramics I, 1962.

Nevander, L.-E.: Fuktproblem kapitel 612: 4, Bygg band IV, 3:e upplagan, Stockholm, 1964.

T. B. E. Fédération Européenne des Fabricants de Tuiles et de Briques: Kommission „Ausblühungen“, Bericht und Literaturverzeichnis „Mauerwerksausblühungen und Flecken“. Paris, juli 1965, tysk version.

Tveit, A.: Measurements of Moisture Sorption and Moisture Permeability of Porous Materials, Norges Byggeforskningsinstitut, Rapport 45, Oslo, 1966.

Salmang, H. och Scholze, H.: Die physikalischen und chemischen Grundlagen der Keramik. Fünfte Aufl. Springer Verlag, 1968 (18).

Nevander, L.-E.: Tegel kapitel 251, Bygg huvuddel II, 1968 (11).

Fagerlund, G.: Allmän kurs i byggnadsmateriallära, kapitel 17.3.9. Kompendium, Lund, 1970.

Fotografier:

Erik Örnehus, konsulterande i fasadfrågor, Stockholm; (bild 2—8).

Stråbruken AB, Laboratoriet, Häggvik, (bild 19—20).

Tegellaboratoriet AB, Vallentuna; (bild 9—12).

Lägenhetsskiljande väggar i tegel ger ljudisolering med överkvalitet

Ljudisolering mellan radhuslägenheter vållar ofta problem.

I Halmstad uppför Jonassons Byggnads AB f. n. åtta radhusvillor och ytterligare 36 st ingår i den närmast planerade produktionen.

Vid val av lägenhetsskiljande väggar fanns flera olika väggtyper, som uppfyllde Svensk Byggnorms krav på luftljudisolering, $I_a = 55$ dB. Man ville emellertid ha en vägg, som inte endast klarade normernas krav, utan även fungerade så bra att man inte riskerade klagomål från dem, som skulle bo i husen. Av den anledningen valde man dubbla $1/2$ -stens murtegelväggar med 5 cm mellanliggande mineralullsskiva.

De aktuella radhusen grundläggs med utbredd platta på mark vilken vid lägenhetsskiljande väggar bryts med en $1/2$ " asfboardskiva.

Dagen efter att grundplattorna gjutits muras de dubbla $1/2$ -stens murtegelväggarna. Murningen har utförts av en murare som uppfört väggarna till ett radhus på två dagar.

Husens trästomme kan monteras i facken mellan tegelväggarna direkt efter att väggarna murats.

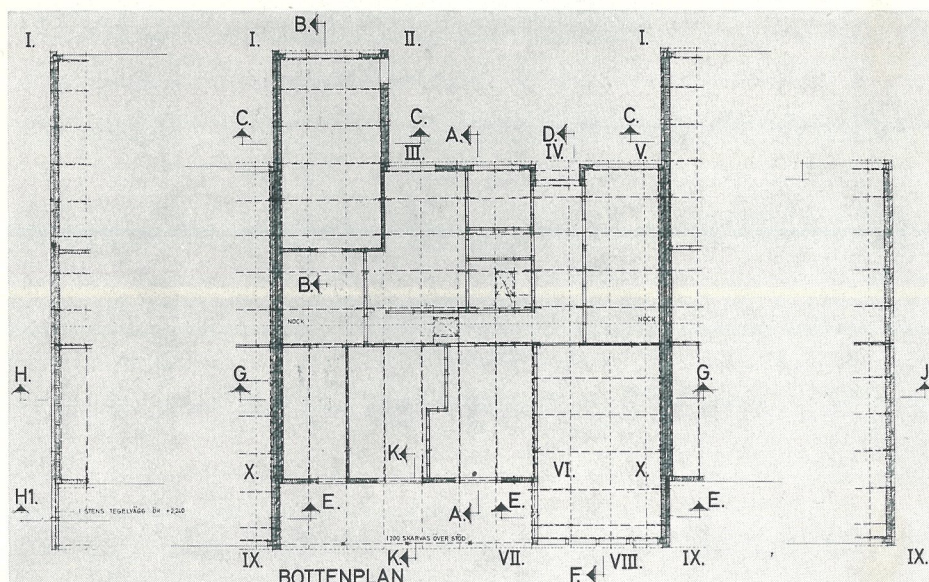
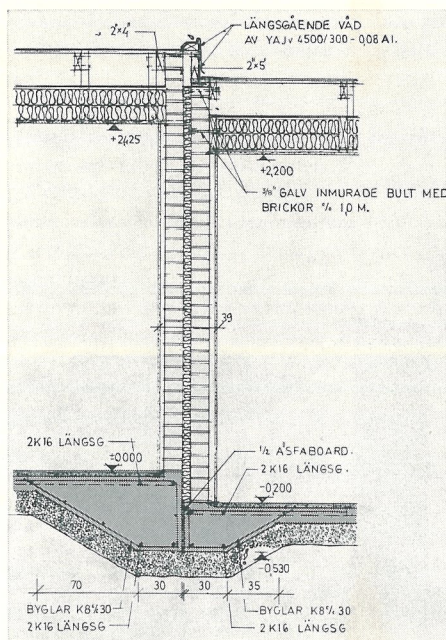
För att undvika putsning och införande av fukt i trähuset valde man att



beklä tegelväggarna med gipsskivor på träläkt. Detta har även medfört en ytterligare förbättring av ljudisoleringen.

Firman började redan 1968 bygga hus med lägenhetsskiljande väggar av tegel efter att tidigare ha använt väggar av lättbetongstav med mellanliggande isolering.

Ingenjör Urban Hulterström på Jonassons Byggnads AB uppger att man enbart fått positiva omdömen beträffande väggarnas ljudisolering. Väggbyggnadsmetoden är produktionsanpassad, vilket medverkat till att tegelväggarna blivit billigare än andra alternativ.



Tegel given förutsättning för Immanuelskyrkan i Borås

Av arkitekt SAR Rune Lund, Göteborg

Foto: Jan Olsson, Göteborg

För många byggnadsprojekt ger vägen över en arkitekttävling obestridliga fördelar när det gäller att nå bästa möjliga slutprodukt.

Byggherren — nyttjaren måste i sitt program mycket ingående klargöra sin verksamhet och bestämma karaktär och storlek på de utrymmen han önskar och vilka samband mellan lokaler eller lokalgrupper som skall finnas. Jag föreställer mig att han många gånger får en fördjupad insikt i sina problem genom de diskussioner och studier som programskrivningen för med sig.

Arkitekten å sin sida måste tränga in i problemen och göra en så helhjärtad insats som möjligt för att komma ifråga som förstapristagare.

Till detta kommer att byggherren genom sin jury har flera förslag att välja

på och kan jämföra olika lösningar, olika synsätt på uppgiften.

Enligt ovanstående teori skulle man för Borås Missionsförsamlings del kunna förvänta att den nya Immanuelskyrkan med tillhörande sporthall och bostäder har blivit en relativt hygglig anläggning.

Det tillkommer inte oss att bedöma huruvida så har blivit fallet. Vi har emellertid funnit det vara av ett visst intresse att se om de intentioner vi hade med vårt förslag »Ordet» har kunnat genomföras, och om de värderingar som dessa, intentioner grundade sig på var riktiga, och har därför studerat tävlingsmaterialet.

Vi vill göra en kort redovisning av dessa studier genom att publicera beskrivningen, kommentera denna samt

dessutom visa några av ritningarna för att förtydliga det hela.

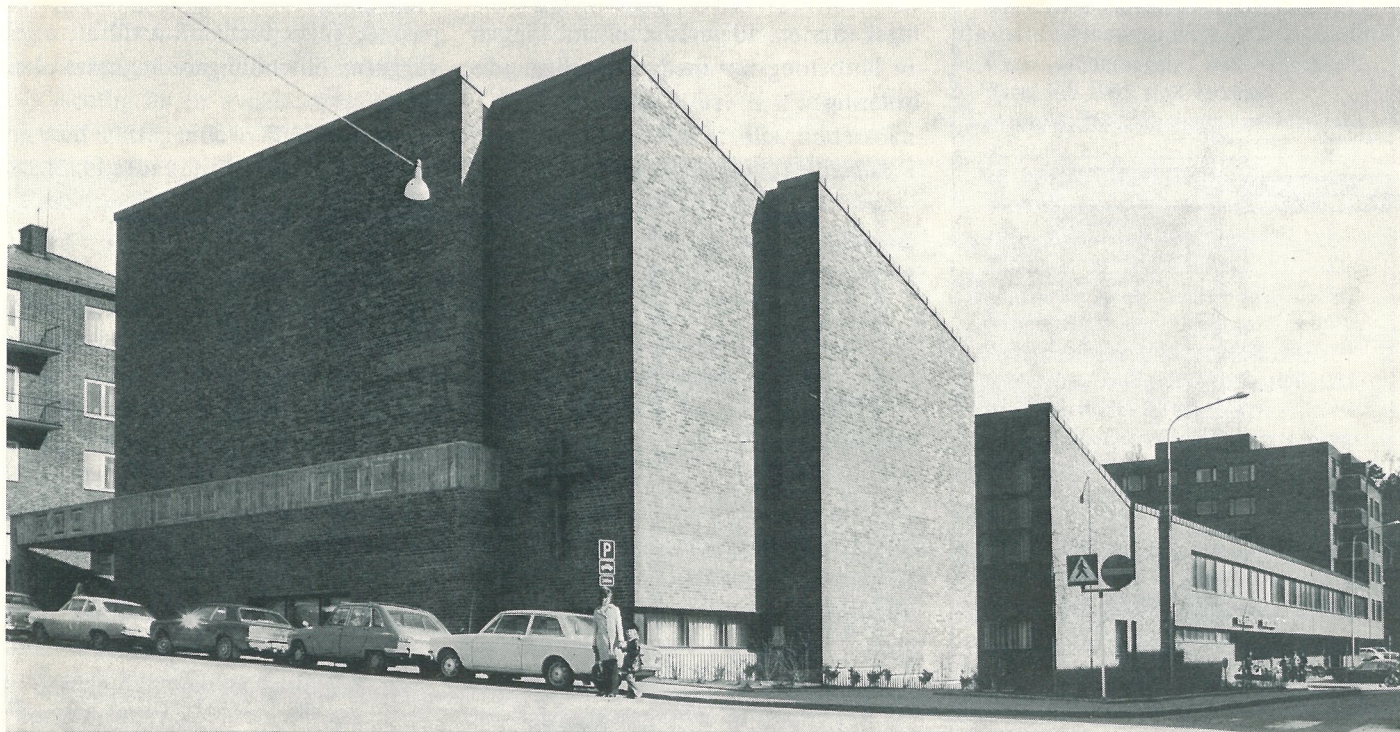
»Den långsmala kyrkotomten flankeras av de i stadsplanen förutsatta bostadslängorna av fyra våningars höjd.

Planen visar också en breddning av Sturegatan utefter Kulturhuset, vilket exponerar tomtens norra kortsida på ett fördelaktigt sätt.

I förslaget har byggnadsvolymer, vars höjdskala ansluter sig till de nämnda fyrvåningarslängorna koncentrerats mot Åsbogatan och Övre Kvarngatan, medan det stora mellanpartiet utefter Sturegatan är lågt, två våningar åt väster och en våning åt öster.

Avsikten är att uppnå en arkitektonisk samverkan mellan bebyggelsen i de båda kvarteren samt att skapa goda sikt- och belysningsförhållanden åt bostadshusen.

För att ytterligare understryka sambandet förutsattes att fasadmaterialet såväl i tävlingsuppgiftens anläggningar som i resterande bebyggelse i kv Svalan och kv Svanen blir mörkt fasadtegel.»





Hela denna huvuduppläggning är genomförd. Ser man på tävlingsförslaget fasad är kontorsdelen framför Sturehallen bruten med ett motiv visat som ett galler eller liknande. Detta har inte utförts, i stället har anslutningen mellan kontorsdelen och bostadshuset gjorts annorlunda, samtidigt som bostadshuset höjts med en terrassvåning.

»Byggnadsvolymen mot Åsbogatan innehåller kyrkorummet, som härigenom annonserar sig väl även mot Sturegatan.

Motsvarande byggnadsvolym mot Övre Kvarngatan innehåller bostadslägenheter och ansluter sig i skala till övrig bebyggelse vid denna gata.

Kyrkobyggnadens lokaler är fördelade på två våningar, vardera med entré från gatunivå.

I den övre våningen ligger de egentliga kyrkolokalerna, i den undre lokaler för förenings- och ungdomsverksamhet.

Kyrkolokalerna har sin entré från Åsbogatan, vilket förutom ovannämnda fördelar ur annonseringssynpunkt även ger närhet till busshållplats.

Förenings- och ungdomslokalerna har sin entré från Sturegatan. Entrén är samordnad med SMU-hallens entré på sådant sätt att de båda lokalgrupperna kan fungera i samverkan eller var för sig.

I anslutning till dessa entréer är undervåningen indragen för att ge en avskärmd uppställningsplats åt cyklar och mopeder.»

Allt detta gäller fortfarande fränsett en del detaljförändringar.

»Kyrkobyggnadens lokaler grupperar sig kring en gård. Föreningsarbete, samman-

komster och andra aktiviteter utspelas omkring och på gården, som också visuellt sammanlänkar och integrerar verksamheten.

Kyrktorget utnyttjas för den begärda utökningen av antalet platser i kyrkan.

Arkitektoniskt är kyrktorget samordnat med kyrkorummet genom att det är utformat som en direkt fortsättning av detta. Den böjda takformen över kyrkorummets bakre del fortsätter ut över kyrktorget fram till gårdsfasaden.

Mot koret höjer sig taket och slutar i avtrappningar mot ett ytterligare förhöjt takparti längst fram.

Kyrkorummets planlösning söker skapa en rumslig kontinuitet mellan utrymmena för församling, kör och de olika funktionerna i korpartiet, och det är avsikten att takets utformning skall understryka och stödja detta sammanhang.

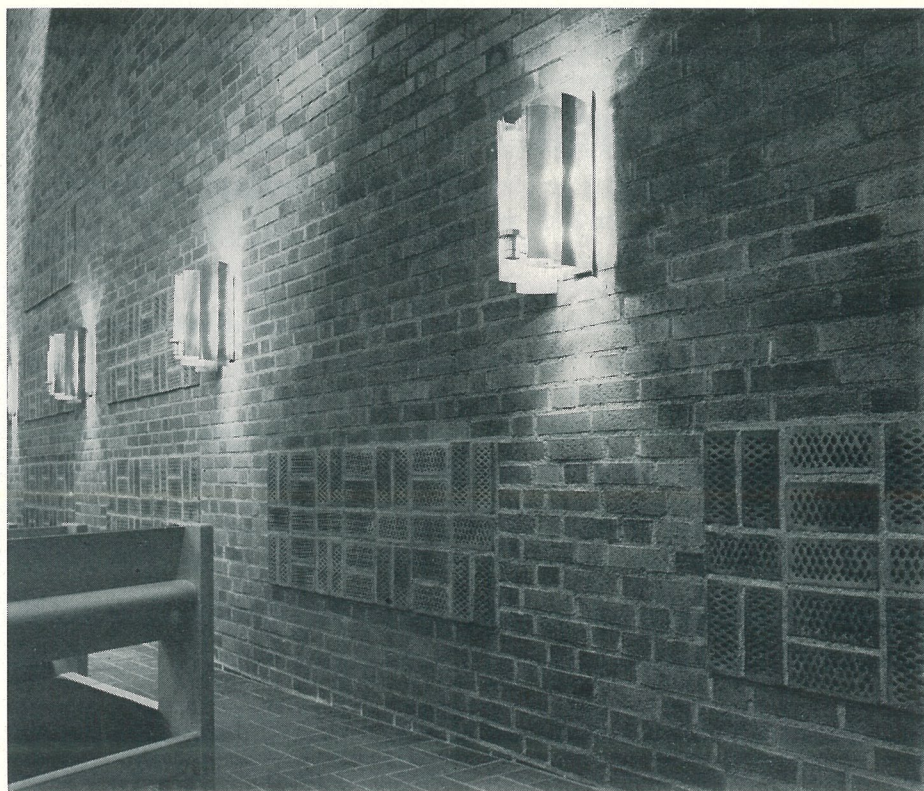
Höjdskillnaden mellan takytorna utnyttjas för ljusinsläpp och ytterligare ljus tas in genom lanterniner utefter sidoväggarna, så att ett rikligt ljusflöde i kyrkorummet uppnås utan bländning och utan stora glasytor mot omkringliggande bullerstörda gator.»

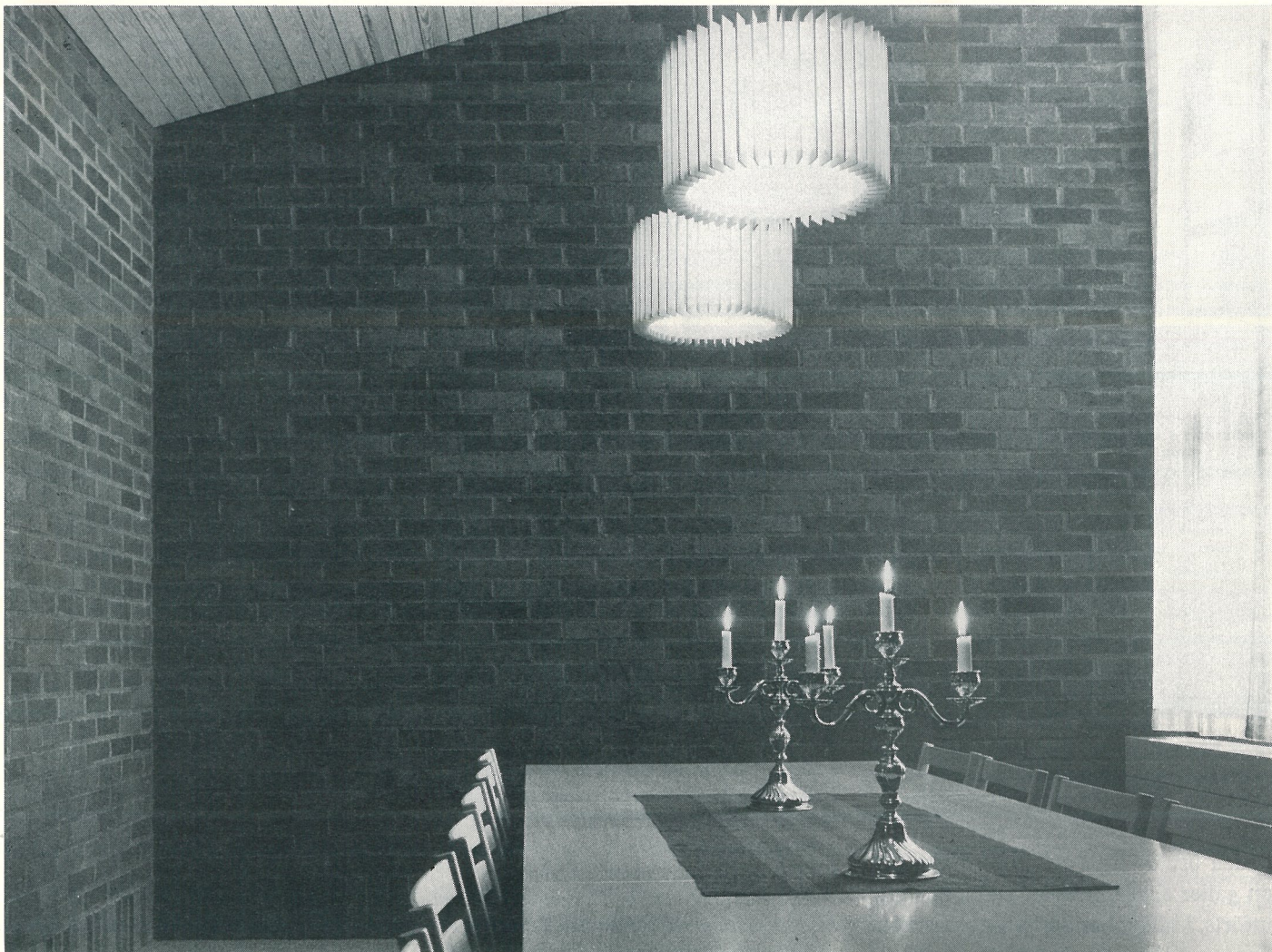
I princip är förslaget helt genomfört enligt denna skrivning, dock har kyrkorummet genomgått en som vi tycker intressant utveckling, där vi tagit fasta på församlingens önskan om en kraftigare stegring av kyrkorummets volym vilket även givit en kraftfullare yttre arkitektur mot Åsbogatan.

I stället för en mera kontinuerlig, krökt form har innertaket fått en trappstegsvis höjd nivå fram emot koret med takfönster i varje »sättsteg».

Kyrkorummet studerades i detta avsnitt mycket intensivt i modell och på ritningar.

»Bostädernas entré ligger mot Övre Kvarngatan, skild från de mera publika lokalernas entréer. Antalet lägenheter är tolv, tre st. av vardera storleken 1, 2, 3 och 4 rum och kök. 1- och 2-rumslägenheterna är avsedda som pensionärsbostäder.»





Så långt tävlingsbeskrivningen.

Som redan nämnts har en terrassvåning tillkommit, vilket givit en något annorlunda lägenhetsfördelning.

Det är givet att ett tävlingsförslag inte ger en fullständig och uttömmande beskrivning eller skildring av en byggnad, men det är som sagt en god början.

En fråga som diskuterades mycket med och inom församlingen både på byggnadskommitténs möten och på församlingsmöten var kyrkorummets allmänna karaktär.

Församlingen önskade en ljus kyrko-interiör och arkitektens önskan att få använda samma material på väggarna såväl ut- som invändigt, nämligen mörkt fasadtegel i bruna, röda och violetta toner var kanske inte riktigt i linje med detta. Genom att taket, som avsikten var från början, kläddes med träpanel av furu blev det en god färgbalans i rummet.

Den konstnärliga utsmyckningen i koret är av trä och har väl inkomponerats i rummet och kröner på ett fint

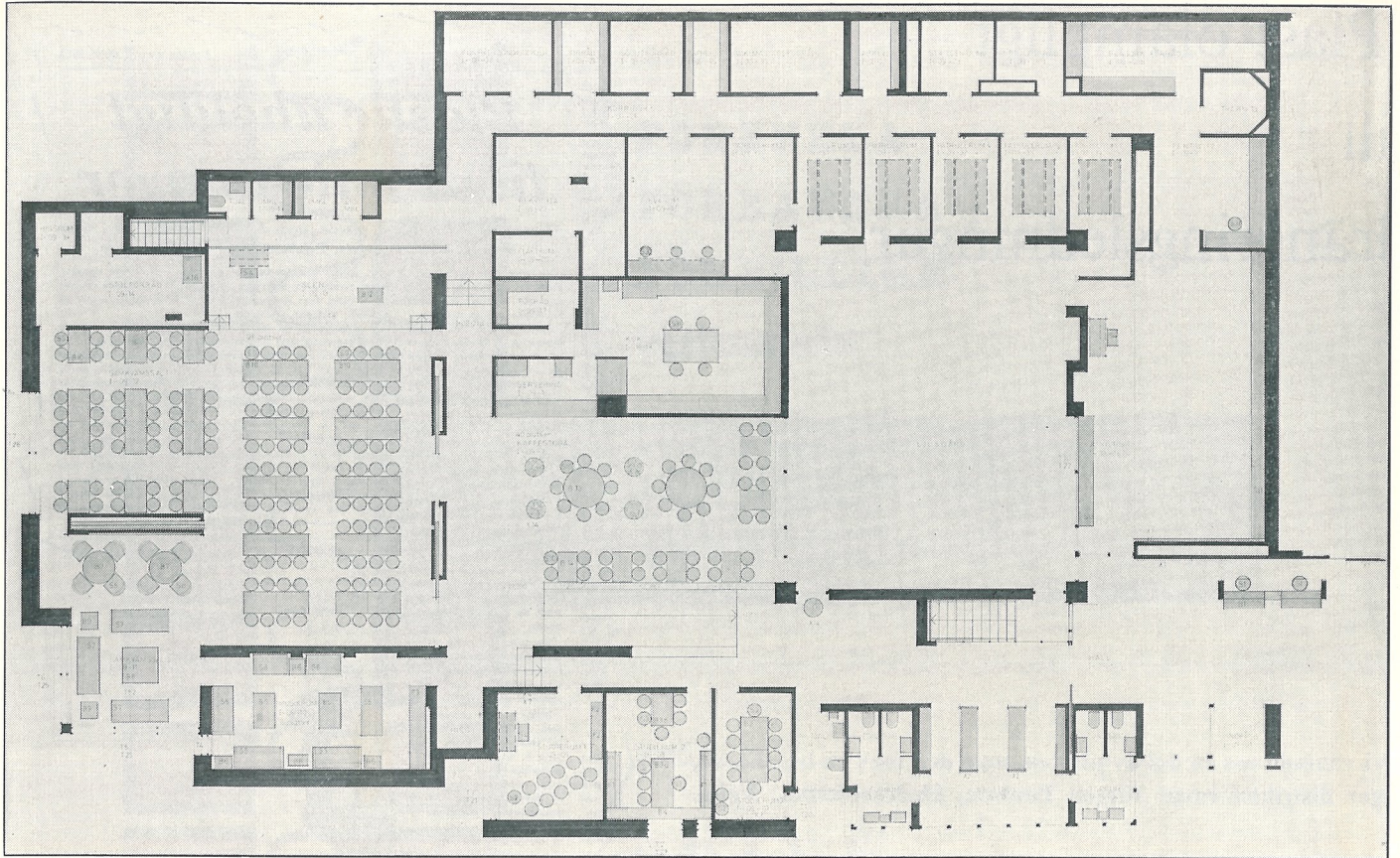
sätt följderna av de olika funktionernas inredningsenheter.

Materialval, färgsättning och inredning i kyrkodelens två våningar följer samma huvudlinje, man har en något

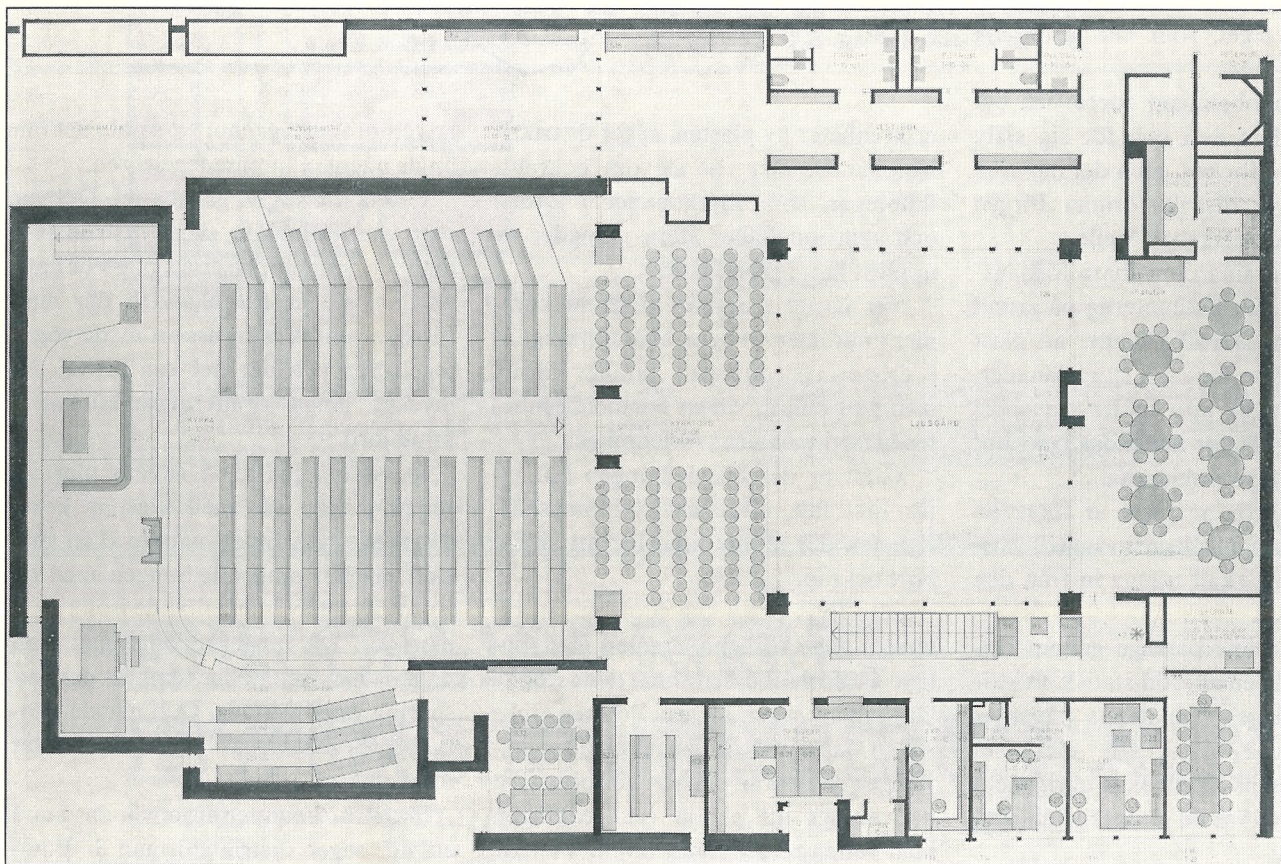
mer varierad och färgstark karaktär i den undre våningen med dess samkvämssalar, kafé, ungdomslokaler m. m., och samma linje är också i stort sett genomförd för Sturehallens del.

**Arkitekt och inredningsarkitekt:
Lund och Valentin Arkitektkontor AB, Göteborg**





Undervåning med samlings- och ungdomslokaler.



Entréplan med kyrkorum, församlingssal och expeditiionslokaler.

”Plast olämpligt till dräneringsledningar”

Denna artikel utgör en översättning av vidstående referat införd den 7 april 1972 i den danska tidningen Vejle Amts Folkeblad.

»Vi väntade oss en del av plasten, men den blev en besvikelse, säger distriktsförman Jörgen Poulsen, Hedeselskabet, Vejle.

Vi lever i en plastålder. Plastens utbredning på snart sagt alla områden är uttryck för många goda egenskaper.

Därför är det inte heller märkligt att teknikerna i jordbruket har försökt använda plast som ersättning för dräneringsrör av tegel, som har använts i över 100 år.

— Någon obetingad succé har det icke blivit. Det är i och för sig själv överraskande för oss, men det har sina orsaker, säger distriktsförman Jörgen Poulsen, Hedeselskabet, Vejle.

Plasten har sina uppenbara förtjänster, bl. a. är den lätthanterlig på grund av ringa vikt. Därtill kommer att plast med fördel kan läggas i stora längder, vilka kan rullas upp under transport och låter sig därför användas bekvämt på täckdiktningmaskinerna.

Dräneringsrör av plast är försedda med ett system av slitsar i väggen, varigenom vattnet skall tränga in från den fuktiga jorden.

Under vattnets passage genom slitarna uppstår emellertid statisk elektricitet i rörväggen och denna påverkar jordpartiklarna så att de elektriskt binds till slitsens rand vilken därigenom slammas igen varvid dräneringen uteblir.

— På ännu ett område fick vi dåliga

erfarenheter av plasten, säger distriktsförmannen. Det rör sig om ockrautfällningar, som förekommer i jorden och som innehåller stora mängder av upplöst järn i grundvattnet.

När järnet i upplöst tillstånd kommer i närheten av syre, som tillfälligt är i dräneringsledningen, utfaller järnet som gult ockra, vilken har benägenheten att sedimentera i rörledningen.

Värst är det där ledningen har ett för litet fall, eftersom avrinningshastigheten där är för liten för att skölja bort ockran.

Ofta följs dessa två problem åt, eftersom lågt belägna arealer med dåliga fallförhållanden har den största järnhalten, säger Jörgen Poulsen. Icke sällan slammas ledningen helt eller delvis igen av ockran och det har ofta varit nödvändigt att skölja ren ledningen med vatten under starkt tryck. Vi hade väntat att de släta plaströrens yta skulle

ha mindre benägenhet att samla ockran än de något ojämna tegelrören.

Också här tog vi ganska fel. Det var mot vår förmodan, säger distriktsförmannen, som upplyser att plaströr bara används under förhållanden där man försöker undvika transport av de yngre tegelrören och där det kan bli tal om mycket långa dräneringsledningar i mjuk jord.

Dessutom måste vi isolera plaströren. Det kan ske med sågspån kring rören eller genom att man med en speciell maskin omger ledningen med en strumpa av väv innehållande isoleringsmaterial. Då fungerar ledningen men då har man inte heller uppnått den besparing man väntade. Och när de ekonomiska gränserna överskrids avtar intresset.

Tegelrör kommer att användas ännu en tid, säger distriktsförman J. Poulsen.»

Fredag den 7. april 1972

Plastic uheldigt til drænledninger

Vi ventede os en del af plastic, men det blev en skuffelse, siger distriktsbestyrer Jörgen Poulsen, Hedeselskabet, Vejle

Vi lever i en plasticalder. Plasticens udbredelse på snart sagt alle områder er udtryk for mange gode egenskaber.

Derfor er det heller ikke mærkeligt, at teknikere i jordbruget har forsøgt at anvende plastic som erstatning for drænrør af brændt ler, der har været anvendt i over 100 år.

— Nogen ubetinget succes er det ikke blevet. Det er for så vidt overraskende for os, men det har sine grunde, siger distriktsbestyrer Jörgen Poulsen, Hedeselskabet, Vejle.

Plastic har sine åbenbare fortrin, bl. a. er det let håndterligt på grund af ringe vægt i den fornødne dimension.

Dertil kommer, at plastic med fordel kan laves i lange længder, der kan oprulles under transport og derfor bekvemt lader sig anvende i drænmaskiner.

Plasticdrænledningen er forsynet med et system af slidsar i væggen, hvorigennem vandet skal trænge fra den fugtige jordbund.

Under vandets passage gennem slidsarne opstår imidlertid statisk elektricitet i rörväggen, og denne påvirker jordpartikler, så disse elektrisk bindes til slidsens rand, så slidsen tilkæbes, hvorved drænvirkningen udebliver.

På endnu et felt opnåede vi dårlige erfaringer med plastic, siger distriktsbestyreren. Det drejer sig om okkerudfældningen, som forekommer i jordbund, der indeholder store mængder af opløst jern i jordvandet.

Når jernet i opløst tilstand kommer i nærheden af ilt, som tilfældet er i drænledningen, udfældes jernet som gult okker, der har tilbehøjelighed til at bundfælde i rørledningen.

Værst er det, hvor ledningen har et ringe fald, for da er afstrømningshastigheden for ringe til at skylle okkeret ud.

Oftest følges de to omstændigheder ad, idet lave arealer

med dårlige faldforhold har størst jernindhold, siger Jörgen Poulsen. Ikke sjældent vil okkeret tilstoppe ledningen helt eller delvis, og det har været nødvendigt ofte at skylle ledningen ren med vand under stærkt tryk. Vi havde ventet, at de glatte plasticrør havde ville have mindre tilbehøjelighed til at fastholde okker end de noget ujævne drænrør.

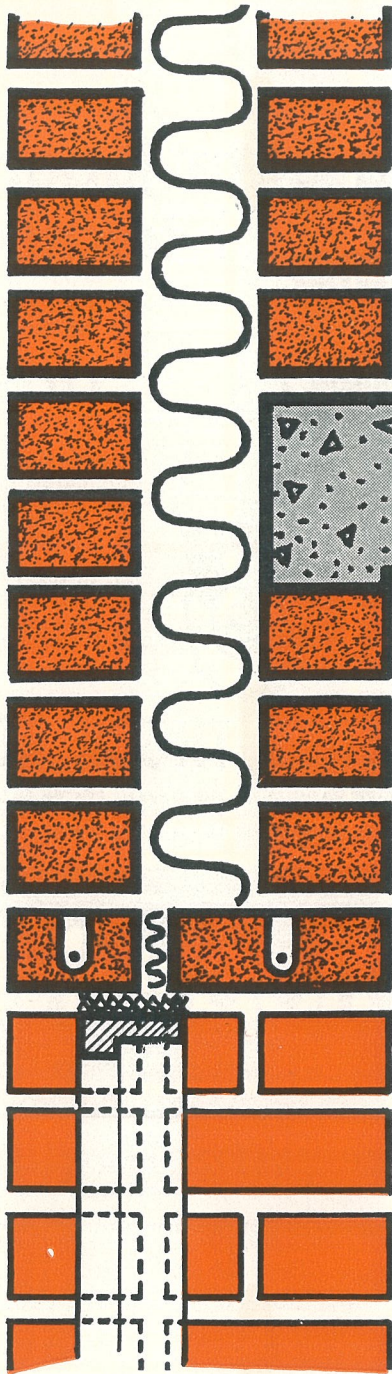
Også her tog vi ganske fejl. Det var lige modsat vore formodninger, siger distriktsbestyreren, der oplyser, at plasticrør kun anvendes under forhold, hvor transport med de

tungere lerrør søges undgået, og hvor der kan blive tale om meget lange drænledninger på blød bund.

Så må vi isolere plasticledningen. Det kan ske med et lag savsmuld om rørledningen eller ved, at man med en særlig maskine omsyr en strømp af væv, som holder på et isoleringsmateriale. I så fald fungerer ledningen, men så er der heller ikke opløst den besparelse, man ventede. Og når den økonomiske grænse overskrides, aftager interessen.

Lerrør vil forblive anvendt endnu en tid, siger distriktsbestyrer J. Poulsen.





**FÖRENKLA
FÖRBÄTTRA
FÖRBILLIGA**
tegelbyggandet

med

**SPÄNN-
← ARMERADE
TEGELSKIFT**

Oberoende av tegelsort och fabrikat kan Ni alltid erhålla tegelskift med förspänd armering till Edert bygge.

Vidtala Eder tegelleverantör eller kontakta oss för ytterligare information.

Broschyr och prislista kan rekvireras från oss eller från de flesta mellansvenska tegelbruk och större byggmaterialaffärer.

För teknisk information:

**SKÖLDINGE
BYGGELEMENT AB**

BOX 9, 640 24 SKÖLDINGE

TEL. 0157/503 70

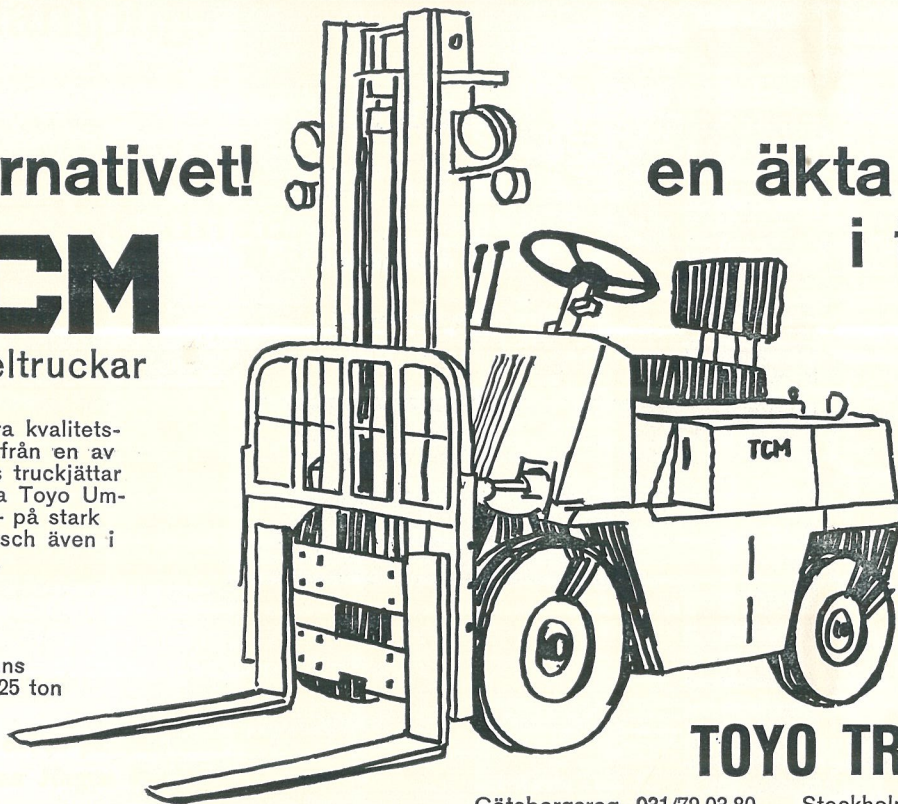
alternativet!

TCM

gaffeltruckar

driftsäkra kvalitets-
truckar från en av
världens truckjättar
japanska Toyo Um-
panki — på stark
frammarsch även i
Sverige.

TCM finns
från 1—25 ton



en äkta japan
i teknik
och
pris

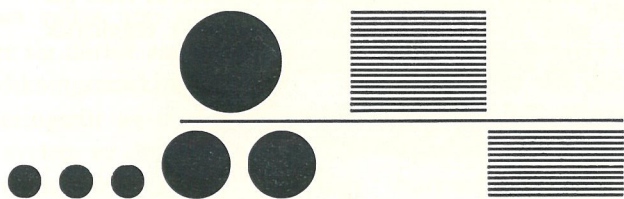
Begär närmare
information om
TCM-truckarna.

TOYO TRUCK AB

Göteborgsreg. 031/72 03 80 Stockholmsreg. 08/756 19 25

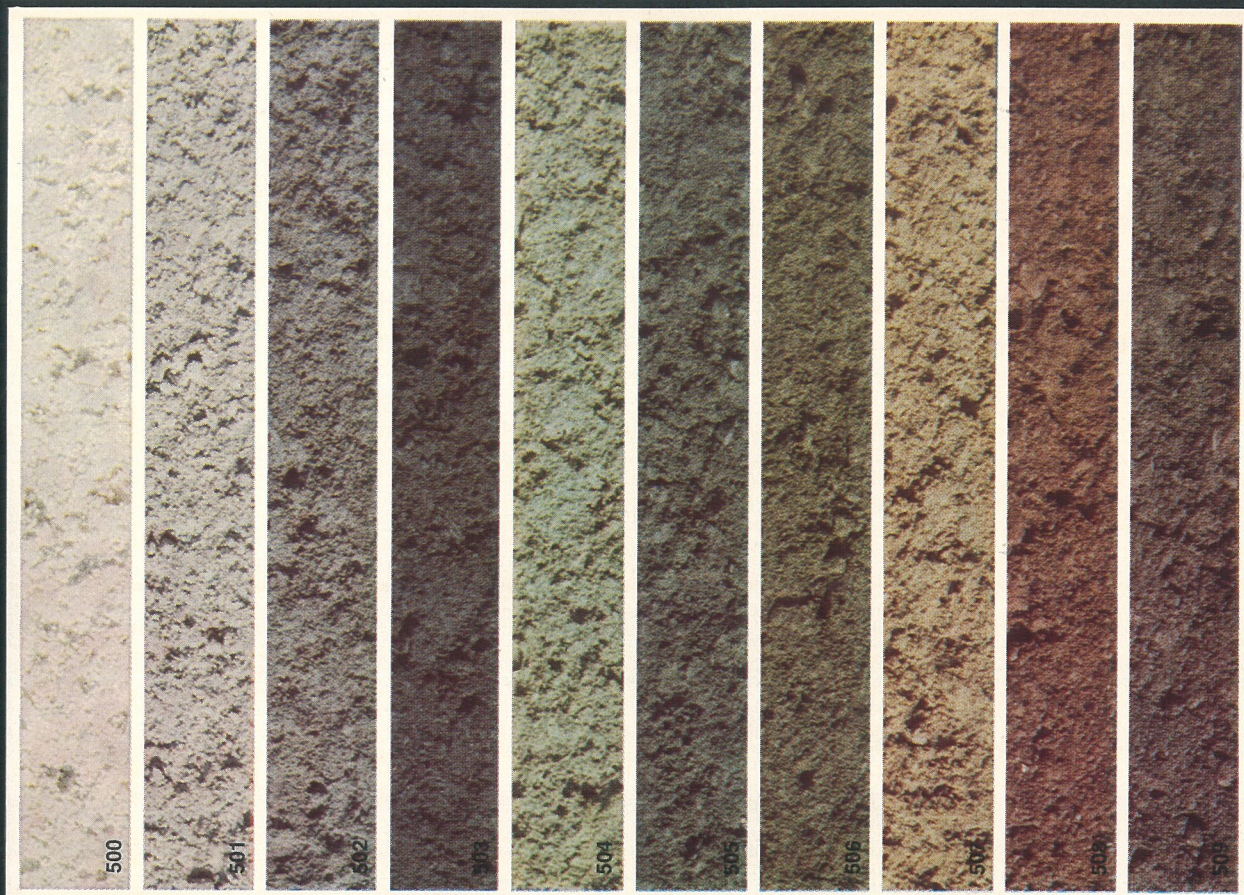
Södra Sverige 042/724 20 — Lindells i Billesholm Karlstadsreg. 054/11 59 40 — ANA Traktor AB

Vi trycker Tegel

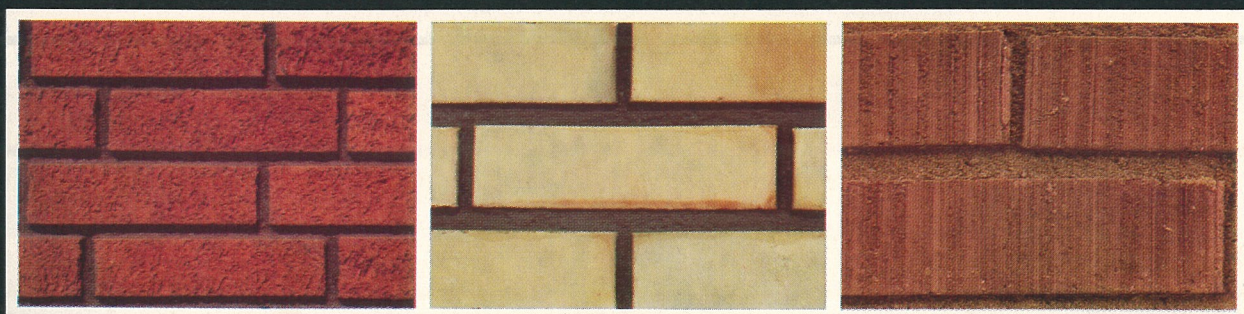


Stockholms Södra Tryckeri AB

Hornsgatan 106 - 117 21 Stockholm - Telefon 08-69 56 88



Murasit färgat murbruk



Fasadtegel levereras i många färger och ytstrukturer. Nu finns ett färdigt, genomfärgat murbruk, Murasit, som ger möjlighet att ytterligare variera de traditionella murverken.

Murasit finns i tio olika färger, nr 500–509, passande till olika typer och färger av fasadtegel. Murasit är ett genomfärgat murbruk med särskilt utprovade kalk-, cement- och ljusäkta färgpigment. Färdigt för användning – endast vatten skall tillsättas.

Murasit är fabriksstillverkat – har rätt sammansättning av bindemedel och ballastmaterial.


Stråbruken ab

STOCKHOLM
08/24 82 00

GÖTEBORG
031/45 46 27

MALMÖ
040/93 20 10

ÖREBRO
019/11 02 25

SUNDSVALL
060/12 44 80



HYLLINGE TEGEL