

TEGEL TEGEL TEGEL **TEGEL**



Pettersbergsskolan, Trollhättan.  
Arkitekt SAR Bo Cederlöf, Göteborg.

Fasadtegel, typ: Brasilia (brunt).

# Slottsfasad

från

**SLOTTSMÖLLANS TEGELBRUK**

Halmstad

035/1180 54

---



# Var tusan är nu killen med lastmaskinen?

Det händer alltför ofta att transportkedjan klickar. Långa väntetider. Irritation. Onödiga kostnader. Du vet själv.

Med en HIAB-kran löser du ofta problemet. Du blir oberoende av andra. Du kan lasta och lossa själv. Jobba effektivt. Du kan kanske ta betalt efter en högre tariff. Din bil blir användbar till fler uppgifter.

Men en kran på bilen stjäl lastförmåga, säger du kanske. Tänk då efter, hur ofta utnyttjar du verkligen bilens hela volym eller totalvikt? Vad förlorar du i väntetider på att inte ha egen kran? Eller på den lägre tariffen? Eller på att inte kunna ta vissa körningar?

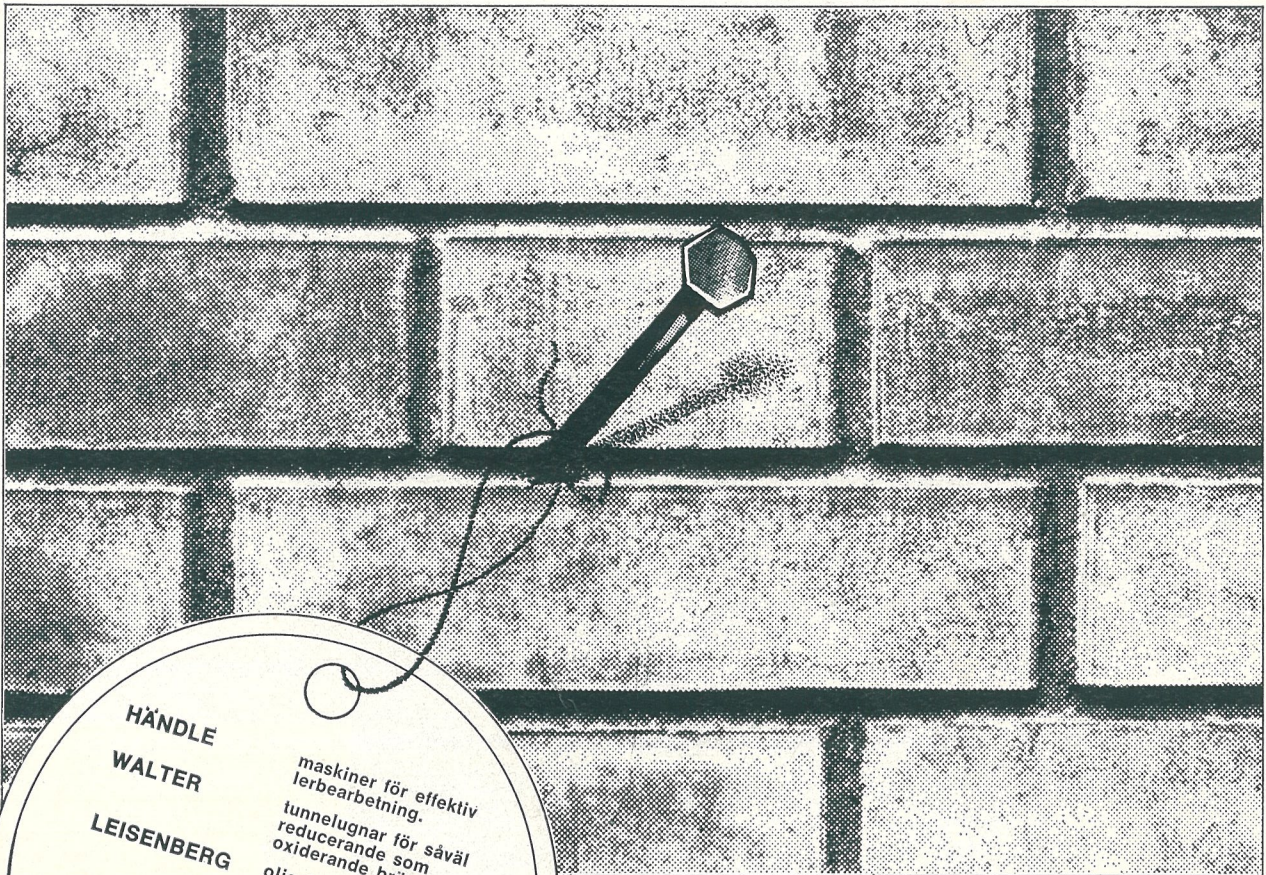
För övrigt behöver du inte ha din HIAB-kran fast monterad. Den kan vara avställbar. Då räknas den inte in i bilens vikt när du inte använder den. Och du slipper minskningen i lastförmåga. Och den extra skatten.

Det är sådana problem vi jobbar med på HIAB. Att lösa godshanteringsproblem åt våra kunder. Så att kranen verkligen ger den rationaliseringsvinst den ska ge.

Därför har vi utvecklat ett helt system med olika gripverktyg och specialtillbehör för olika slag av gods. Och olika sätt att montera våra kranar, så att de alltid kan jobba på bästa sätt. Det är det som vi kallar för HIAB-metoden. Du kan säkert också tjäna på HIAB-metoden. Tala med din bilhandlare eller med våra representanter direkt. Och kom ihåg. Vi glömmer inte bort dig när du väl har köpt din kran. Vårt servicenät över hela landet ser till att den också fungerar. Länge.

**HIAB**

Hudiksvall



**HÄNDLE** maskiner för effektiv  
lerbearbetning.  
**WALTER** tunnelugnar för såväl  
reducerande som  
oxiderande bränning.  
**LEISENBERG** oljeeldningsanlägg-  
ningar, elektroniskt  
temperaturstyrda.  
**GEORG WILLY** skärningsbord och  
fyllningsautomater  
för exakt avskärning  
och avsättning.  
**TRAFÖ** transportautomater  
för skonsam  
produkthantering.

# hög enhetlig kvalitet, producerad billigare!

Ständigt ökade krav på tegelindustrins produkter och ständigt stigande konkurrens gör det nödvändigt att disponera över en maskinpark, som tillfredsställer t. o. m. de högsta tekniska krav — och visar attraktiv driftsekonomi. En enda maskin, som icke fungerar perfekt, fördröjer och fördyrar produktionen.

Därför är morgondagens krav investering i avancerad teknik och framstående kvalitet, när det gäller Eder maskinpark. **Händle, Walter, Leisenberg, Georg Willy** och **Trafö's** mångåriga, ledande marknadsposition är resultatet av oavbruten forskning, utveckling, kvalitetskontroll — och effektiv service.

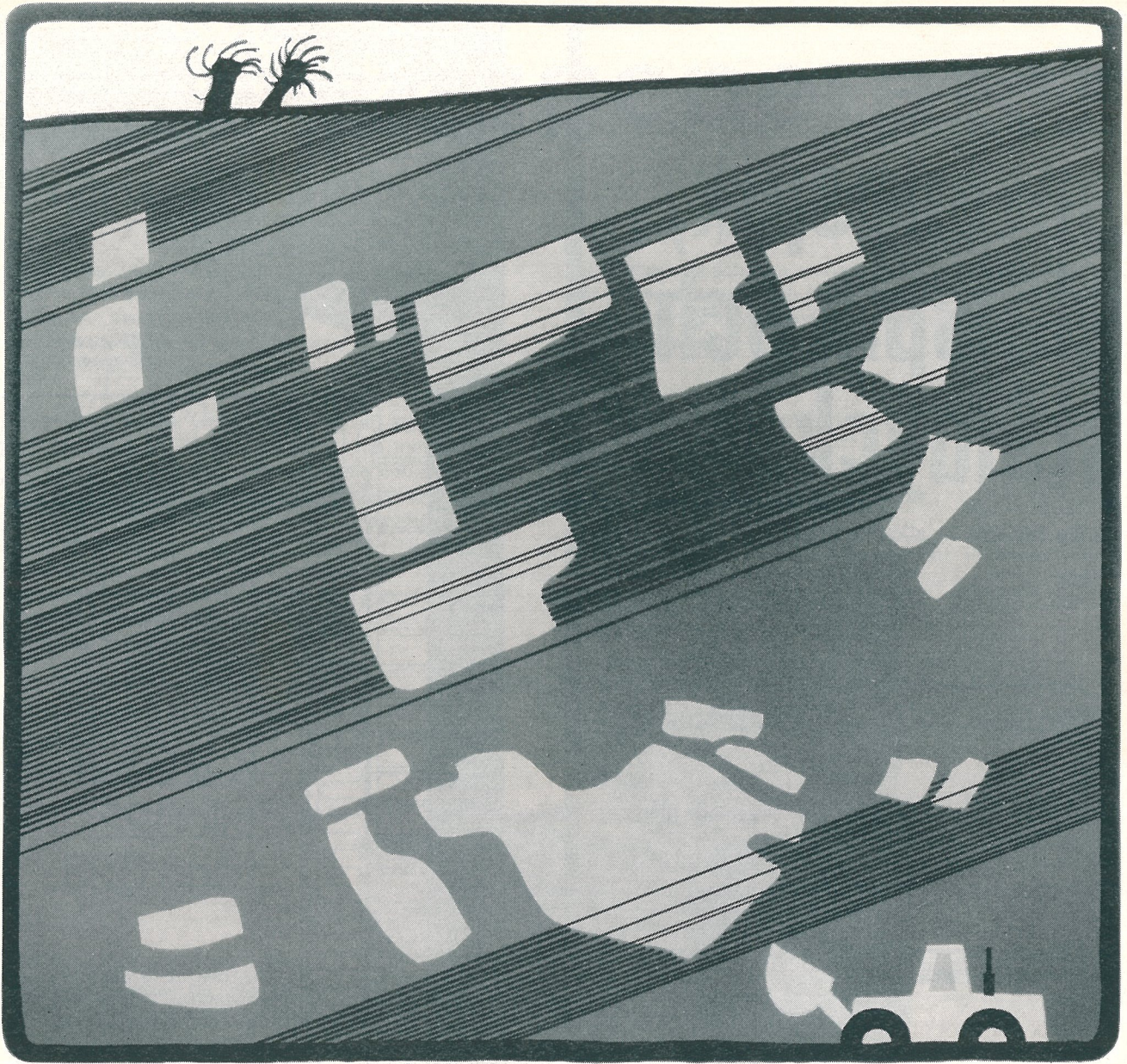
Vi erbjuder Eder utnyttjandet av en rik erfarenhet i fråga om rationalisering av tegelproduktion och ny- eller omprojektering av tegelbruk. Rekvirera våra utförliga data om tegelbruksmaskiner i förenklad, standardiserad produktion för att uppnå större kapacitet, högre kvalitet, ökad driftsäkerhet — och därmed bättre ekonomi för Eder!

KRAFT  
KVALITET  
KUNDSERVICE



**VIGGO BENDZ A/S**

Roskildevej 519-523 · 2600 Glostrup · TLF.(01)\*96 41 22



# Guldgruva!

Vi bryter vår tegellera i Gantofta.

Där får vi en lera, som vi är ensamma om i hela Norden.

Därför kan vi också göra ett annorlunda tegel. Några färggivande tillsatser behövs inte. Naturen och brännugnen får ge teglet dess färg. En originell, mörkt brunröd ton med väl avvägda variationer.

Teglet, vi gör av den här leran, kommer att få ovanligt många år på nacken. För det har en tryckhållfasthet och en frostbeständighet, som ligger i absolut topp. Det kan muras ner i mark och klarar sig fint i kallmur. Det beror på, att leran tål och får genomgå en bränntemperatur, som ligger avsevärt över den i allmänhet brukliga.

Höganäs AB

PS Till parkeringshuset "Punkt" i Västerås har det gått åt 791.134 stycken Hyllinge-tegel.  
Kör och titta på dom.

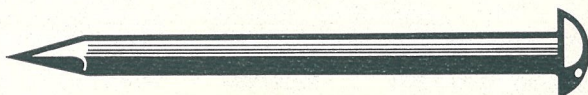
**Hyllinge tegel**

# betongspik, stålspik och ståldyckert

Vanlig trådspik är alldeles utmärkt till träkonstruktioner men för hårdare material behövs **specialspikar**.



**Betongspik** av manganlegerat stål. Stor genomträngningsförmåga, maximal hållkraft i hårdbetong.



**Stålspik** för spikning i betong, tegel och hårdträ.



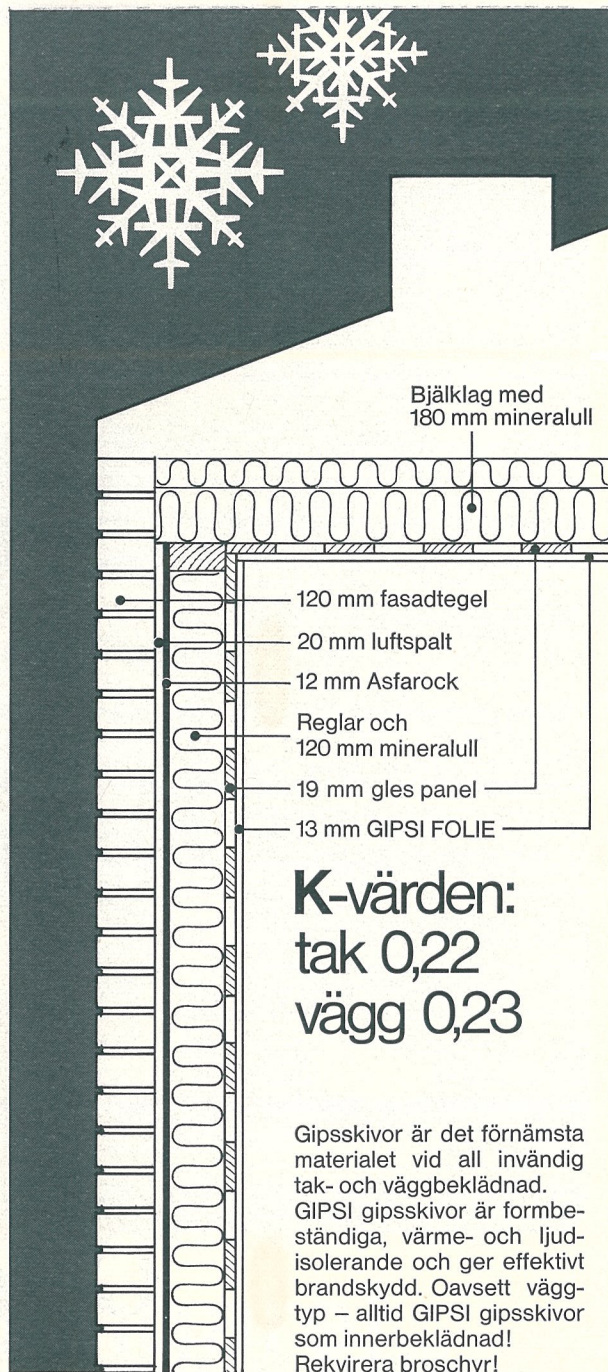
**Ståldyckert** för spikning av golvlister, dörr- och fönsterfoder. Finns i olika färger.

SPIKSPECIALISTEN PÅ SPECIALSPIK



**GUNNEBO  
BRUKS AB**

590 93 GUNNEBOBRUK



**K-värden:**  
tak 0,22  
vägg 0,23

Gipsskivor är det förnämsta materialet vid all invändig tak- och väggbeklädnad. GIPSI gipsskivor är formbeständiga, värme- och ljudisolerande och ger effektivt brandskydd. Oavsett väggtyp – alltid GIPSI gipsskivor som innerbeklädnad!  
Rekvirera broschyr!

tändskyddande  
byggnadsskivan

# GIPSI

STOCKHOLMS REVETERINGSFABRIK  
Box 57, 191 21 Sollentuna Tel 08/35 25 10

# Osby ånggenerator

## - för vinterbygget

Osby Ånggenerator är speciellt konstruerad för vinterbygget. Med denna ånggenerator värmer Ni snabbt upp gjutformar, sand, smälter snö och avlägsnar isbildning. Den kan användas för andra ändamål exempelvis tvättning av maskiner, uppvärmning av vattenledningar etc.

Osby Ånggenerator är en kompakt enhet med låg vikt och är därmed smidig och mycket lätt att transportera. Lyftöglor underlättar transport med kran och såväl vikt som dimension passar för alla bygghissar. Ändamålsenliga skyddskåpor över instrument, oljeaggregat och övrig utrustning gör den välskyddad och tålig för de påfrestningar, som kan förekomma på en byggsplats. Osby Ånggenerator har överhettad ånga, vilket ger högsta ångtemperatur i förening med snabbaste uppvärmning utan stora vattenmängder.

Alla instrument och manöverorgan i Osby Ånggenerator har placerats synliga och lättåtkomliga. Automatiken är monterad enligt utbytessystemet vilket underlättar skötsel och underhåll.

Vårt ångprogram i övrigt omfattar lågtrycksångpannor för alla behov (bl. a. vår välkända TRIUMF-serie och den nya LT-serien) samt kombinerad hög- och lågtrycksångpanna.

Kontakta för information och demonstration



**OSBY-PANNAN AB, Osby**

Tel. 0479-118 00  
Stockholm 08-23 86 95  
Göteborg 031-41 88 03  
Malmö 040-785 45



# TEGELBRUK ANSLUTNA TILL SVERIGES TEGELINDUSTRIFÖRENING

Fr=rött fasadtegel, Fg=gult fasadtegel, Fgr=gult och rött fasadtegel, M=murtegel,

R=dräneringsrör, S=spiktegel, T=taktegel, Tg=gult taktegel

Almnäs Bruk AB <sup>2</sup> 544 00 Hjo, tel. (0503) 160 05 ..... Fr, M, R	AB Kaniks Tegelfabrik <sup>1</sup> 230 51 Flådie, tel. (046) 470 24, 470 09 .. Fgr, M Klippans Tegelfabrik AB <sup>1</sup> Storgatan 34, 264 00 Klippan, tel. (0435) 100 65 ..... Fr, M, R Kvånums Tegelfabrik AB <sup>2</sup> 530 20 Kvånun, tel. (0512) 920 24 ..... M, R	Slottsmöllans Tegelfabrik <sup>1</sup> 305 90 Halmstad, tel. (035) 11 80 54 .... Fr AB Storviks Tegelfabrik 812 00 Storvik, tel. (0290) 100 44 ..... Fr, M Sundsviks Bruk AB <sup>3</sup> 150 22 Nykvarn, tel. (0755) 460 60, 460 61 Fr, M
AB Bara Tegelfabrik <sup>1</sup> 230 40 Bara, tel. (040) 44 71 84, 44 71 85 Fg, M	Mariedals Tegelfabrik <sup>2</sup> 530 60 Lundsbrunn, tel. (0511) 571 08 .. M, R Mariesjö Tegelfabrik <sup>2</sup> Drottninggatan 10, 541 00 Skövde, tel. (0500) 123 28 ..... Fr, M, R Minnesberg Tegelfabrik AB <sup>1</sup> Minnesberg, 233 00 Svedala, tel. (040) 48 52 40, 48 52 50, 48 52 55 ..... Fgr, M	Tjärby Tegelfabrik AB 310 23 Genevad, tel. (0430) 700 10 .... Fr, M, R Trönninge Tegelfabrik AB 310 30 Trönninge, tel. (035) 400 06 .... Fr, M
AB Fajans Tegelfabrik Box 5, 311 00 Falkenberg, tel. (0346) 101 17, 102 77 ..... Fr, M, R Finsta Tegelfabrik 760 34 Finsta, tel. (0175) 601 20 ..... M, R, T AB Forssa Tegelfabrik 510 35 Bollebygd, tel. (033) 850 39, 851 40 Fr, M AB Försökstegelfabrik <sup>1</sup> 233 00 Svedala, tel. (040) 40 11 40 ..... Fr, M, T	AB Nyby Tegelfabrik <sup>2</sup> Box 93, 733 00 Sala, tel. (0224) 140 56 [Tegelfabrik Jugansbo, tel. (0224) 520 12] ..... T	AB Vara Tegelfabrik Box 53, 534 00 Vara, tel. (0512) 100 32, 101 50 ..... M, R Vittinge Tegelfabrik AB 740 42 Vittinge, tel. (0224) 612 80 ..... R, T Vålbackens Tegelfabrik AB Prästgatan 24, 831 00 Östersund, tel. (063) 113 85, 196 65, 137 55 [Brunflo] .. Fr, M, R
Gotlands Nya Tegelfabrik AB Box 146, 621 00 Visby, tel. (0498) 154 50 [Havdhem] ..... Fgr, M, R Gåfvetorps Tegelfabrik, Box 11 342 00 Alvesta, tel. (0472) 401 18, 402 28 Fr, M	AB Orresta Tegelfabrik Orresta, 725 90 Västerås, tel. (0171) 431 70 ..... R	AB Waksala Tegelfabrik Hjärnegatan 10, 112 29 Stockholm, tel. (08) 50 55 33, 50 05 74 [Brillinge, Upp- sala, tel. (018) 12 14 60 -61 -62] ..... Fg, M Walla-Tegelfabrik AB <sup>2</sup> Box 13, 640 23 Valla, tel. (0150) 605 00 [Valla Tegelfabrik, Valla] ..... Fr, M, R Fabr. för arm. tegelskift, 640 24 Sköl- dinge, tel. (0157) 502 07, 500 51 Weberöds Nya Tegelfabrik AB <sup>1</sup> 240 14 Veberöd, tel. (046) 804 50 ..... Fr, M, R, T
Haga Tegelfabrik <sup>3</sup> 199 00 Enköping, tel. (0171) 333 35 .... Fr, M Hagaströms Tegelfabrik AB Centralplan 5, 803 51 Gävle, tel. (026) 12 00 58, Hagaström, tel. (026) 19 73 38 Hallsbergstegelfabrik AB ..... Fr, M Fack 39, 694 00 Hallsberg, tel. (0582) 111 35 ..... Fr, M AB Harge Bruk 690 43 Hammar, tel. (0583) 700 74, 703 76 Fr, M AB Heby Tegelfabrik 740 40 Heby, tel. (0224) 307 10 ..... R, T HTH Industrier AB 598 00 Vimmerby, tel. (0492) 120 60 [Hults Tegelfabrik, Hycklinge, tel. (0494) 310 09, 311 58] ..... Fr, M, R Hyllinge Tegelfabrik 260 61 Hyllinge, tel. Hälsingborg (042) vx 424 00, ordersektionen ..... Fr, M Hålltorps AB <sup>2</sup> 530 42 Vinninga, tel. (0510) 502 35 .... M, R Högsby Tegelfabrik, Box 23 570 70 Högsby, tel. (0491) 201 11, 205 61 M, S, T Högs Tegelfabrik <sup>1</sup> 244 00 Kävlinge, tel. (046) 392 90 [Hög, Löddeköping] ..... Fg, M	Rögle Tegelfabrik <sup>1</sup> AB P. Olsson & Co, 252 21 Hälsing- borg, tel. (042) 12 07 50 [Rögle] ..... Fg, M	Ostra Grevie Tegelfabrik AB <sup>1</sup> 230 17 Ostra Grevie, tel. (040) 48 70 06, 48 73 72 ..... Fgr, M
Sala Tegelfabrik AB <sup>3</sup> Box 3, 733 00 Sala, tel. (0224) 131 60 .. Fr, M Salsta Tegelfabrik KB <sup>3</sup> 740 33 Vattholma, tel. (018) 500 42, 500 27 Fg, M Sennans Tegelfabrik <sup>1</sup> AB P. Olsson & Co, Hälsingborg, tel. (042) 12 07 50 [Sennan] ..... Fr, M Skara Tegelfabrik AB <sup>2</sup> 532 00 Skara, tel. (0511) 101 71, 102 97 .. Fr, M, R	Påboda Tegelfabrikförening u. p. a. 380 12 Söderåkra, tel. (0486) 213 47 .... R, T	

<sup>1</sup> Ensamförsäljare: AB Tegelfabrikcentralen, Postbox 17118, 200 10 Malmö, tel. (040) 734 20.

Försäljning genom:  
<sup>2</sup> Västgötategel AB, Torggatan 17, 541 00 Skövde, tel. (0500) 158 73, 158 07, 150 73.  
<sup>3</sup> Tegelfabrikens Försäljnings AB, Box 7206, 103 84 Stockholm 7, tel. (08) 23 31 15.

## OMSLAGSBILDEN

visar symbolen för det nya varu- och parke-  
ringshuset PUNKT i Västerås, som uppförts  
med bl a 790.000 tegelstenar. Om bl a hur  
PUNKTs servicefunktioner och innerstads-  
trafik lösts i ett sammanhang berättas på  
sid 6-11.  
Foto: Stig G Lodén, Stockholm

## TEGEL

Organ för  
Sveriges Tegelfabrikförening  
Årgång 59 Nr 3 1969  
Redaktör och ansvarig utgivare:  
Civiling. Reinhold Elgenstierna  
Redaktionssekr.: Jan Juhlin  
Tegel utkommer med 4 nr per år  
Intresserade får tidskriften kost-  
nadsfritt  
Eftertryck med angivande av  
källan är tillåtet  
Tryck: Stockholms Södra  
Tryckeri AB, Stockholm 1969

## INNEHÅLL

Undersökning av murkramlor Av civilingenjör Leif Bergquist, Tumba	1
Nya tekniska broschyrer från TCK AB	5
Punkt i Västerås Av arkitekt KTH Staffan Berglund, Stockholm	6
Högre skorstenar — dagens miljökrav Av byggnadsingenjör Staffan Malmquist, BPA	12
Pettersbergsskolan i Trollhättan Av arkitekt SAR Bo Cederlöf, Göteborg	16



# UNDERSÖKNING AV MURKRAMLOR

Av civilingenjör Leif Bergquist, Tumba

I nedanstående artikel redovisas resultat från en undersökning som gjorts rörande möjligheten att utnyttja den traditionella typen av skalmursförankring. Civilingenjör Leif Bergquist, lektor vid Blombackagymnasiet i Södertälje, som bedrivit arbetet med anslag från Byggforskningsrådet, sammanfattar vunna erfarenheter från »plastisk utmattnings» av en större samling huvudsakligen rostfria material.

I ett par artiklar om förankring av skalmurar, införda i Tegel nr 4 1968 och Byggmästaren 4/1969 har redogjorts för olika problem vid rörelseskillnader mellan tegelskal och bakomvarande stomme. Ett av dessa problem är att murkramlorna, som förbinder skalmur och stomme, i vissa fall kan få böj deformationer som medför spänningar över materialets sträckgräns. Upprepade sådana böjrörelser kan befaras leda till utmattningsbrott. För att undvika skador av detta slag anger planverket i sin publikation nr 3 (SBN — S 24: 4122) en begränsning av tillåten böjpåkänning för dubbelsidigt inspända murkramlor till  $0,5 \sigma_{0,2}$ . Denna bestämmelse medför dock, redan vid byggnader med så måttlig höjd som 3—4 våningar, svårigheter att kunna utnyttja den traditionella typen av skalmursförankring.

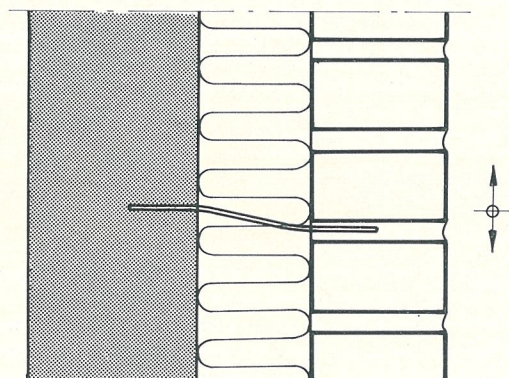
I princip kan tre metoder bli aktuella för att tillgodose uppställda krav:

1. Ökning av kramlornas »fria» längd.
2. Utförande av rörliga förankringar.
3. Uppdelning i mindre väggpartier med rörelsefogar.

I nämnda tidskriftsartiklar redovisar författaren några lösningar till metoderna 1 och 2. Med metoden 3 följer problemet med avlastning av skalmuren vid horisontella rörelsefogar. I skriften Tegelkonstruktioner (Teknisk information nr 38, 1969 från Tegelindustrins Centralkontor AB) har några lösningar av avlastningsproblemet sammanställts.

Man kan ställa frågan om beskrivna åtgärder verkligen är befogade vid måttliga hushöjder som 3—6 våningar. Författaren har ifrågasatt om anvisningarnas begränsning av murkramlornas böjspänning till  $0,5 \sigma_{0,2}$  är rimlig med hänsyn till väggrörelsernas frekvens och karaktär. Endast ett realistiskt genomfört utmattningsprov har bedömts kunna ge svar på den frågan. Vidare har det bedömts vara av intresse att undersöka hur de aktuella frågorna behandlas i andra länders bestämmelser och praxis.

Med anslag från Byggforskningsrådet har därför de »plastiska utmattnings» egenskaperna hos olika huvudsakligen rostfria trådskalliteter undersökts. Provingen har företagits med sådana data att förekommande maximala böj amplituder och antal böjningsperioder skall täcka de i praktiken aktuella fallen.



## ANTAL BÖJNINGSRÖRELSE I PRAKTIKEN

Vid en antagen livslängd om 100 år för en byggnad uppgår antalet hela böjningsperioder p. g. a. dygnsvarierande temperatur hos skalmuren till maximalt 36.500. Dessa rörelser kan givetvis ej vara böjningar med maximal amplitud, eftersom detta skulle innebära växlingar mellan högssommartemperatur och lägsta vintertemperatur varje dygn året om.

Det kanske ligger närmare till hands att betrakta dessa maximala utsvängningar som årsrörelser, d. v. s. ca 100 till antalet. Däremot må ju utsvängningens extremvärden beröras med dygnsintervaller under kortare tider i samband med begränsade amplituder.

I byggforskningsrapport 45/68, »Rörelser hos fasadelement av betong» av Per-Olof Nylund, redovisas i ett diagram dygnsamplituder av rörelser som kan förmodas vara huvudsakligen temperaturberingade. Undersökningen, som företogs i Göteborg, redovisar dygnsvariationer under ett helt år. Vid ett försök att utnyttja nämnda diagram förutsätts här att en rörelse motsvarande 25 % respektive 50 % av den under året maximalt uppmätta dygnsrörelsen kan anses betydelsefull från utmattnings synpunkt. Man utläser då att antalet rörelser enligt alternativ 25 % blir ca 80 stycken per år medan alternativ 50 % ger ca 30 stycken per år.

## BÖJNINGSRÖRELSENS KARAKTÄR, STORLEK OCH RIKTNING

Tidigare har påtalats hur man redan vid måttlig hushöjd har att räkna med påkänningar över sträckgränsen. Vid högre hus och korta kramlor är det därför rimligt anta att man huvudsakligen har att göra med plastiska böjningsrörelser.

När det gäller att kalkylera på väggrörelsens storlek bör man beakta att det inte endast rör sig om en vertikal deformation. Vissa uppgifter tyder på att de horisontella temperaturrörelserna hos murverk kan bli något större än de vertikala. Detta framskymtar bl. a. i några utländska bestämmelser. Om dock överslagsvis samma utvidningskoefficient och deformationslängd antas både vertikalt och horisontellt för ett väggparti, så skulle den vertikala rörelsen

## UNDERSÖKNING ...

behöva multipliceras med  $\sqrt{2}$  för att ge storleksordningen för den maximala diagonala rörelsen. Detta resonemang har tillämpats i det följande.

Enligt föregående avsnitt är det uppenbarligen angeläget att få fram en någorlunda rättvisande storlek på den maximala dygnsvarierande temperaturrörelsen. I den tidigare relaterade redogörelsen angående betongelement kan man utläsa dygnsvariationen 20—25° C. I samma redogörelse ges även en teoretisk metod att kalkylera på samma värde. Genom denna kan man för sommarmånaderna få fram ett för hela landet giltigt värde om ca 30° C.

Från mätningar i Skåne av professor L. E. Nevander redovisas värden om 20—25° C under soligt väder i mars månad, d. v. s. under en period då solstrålningen faller in relativt vinkelrätt mot väggytan. Planverkets anvisningar anger temperaturutvidgningskoefficienten  $6 \cdot 10^{-6}$  för tegelmurverk. Detta är ett något högre värde än vad som tidigare tillämpats men kan framstå som ett lämpligt medelvärde av vad som i andra länder anses tillämpligt. Dock bör det observeras att några mätningar på färdiga byggnader tyder på lägre värden. På grundval av detta förefaller en maximal dygnsvariation i rörelse för den ogynnsammast belägna murkramlan kunna uppskattas till  $\delta_t = \Delta t \cdot \alpha \cdot h \cdot \sqrt{2} = 30 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot h \cdot 10^3 \cdot \sqrt{2}$  mm där h är skalmurens höjd i meter.

## SÄKERHETSFAKTORER

Eftersom kramlornas rörelse i och för sig inte medför någon olägenhet så länge det hållfasthetsmässiga kravet uppehålls, så bör säkerhetsfaktorn kunna hållas på en rimligt låg nivå. Den kalkylerade böjningsrörelsen är ju att betrakta som maximalt uppträdande, vilket då också innebär att utmattningsrisken bedöms med hänsyn till ett värde, som även inbegriper en viss säkerhetsfaktor. Som tidigare påpekats kan även i själva valet av utvidgningskoefficient ligga en påtaglig säkerhetsfaktor.

En ytterligare säkerhetsfaktor skulle lämpligen kunna läggas på antalet uppträdande böjrörelser. Förslagsvis läggs därför en 2-faldig säkerhet på det tidigare redovisade ogynnsammaste alternativet om 80 rörelser per år d. v. s. totalt  $2 \cdot 80 \cdot 100 = 16.000$  rörelser för en byggnad med 100 års livslängd.

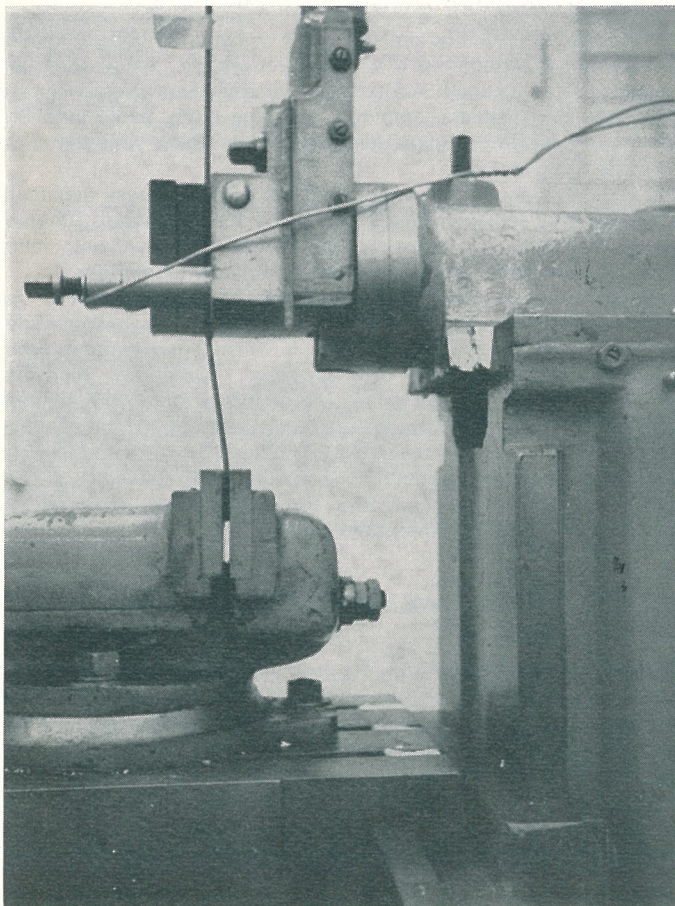


Bild 1

## PROVNINGSPROVNING

Böjprovet utfördes genom att kramlorna spändes in i den fasta respektive den rörliga delen av en kipphyvel. Inspänningen i den fasta delen kunde ske i arbetsbordets skruvstycke. I den övre, rörliga delen måste emellertid inspänningen arrangeras så att den erforderliga längdändringen kunde tas upp genom glidning. Se bild 1.

Provningsanordningen kördes med en hastighet av 48 perioder per minut. Den låga frekvensen förde visserligen med sig att utmattningsprovet blev mycket tidskrävande, men å andra sidan var det önskvärt att ha så låg hastighet att den plastiska böjrörelsen inte medförde någon besvärande temperaturstegring hos provmaterialet. Under arbetet kunde inte heller någon temperaturhöjning märkas, ej ens omedelbart före brottillfället.

För att om möjligt få en bild av den inverkan en realistisk temperatursänkning kan innebära på materialens plastiska utmattningsegenskaper utfördes några provserier med kramlornas nedre inspänningsområde inneslutet i en köldböj. Lådan, som utfördes av 30 mm cellplast, gavs en form som på bästa sätt anslöt till kipphyvelns fasta del. Se bild 2. Med hjälp av kolsyresnö kunde sedan lufttemperaturen hållas vid ca -20° C och vid något tillfälle så lågt som -27° C. Godset och därmed kramlan kan förmodas ha hållit ändå lägre temperatur.

För undersökning och i vissa fall kontroll av provmaterialets sträck- och brottgränsvärden utfördes provdragning. Dragmaskinen var därvid ansluten till skrivare, varför även brottöjningsegenskaperna registrerades.

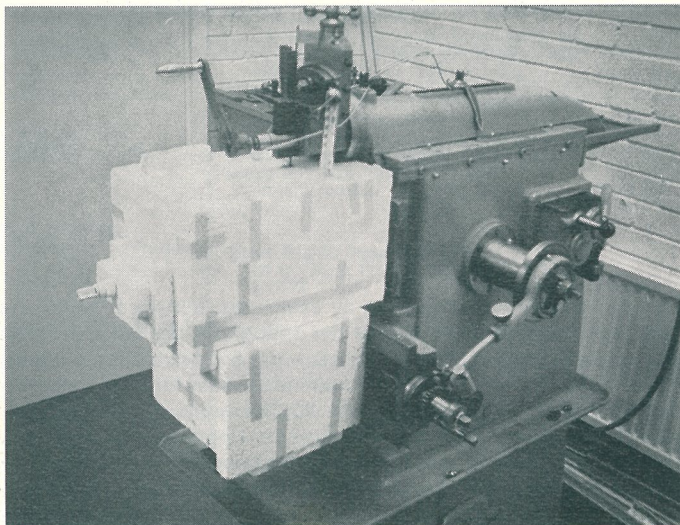
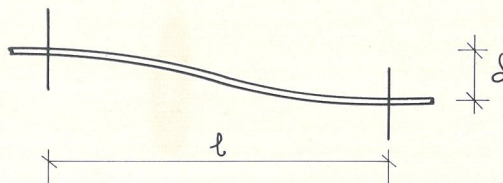


Bild 2

## REDOVISNING OCH RESULTAT

Uppträdande böjspänning vid provningen låter sig inte uttryckas i en enkel formel, eftersom rörelsen är så stor att plastisk deformation erhålles. Trots detta har det visat sig praktiskt och lämpligt att utnyttja det uttryck som gäller inom det elastiska området för dubbelsidigt inspänd provtråd, nämligen  $\sigma = 3 E \delta / l^2$  där E är trådens elasticitetsmodul och d dess diameter.

Eftersom  $\sigma_{fiktiv} = (\sigma_f) = 3 E d \delta / l^2$  genom sin uppbyggnad visserligen inte ger uttryck för maximal böjspänning vid plastisk deformation men väl ger ett värde proportionellt mot böj deformationen för provmaterialets »yttersta fiber» så ligger det nära till hands att anta att  $\sigma_f$  som funktion av antalet böjperioder till brott skulle samla sig till en relativt enhetlig kurva oberoende av dimensionen hos provtråden. Ätminstone skulle detta kunna vara fallet för ett och samma material.



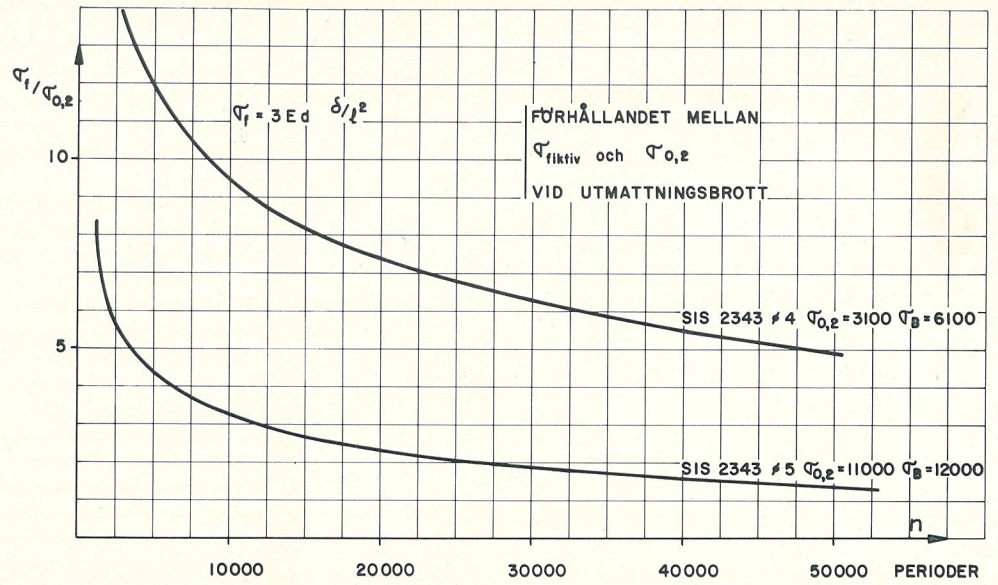


DIAGRAM 1

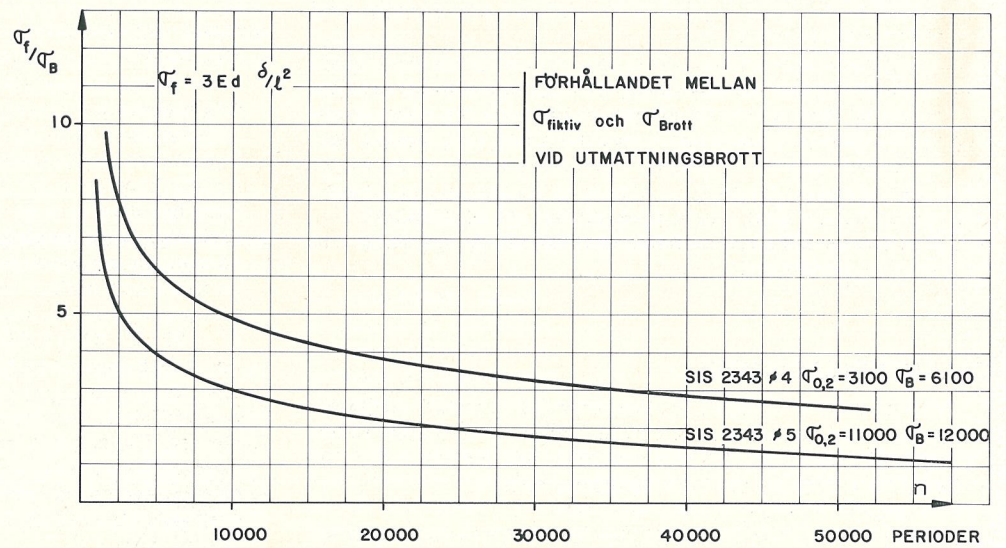


DIAGRAM 2

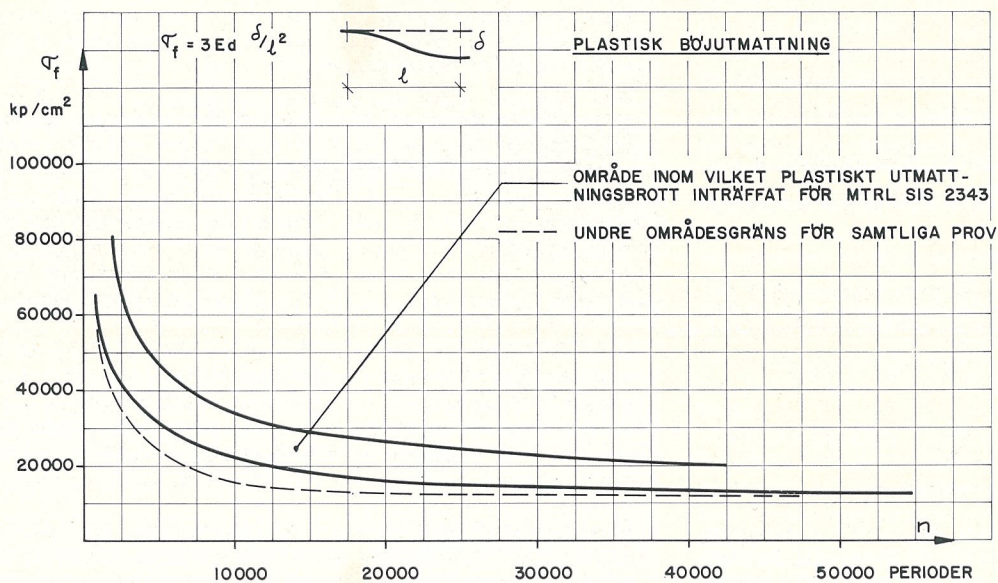


DIAGRAM 3

## UNDERSÖKNING . . .

Hypotesen kan inte anses vara klart bekräftad, genom föreliggande provningsresultat. En del prover talar för att en klenare dimension av en viss materialtyp klarar högre värden på  $\sigma_f$  för ett visst antal böjningar.

Utmattningsegenskaperna påverkas visserligen gynnsamt av höga sträckgränsvärden, men det förefaller med hänsyn till resultaten som om brotttdragspänningen  $\sigma_B$  är av en mer avgörande betydelse. Diagram 1 och 2 visar relationen mellan  $\sigma_f$  och  $\sigma_{0,2}$  respektive  $\sigma_f$  och  $\sigma_B$  för dels en mjukglödgad och dels en kallsträckt provtråd. Vid exempelvis 35.000 böjperioder kan man då utläsa att säkerhetsfaktorn är ca 4 gånger så stor för en kramla av mjukglödgat som för en av kallsträckt material, om sträckgränsen ( $\sigma_{0,2}$ ) i båda fallen lagts till grund för dimensioneringen. Motsvarande exempel enligt diagram 2 visar fortfarande avsevärda skillnader i säkerhetsfaktor, men klart torde dock framgå att  $\sigma_B$  utgör ett bättre relationstal vid kalkyleringen av plastisk utmattningsrisk.

Provningarna har i ganska stor utsträckning koncentrerats till material SIS 2343, men de fåtaliga provserier som utförts med andra rostfria kvaliteter tyder på att materialvalet inte är likgiltigt. Material SIS 2330 har sålunda, trots samma eller i något fall högre sträck- och brottgränsvärden, visat sämre egenskaper beträffande plastisk utmattningsrisk. Denna erfarenhet är kanske något oväntad eftersom övriga teknologiska egenskaper hos de två materialen är ganska lika.

På grundval av gjorda iakttagelser har resultaten sammanförts i ett diagram, diagram 3, som dels visar det område inom vilket samtliga prov med material SIS 2343 hamnar vid plastiskt utmattningsbrott och dels visar undre gränsen för samtliga provmaterial med undantag för koppartråd.

Undersökningen av temperaturinverkan, som utfördes med exakt samma material i dels kallsträckt och dels glödgat skick, innehåller inte tillräckligt många prov för att man skall kunna dra några långtgående slutsatser. Spridningen i resultaten har varit ganska stor och störst i de prov som företagits vid rumstemperatur. Medelvärden för antalet böjningar till brott vid konstanta värden på fria längden och böjampplituden visar något lägre värden vid de nedkylda proven. Med hänsyn till provens antal kan man dock inte fastslå att skillnaden är signifikativ.

## TILLÄMPNINGSEXEMPEL

A. Byggnad med 4 våningars tegelskalmur (ca 12 meter) och maximalt avstånd mellan vertikala rörelsefogar ca 25 meter. Kramling med rostfri tråd  $\varnothing$  3 mm SIS 2343. Sök lämplig minsta fri längd för kramlorna vid bjälklagskanter m. m.

$$\delta_t = 30 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 12 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{2} = 3,0 \text{ mm}$$

I diagram 3 avläses värdet på den fiktiva brottspänningen för material SIS 2343 och  $n = 16.000$  perioder.

$$\sigma_f = 3 E d \delta/l^2 = 3 \cdot 2,0 \cdot 10^6 \cdot 0,3 \cdot 0,3/l^2 \leq 17.500$$

$$l = 55 \text{ mm}$$

Med hänsyn till att inspänningen blir mindre fullständig i murverk rekommenderar Planverket

$$l_{\text{teor}} = l_{\text{prakt}} + 10 \text{ mm d. v. s. i detta fall}$$

$$l_{\text{prakt}} = 45 \text{ mm}$$

B. Med antagande om rörelsedifferenser enligt Planverkets anvisningar erhålles följande lösning av samma problem:

$$\delta = 0,3 \text{ mm/m} \cdot 12 \text{ m} = 3,6 \text{ mm.}$$

Antages vidare  $365 \cdot 100 = 36.500$  dylika dygnsrörelser, d. v. s. en stark överdrift, erhålles enligt samma diagram

$$\sigma_f = 3 E d \delta/l^2 \leq 14.000$$

$$l_{\text{teor}} = 70 \text{ mm och därmed}$$

$$l_{\text{prakt}} = 60 \text{ mm}$$

Motsvarande problem helt löst efter nu gällande bestämmelser ger följande resultat under förutsättning att kramlorna utförs av rostfritt material kallsträckt till  $\sigma_{0,2} = 8.000 \text{ kp/cm}^2$ :

$$\sigma = 3 E d \delta/l^2 = 3 \cdot 2,0 \cdot 10^6 \cdot 0,3 \cdot 0,36/l^2 \leq 0,5 \cdot \sigma_{0,2} = 4.000$$

$$l_{\text{teor}} = 130 \text{ mm och därmed}$$

$$l_{\text{prakt}} = 120 \text{ mm}$$

## SYNPUNKTER PÅ LÄMPLIGT MATERIALVAL

Planverket föreskriver i sina anvisningar de rostfria kvaliteterna SIS 2324, 2341 och 2343. Dessa är samtliga Cr-Ni-Mo-stål. Rimligtvis måste dock stålqualiteter av 18/8-typ utan molybden, såsom SIS 2330, i de flesta fall vara fullt tillfredsställande från korrosions-

synpunkt. Eftersom emellertid myndigheterna på vissa orter, bl. a. Stockholm, fordrar s. k. syrafasta kvaliteter för förankring av fasad-element och liknande, må det kanske av praktiska skäl accepteras att kvalitetskravet ligger något i överkant men är lika för hela landet. Materialkostnaden kan väntas ligga ca 20—25 % högre för kramlor med den syrafasta kvaliteten.

Som utvärderingen av provningsresultaten visat tycks det finnas en viss skillnad i utmattningsegenskaperna mellan SIS 2343 och SIS 2330. Jämförelsen utfaller till nackdel för SIS 2330.

Material SIS 2324 skiljer sig från övriga molybdenhaltiga kvaliteter genom vissa grundegenskaper, t. ex. lågt brottöjningsvärde, som kan antas vara mindre gynnsamma med avseende på plastisk utmattningsrisk. Materialet har dock ej ingått i den gjorda undersökningen. Alla skäl talar för det lämpliga i att föreskriva en bestämd kvalitet för användning till murkramlor. Det naturliga blir då att valet faller på SIS 2343, som tillgodoser högt ställda krav och samtidigt är en gångbar kvalitet. (Eventuellt finns det möjlighet att föreskriva SIS 2347, en kvalitet med något lägre molybdenhalt än SIS 2343, som blivit standard på den europeiska marknaden.)

Som tidigare påpekats kan de plastiska utmattningsegenskaperna svårigen ställas i relation till materialens sträckgränsvärden. Här föreligger sålunda inget uttalat krav på kallsträckt material. Från arbetssynpunkt måste det glödgade materialet vara att föredra och detta kan därmed också få vara utslagsgivande för materialvalet.

## UNDERSÖKNINGENS SLUTSATSER I SAMMANDRAG

Undersökningsresultatet kan sammanfattas i följande punkter:

A. Med hänsyn till utmattningsrisk p. g. a. de i huvudsak temperaturberoende rörelserna av plastisk karaktär hos murkramlor är den maximala dygnsvariationen av större intresse än de stora årsvarierande rörelserna.

B. Den maximala dygnsvariationen kan anses motsvara temperaturdifferensen ca 30° C. Med en temperaturutvidgningskoefficient hos tegel  $\alpha = 6 \cdot 10^{-6}$ , ett värde som med sannolikhet i det praktiska fallet innefattar en viss säkerhetsmarginal, och med hänsyn till att kramlornas deformation är beroende av både vertikala och horisontella väggrörelser, kan för den ogynnsamt placerade kramlan dess maximala dygnsrörelse uppskattas till  $\delta_t = 30 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot h \cdot 10^3 \cdot \sqrt{2} \text{ mm}$

där h är byggnadens höjd i meter. För skalmurar av kalksandsten får utvidgningskoefficienten korrigeras uppåt, lämpligen i enlighet med Planverkets anvisningar.

C. Om en rörelse hos kramlan motsvarande 50 % av maximal dygnsrörelse anses vara av betydelse från utmattningsynpunkt, så kan man räkna med ca 30 stycken rörelser per år. Om procenttalet hålls vid 25 % kan ca 80 stycken rörelser per år påräknas. Med 100 års livslängd för en byggnad erhålles sålunda totalt ca 3.000 respektive 8.000 rörelser.

D. Det kalkylerade antalet rörelser enligt 25 %-fallet bygger uppenbarligen på en medelrörelse som avsevärt understiger maximal (= provad) rörelse. Med hänsyn till detta och till eventuell säkerhetsmarginal enligt punkt B bedöms det som tillräckligt att lägga dubbel säkerhet på antalet böjningsrörelser, d. v. s.  $n = 2 \cdot 8.000 = 16.000$  perioder.

E. Med beräkning maximal dygnsvariation  $\delta_t$  enligt punkt B och antal perioder enligt punkt D är det sedan möjligt att bedöma om värdet på  $\sigma_{\text{fiktiv}} = 3 E d \delta/l^2$  inger någon risk för utmattningsbrott. Denna bedömning görs då med hjälp av diagram 3. Artikeln innehåller ett par tillämpningsexempel på detta.

Punkterna A—D innehåller som synes en rad antaganden och bedömningar. Speciellt beträffande säkerhetsfaktorn kan många olika uppfattningar råda. Av denna orsak har i diagrammet redovisats kurvor som täcker in själva brottvärdena, d. v. s. »sanna värden». Därmed lämnas fältet fritt för avvikande bedömningar.

F. Materialvalet bör av flera skäl lämpligen inriktas på den rostfria kvaliteten SIS 2343 (eller mycket nära likvärda SIS 2347). Med hänsyn till provresultatet bör dimensionen  $\varnothing$  3 mm väljas framför  $\varnothing$  4 mm. Från utmattningsynpunkt behöver ingen större vikt läggas vid om materialet är kallsträckt eller mjukglödgat, varför det från arbetssynpunkt lämpligaste, d. v. s. vanligen glödgat material, kan väljas.

Ingendera tillståndsformen hos det rostfria materialet uppvisar några påtagligt försämrade egenskaper när temperaturen sänks till den för murkramlorna aktuella minimitemperaturen ca — 20 å — 30° C.

# NYA TEKNISKA BROSCHYRER FRÅN TCK AB

## TEKNISKA DATA FÖR TEGEL OCH TEGELKONSTRUKTIONER

En moderniserad utgåva av »Tekniska Data för Tegel och Tegelkonstruktioner» har nu utkommit från Tegelindustriens Centralkontor AB. Utgåvan är den 3:dje och ersätter närmast den från 1964. Omarbetningen har föranletts av den tekniska utvecklingen inom tegeltekniken och tillkomsten av nya byggnadsnormer såsom SBN 67.

Omfattningen är något större än tidigare. Ett nytt kapitel har tillkommit — om tegelement.

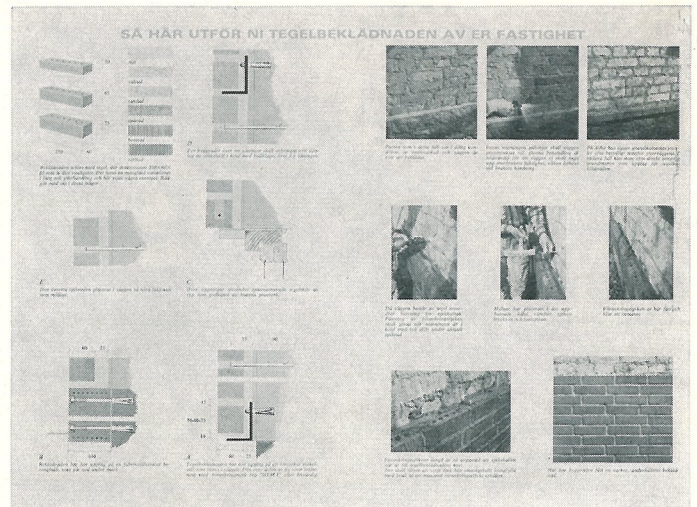
Ämnet behandlas grundligt. Skriften börjar med en beskrivning av tekniken vid tegeltillverkning och övergår därefter till att redogöra för tegelmaterialets allmänna egenskaper. Förståelsen av dessa är grundläggande för en riktig användning av tegeltekniken i byggnadskonstruktioner. Därtill behövs också kunskaper om den andra komponenten, murbruket, som ges ett särskilt kapitel. De byggnadsfysikaliska aspekterna på tegelkonstruktioner som därpå följer upptar fukt, värmeisolering, ljudisolering, ljudabsorption och brandtålighet. Dessa måste med nödvändighet begränsas till det grundläggande och kan uppfattas som inledande till speciallitteraturen på området.

Hållfastheten hos murverk upptar en väsentlig del av skriften. Hållfastheten berörs först allmänt i samband med murverkens deformationer. Denna punkt är särskilt viktig för allt byggeri där murverk kombineras med andra material i bärande konstruktioner.

I redogörelsen för konstruktionsförutsättningar och tillåtna påkänningar följs murverksavsnittet i SBN 67. Dessutom finns ett särskilt avsnitt för beräkning av excentriskt belastade murverk, både vad gäller påkänningar och stabilitet. Tack vare den för dimensionering av murverk djupgående framställningen i SBN 67 av materialegenskapernas betydelse kan denna komplettering utnyttjas i fall då stabiliteten skall kontrolleras, ej normerade konstruktionslösningar skall beräknas och liknande.

Beräkning av murverk för vindlast tas upp med utförlig beskrivning av det utvecklingsarbete som pågår på detta fält.

Överbyggnad av muröppningar kan göras på platsen eller med ett



## ”VÄLKLÄDD I TEGEL”

är namnet på en ny teknisk information från Tegelindustriens Centralkontor.

Foldern ger på ett klart och konstruktivt sätt information om hur man ger äldre byggnader en beklädnad av fasadtegel. Man kan idag med skickliga murares hjälp lätt få en villa eller ett flerfamiljshus i trä och/eller lättbetong klädd med tegel.

Tegelindustrin har speciellt för ändamålet ett beklädnadstegel — format vanligtvis 250 × 60 × 65 mm — som ger det gamla huset ett helt nytt utseende samtidigt som man »på köpet» får ett hus med alla de goda egenskaper som kännetecknar tegelbyggnader, bl. a.

- underhållsfri fasad
- förbättrad vindtäthet
- ökad värmeisolering
- lägre bränslekostnad.

»Välklädd i tegel» visar i ord och bild hur man bör gå till väga för att få denna nya tegelfasad.

Men det är inte enbart det praktiska utförandet som behandlas. Även finansieringsfrågor behandlas i foldern. Bl. a. får man veta att när det gäller hyreshus, utgår det särskild ersättning utöver bashyran med 7 procent av den totala renoveringskostnaden. Till såväl bashyran som den särskilda ersättningen kommer dessutom den generella av myndigheter beslutade hyreshöjningen.

Även villaägaren får råd om hur han bör ordna finansieringen. I sammanhanget bör påpekas att det — i förhållande till husets stora värdestegring — rör sig om en låg kostnad att bekläda sitt gamla hus med fasadtegel.

»Välklädd i tegel» kan beställas från närmaste tegelbruk eller försäljningsbolag anslutet till Sveriges Tegelindustriförening.

»Välklädd i tegel», teknisk information nr 39 från Tegelindustriens Centralkontor i Stockholm.

förtillverkat konstruktionselement. Dessa tekniker upptas i ett helt omarbetat kapitel.

Väggelement av tegel är under introduktion på den svenska byggmarknaden. Dessa beskrivs utförligt i ett nyinsatt kapitel.

I ett projekteringsarbete är det värdefullt att ha tillgång till en kortare sammanställning av vägledande synpunkter för valet av väggtyp. I två avslutande kapitel ges väsentlig, kortfattad information om tegelväggar såsom egenskaper, bärförmåga och materialåtgång.

»Tekniska Data för Tegel och Tegelkonstruktioner» vänder sig i huvudsak till konstruktörer och projektörer. I skriften behandlas emellertid tegelkonstruktioner från grunden vilket dessutom gör den lämpad som undervisningsmaterial vid byggnadstekniska läroanstalter.

**Tekniska Data för Tegel och Tegelkonstruktioner, Teknisk information nr 37. Tegelindustriens Centralkontor, Stockholm 1969.**

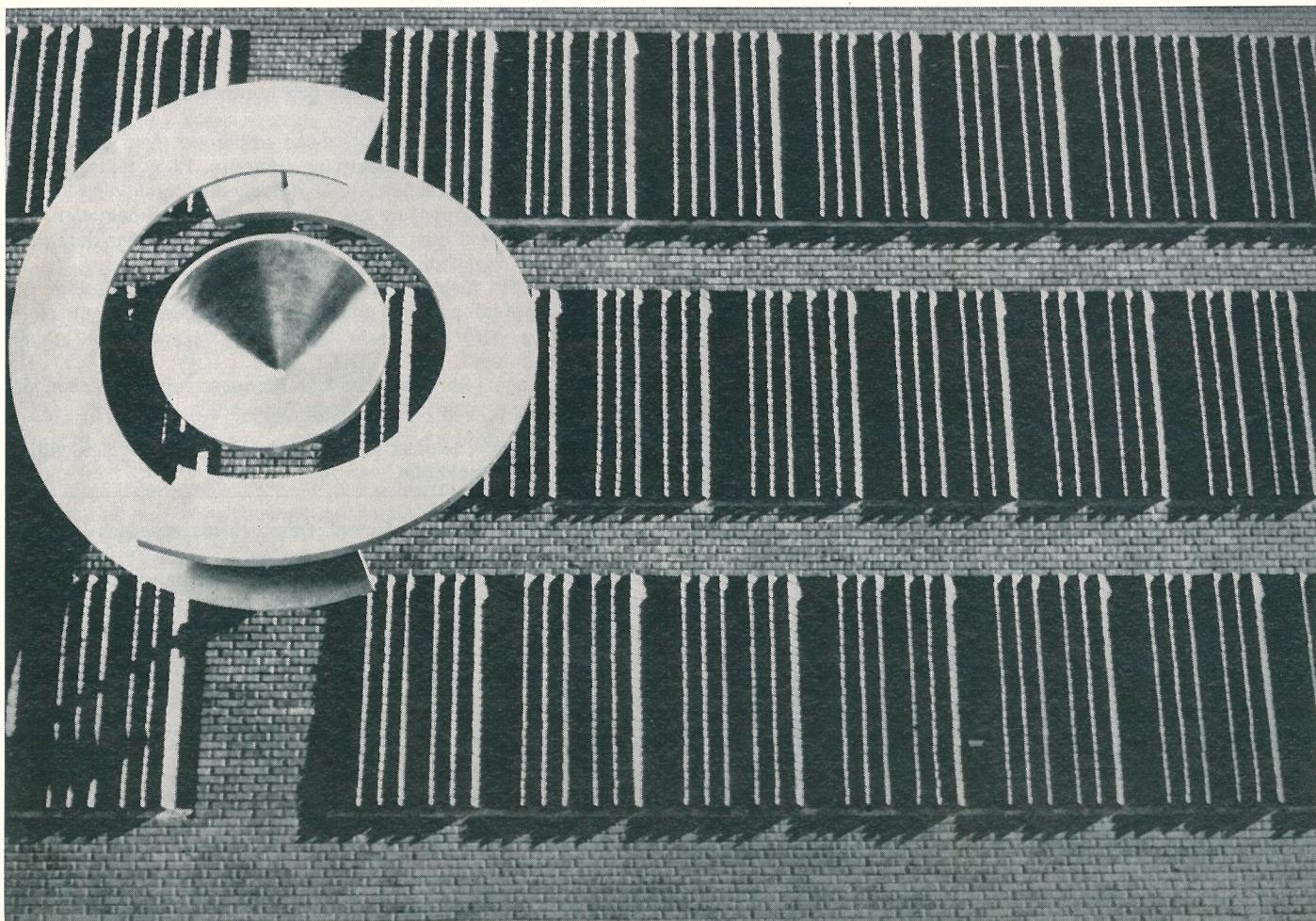
SFB
Fig. 2
Sept. 1969

**Tekniska data för tegel  
och tegelkonstruktioner**

Teknisk information nr 37 1969  
TEGELINDUSTRIENS CENTRALKONTOR AB  
Sveevägen 17 A, 111 57 Sjöholm, tel. 08/23 16 70

# PUNKT I VÄSTERÅS

Arkitekter Sven Backström, Leif Reinius AB





I Västerås stad har man haft möjlighet att se cityhandel och innerstadstrafik i ett sammanhang. Färdigställandet av parkerings- och varuhuset PUNKT i stadens centrum är ett led i trafikplanen. Planen karaktäriseras av en trafikring som skall gå runt innerstaden och föra biltrafiken till centrala parkeringshus. Här lämnar man bilen i ett gångvänligt centrum. Vissa gator är rena gågator medan andra tillåter cyklar och bussar.

PUNKT är den första av stadens parkeringsanläggningar. Den har 1.534 P-platser och ligger vid Västerås gamla köpgata, Stora Gatan. PUNKT gränsar även mot stadshuset med kampanil i ljusgrå granit och ASEAs huvudkontor, ett 10-våningars hus, »curtain-wall» med fyllningar av grågrönt glas. Byggnaden omges av fyra helt skilda gaturum. Med denna variation av material och skala i omgivningen blev den yttre gestaltningen svår. Många fasadmaterier diskuterades. Valet föll på tegel som det material som ur tekniska, arkitektoniska och miljömässiga synpunkter bäst kunde uppfylla de uppställda kraven.

Efter provmurningar på platsen valdes Hyllingetegel, mörkt brunrött, från Höganäbolaget. Detta tegel är mycket tacksamt för uppgiften på grund av sin varma ton, som bidrar till att minska husets massa. Tegelstenar som minsta byggenhet ger ett samlat optiskt intryck. Materialet åldras vackert, är underhållsfritt och ger även i övrigt en ekonomisk bra lösning.

Över allt användes tryckta fogar. De släta murytorna varieras med vissa mönstermurningar för att ge en rytm och relief åt fasaden. Parkeringsvåningarna, där man önskade genomluftning men ändå en sluten fasad, är uppbyggda av platsmurade våningshöga vertikala tegelelement med smala slitsar.

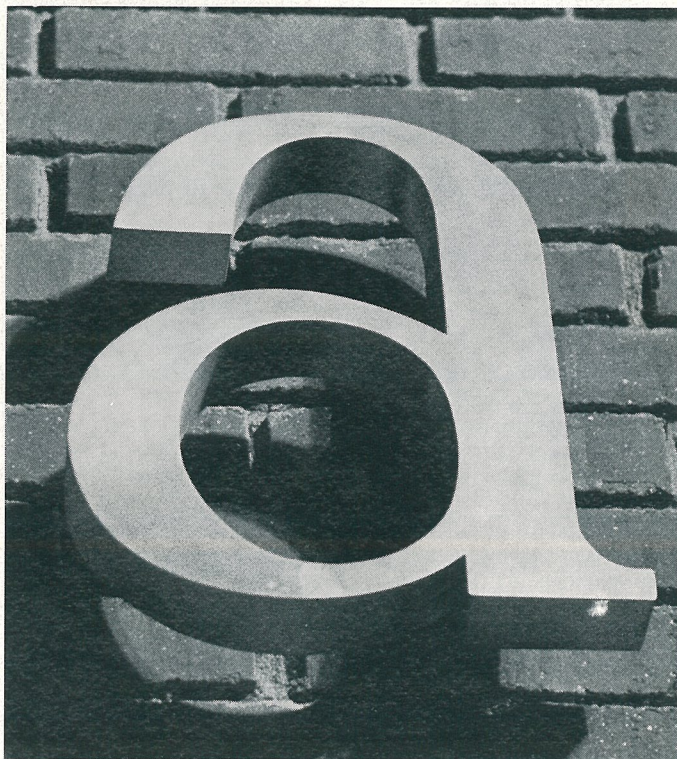
Teglet är det helt dominerande fasadmaterialet. Vita burspråk och förgyllda emblem, på kvällen upplysta, spelar mot den mörka bakgrunden.

#### VAD FINNS I HUSET?

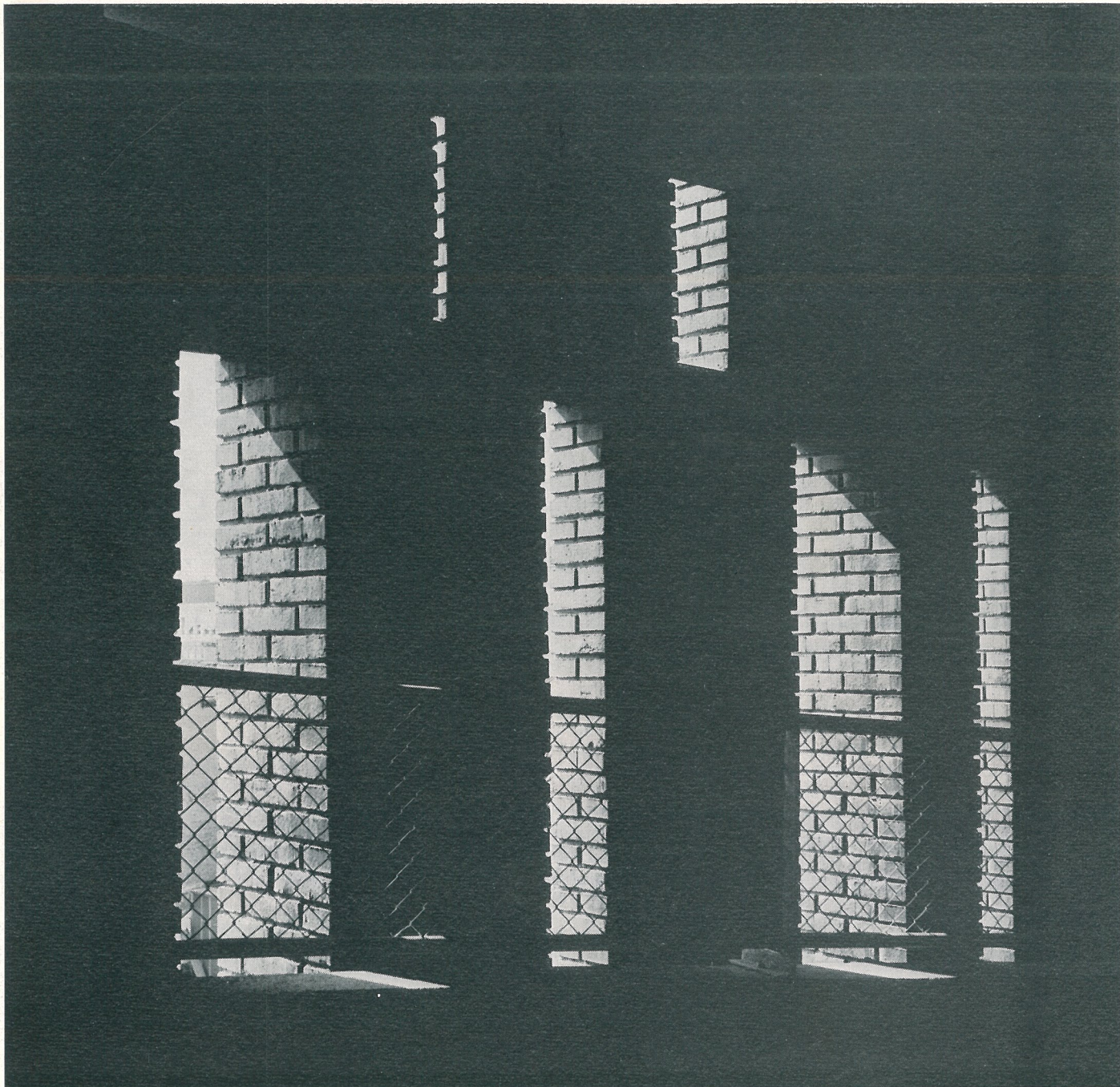
Plan 2 i höjd med Munkgatan innehåller förutom in- och utfart för parkeringen även en större bensinstation, varumottagning vid lastkajer samt lager. Parkeringen är förlagd på planen 4 t. o. m. 8. Med uppförandet av PUNKT löstes förutom parkeringsbehovet även en annan angelägen uppgift nämligen att förnya två saneringsmogna kvarter. Ett fyrtiotal butiker i olika branscher har förlagts vid invändiga gator och torg. Dessutom finns bank, restaurang, biljard, biograf, tandläkare, herr- och damfrisör m. m.

#### GAMMAL LERA

Leran till teglet kommer från trakterna av Hälsingborg och är från den s. k. Pankarpsformationen, bildad under Juratiden för ungefär 150 miljoner år sedan. Lerorna i Mälardalen är ungefär 70—80 miljoner år gamla. Bränning sker vid en temperatur som är högre än för andra leror, omkring 1.150° C. Denna ger utan tillsatser av främmande ämnen tegel med mycket låg vattenabsorbktion och mörkt brunröd färg.



Samtliga skyltar har såväl inomhus som utomhus utformats typografiskt enhetligt. Bokstäverna utomhus är utförda av förgylld koppar som exponeras direkt mot teglet.



### BAKSIDA SOM FRAMSIDA

Vid tillverkningen av fasadtegel kan man som regel bara åstadkomma tre s. k. godsidor, en löp- och två koppsidor. Baksidan d. v. s. den sida som stenen ligger på vid pressning och torkning blir ofta missfärgad och deformerad. Baksidan på det här använda teglet deformeras inte i nämnvärd grad under tillverkningen. Stenarna uppvisar dock stor skillnad i färg och struktur.

Detta passade utmärkt till önskemålet att ge liv åt de mycket stora ytorna. Baksidan har därför fått utgöra godsida vid all murning, såväl ut- som invändigt. I parkeringsvåningarna är samtliga fyra sidor av stenarna synliga.

Utformningen av parkeringsvåningarnas »tegelgrill», kallmurar, räcken och markanslutning ställde höga krav på teglets frostbeständighet. Vid mark går teglet ända ned till trottoarens beläggning.

### TEGEL I NÅGRA INTERIÖRER

I hisshallarna som får stå utan tillsyn långa perioder valdes tegel som väggmaterial, för att kunna motstå åverkan.

I biljardsalongen har teglet använts tillsammans med fasetterade blanka takplattor i en mörkgrön färg och Kork-0-Plast på golv. Restaurangen har tegelväggar och mot fasad burspråk. Heltäck-

kande matta och dansgolv av Wengeparkett. I taket mörka, profilerade plattor.

### BIOGRAFEN PRISMA

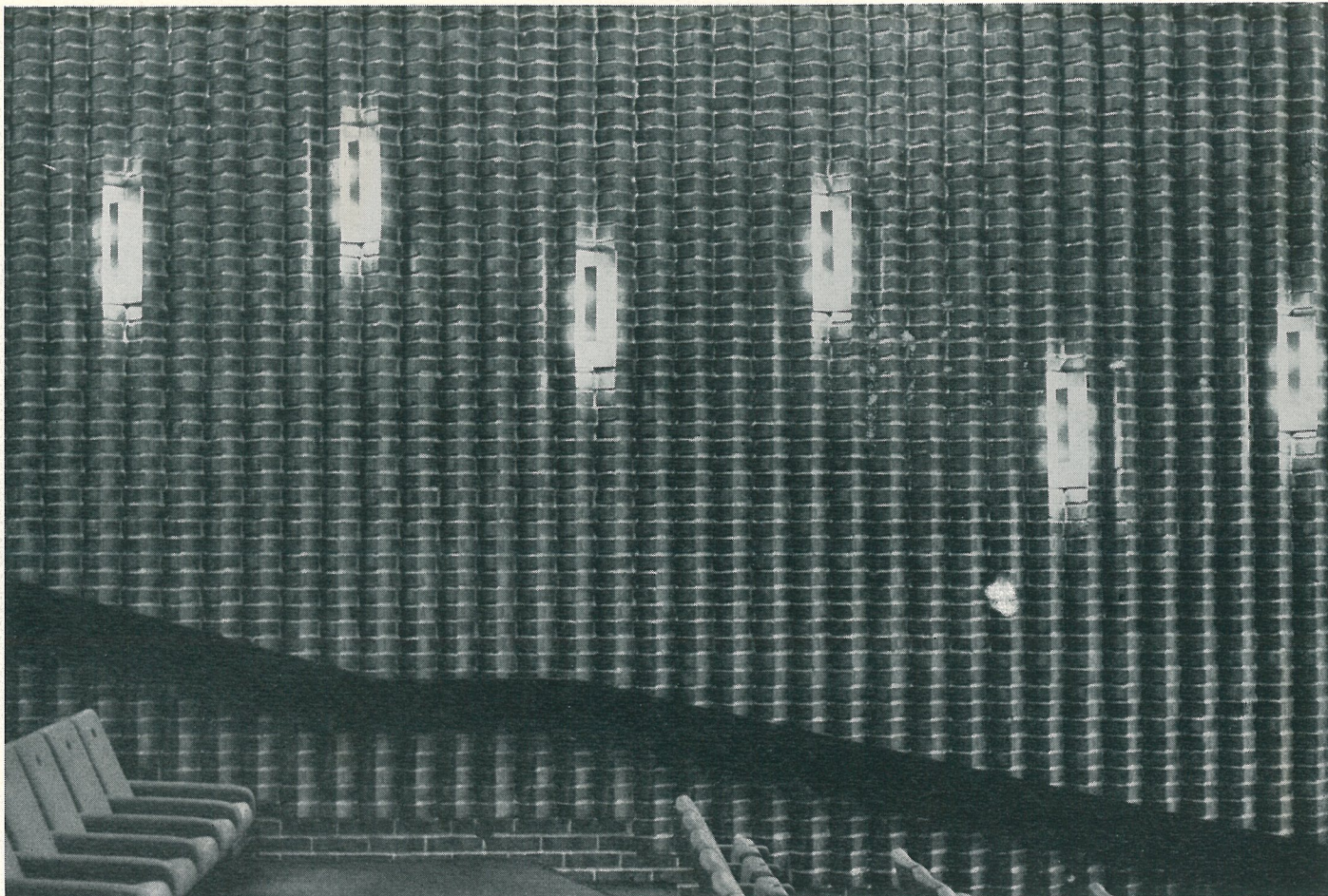
I bion, som även skall användas för andra ändamål, har teglet fått anslå tonen i strävan att använda ett material som kan ge liv åt väggarna. Teglet har på långsidorna murats med diagonalställda stenar för att ge relief och samtidigt bättre akustik i lokalen. Bakväggen har mönstermurats av 19-hålstegel på högkant med bakomliggande mineralullsmatta för att erhålla god ljudabsorption i denna del.

Taket är svagt välvt och målat i matt mörkblå färg. På en mörkblå matta står ärtgröna stolar och fåtöljer. Snickerier i blank röd lack. För att göra lokalen festlig har specialritade förgyllda armaturer monterats i tak resp. placerats på de långsgående tegelväggarna. Ridån i vitt och guld kan färgvarieras med ljussättningen.

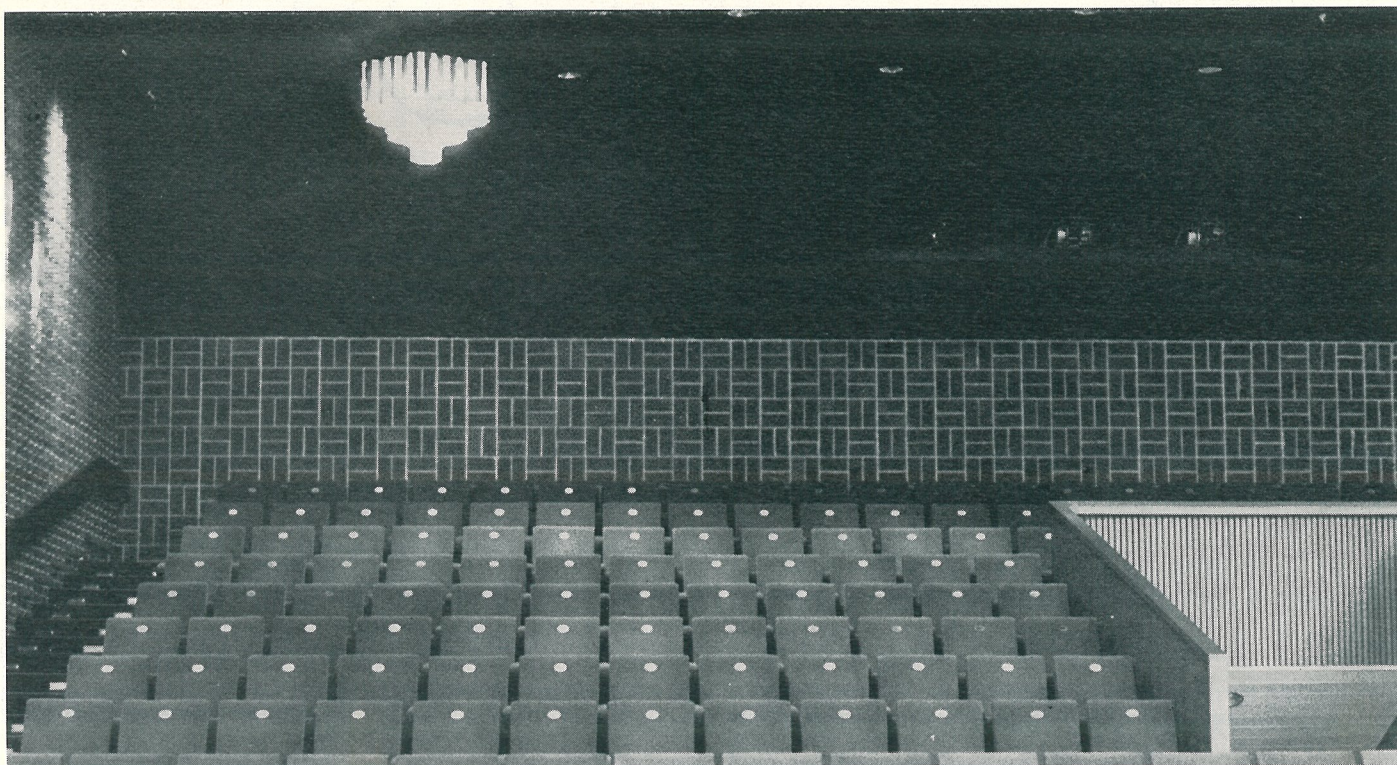
### MÅNGA STENAR SMÅ ...

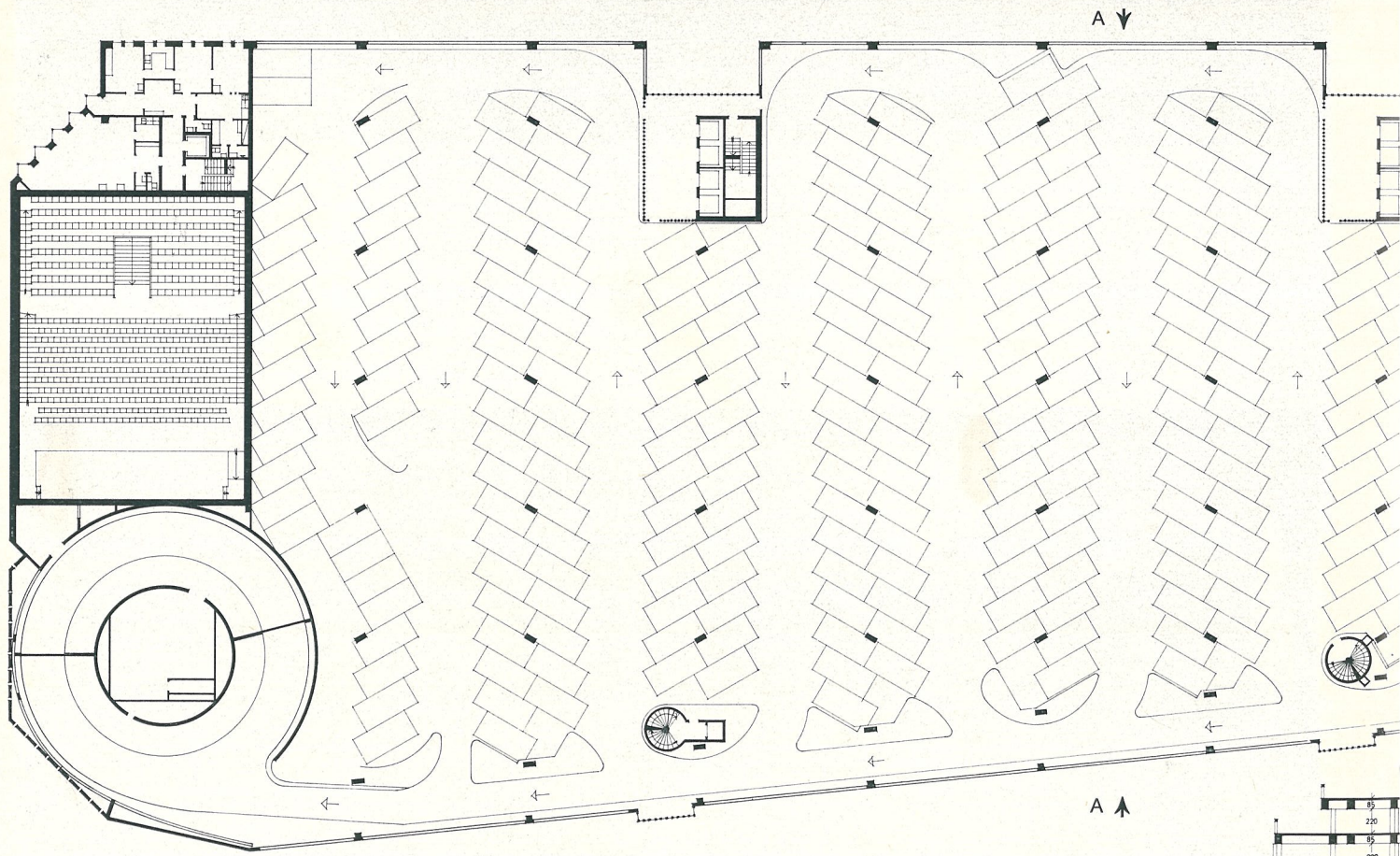
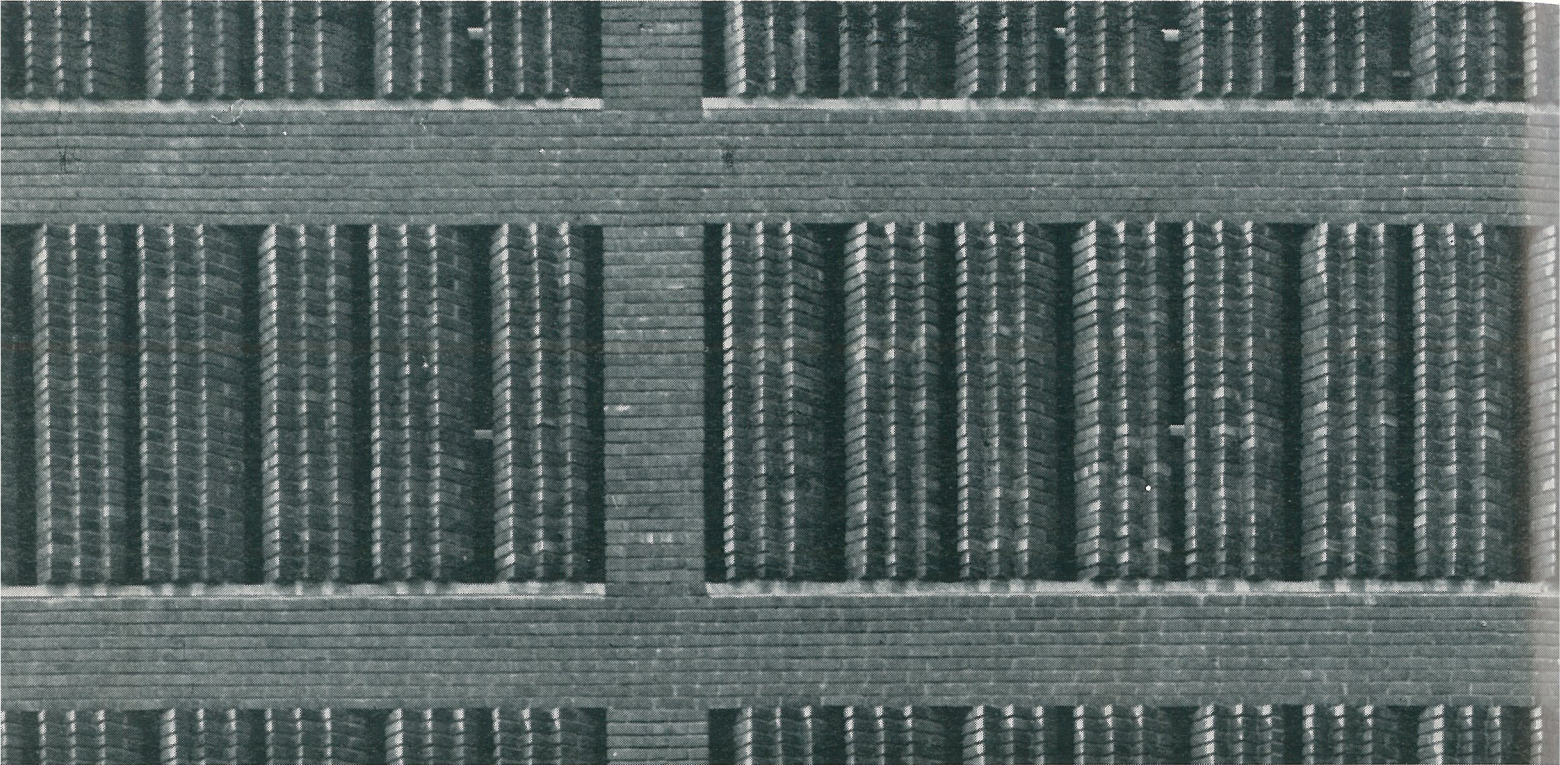
Inte mindre än 790.000 Hyllingetegel har med sin varma ton, varierande struktur och tekniska egenskaper verksamt bidragit till en tekniskt och arkitektoniskt god lösning av uppställda krav.





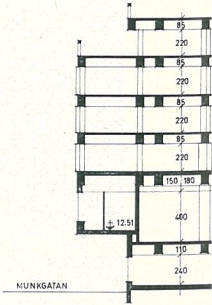
Interiör från biografen Prisma.  
På långsidorna har teglet murats diagonalställt. Armaturen har specialritats för att framhäva teglets karaktär samtidigt som den inordnas i väggen (bilden ovan). Biografens bakvägg har mönstermurats av 19-hålstegel på högkant med bakomliggande mineralullsmatta. Härigenom har man uppnått önskad ljudabsorption (bilden nedan).

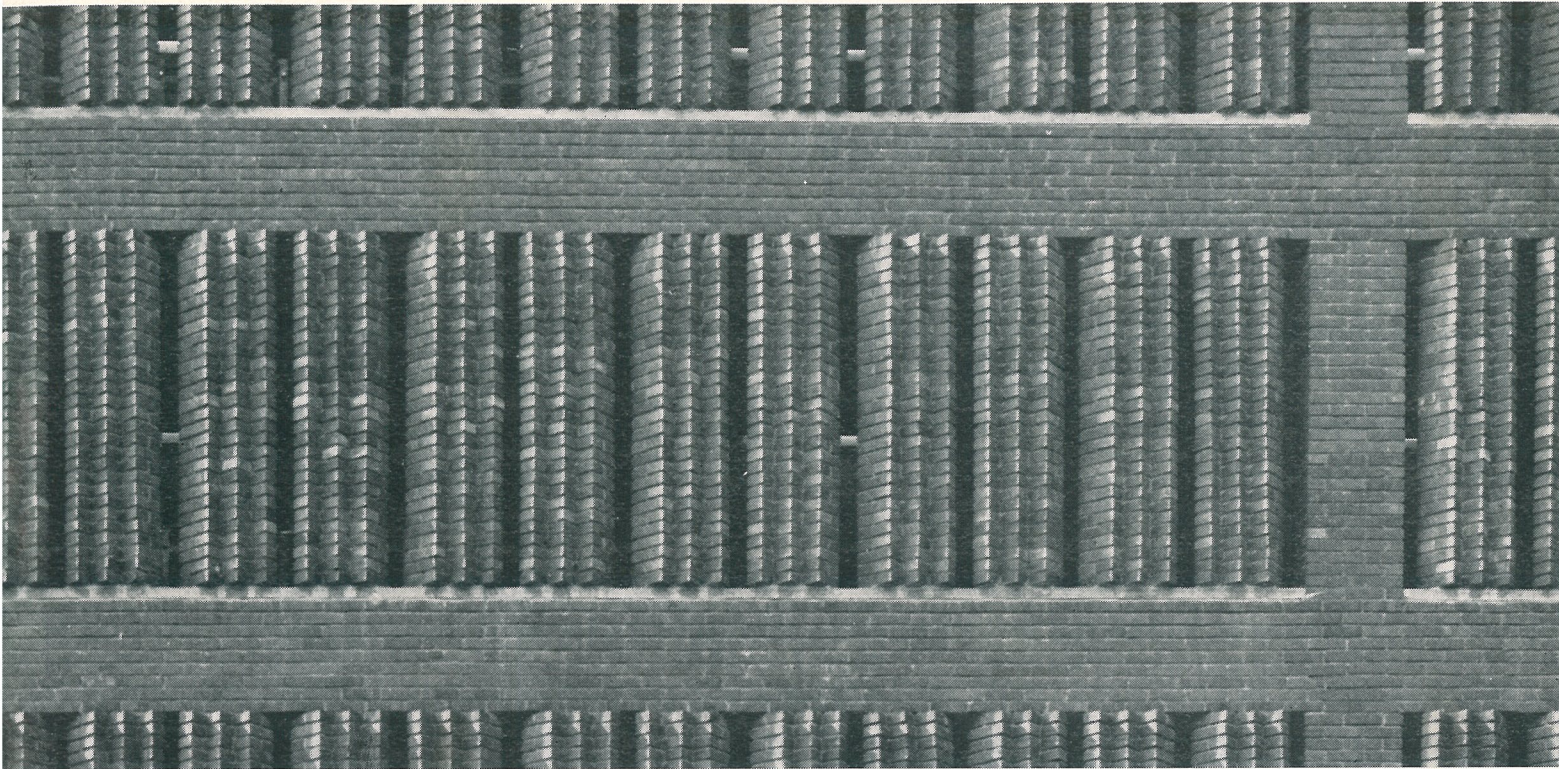




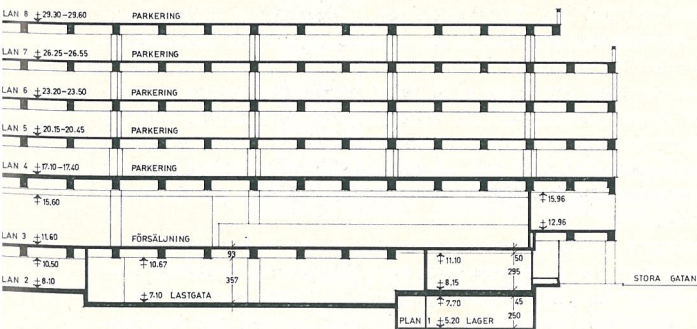
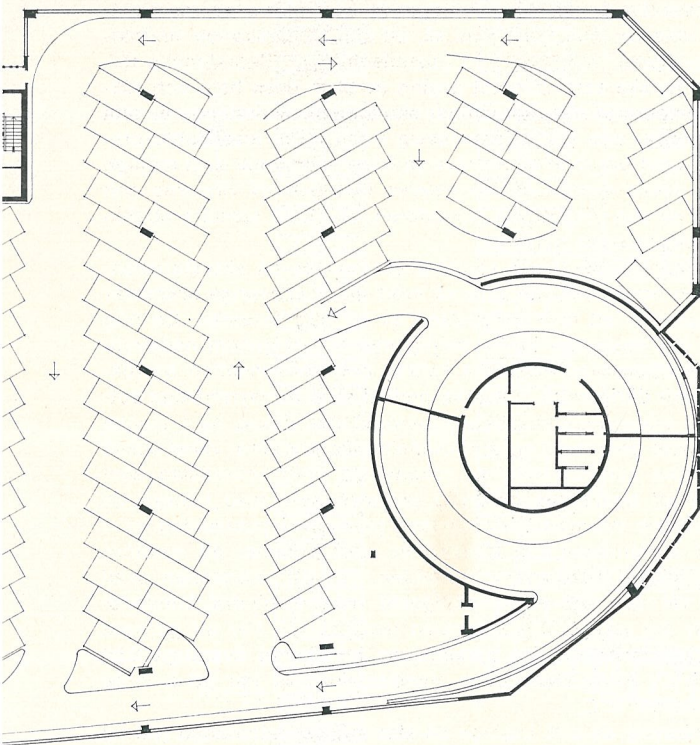
Plan 4: Parkeringsdäck och biograf (skala 1:600).

**Foto: Stig G. Lodén, Stockholm**  
**Staffan Berglund, Stockholm**





Typisk detalj av fasaden i parkeringsdelen: våningshög »tegelement» — murade på platsen — med smala slitsar.



Sektion A—A (skala 1: 600).

**Byggherre:** VPAB Västerås Parkeringshus AB

**Byggadministratör:** HIFAB, Stockholm

**Arkitekt:** Arkitekter Sven Backström, Leif Reinius AB, med arkitekter SAR Staffan A:son Berglund och Hugo Priivits som närmaste medarbetare

**Byggnadskonstruktör:** Kjessler & Mannerstråle AB

**VVS-konstruktör** C G Colleen Ingenjörbyrå

**EI-konstruktör:** Gösta Sjölander AB Konsulterande Ingenjörbyrå

**Trafikkonsult:** Kjessler & Mannerstråle AB

**Akustikkonsult:** Civ.ing. Stellan Dahlstedt, Akustik-Konsult AB

**Byggnadsentreprenör:** Byggnadsfirman Anders Diös AB

# HÖGRE SKORSTENAR — DAGENS MILJÖKRAV

Av byggnadsingenjör Staffan Malmquist, BPA

**Materialet i detta kapitel har utarbetas vid Standardiseringssektionen inom BPA:s Utvecklingskontor. Målsättningen har varit att ge projektörerna ett enkelt och lättfattligt underlag för beräkning av tegelskorstenar.**

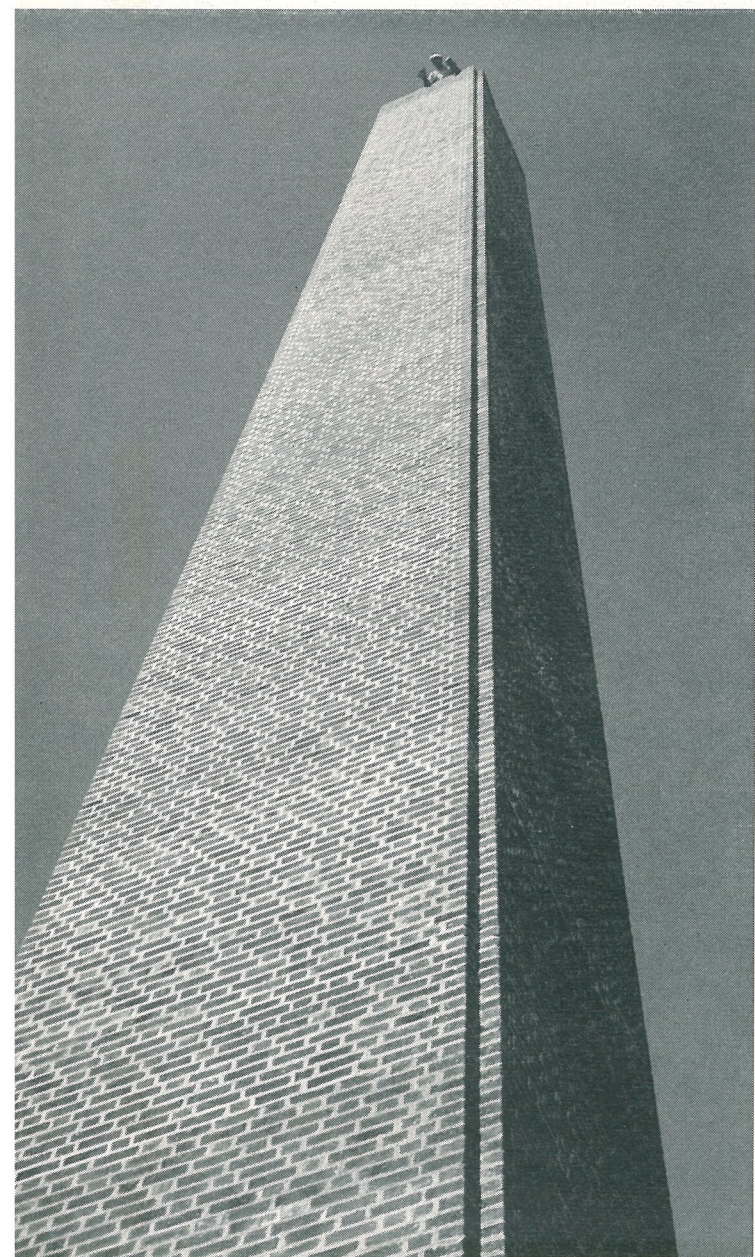
## SKORSTENENS FUNKTION

Värmecentralens och därmed skorstenens läge i förhållande till bostadsområdet har stor betydelse från lokal luftföroreningssynpunkt. Önskvärt är att större friliggande centraler placeras i områdenas utkanter och orienteras så, att den förhärskande vindriktningen avlägsnar rökgaser från bostadsområdet. Skorstenens förmåga att minska sotproblemet avgörs av bl. a. dess höjd och rökgasens temperatur när den lämnar skorstenen. Skorstenen är ofta en ekonomisk- och stadsplanemässig fråga. Från lokal luftföroreningssynpunkt bör man eftersträva så höga skorstenar som möjligt, eftersom dessa medför att rökgaserna förs bort av vindarna och tunnans ut av den omgivande atmosfären, så att de sanitära obehagen för omgivningen minskas.

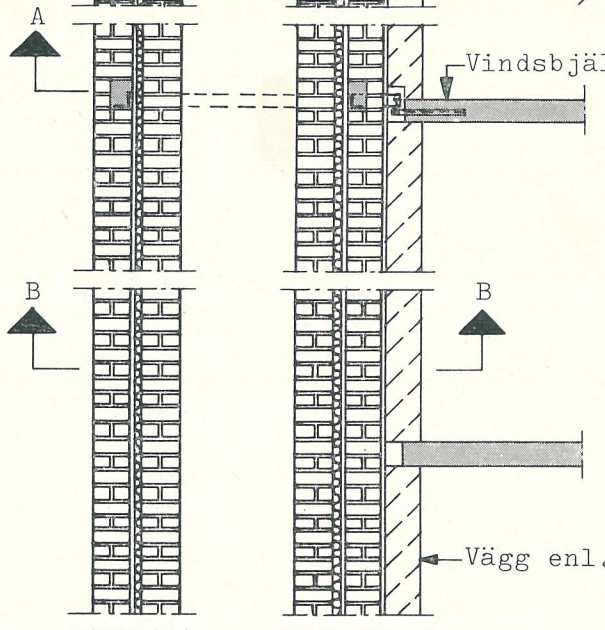
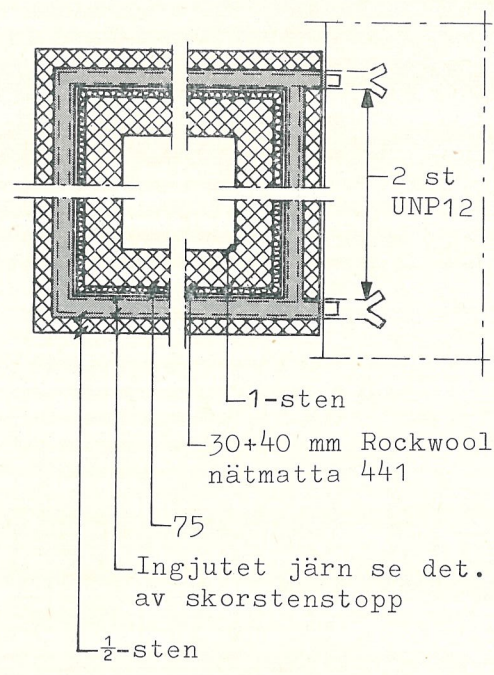
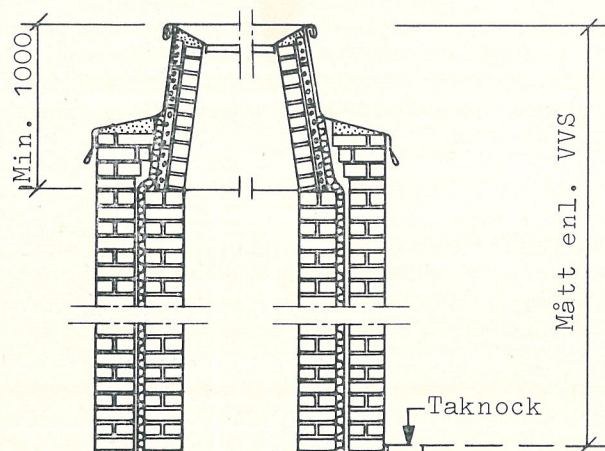
Lägger man i första hand sanitära synpunkter på skorstenkonstruktionen borde det inte vara så svårt att få ansvariga arkitekter och byggherrar att inse betydelsen av en hög skorsten. En hög skorsten ger dessutom bättre möjligheter till att genom nedstrykning av utloppsarean motverka kallras och kondensation av rökgaserna och därigenom motverka nedfall av svavelsyrehaltiga sotflagor vid oljeeldning. VVS-konstruktören bör också ha i åtanke sin betydelse genom att ej ge rökkanalen för stor area; vilket också kan medföra kondensation av rökgaserna med sotnedslag som följd. För att bestämma behövlig skorstenhöjd med hänsyn till eldningsoljans svavelhalt har Statens planverk i publikation nr 6 utarbetat anvisningar och föreskrifter, som kommer att medföra betydligt högre skorstenar i framtiden. För att skorstenen skall fungera väl och för att i möjligaste mån förhindra kondensskador är det viktigt att rökkanalen isoleras väl. För att gardera sig mot kondensation bör rökkanalens k-värde ej överstiga  $0,50 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ . BPA-Riksbyggens standardskorsten har ett k-värde av  $0,33 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ .

Vid förbränning av olja frigöres en stor mängd vattenånga (ett kg olja ger drygt ett kg vattenånga) som tillsammans med den vid förbränningen bildade svaveldioxiden skall transporteras genom rökkanalen ut i det fria. Svaveldioxiden i rökgaserna höjer daggpunkten för vattenångan och ökar därmed risken för kondensutfällning. Om rökkanalen är väl isolerad kommer inget anmärkningsvärt att hända, men om detta ej är fallet utan kanalväggen någonstans har lägre temperatur än vattenångans daggpunkt utfälles vatten vilket tillsammans med svaveldioxiden och även svaveltrioxid bildar svavelsyrighet och svavelsyra. Svavelsyrighet är även i förhållandevis låga koncentrationer starkt frätande på de flesta byggnadsmaterial.

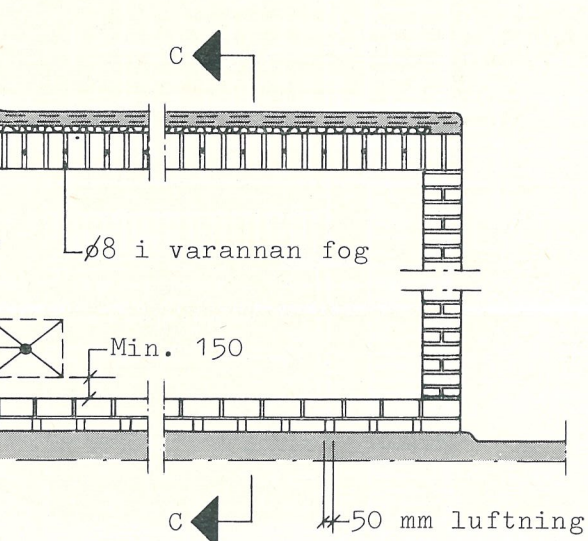
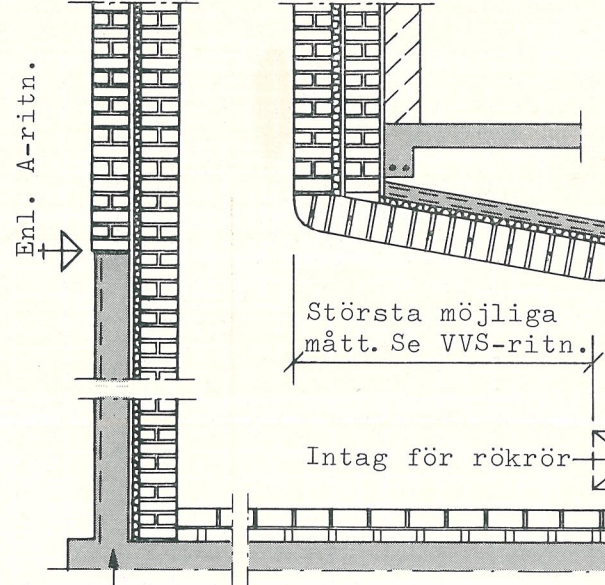
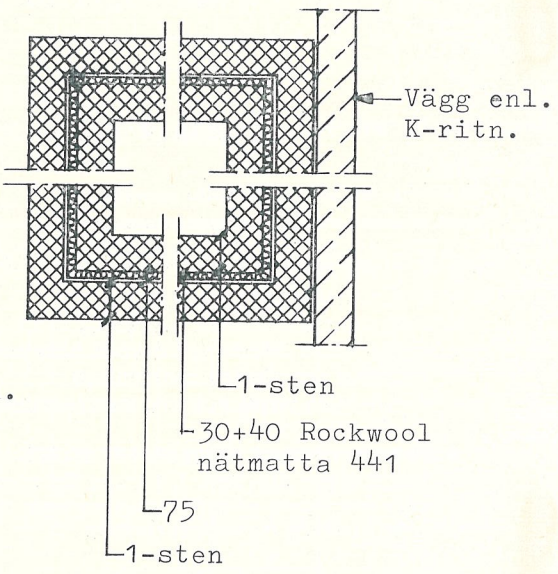
Då skorstenens omslutningsväggar består av tegel kommer dessa att absorbera en del av denna syra, som därigenom nedsätter omslutningsväggarnas värmeisoleringsförmåga. Detta kommer ytterligare att sänka rökgasernas temperatur och därmed öka kondensationen. Nu är det lyckligtvis så att teglets vattenabsorberande



SNITT A - A Skala 1:50



SNITT B - B Skala 1:50



Grundläggning enl. K-ritn.  
Väggarmering #10/300  
där ej annat anges.

## HÖGRE SKORSTENAR . . .

förmåga uppvägs av en motsvarande vattenavgivande förmåga, varigenom ett visst jämviktstillstånd inträder. Förutsättningen är dock att man ej genom någon utvändigt behandling täppt till teglets porer så att diffusionen förhindras. (Detta understryker än mer betydelsen av att ej vara snål då det gäller att isolera rökkanalen.)

## STATISK HÅLLFASTHET HOS MURADE TEGELSKORSTENAR

Murverket i en fristående skorsten utsättes för tryckpåkänningar från egenvikt, vindbelastningar och värmespanningar. För att en murad skorsten skall anses stabil skall säkerheten mot stjälpning vara större än 1,5-faldig. Tegelmurverket är i huvudsak ett material utan draghållfasthet, vilket medför att skorstenens styvhet blir starkt beroende av sidobelastningens storlek. Egenviktsmoment av utböjning på grund av vindlast kan för dessa skorstenar försummas. Till grund för beräkning av det stabiliserande momentet av egenvikt läggs den lägsta medelvolymsvikt som kan ifrågakomma för det aktuella murverksmaterialet. För dessa skorstenar användes massivtegel av volymviktsklass 1,5 vilket ger en lägsta volymvikt av 1.400 kg/m<sup>3</sup>. Diagrammen 1—6 är uppgjorda som hjälp åt den statiska konstruktören vid beräkning av den maximalt tillåtna skorstenhöjden (H) för olika värden på rökkanalarean (A<sub>r</sub>) och nockhöjden (h).

Diagrammen är uppgjorda dels för vind särskilt läge vid kust, dels för vind ej särskilt utsatt eller särskilt skyddat läge i inlandet.

Skorstenens maximala höjd över mark = 25 m.

Nedanstående formel har använts vid framräkandet av nämnda diagram:

$$M_{STAB} = 1,5 \cdot M_{vind}$$

M<sub>STAB</sub> = moment av egenvikt med avseende på stjälpningsaxeln

M<sub>VIND</sub> = stjälpande moment av sidobelastning vid idealt rak skorsten

$$Q \left( H + h \right) \frac{b}{2} = 1,5 \left[ 0,6 \cdot C_1 \cdot q \cdot 3 \cdot b \cdot a \left( h + H - \frac{3b}{2} \right) + \right.$$

$$\left. C_1 \cdot q \cdot (H - 3 \cdot b) \cdot a \left( h + \frac{H - 3b}{2} \right) + C_2 \cdot q \cdot a \cdot \frac{h^2}{2} \right]$$

### Teckenförklaring

a = Den största sidan vid rektangulär skorsten

b = Den minsta sidan vid rektangulär skorsten

C<sub>1</sub> = Formfaktor för skorstenen ovanför taknock C<sub>1</sub> = 2,2—0,2  $\frac{a}{b}$  ;  
vid kvadratisk skorsten blir C<sub>1</sub> = 2,0

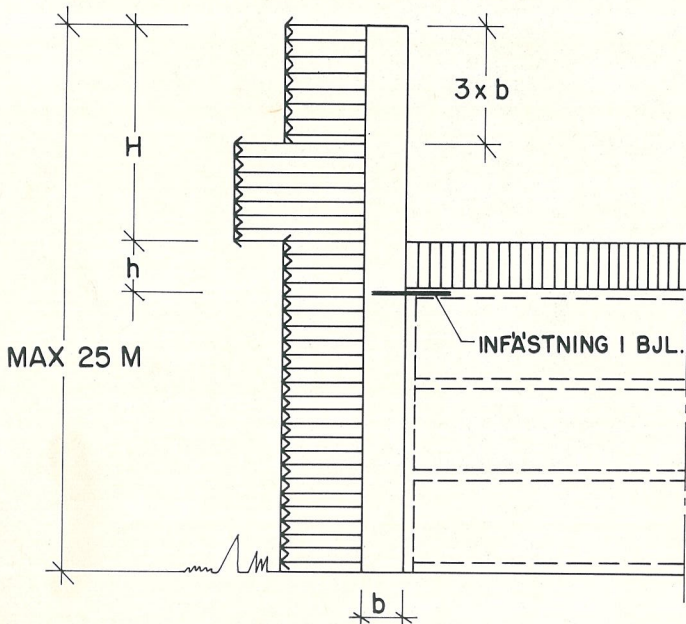
C<sub>2</sub> = Formfaktor för skorsten nedanför taknock C<sub>2</sub> = 1,2

h = Skorstenens höjd från infästning i översta bjälklaget till takets skärning med skorstenens centrumlinje

H = Skorstenens höjd från takets skärning med skorstenens centrumlinje till skorstenstopp

q = Dimensionerande vindtryck enligt SBN-67 21: 621

Q = Egenvikt per löpmetr skorsten. Till grund för egenviktsberäkning läggs den lägsta medelvolymsvikten som kan ifrågakomma för det använda murverksmaterialet.



Diagr. 1 o. 2 avser skorsten av 1-stens mantel och 1-stens foder. Diagr. 3 o. 4 avser skorsten av 1/2-stens mantel och 1/2-stens foder. Diagr. 5 o. 6 avser skorsten av 1/2-stens mantel och 1-stens foder. De sneda linjerna avser i diagrammen den maximalt tillåtna skorstenhöjden (H). Vid rektangulär rökkanal användes de streckade linjerna, vid kvadratisk rökkanal de heldragna.

### Diagrammens användning:

Vid en bestämd rökkanalarea (A<sub>r</sub>) och bestämd nockhöjd (h) kan den maximalt tillåtna skorstenhöjden (H) avläsas i diagrammen. Från A<sub>r</sub>:s skärningspunkt med h interpoleras värdet på H.

**Exempel:** Skorsten av 1-stens foder och 1/2-stens mantel. Rökkanalarea 79 × 92 cm.

Höjd från avstyvande bjälklag till takets skärningspunkt med skorstenens centrumlinje = 0,9 m. Läge i inlandet!

**Lösning:** Använd diagram 5.

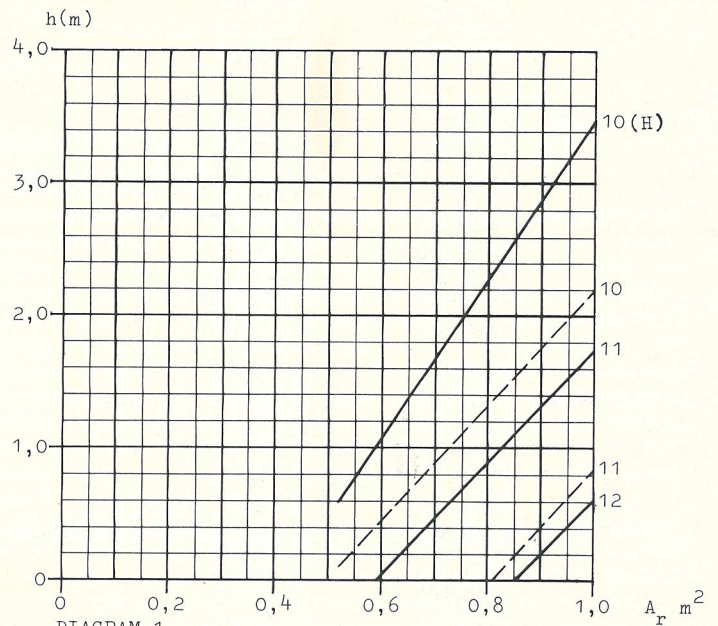
Rökkanalarea (A<sub>r</sub>) 79 × 92 = 0,73 m<sup>2</sup>.

h = 0,9 m.

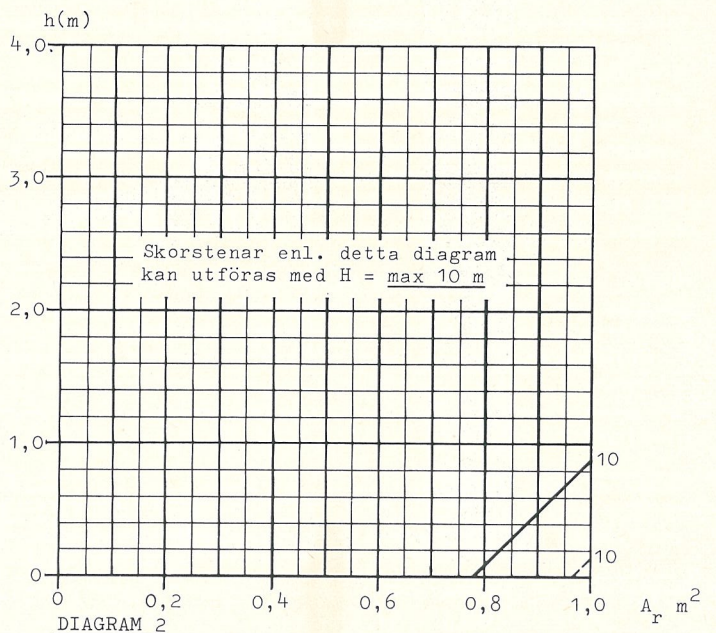
A<sub>r</sub> och h avsättes på resp. axel.

Skärningspunkten faller mellan de streckade linjerna H = 15 och H = 16 m.

Efter interpolering avläses värdet på H = 15,7 m.



1-stens foder - 1-stens mantel  
Läge i inlandet



1-stens foder - 1-stens mantel  
Läge vid kusten

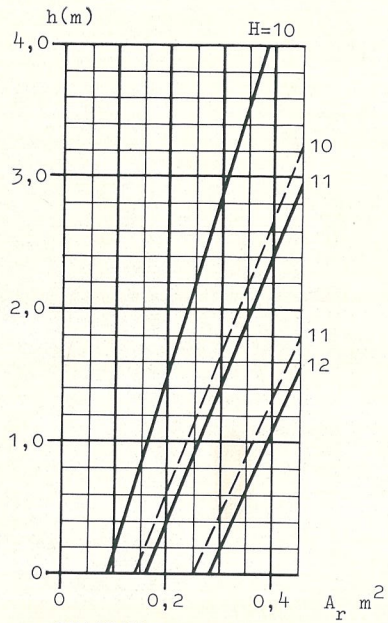


DIAGRAM 3

1/2-stens foder - 1 1/2-stens mantel  
Läge i inlandet

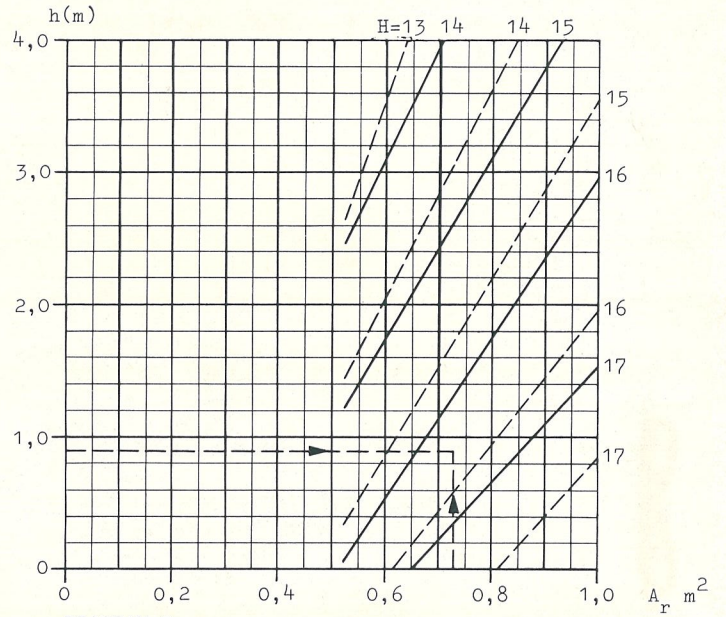


DIAGRAM 5

1-stens foder - 1 1/2-stens mantel  
Läge i inlandet

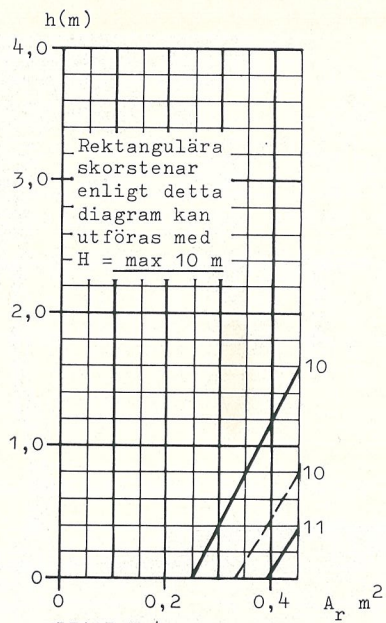


DIAGRAM 4

1/2-stens foder - 1 1/2-stens mantel  
Läge vid kusten

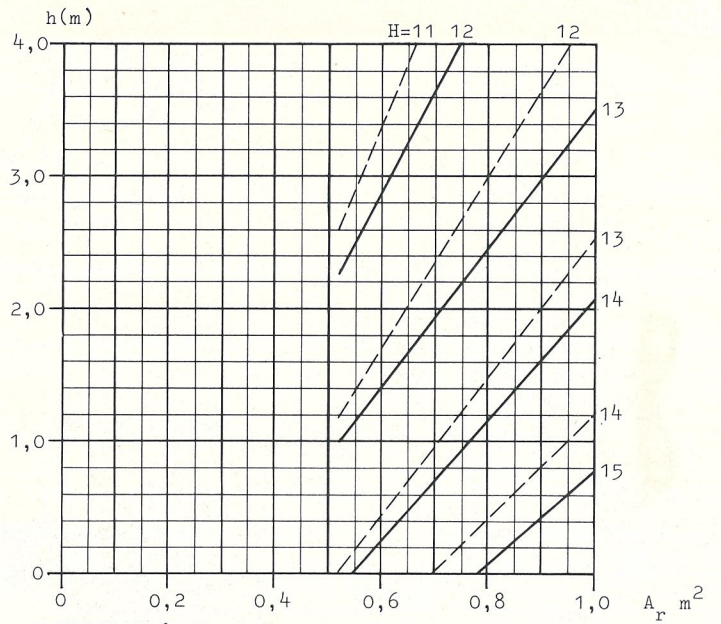


DIAGRAM 6

1-stens foder - 1 1/2-stens mantel  
Läge vid kust

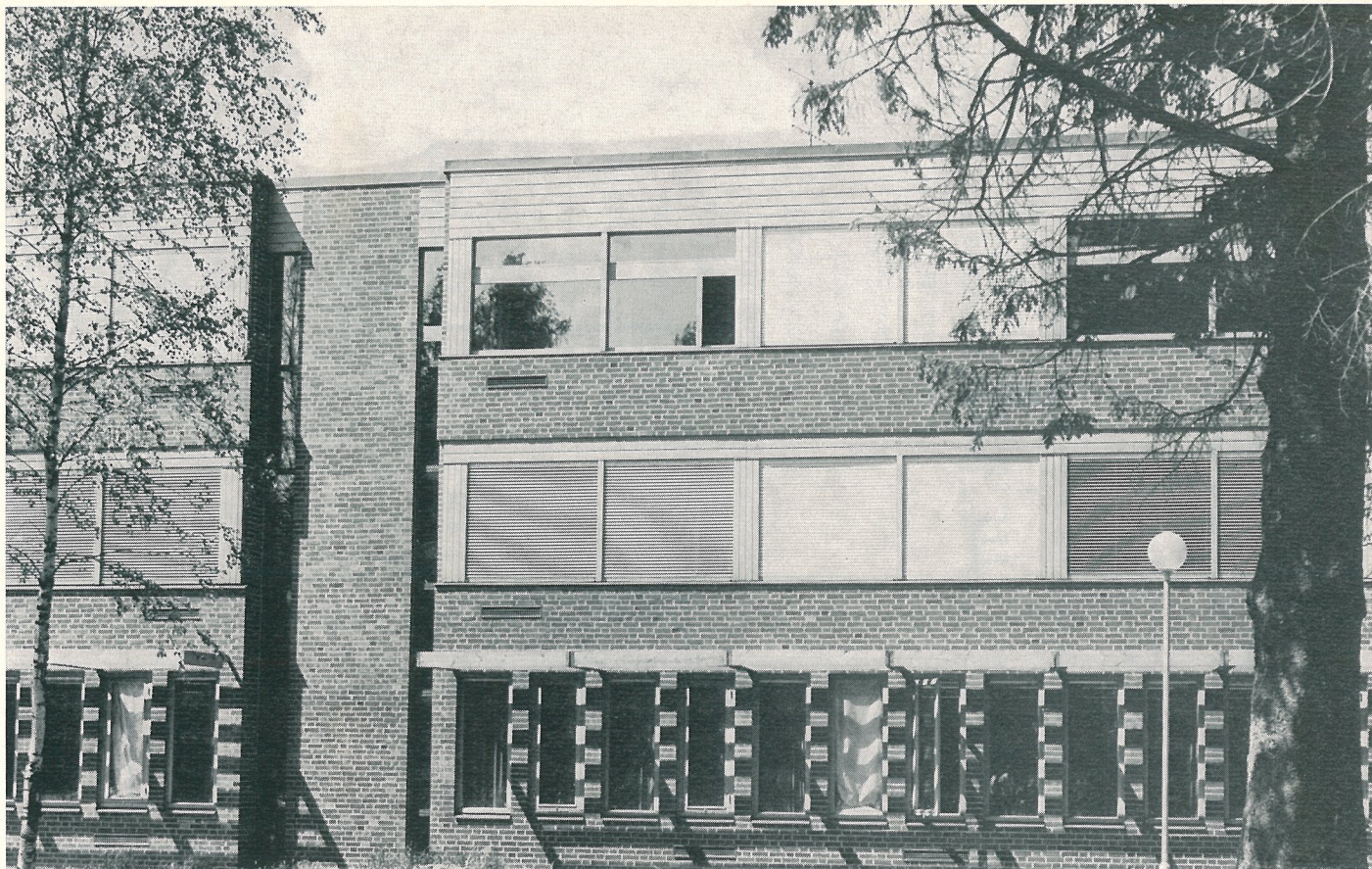
# PETTERSBERGS- SKOLAN I TROLLHÄTTAN

Av arkitekt SAR Bo Cederlöf, Göteborg



B-byggnaden från skolgården





A-byggnaden från sydost

Uppdraget att projektera Pettersbergsskolan går tillbaka till år 1959, då Trollhättans Stad inbjöd tre arkitekter att inkomma med skissförslag till en skolanläggning för samtliga stadier på grundskolan. Platsen var då kv. Hammarsmedjan på Hjortmosseområdet. Vårt skissförslag antogs att ligga till grund för vidare projektering. Längre fram beslutade sig emellertid staden för att utnyttja kv. Hammarsmedjan till andra ändamål. År 1962 tog skolplanerna ny fart, och vi fick nu i uppdrag, att utreda andra möjligheter till lokalisering av skolan. I första hand undersöktes kv. Kallan i Karlstorpsskolan. Det visade sig dock, att denna tomt enbart räckte till för låg- och mellanstadierna. Vi ritade här Karlstorpsskolan, som byggdes i två etapper. Lågstadiet stod färdigt vid höstterminens början år 1964, och mellanstadiets lokaler togs i bruk ett år senare. Båda uppfördes i gult fasadtegel.

### NACKDEL BLEV FÖRDEL

För högstadiet fanns en lämpligt placerad tomt i Pettersbergsskolan i samma stadsdel. Skissarbetet för en 6-parallellig högstadieskola påbörjades år 1963. Den starkt kuperade skoltomten är typisk för Trollhättan. En bergsrygg sträcker sig i riktning sydväst—nordost mitt igenom tomt. Vegetationen bestod av vacker blandskog. De lägre delarna utgjordes delvis av ängsmark. Tomten verkade till en början besvärlig att arbeta med, men som så ofta är fallet, visade det sig, att vad som först kändes som en nackdel så småningom befanns vara en avgjord fördel.

Skolan uppdelades i tre friliggande byggnadskroppar A-, B- och C-byggnaderna.

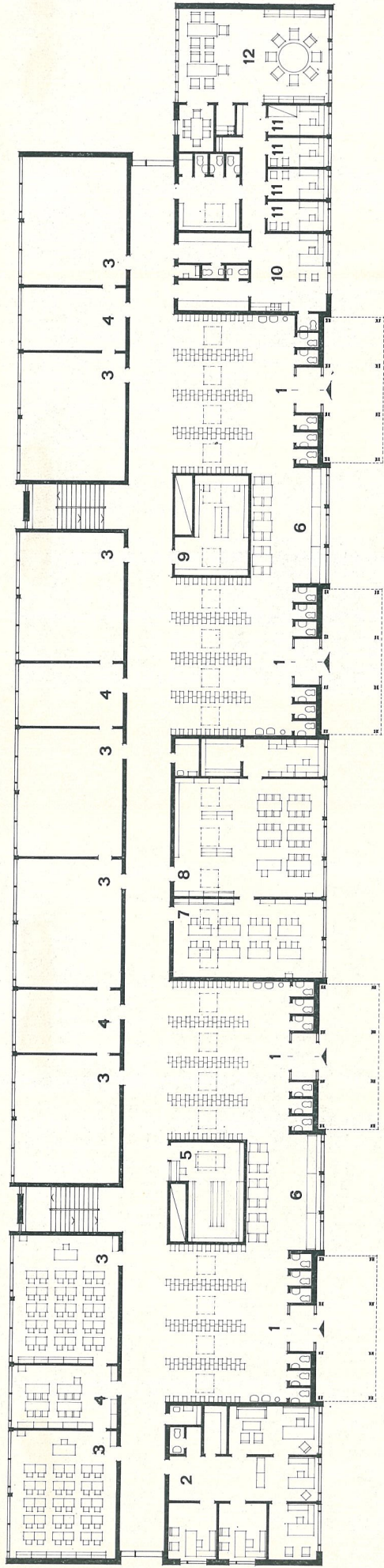
A-byggnaden innehåller ämnesrum, institutioner, bibliotek, administration, centralkapprum, uppehållsrum och skyddsrum.

B-byggnaden omfattar samlingsal, bespisningslokaler samt lokaler för musik, teckning, hemkunskap, slöjder och verkstäder.

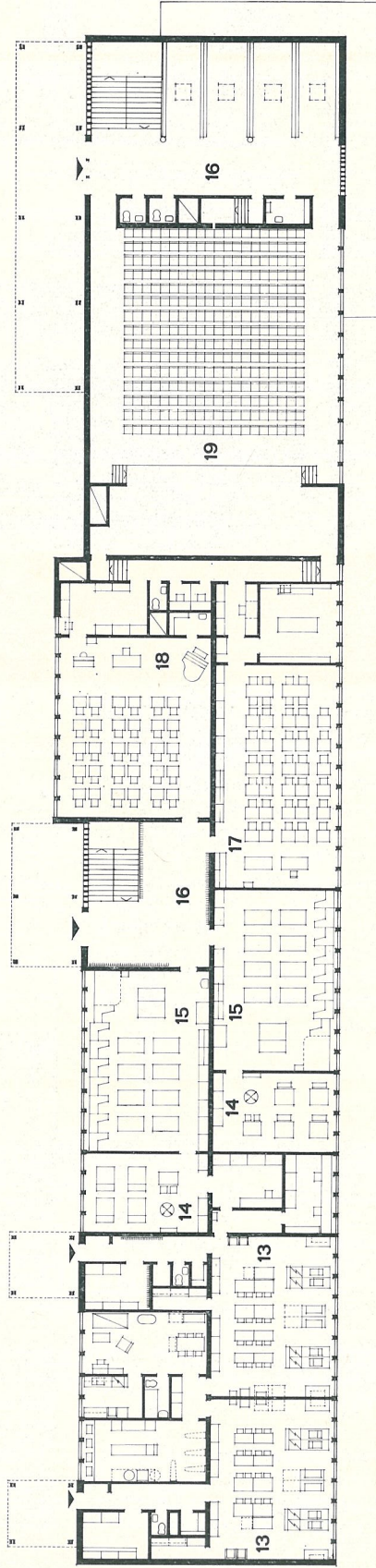
C-byggnaden innehåller två gymnastiksalar med biutrymmen.



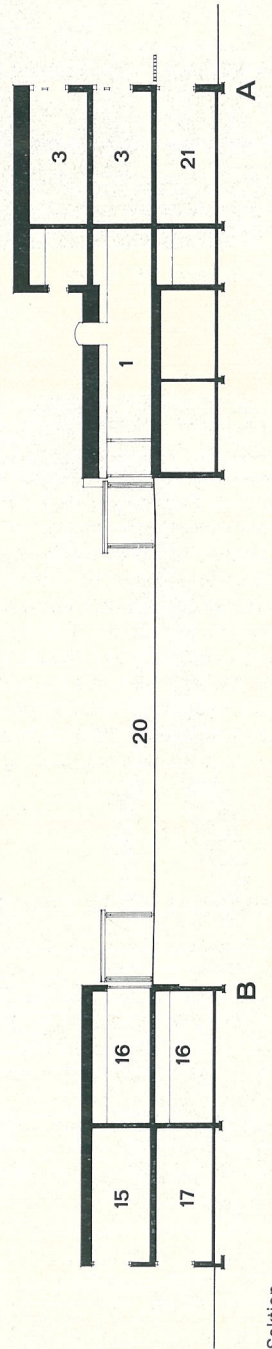
Samlingsalen



Byggnad A, entréplan

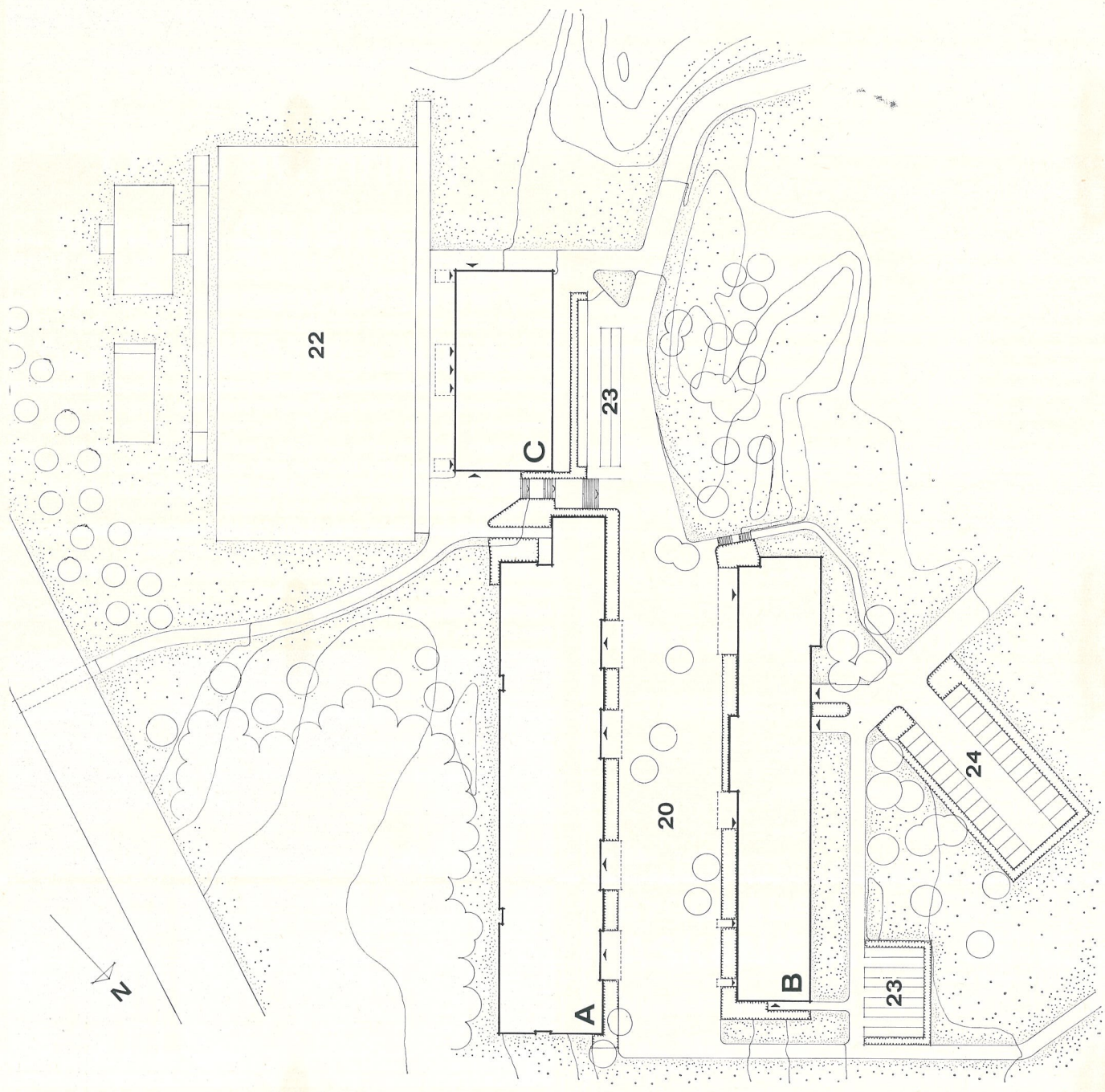


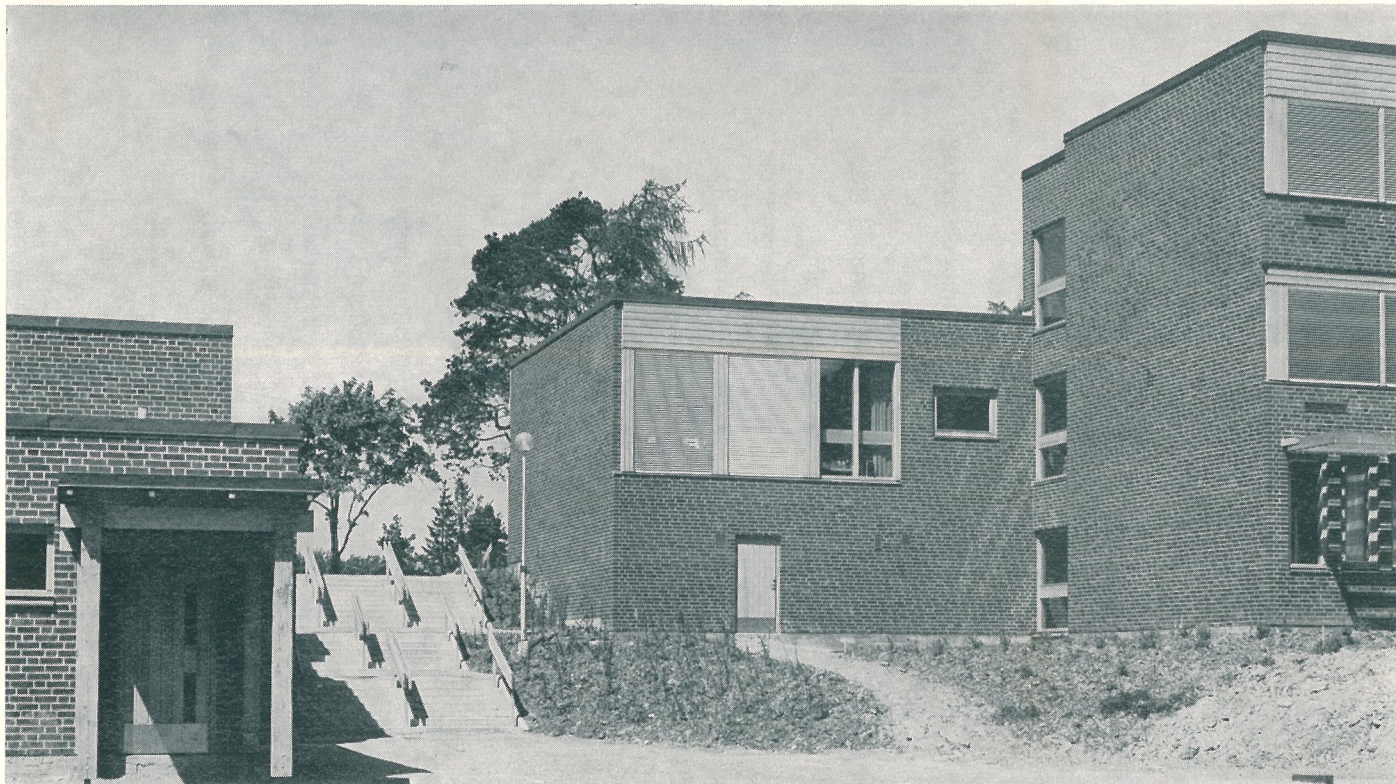
Byggnad B, entréplan



Sektion

1. Centralkapprum.
2. Administration.
3. Ämnesrum.
4. Grupprum.
5. Vaktmästare.
6. Uppehållsrum.
7. Studierum.
8. Bibliotek.
9. Hjälpmedelscentral.
10. Läkare.
11. Arbetsrum.
12. Lärarrum.
13. Undervisningskök.
14. Vävkammare.
15. Textilsjöjdsal.
16. Kapprum.
17. Teckningssal.
18. Musiksal.
19. Samlingssal.
20. Skolgård.
21. Institutioner.
22. Bollplan.
23. Cykelparkering.
24. Bilparkering.
25. Skolverkstad.





C-byggnaden och A-byggnaden från bollplanen

### KONCENTRERAD PLANLÖSNING

Genom att förlägga A- och B-byggnaderna å ömse sidor om bergsryggen med rastgård och entréer uppe på denna kunde vi hålla en låg envåningskaraktär mot gården, samtidigt som vi kunde få tre resp. två våningar på utsidorna. Detta innebar en koncentrerad planlösning, utan att byggnaderna kändes stora. C-byggnaden förlades nedanför bergsryggen i anslutning till den plana ängsmarken, som utnyttjades till bollplan och för idrottsändamål. Den sammanlagda byggnadsvolymen uppgår till drygt 30.000 m<sup>3</sup>. Biltrafiken är helt separerad från gående och cyklister. Tomten har kunnat utnyttjas med ett minimum av terrängarbeten. De bärande konstruktionerna har utförts med pelare, balkar och

bjälklagsplattor av platsgjuten betong. Yttertaken uppbäres av limträbalkar. Ytterväggarna har i huvudsak utförts som dubbla skal-murar av tegel. De klassrumsskiljande väggarna har av flexibilitets-skäl gjorts som lättväggar.

Redan på ett tidigt stadium var såväl beställaren som vi överens om att välja ett mörkt rött tegel som fasadmateriäl. Valet föll så småningom på Slottsmöllans då alldeles nya fasadtegel. Detta tegel återkommer även inomhus i sådana lokaler, som kan förväntas bli utsatta för hårt slitage. Sålunda finns det i kapprum, korridorer och uppehållsrum. Vidare har det använts som väggmateriäl i samlings-salen. Vi kan nu säga, att resultatet väl motsvarar våra förväntningar vad beträffar valet av fasadmateriäl. Fönstren i fasaderna mot sydost har försetts med solskydd, dels i form av utvändiga rullpersienner, dels som fasta solskydd, utformade som horisontella galler av kantställda bräder.

Taken är trelagstäckta med papp. Utvändiga snickerier är av ljus grälaserad furu. Koppar har använts för plåtarbetena.

Som utsmycknad på skolgården placerades en stor stenbumling, som man fann vid schaktningsarbetet.

Närmast ansvariga på arkitektkontoret har varit arkitekt SAR Bengt Rendell och byggnadsingenjör P.-A. Aler.

#### ANSVARIGA

##### Byggherre:

Trollhättans Stads Byggnadskommitté

##### Bygglledning:

Trollhättans Stads Fastighetskontor

##### Arkitekt:

Bo Cederlöf Arkitektkontor AB, Göteborg

##### Inredningsarkitekt:

Ekströms Arkitektkontor AB, Göteborg

##### Trädgårdsarkitekt:

Trollhättans Stads parkavdelning

##### Statisk konstruktör:

Västsvenska Byggnadskonsult AB, Göteborg

##### VVS-konstruktör:

Filip Ahrén Ingenjörbyrå AB, Göteborg

##### El-konstruktör:

Rejlers Ingenjörbyrå AB, Boråskontoret

##### Akustikkonsult:

Ingemanssons Ingenjörbyrå, Göteborg

##### Byggnadsentreprenör:

Byggnads-AB Askengren & Co., Trollhättan

##### Rörentreprenör:

Installationsfirman Värme & Vatten, Trollhättan

##### Ventilationsentreprenör:

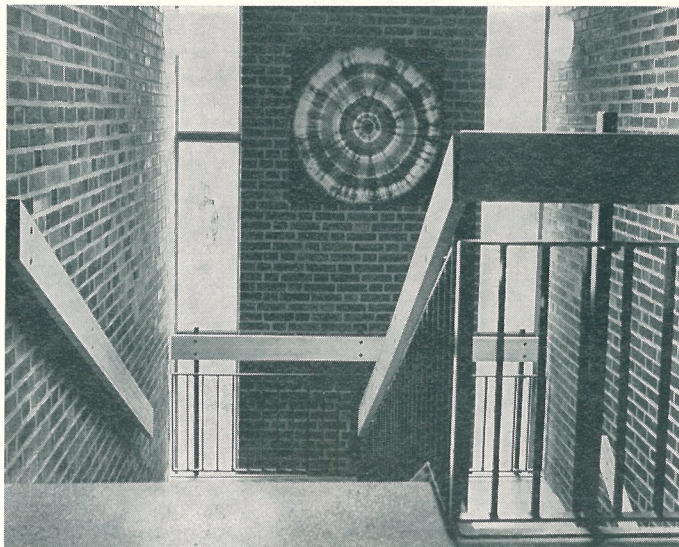
Rosengrens Plåt AB, Malmö

##### El-entreprenör:

Wennerlunds Elektriska AB, Trollhättan

##### Inredningsentreprenör:

AB Upphärads Snickerifabrik, Upphärads



Trapphus i A-byggnaden

PATENT

# Styrringar Grenrör Vinkelböjar av PLAST

(godkänd av Kungl. Byggnadsstyrelsen)

## FÖR TEGELRÖR

Ökad avrinning

Mindre grusinsläpp

För 100 % husgrundsdränering

Den nya prisbilliga succén

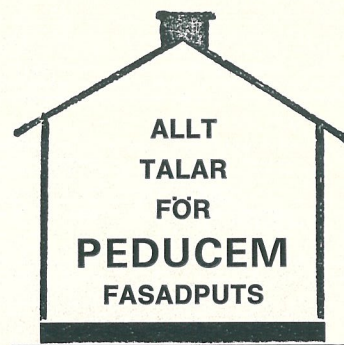
Varje husbyggare gör grunddränering för att förebygga fukt och fuktskador i källarutrymmen. 100 % resultat når Ni endast, om Ni använder tegelrör och styrringar i kombination.

Rörmått enligt Svensk Standard.

Kontakta oss

**INDUSTRIFIRMAN  
BERGOPLAST**

Västbovägen 47  
331 00 VÄRNAMO  
Tel. 0370-171 51



**AB PRODUCTIA**

S:t Paulsgatan 1 · 116 47 Stockholm  
Telefon 08/44 99 90

## Byggnads- entreprenör

för

## Pettersbergsskolan

i Trollhättan

har varit

**BYGGNADS AB  
ASKENGREN & Co**

Nygatan 10, 461 00 Trollhättan  
Tel. 0520/103 89



# SNABBHISS

för takarbeten vid transport av taktegel,  
pappullar, skivmaterial  
5 våningar, 140 kg

---

MASKINAKTIEBOLAGET

**BYGGMAN**

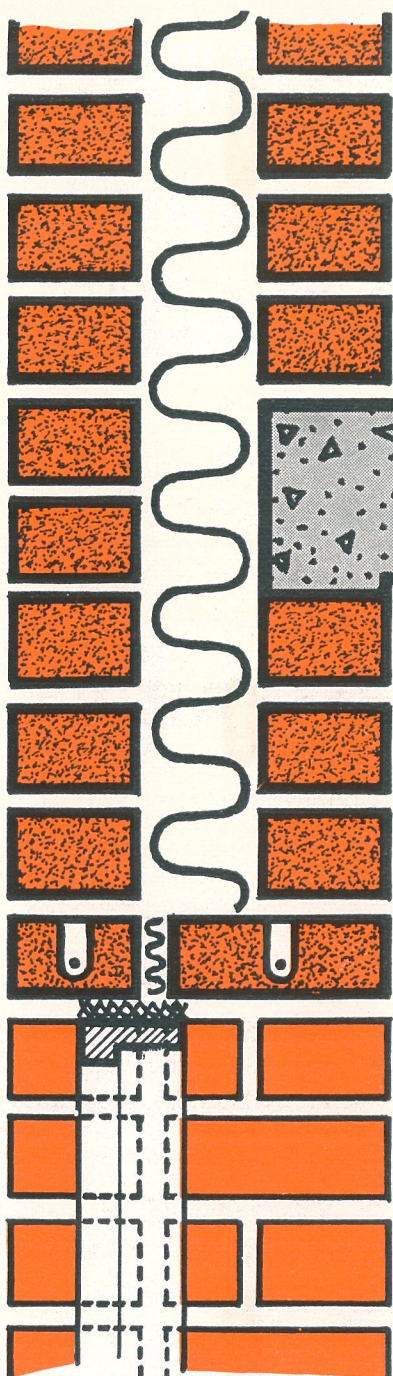
BÄLLSTAVÄGEN 161

BOX 116 · 161 26 BROMMA 1

TELEFON 08/87 04 70

Filial: Södertälje · Telefon 0755/130 01

**KÖP**  
eller  
**HYR**



**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. 0157/502 07, 500 51

Vi fortsätter att skapa funktionsdugliga miljöer  
– för alla branscher

Till nybygget "PUNKT" i Västerås har vi gjort:

**PUNKT LIVS**

**WILKENSON HANDSKMAKAR'N**

**JOSEPHSON/SINGER och KOSTYMEX**

Skilda miljöer, men **AHRÉNS** inredningar

## **Bertil Ahréns Arkitektkontor AB**

Box 290 · 701 04 Örebro

Tel. 019/13 02 60

# VÄLBRÄNT TEGEL

har hög tryckhållfasthet  
har liten vattensugning  
är motståndskraftigt mot  
nedsmutsning  
ger hög färg  
ger vacker patina

**ÖSTRA GREVIE TEGELBRUK HAR VÄLBRÄNT TEGEL!**

Utdrag ur provningsprotokoll daterat den 6 maj 1969

21 st. gula spånade tegelstenar, 47 hål, 25×12×6,5 cm, märke »Ö. G»

	Tryck- håll- fasthet kg/cm <sup>2</sup>	Volym- vikt kg/dm <sup>3</sup>	Längd mm	Bredd mm	Tjocklek mm	Buktighet liggyta mm	Buktighet löpyta mm	Vatten sugning g/dm <sup>2</sup>
Medelvärde	766	1,36	249	119	64	0	+1	15
Högsta värde	868	1,43	251	120	65	+1	+1	21
Lägsta värde	661	1,34	247	118	63	0	0	7
Medeltal för de 5 lägsta värdena	721							

Grevietegel säljes genom Tegelcentralen i Skåne med avdelningskontor i Göteborg och Jönköping samt byggnadsmaterialhandlare i hela Sverige.



**ÖSTRA GREVIE TEGELBRUK**

230 17 ÖSTRA GREVIE

Telefon 040/48 70 06



# Byggnadskonstruktioner

# Trafikplanering

# Geoteknisk projektering

för Parkeringshuset Punkt i Västerås  
har utförts av



**KJESSLER & MANNERSTRÅLE AB**

*rådgivande ingenjörer och arkitekter*

Värtavägen 73 · Box 27 131 · 102 52 Stockholm 27 · Telefon 08/22 42 00



Vik- och skjutbara  
glaspartier i kv. MATS  
är försedda med  
beslag från  
**HOCO/HENDERSON**

För allt som skjuts - viks - svänger  
**DIEDRICHS-BOLAGEN AB**

Kungsgatan 14  
08/23 38 30  
111 35 Stockholm

Storgatan 50  
035/11 88 70  
301 04 Halmstad

Fabrik och lager  
0430/120 45  
312 Laholm

**Rekvirera vår katalog!**



Slitbeläggning i ramper och vatten-  
isolerande slitbeläggning över butiker  
med PLAST system VIACO-P till  
parkeringshuset Punkt i Västerås

har utförts av

# V Ä G B O L A G E T

SVENSKA VÄGAKTIEBOLAGET



ETT JOHNSONFÖRETAG

100 26 Stockholm 34 · Tel. 08/24 45 20

**CIMENT  
FONDU**

*härdnar på 24 timmar*



CIMENT FONDU — aluminat-  
cement, snabbhärdnande, eldfast,  
korrosionsbeständig, värmeisoleran-  
de. Max. temp. 1350°C.



ALAG — ballastmaterial för hård-  
betong- och värmebeständiga golv.  
Max. temp. 1200°C.



SECAR 250 — vit kalciumaluminat-  
cement, snabbhärdnande. Tempera-  
turområde 1100—1800°C.

AKTIEBOLAGET INGENIÖRSFIRMAN

## TITAN

103 24 STOCKHOLM 16 TEL. 08/23 26 00

Distriktsombud:

Larsson, Seaton & Co AB

401 27 Göteborg 1 Tel. 031/17 16 80

Skånska Plattsättnings AB

200 13 Malmö 27 Tel. 040/18 00 40

**Spara 20—30% på Edra  
bränslekostnader**

Isolera med EKONOMISKUM  
— luftcellplast som sprutas in  
i väggar, golv och tak

Fackmässigt utförande



Ring för närmare upplysningar

**KÄVLINGE HUSFÖRBÄTTRINGAR AB**

Lärkgatan 8, 243 00 Höör - Tel. 0413/22 500



TEGELBRUKENS FÖRSÄLJNING AB

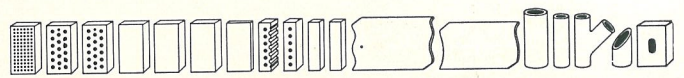
har utfört många

kvalificerade byggleveranser:

## Till

# exempel:

- Bahco, Enköping
- Bostadsområde, Sköndal
- Brandstation, Vällingby
- Ekillaskolan, Märsta
- Sjuksköterskeskola i Västerås
- Karolinska Sjukhuset
- Kungl. Tekniska Högskolan
- S:t Görans Sjukhus
- Svenska Dagbladets kontorshus
- Åhlén & Holm, Jordbro



## Tegelbrukens Försäljnings AB

Norrandsgatan 11 · Box 7206 · 103 84 Sthlm 7 · Tel. 08/23 31 15

# Tegel står vackert mot tegel



**Tegelcentralen i Skåne** 

Malmö Fersens väg 16 040/734 20 Göteborg 14 Box 14007 031/27 2140 Jönköping Västra Storgatan 21 036/16 50 75