



# TEGEL

Organ för Sveriges Tegelindustriförening

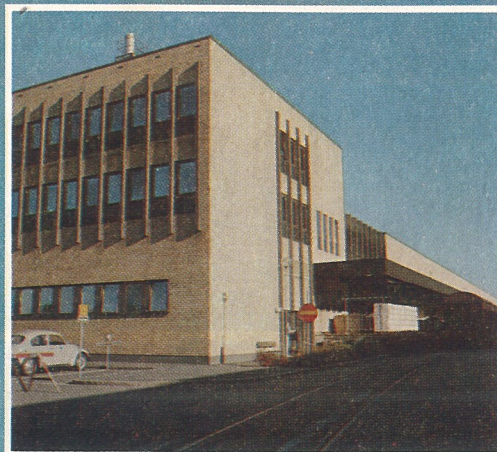
Nr 1 1973

# I smått och i stort

Partihallarna i Årsta och radhus i Västerås.  
Här valde man en skön gul ton i teglet.  
Men teglet ger inte bara skönhet. Teglet  
skapar miljö, ekonomi och trygghet.

Tegelbrukens Försäljnings AB  
kalkylerade, planerade och  
levererade teglet.

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



## Tegelbruken

Tegelbrukens Försäljnings AB

Karlsbodavägen 9—11  
161 11 Bromma Tel. 98 19 70



**Allt från standardtegel till  
skräddarsytt**

En halv miljon brunt fasadtegel  
i standard och specialutförande  
levererade vi till Gällivare Lasarett.

**HALLSBERGSTEGEL AB**

Fack 39 · 694 00 Hallsberg  
Tel. 0582/111 35



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

**Ekonomisk och  
smidig!!**

**TCM**  
från TOYO

TCM är lönsam både i inköp och drift. Tålig, driftsäker och lättmanövrerad – när det är trångt. Tekniskt avancerad. Kan lätt utrustas med olika specialtillbehör. Har service som fungerar.

TCM finns i 10 storlekar för diesel, bensin/gasol och batteridrift.

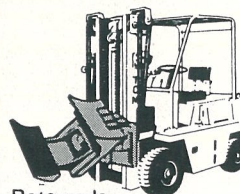
Begär referenslista och alla informationer om TCM gaffeltruckar.

**TOYO TRUCK AB**

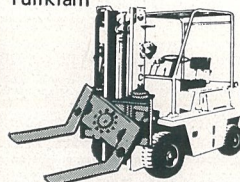
Göteborgsregionen 031/72 03 80 Stockholmregionen 08/756 19 25  
Södra Sverige 042/724 20, 040/43 43 22 – Lindells i Billesholm  
Karlstadsregionen 054/11 59 40 – ANA Maskin AB Boråsregionen 0320/310 10 –  
Ivar Andersson i Kinna AB Jönköpingsregionen 036/16 16 10 – Skogsmekano AB



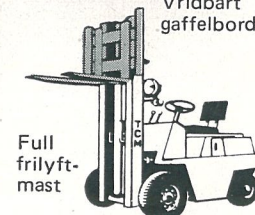
**Ett urval  
TCM-tillbehör**



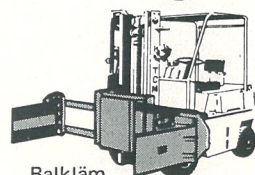
Roterande rullkläm



Vridbart gaffelbord



Full frilyft-mast



Balkläm



Konsulterande  
ingenjörer och  
arkitekter

Huvudkontor i Luleå  
0920/282 00

Avdelningskontor i

Piteå 0911/160 65

Kiruna 0980/130 80

Gällivare 0970/135 02

Verksamhetsområden:

Samhällsplanering

Vatten och avlopp

Trafik- och vägplanering

Arkitektur

Bostäder

Offentliga byggnader

Industrier

Fritidsanläggningar

Inredningar

Geoteknik

Konstruktionsteknik

VVS-teknik

Fjärrvärme

Luftvård

Avfallshantering

El- och teleteknik

Driftskontroll

Byggadministration

Norrbottenkommunernas  
arkitekt- och byggnads-  
kontor



# TEGEL

Organ för Sveriges Tegelindustriförening Nr 1 1973 Årgång 63  
Sveavägen 17, 5 tr. 111 57 STOCKHOLM Tel. 08/23 16 90

Redaktör och ansvarig utgivare: Civing. Reinhold Elgenstierna

Redaktion: Jan Juhlin

Tegel utkommer med 4 nr per år

Intresserade får tidskriften kostnadsfritt

Eftertryck med angivande av källan är tillåtet

Tryck: Stockholms Södra Tryckeri AB,  
Stockholm 1973

## Innehåll

- 6 Vidablick i Ronneby — centrum för åldringvård och långtidsvård — helt uppfört i tegel  
Av Sven Lenart—Birgit Pettersson—Hanna och Roy Victorson, arkitekter SAR, Karlshamn
- 10 Noggrann statistisk analys löste tegelalternativet för Vidablick  
Av civilingenjör Ulf Gullin,  
David Jawerth, Konsult. Ingenjörbyrå AB, Ronneby
- 16 70.000 människor har fått tegelkomplex vid polcirkeln för 140.000.000 kronor  
Av arkitekt SAR Göte Lundström, NAB, Luleå
- 20 Fasadtegelementbygge under uppförande i Vallentuna
- 22 Massiva ytterväggar i tegel säkrar rumsklimatet  
Av dr Ehrhard Reusche, Köln
- 26 »Förstenat landskap» räddat åt eftervärlden

## Omslagsbild:

Tio mil norr om polcirkeln — i Gällivare — har Norrbottens läns lands-  
ting byggt ett av Sveriges första lasarett med kroppssjukvård och psy-  
kiatrisk vård förenade i samma byggnad.

Lasarettet, med fasader av gult och brunt tegel, ligger vid foten av  
fjället Dundret — populärt skid- och friluftsmål — med den storslagna  
norrländska naturen in på knutarna.

På sidorna 16—19 presenterar vi 140-miljonersbygget.

Foto: Gunnar Bergbom, Lule-Bild.

## Tegelbruk anslutna till Sveriges Tegelindustriförening

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

Almnäs Bruk AB<sup>5</sup>, Fr, M  
544 00 Hjo, tel. 0503/160 05

AB Bara Tegelbruk<sup>4</sup>, Fg, M  
230 40 Bara, tel. 040/44 71 85

Bohustegel AB<sup>1</sup>, 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 Tegelbruk<sup>2</sup>, Fb, Fr, M  
510 35 Bollebygd, tel. 033/850 39, 851 40

Haga Tegel AB<sup>3</sup>, Fb, Fr, M  
199 00 Enköping, tel. 0171/333 35

Hallsbergstegel AB, Fb, Fr, M  
Fack 39, 694 00 Hallsberg, tel. 0582/111 35

AB Kaniks Tegelfabrik<sup>4</sup>, Fb, Fg, Fr, M  
230 50 Bjärred, tel. 046/470 24, 470 09

Minnesbergs Tegelbruks AB<sup>4</sup>, 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 Väreantuna

Rögle Tegelbruk, Fg, M  
AB P. Olsson & Co, 252 21 Helsingborg, tel. 042/15 30 40

Sennans Tegelbruk, Fb, Fr, M  
AB P. Olsson & Co, 252 21 Helsingborg, tel. 042/15 30 40

Skara Tegelbruk AB<sup>5</sup>, E, Fb, Fr, M  
532 00 Skara, tel. 0511/101 71, 102 97

Slottsmöllans Tegelbruk<sup>4</sup>, Fb, Fr  
305 90 Halmstad, tel. 035/11 80 54

Sundsviks Bruk AB<sup>3</sup>, Fb, Fr, M  
150 22 Nykvarn, tel. 0755/460 60, 460 61

Tjustorps Tegelbruks AB<sup>2</sup>, 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 AB<sup>3</sup>  
Box 13, 640 23 Valla, tel. 0150/605 00  
Fabrik för armerade tegelskift:  
Sköldinge Byggelement AB  
640 24 Sköldinge, tel. 0157/503 70

Östra Grevie Tegelbruk AB<sup>4</sup>, Fb, Fg, Fr, M  
230 17 Östra Grevie, tel. 040/48 70 06, 48 73 72

## Försäljning genom:

<sup>1</sup> BoFo Tegelprodukter AB, Irisgatan 6 C,  
431 31 Mölndal, tel. 031/87 04 90

<sup>2</sup> Bröderna Edstrand, Tjustorpförsäljningen,  
Box 225, 201 22 Malmö, tel. 040/93 41 00

<sup>3</sup> Tegelbrukens Försäljnings AB,  
Karlsbodavägen 9—11, 161 11 Bromma, tel. 08/98 19 70

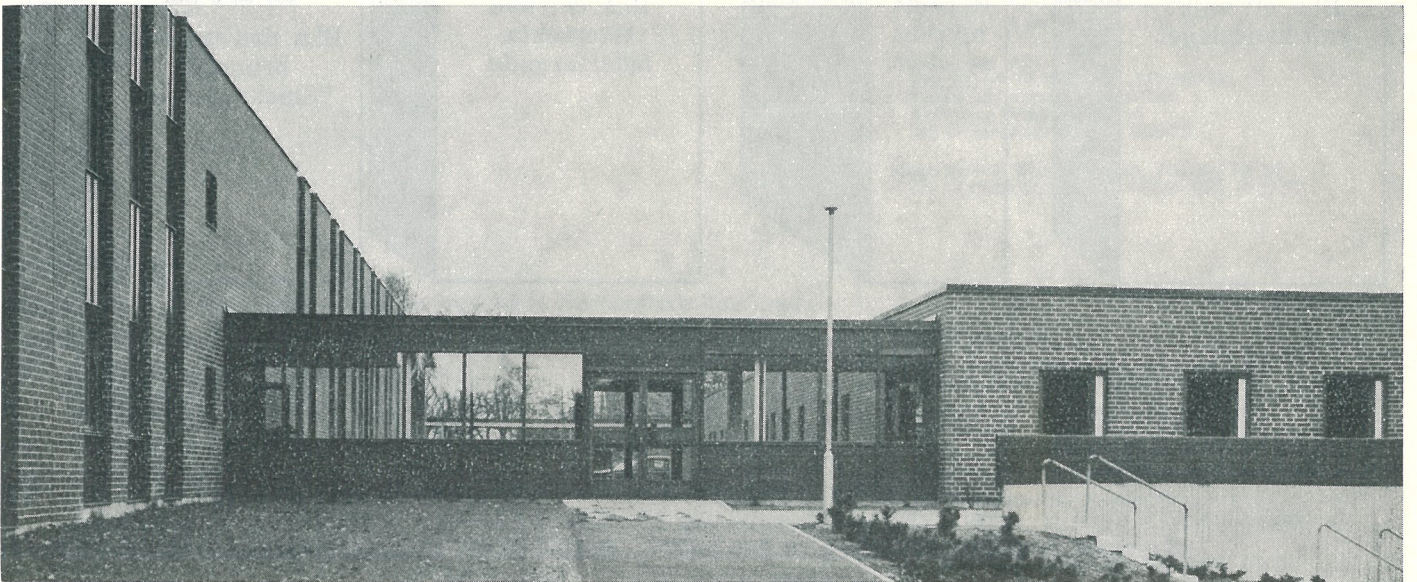
<sup>4</sup> AB Tegelcentralen, Postbox 17118,  
200 10 Malmö, tel. 040/734 20 (Ensamförsäljare)

<sup>5</sup> Västgötategel AB, Torggatan 17,  
541 00 Skövde, tel. 0500/158 73, 158 07, 150 73

# Tegelcentralen:



Tegelcentralen  
Malmö Fersens väg 16 040/734 20  
Göteborg 14 Box 14007 031/27 21 40  
Jönköping Västra Storgatan 21 036/16 50 75



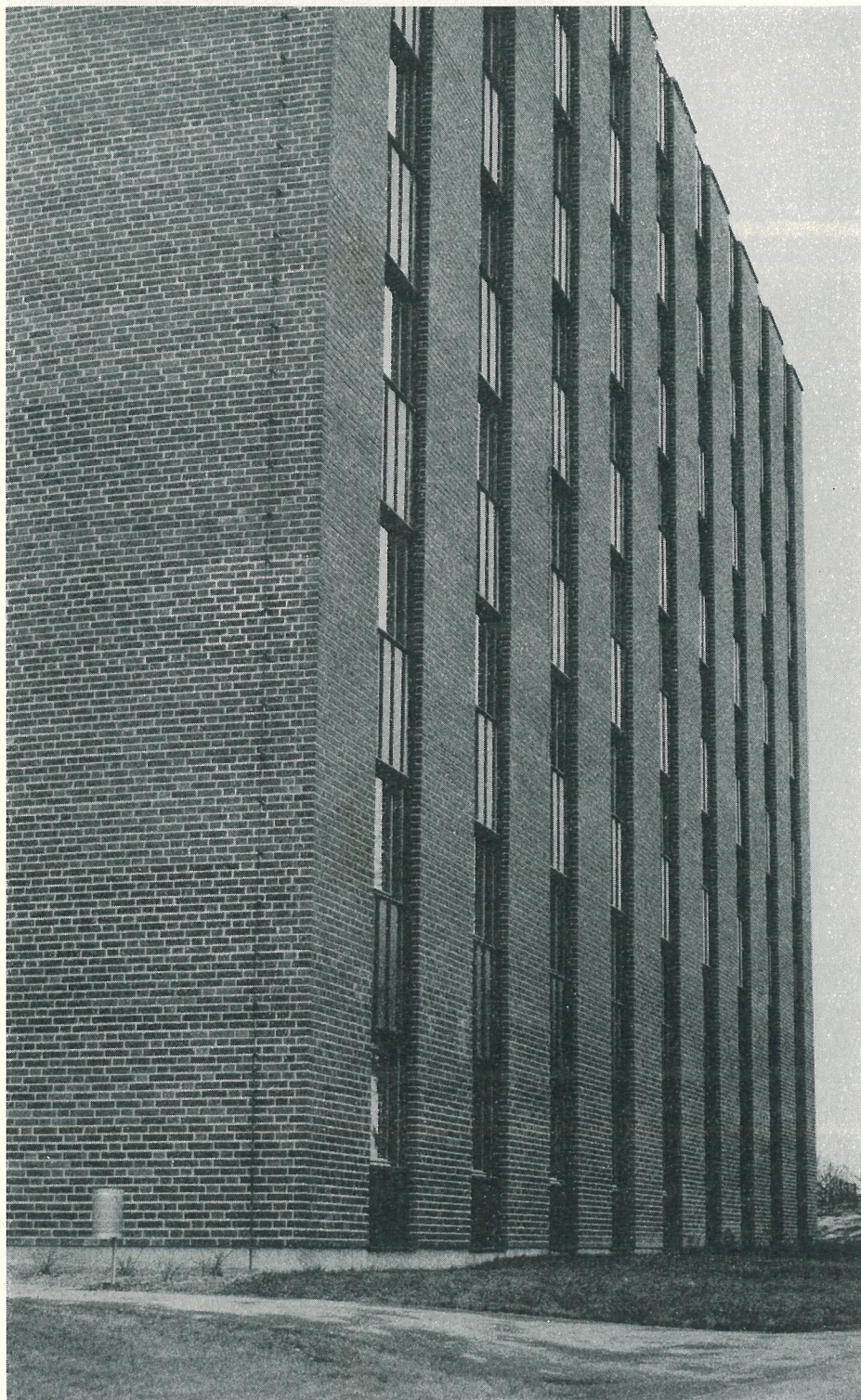


# VIDABLICK I RONNEBY

— centrum för åldringsvård och långtidsvård —

## HELT UPPFÖRT I TEGEL

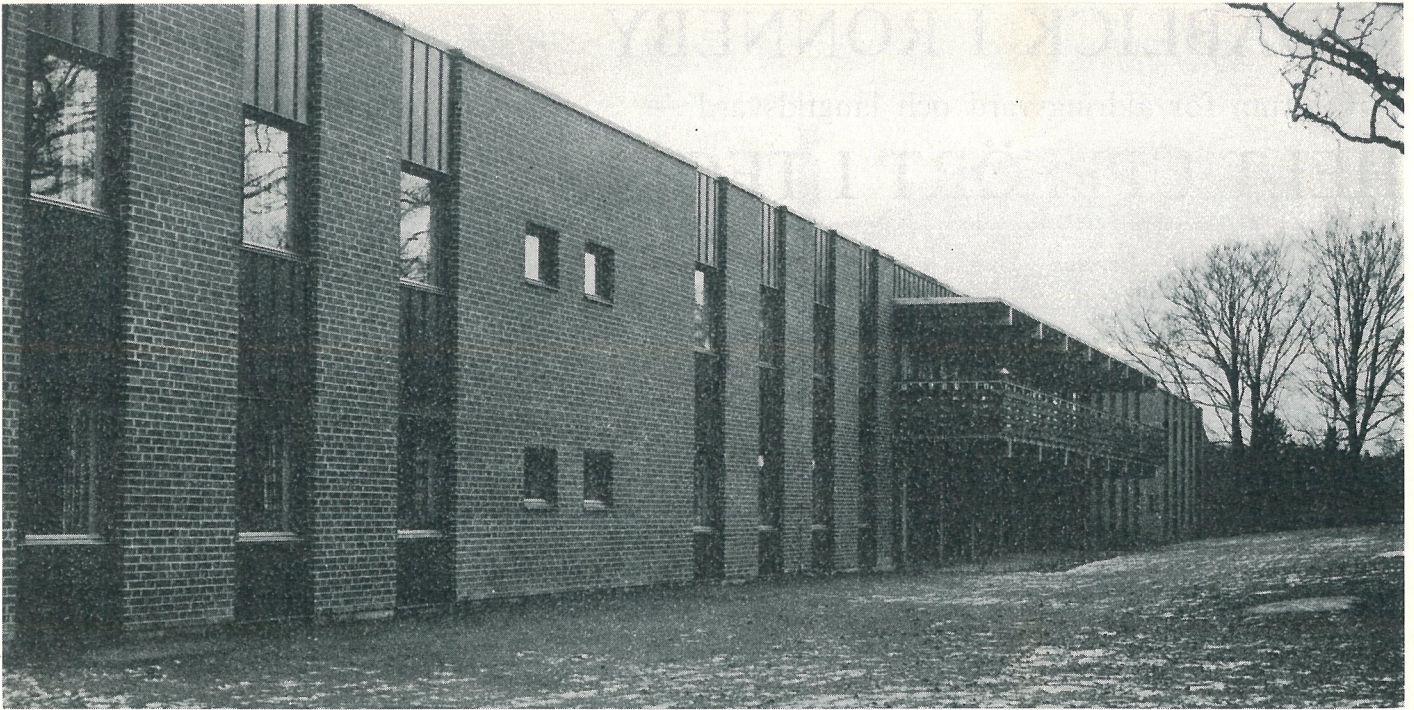
Sven Lenart—Birgit Pettersson—Hanna och Roy Victorson,  
arkitekter SAR,  
Karlshamn, Malmö



Projekteringen av Vidablick påbörjades redan hösten 1965. Det var då ett av de första projekt, där kommun och landsting gemensamt sökte lösa pensionärernas vårdbehov genom en samplanering av ålderdomshem, dagcentral och hem för långtidssjuka. Denna samplanering medför flera fördelar: dels underlättas förflyttningar av pensionärer mellan ålderdomshem och sjukhem då vårdbehovet ändras, dels kan flera lokalgrupper göras gemensamma för de båda hemmen såsom administrationslokaler, ekonomilokaler och de lokaler för pensionärernas sysselsättning och service, som ingår i dagcentralen.

Anläggningen är belägen i södra delen av Ronneby, strax söder om det nya gymnasiet. Tomten har en storlek av 40.000 m<sup>2</sup> och utgörs av kuperad skogsmark. Tillfarten sker norrifrån, söderut har man kontakt med ett stort strövmråde, Brunnskogen.

Den centrala platsen i anläggningen intas av dagcentrum. Det utgör en naturlig samlingsplats för stadens pensionärer antingen de är bosatta på ålderdomshemmet, sjukhemmet eller ute i staden. Här finns lokaler för aktiv vård och behandling — fysioterapi, tandläkar- och läkarmottagning, herr- och damfrisering och fotvård. För pensionärer som inte har tillgång till bad i hemmen finns en badavdelning. Dessutom inrymmer dagcentrum lokaler för sysselsättningsterapi av olika slag grupperade kring en sluten gård, bibliotek och samlingsal för 140 personer med scen och möjlighet till filmförevisning. För de pensionärer som är bosatta i staden finns även dag- och matrum samt vilrum. Den för hela anläggning-

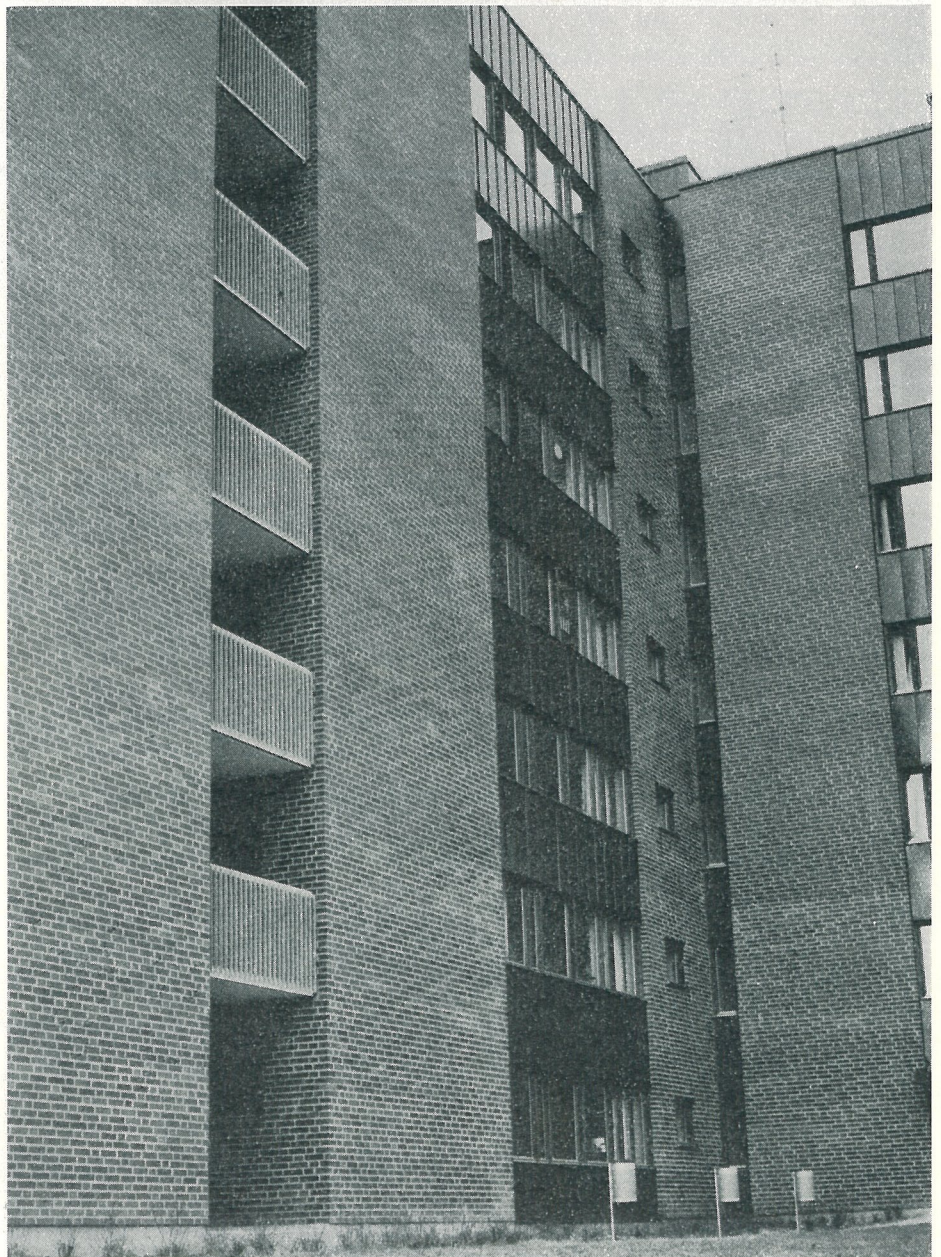


en gemensamma entréhallen inrymmer förutom reception och kapprum en kiosk med cafeteria.

Öster om dagcentrum ligger ålderdomshemmet med plats för 121 pensionärer. För att undvika en alltför utbredd planlösning med kanske avskräckande långa gångavstånd till dagcentrum har ålderdomshemmet byggts som ett höghus i 7 våningar. Varje våningsplan inrymmer 2 avdelningar med vardera 9 pensionärer; i bottenvåningen har dock avdelningsstorlekarna minskats — vissa rum i anslutning till dagcentrum disponeras för hemmets sköterskeexpeditioner, jourrum och gästrum.

Hemmet för långtidssjuka har 112 vårdplatser uppdelade på 2 avdelningar. Det är inrymt i en 2-våningsbyggnad väster om dagcentrum. Varje våningsplan utgör 1 vårdavdelning uppbyggd på 2 vårdgrupper med vardera 28 patienter. Planlösningen för dessa vårdgrupper ansluter sig i princip till »Systemskiss för vårdavdelningar» utarbetad av Centrala sjukvårdsberedningen 1966. Vid en framtida utbyggnad kan varje vårdavdelning kompletteras med ytterligare en vårdgrupp för 28 patienter, så att det totala patientantalet då blir 168.

Tomtens höjdförhållanden gör det möjligt att i källarvåningen under dagcentrum få välbelysta lokaler över mark. Här ligger centralt mellan de bå-

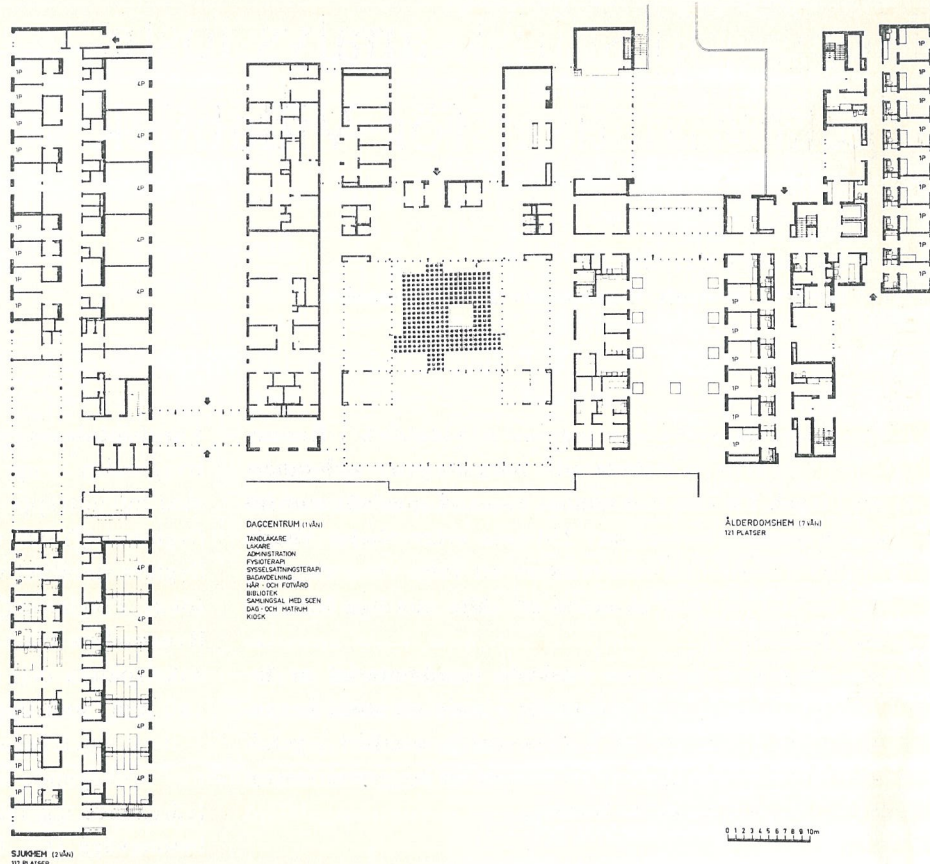


da hemmen kökslokaler och i anslutning till dessa personalens dag- och matrum. Transporter av matvagnar till och från köket, liksom övriga interna servicetransporter, sker alltså i källarvåningen. Varutransporter till och från anläggningen sker via en nedsänkt transportgård, från vilken in- och utlastning sker direkt i källarplanet.

Fasadmaterialet är ett brunt slätt tegel med utfackningspartier beklädda med kopparbrun slätplåt och fasadsnickerier av furu laserade i mörkbrunt — material som ger låga underhållskostnader och som har förutsättningar att åldras vackert tillsammans.

För att uppnå enhetlighet i materialval har den kringbyggda gården, liksom gården vid huvudentrén, belagts med marktegel. Även i interiören kommer tegel igen som det dominerande materialet i dagcentrum. En strävan till mera konventionell bostadsmiljö inom pensionärsavdelningarna och vårdavdelningarna har lett till att användningen av fasadtegel i dessa byggnader begränsats till trapphusen.

Byggnadsarbetena påbörjades hösten 1969 och var efter en byggnadstid



på 23 månader avslutade hösten 1971. Byggnadsvolymen uppgår till 57.850 m<sup>3</sup> och den totala byggnadskostnaden

till 20 mkr. Därtill kommer inredningskostnad 0,9 mkr och utrustningskostnad 1,3 mkr.

Foto: Ulf Gullin, Karlskrona.



*Beställare*  
Centrala Byggnadskommittén,  
Ronneby

*Arkitekt*  
Arkitektgruppen Lenart—Pettersson  
—Victorson, arkitekter SAR

*Konstruktör*  
Jawerth Interstatik, Ronneby

*VVS-Konsult*  
F. Larssons Konstruktionsbyrå,  
Karlshamn

*El-Konsult*  
Rejlers Ingenjörbyrå, Växjö

*Inredn.-arkitekt*  
Sten Blomberg, Malmö

*Generalentreprenör*  
ABV, Lund

# Noggrann statisk analys löste tegelalternativet för Vidablick

Av civilingenjör Ulf Gullin,  
David Jawerth, Konsult. Ingenjörbyrå AB, Ronneby

Vid projektering av vårdanläggningen Vidablick i Ronneby (se separat artikel) diskuterades bärande ytter- och innerväggar i tegel. En viss tveksamhet uppstod speciellt mot invändigt bärande tegelväggar. Tidigare erfarenheter visade att när man av statiska skäl tvingats att välja vissa väggar i betong, så blev det mer ekonomi att välja samtliga bärande väggar i betong.

Arkitekten och byggherren önskade fasadmateriäl av tegel. När samtidigt kostnadskalkyler visade att stora besparingar kunde göras vid ett konsekvent genomfört tegelalternativ blev det vår uppgift att genom en noggrann statisk analys möjliggöra en sådan lösning.

## Förutsättningar

Byggnaden är uppbyggd kring en central kärna ① (se fig. 1) med huvudtrappor och hisschakt. Denna kärna skiljes från flyglarna ② och ③ medelst dilatationsfogar, varför dessa flyglars stabilitet vid vindlast mot långfasaderna bör undersökas. Flyglarna ② och ③ är identiska.

Byggnadens bjälklag är utformade som jämntjocka, delvis enkelspända och delvis korsarmerade, betongplattor ( $d = 180$  mm) som uppbäres av totalt fyra stycken längsgående 1-stens tegelväggar.

För upptagande av vindlast mot långfasaderna finnes fyra tvärgående tegelväggar (A, B, C och D) samt en tvärgående betongvägg (E). Dessa väggar är genomgående över hela byggnadens höjd.

Byggnaden innehåller utöver källarvåning ett nedre bottenplan + 6 våningar. Höjden över källarbjälklaget är 20,8 m. Alla vindlastberäkningar utföres med avseende på källarbjälklagets överkant, ty vindskivorna i tegel övergår där i källarens betongväggar.

## Vindlast

Vindlasten beräknas enligt [3] SBN 67, 21: 6 för en byggnad belägen vid kusten och i skyddat läge. Total vindlast  $Q(h)$  på en horisontell strimla med höjden 1 m och  $h$  meter över markytan erhålles enligt figur 2 b.

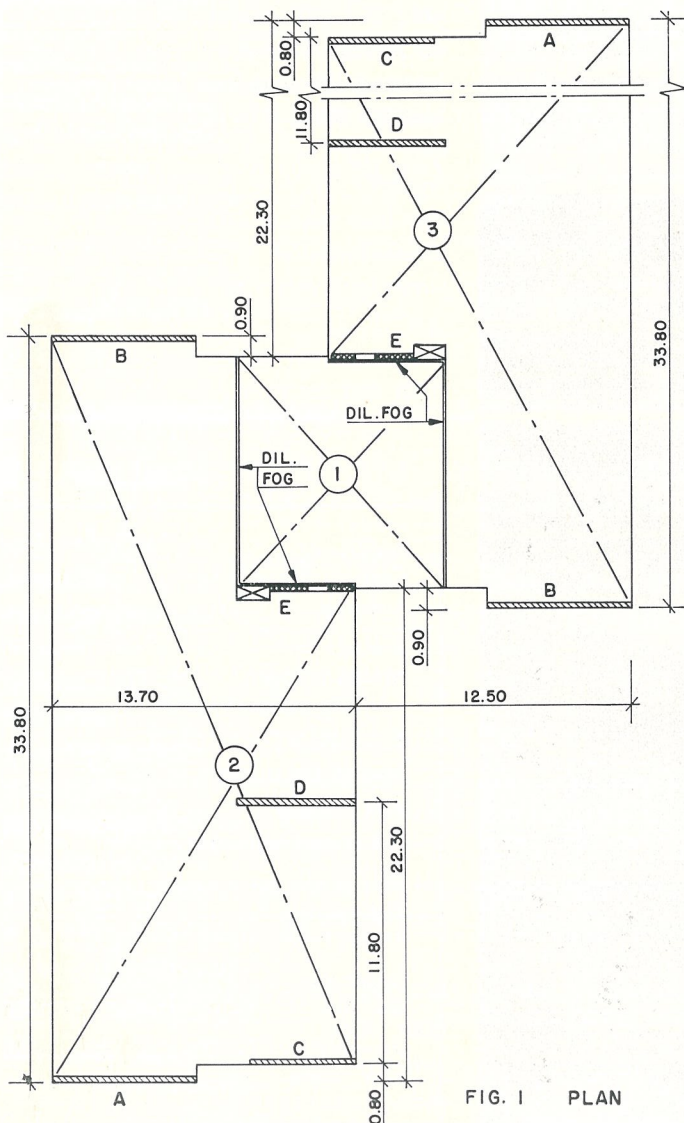


FIG. 1 PLAN

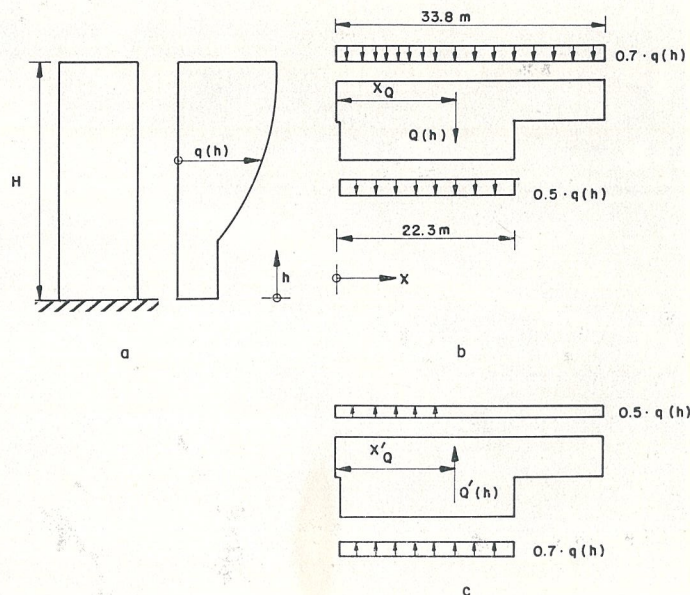


FIG. 2 BELASTNINGSFALL

$$Q(h) = 33,8 \cdot 0,7 \cdot q(h) + 22,3 \cdot 0,5 \cdot q(h) = 23,66 \cdot q(h) + 11,15 \cdot q(h) = 34,8 \cdot q(h).$$

Kraftens läge — jfr. fig. 2 b — erhålles ur villkoren

$$Q(h) \cdot x_Q = 23,66 \cdot q(h) \cdot 16,9 + 11,15 \cdot 11,15 \cdot q(h) \rightarrow x_Q = 15,1 \text{ m.}$$

Total vindlast  $Q_1$  mot en vertikal strimla med 1 m bredd

$$Q_1 = \int_0^H q(h) dh$$

Byggnadens totala vindlast  $\Sigma Q_v$

$$\Sigma Q_v = \int_0^H Q(h) \cdot dh = 34,8 \int_0^H q(h) \cdot dh = 34,8 \cdot Q_1$$

Moment vid markytan p. g. a.  $Q_1$

$$M_Q^{\max} = \int_0^H h \cdot q(h) \cdot dh$$

Totalt vindmoment vid marknivån

$$\Sigma M_v = 34,8 \cdot M_Q^{\max}$$

Alternativ vindlast enl. fig. 2 c beräknas på samma sätt som ovan

$$Q'(h) = 32,5 \cdot q(h)$$

$$x'_Q = 13,8 \text{ m}$$

$$\Sigma Q'_v = 32,5 \cdot Q_1$$

$$\Sigma M'_v = 32,5 M_Q^{\max}$$

I fig. 3 redovisas hastighetstryckets fördelning i vertikalled. Beräkning av vindlast och tillhörande moment utföres för sektioner med 2 m mellanrum —  $h = 18 \text{ m}$  t. o. m.  $h = 6 \text{ m}$  — samt för  $h = 0 \text{ m}$ . Kurvan för hastighetstrycket betraktas därvid som en månghörning med brytpunkterna vid de angivna  $h$ -värdena (trapetsmetoden, varvid varje trapets uppdelas i två trianglar). Beräkningen utföres uppifrån varvid  $q_v$  och tillhörande moment erhålles för vindlasten som angräper ovanför det betraktade snittet.

För  $h = 18 \text{ m}$

$$\Sigma q_h = 0,5 \cdot 2,8 \cdot 76,0 + 0,5 \cdot 2,8 \cdot 73,5 = 106 + 103 = 209 \text{ kp}$$

$$\Sigma M_h = 106 \cdot \frac{2}{3} \cdot 2,8 + 103 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2,8 = 295 \text{ kpm}$$

För  $h = 16 \text{ m}$

$$\Sigma q_h = 209 + 0,5 \cdot 2,0 \cdot 73,5 + 0,5 \cdot 2,0 \cdot 71,0 = 209 + 73,5 + 71,0 = 353,5 \text{ kp}$$

$$\Sigma M_h = 295 + 209 \cdot 2,0 + 73,5 \cdot \frac{2}{3} \cdot 2,0 + 71,0 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2,0 = 858 \text{ kpm}$$

⋮

För  $h = 0 \text{ m}$

$$\Sigma q_h = 1279 \text{ kp}$$

$$\Sigma M_h = 14462 \text{ kpm}$$

Således erhålles för  $h = 0 \text{ m}$

$$Q_1 = \Sigma q_h = 1279 \text{ kp/breddmeter}$$

$$M_Q^{\max} = \Sigma M_h = 14462 \text{ kpm/breddmeter}$$

Vindlastfall enl. fig. 2 b ger

$$\Sigma Q_v = 34,8 \cdot 1279 \text{ kp} = 44,6 \text{ Mp}$$

$$\Sigma M_v = 34,8 \cdot 14462 \text{ kpm} = 504,0 \text{ Mpm}$$

Vindlastfall enl. fig. 2 c ger

$$\Sigma Q'_v = 32,5 \cdot 1279 \text{ kp} = 41,5 \text{ Mp}$$

$$\Sigma M'_v = 32,5 \cdot 14462 \text{ kpm} = 470,0 \text{ Mpm}$$

### Mekanism för upptagande av vindlast

För att kunna upptaga vindlasten samt nedföra den till grunden förfogas över fem stycken tvärgående väggar A t. o. m. E vars läge i respektive flygel återgives i fig. 1.

Den enklaste beräkningsmetoden är att helt vanligt betrakta skivorna A—E som i marken inspända konsoler, som var och en upptar en del av vindlasten  $Q_{vi} = \alpha_i \cdot \Sigma Q_v$  där  $i = A \dots E$ . Storleken för  $\alpha_i$  kan beräknas genom antagandet att samtliga konsolbalkar erhåller samma utböjning p. g. a. sin lastandel  $Q_{vi}$ . Detta förutsätter emellertid, att man förenklar bjälklagsplattornas verkan till att förmedla lika stora defor-

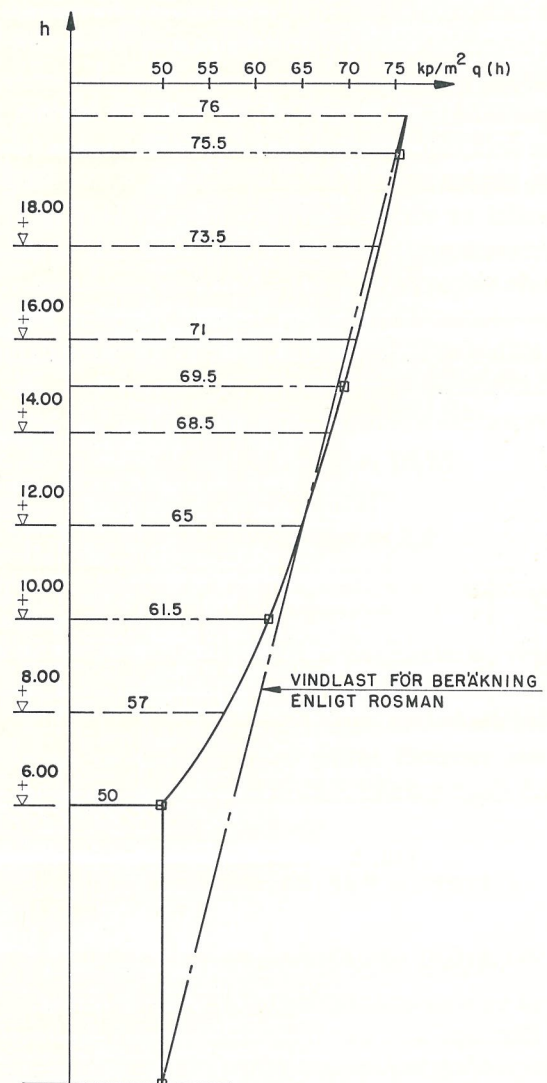


FIG. 3 HASTIGHETSTRYCKETS FÖRDELNING I VERTIKALLED

mationer för samtliga skivor, varvid alltså böj deformationen av plattorna helt försummas.

Denna »enkla» beräkningsmetod tillämpas ofta för t. ex. vindskivor med en vertikal rad av öppningar, varvid förbindningsbalkarnas inverkan helt negligeras enl. fig. 4.

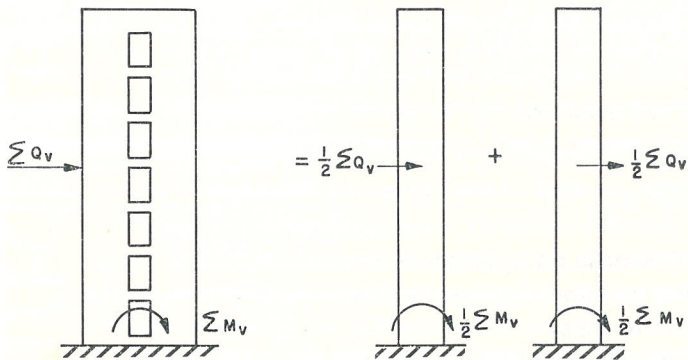


FIG. 4

I [1] påpekar emellertid Rosman, att den ovan nämnda »enkla» metoden innebär ett stort avsteg från den verkliga belastningsfördelningen i skivorna samt resulterar i stort materialslöseri, eftersom skivorna dimensioneras för alltför stora moment.

Rosman redovisar hur den av öppningarna försvagade skivan kan betraktas som en flerfaldigt statiskt obestämd ramkonstruktion, för vilken han utarbetar en approximativ beräkningsmetod, som bygger på att balkarna mellan öppningarna ersätts av oändligt många oändligt tunna lameller över hela höjden mellan skivhalvorna.

Upptagandet av vindlastens moment  $\sum M_v$  sker nu i ramkonstruktionen på så sätt att skivhalvorna dels belastas av ett böjande moment  $M_1 = M_2$  — olika för olika delskivor — d. v. s. på samma sätt som den »enkla» metoden, men med mycket mindre momentvärden, dels av en normalkraft  $T$ . Denna normalkraft representerar ett moment  $T \cdot L$ , där  $L$  är avståndet mellan skivornas centrumlinjer enl. fig. 5.

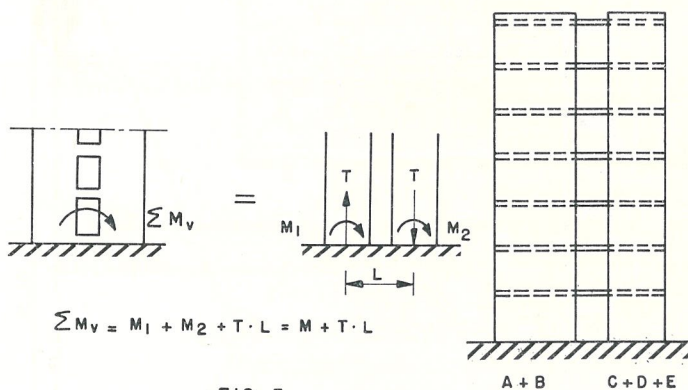


FIG. 5

FIG. 6

Samtidigt utsättes »lamellerna» mellan skivorna för en skjufkraft vars sammanlagda storlek ovanför betraktad sektion är lika stor som normalkraften  $T$  p. g. a. ramverkan. Denna skjufkraft kan sammanställas till skjufkrafter  $Q$ , som påverkar de ersatta tvärbalkarna. Med dessa  $Q$ -krafter kan slutligen tilläggsmomentet i dessa balkar beräknas.

Rosmans resonemang kan tillämpas för de aktuella flyglarna, vars vindskivor antages kunna sammanställas till en ramkonstruktion, där skivorna  $A$  och  $B$  utgör det ena rambenet samt  $C$ ,  $D$  och  $E$  det andra. Bjälklagsplattorna bildar de tvärgående balkarna mellan »öppningarna i skivan». Schematiskt således som i fig. 6.

Beräkningsresultaten som erhålles på detta sätt skall även korrigeras för excentrisk inverkan av vindlasten.

Med [1] som underlag har Rosman utarbetat [2], som är en lätt hanterlig beräkningsmetod för vindskivor.

### Beteckningar

$I_1$	tröghetsmoment för ramben 1 = $I_A + I_B$
$I_2$	tröghetsmoment för ramben 2 = $I_C + I_D + I_E$
$F_1$	sektionsarea för ramben 1 = $F_A + F_B$
$F_2$	sektionsarea för ramben 2 = $F_C + F_D + F_E$
$I_p$	tvärbalkarnas reducerade tröghetsmoment = $= \frac{\delta \cdot h_p^3}{12 \left[ 1 + 2,8 \left( \frac{h_p}{b} \right)^2 \right]}$
	(reducerat därför att Rosman betraktar »tvärbalkarnas» deformation p. g. a. skjufkraft)
$\delta$	tvärbalkarnas bredd
$h_p$	tvärbalkarnas höjd
$b$	tvärbalkarnas fria längd mellan skivdelarna (eller ramben)
$H$	skivans totala höjd
$L$	avståndet mellan skivornas centrumlinjer
$h$	våningshöjd
$x$	betraktat sektions avstånd till skivans överkant = abskissa
$\xi = \frac{x}{H}$	relativ abskissa
$m$	böjmoment p. g. a. yttre last vid sektion $x$
$m_H$	böjmoment p. g. a. yttre last vid marknivån $x = H$
$T$	skjufkraft längs lamellraden mellan skivorna
$M$	sammanlagt moment i en godtycklig sektion av skivan
$M_1 = M_2$	momenten i ramben 1 resp. 2
$n$	antal våningar
$\bar{M}_j$	tvärbalkens inspänningsmoment vid skivan för $x = x_j$
$N$	normalkraft i ramben
$Q_j$	tvärkraft i tvärbalken vid $x = x_j$
$\psi, \alpha^2$	koefficienter beroende på skivans geometri
$\alpha H$	skivans styvhetsparameter
$\omega, \eta, \eta'$	koefficienter beroende av $\alpha H, \xi$ och belastningstyp
$w$	yttre lastens intensitet vid skivans överkant
$\Omega$	yttre lastens totalstorlek = $\sum Q_v$

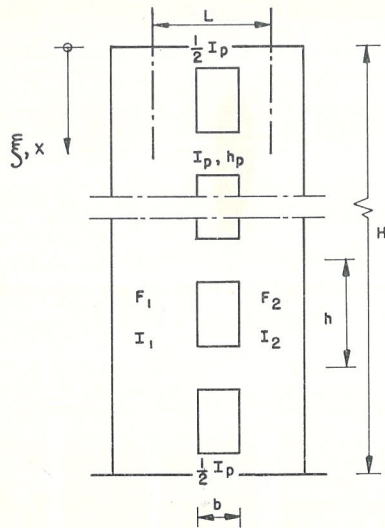


FIG. 7

### Sektionskonstanter

Skivorna A och B: längd 6,5 m och bredd 0,25 m håltegel

$$F_A = F_B = 0,25 \cdot 6,5 = 1,625 \text{ m}^2$$

$$F_1 = 2 \cdot 1,625 = 3,25 \text{ m}^2$$

$$I_A = I_B = \frac{1}{12} \cdot 0,25 \cdot 6,5^3 = 5,73 \text{ m}^4$$

$$I_1 = I_A + I_B = 11,46 \text{ m}^4$$

Skiva C: längd 4,8 m och bredd 0,25 m håltegel

$$F_C = 0,25 \cdot 4,8 = 1,20 \text{ m}^2$$

$$I_C = \frac{1}{12} \cdot 0,25 \cdot 4,8^3 = 2,3 \text{ m}^4$$

Skiva D: längd 5,4 m och bredd 0,25 m håltegel

$$F_D = 0,25 \cdot 5,4 = 1,35 \text{ m}^2$$

$$I_D = \frac{1}{12} \cdot 0,25 \cdot 5,4^3 = 3,3 \text{ m}^4$$

Skiva E: längd och bredd enl. fig. 8

betong

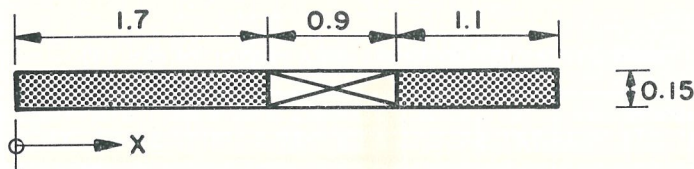


FIG. 8 BETONGSKIVA E

Skivan utföres i armerad betong. Eftersom skivan försvagas av dörroppningar beaktas enbart den försvagade sektionens konstanter, dels för att erhålla antagande på den säkra sidan, dels för att inte komplicera redovisningen alltför mycket.

$$F_E = 0,15 \cdot (1,7 + 1,1) = 0,42 \text{ m}^2$$

$$x_{TP} = 1,755 \text{ m}$$

$$I_E = \frac{1}{12} \cdot 0,15 \cdot 3,7^3 - \frac{1}{12} \cdot 0,15 \cdot 0,9^3 + 0,15 \cdot 3,7 (1,85 - 1,755)^2 - 0,15 \cdot 0,9 (2,15 - 1,755)^2 = 0,608 \text{ m}^4$$

För tegelväggar förutsättes  $E_T = 40.000 \text{ kpm}^2$  och för betongvägg  $E_B = 200.000 \text{ kpm}^2$  varvid alltså vidlasten betraktas som korttidslast. Sektionskonstanterna för skiva E multipliceras alltså med

$$\frac{E_B}{E_T} = \frac{200.000}{40.000} = 5$$

vilket ger  $F_E = 2,1 \text{ m}^2$

$$I_E = 3,04 \text{ m}^4$$

För ramben 2 fås nu

$$F_2 = F_C + F_D + F_E = 4,65 \text{ m}^2$$

$$I_2 = I_C + I_D + I_E = 8,64 \text{ m}^4$$

Bjälklagsplattornas inverkan beaktas genom det reducerade tröghetsmomentet  $I_p$ .

$$h_p = 0,18 \text{ m}$$

$b$  = »medelavstånd» mellan ramben = 2,6 m  
(medellängd för skivorna C, D och E är

$$\frac{4,8 + 5,4 + 3,7}{3} = 4,6 \text{ m}$$

varvid  $13,7 - 6,5 - 4,6 = 2,6 \text{ m}$ )

$\delta$  = 20,0 m d. v. s. avståndet mellan skivorna A och E något reducerat med anledning av ursparingar.

$$I_p = \frac{20,0 \cdot 0,18^3}{12 \left[ 1 + 2,8 \left( \frac{0,18}{2,6} \right)^2 \right]} \cdot \frac{200.000}{40.000} = 0,048 \text{ m}^4$$

$L$  = avståndet mellan rambenens centrumlinjer =  $13,7 - (3,25 + 2,3) = 8,15 \text{ m}$

$\alpha H$  = styvhetsparametern =

$$\sqrt{\left( \frac{L^2}{\Sigma I} + \frac{1}{F_1} + \frac{1}{F_2} \right)} \cdot \frac{12 I_p}{h \cdot b^3} \cdot H = 20,8 \cdot \sqrt{\left( \frac{8,15^2}{20,1} + \frac{1}{3,25} + \frac{1}{4,65} \right)} \cdot \frac{12 \cdot 4,8 \cdot 10^{-2}}{2,8 \cdot 2,6^3} = 4,40$$

$$\frac{\psi}{\alpha^2} = \frac{L}{\Sigma I} = \frac{8,15}{20,1} = 0,106$$

Hjälpvärde  $\frac{\psi}{\alpha^2} \cdot m_H$ . Detta värde beräknas dels för jämnt fördelad vindlast  $w_1$ , dels för triangulär vindlast  $w_2$

$$w_1 : \frac{\psi}{\alpha^2} \cdot h \cdot \vartheta_{H1} = 0,106 \cdot 2,8 \cdot 36,2 = 10,75$$

$$w_2 : \frac{\psi}{\alpha^2} \cdot h \cdot \vartheta_{H2} = 0,106 \cdot 2,8 \cdot 9,4 = 2,8$$

### Beräkning

Rosman [2] ersätter den aktuella vindlasten av en trapetslast med lastintensiteten  $w_0 = 76 \text{ kp/m}^2$  vid skivans överkant samt  $w_u = 50 \text{ kp/m}^2$  vid skivans underkant (se fig. 3). Lasten kan då uppdelas i en jämnt fördelad last  $w_1 = 50 \text{ kp/m}^2$  samt en triangulär lastfördelning  $w_2 = 26 \text{ kp/m}^2$  vid skivans överkant.

$$m_{H1} = \frac{1}{2} H^2 \cdot w_1 = \frac{1}{2} \cdot 20,8^2 \cdot 50 \cdot 34,8 = 376 \text{ Mpm}$$

$$m_{H2} = \frac{1}{2} \cdot H \cdot w_2 \cdot \frac{2}{3} \cdot H = \frac{1}{3} \cdot 20,8^2 \cdot 26 \cdot 34,8 = 130 \text{ Mpm}$$

$$m_H = 506 \text{ Mpm} > 504 \text{ Mpm}$$

$$\Omega = H \cdot w_1 + \frac{1}{2} \cdot H \cdot w_2 = 20,8 \cdot 50 \cdot 34,8 + \frac{1}{2} \cdot 20,8 \cdot 26 \cdot 34,8 = 45,6 \text{ Mp} > 44,6 \text{ Mp}$$

Summa moment i rambenen  $M = M_1 + M_2 = m - T \cdot L$

$$M_1 = \frac{I_1}{\Sigma I} \cdot M = \frac{11,46}{20,1} \cdot M = 0,57 \cdot M$$

$$M_2 = M - M_1 = 0,43 \cdot M$$

Tvärbalkarnas inspänningsmoment

$$\bar{M} = \frac{1}{2} \cdot b \cdot Q = \frac{1}{2} \cdot 2,6 \cdot Q = 1,3 \cdot Q$$

För skivhöjdens tiondelspunkter beräknas följande

$$T = N = \eta \cdot \frac{\psi}{\alpha^2} \cdot m_H$$

$$m = \omega \cdot m_H$$

$$L \cdot T = 8,15 \cdot T$$

$$M = m - T \cdot L$$

$$M_1 = 0,57 \cdot M$$

$$M_2 = 0,43 \cdot M$$

$$Q = \eta' \cdot \frac{\psi}{\alpha^2} \cdot h \cdot \vartheta_H$$

$$\bar{M} = 1,3 \cdot Q$$

Beräkningen utföres i tabellform, dels för jämnt fördelat vindlast  $w_1$ , dels för triangulär vindlast  $w_2$ , varefter de erhållna värdena summeras. Koefficienterna  $\omega$ ,  $\eta$ ,  $\eta'$  erhålles ur avsnitt 4.1 i [2].

$\xi$	T = N	m	M	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Q	$\bar{M}$
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	4,1
0,1	2,3	5,8	-12,9	-7,3	-5,6	3,4	4,4
0,2	5,0	22,3	-18,4	-10,5	-7,9	4,0	5,1
0,3	8,2	49,7	-17,2	-9,8	-7,4	4,7	6,1
0,4	12,0	87,1	-10,7	-6,1	-4,6	5,4	7,1
0,5	16,3	134,7	1,9	1,1	0,8	6,1	7,9
0,6	21,0	191,5	20,4	11,6	8,8	6,6	8,6
0,7	25,8	257,4	47,1	26,9	20,2	6,4	8,3
0,8	30,3	332,0	85,0	48,5	36,5	5,6	7,3
0,9	33,8	414,9	139,4	79,5	59,9	3,7	4,7
1,0	35,2	506,0	219,0	124,8	94,2	0,0	0,0

Tabell 1

De i tabell 1 erhållna värden gäller för vindriktning enl. fig. 2 b. Detta innebär att T resp. N är dragkrafter för ramben 1 och tryckkrafter för ramben 2.

För vind i motsatt riktning, fig. 2 c, erhålles alla värden genom multiplikation med  $\frac{32,5}{34,8} = 0,935$  av de i tabell 1 erhållna värden. Rambenskrafterna växlar samtidigt tecken.

#### Korrektion p. g. a. vindresultantens excentricitet

Om en vindlast  $\Sigma Q_v$  upptages av flera skivor med olika styvheter blir varje skivas del av totallasten proportionell mot styvheten:

$$Q_{vi} = \frac{I_i}{\Sigma I_i} \Sigma Q_v \quad (1)$$

Denna ekvation gäller även för den tillämpade rammetoden vid fördelning av rambenmomenten till resp. skiva. Denna fördelning gäller emellertid endast då vindresultantens verkningslinje går genom skivornas tröghetscentrum, d. v. s. den »tyngdpunkt» som erhålles med skivornas tröghetsmoment som grund. Angriper vindkraften utanför denna punkt, kan belastningen ersättas av en »centriskt» angripande vindresultant jämte ett vridande moment, vilket upptages av skivorna på samma sätt som ett moment på en nitgrupp. Skivorna på samma sida om tröghetscentrum som kraften för en kraftökning och de övriga en kraftminskning (se fig. 9).

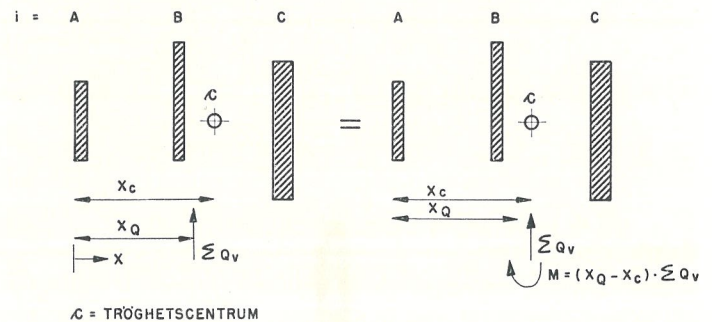


FIG. 9

$$\text{Ur fig 9 erhålles } x_c = \frac{\Sigma x_i \cdot I_i}{\Sigma I_i} \quad (2)$$

Som korrektion av skivkrafterna  $Q_{vi}$  p. g. a. det roterande momentet  $M = (x_Q - x_c) \cdot \Sigma Q_v$  erhålles

$$\Delta Q_{vi} = \frac{I_i (x_i - x_c)}{\Sigma I_i (x_i - x_c)^2} \cdot M = \frac{I_i (x_i - x_c)}{\Sigma I_i (x_i - x_c)^2} \cdot (x_Q - x_c) \cdot \Sigma Q_v \quad (3)$$

Härmed blir alltså totalkraft i skivan  $Q_{vi} + \Delta Q_{vi}$

Insättes (1) i (3) erhålles

$$\Delta Q_{vi} = \frac{(x_i - x_c)(x_Q - x_c) \cdot \Sigma I_i}{\Sigma I_i (x_i - x_c)^2} \cdot Q_{vi} \quad (4)$$

I tabell 2 redovisas skivornas olika värden för ekv. (4)

Skiva	$x_i$	$I_i$	$x_i \cdot I_i$	$x_i - x_c$	$I_i (x_i - x_c)$	$I_i (x_i - x_c)^2$
A	0,15	5,73	0,9	-15,05	-86,2	1297
B	33,65	5,73	192,8	+18,45	+105,7	1950
C	0,95	2,30	2,2	-14,25	-32,8	467
D	12,60	3,30	41,6	-2,60	-8,6	21
E	22,30	3,04	67,9	+7,10	+21,6	153
$\Sigma$		20,10	305,4		$\sim 0,0$	3888

Tabell 2

$$\text{Ekvation (2) ger } x_c = \frac{305,4}{20,1} = 15,20 \text{ m}$$

Insättning i (4) ger nu

$$\Delta Q_{vi} = 0,517 \cdot 10^{-2} (x_i - 15,2) (x_Q - 15,2) \cdot Q_{vi}$$

Av (4) framgår att då  $\Sigma Q_v$  angriper till vänster om C — jfr. fig. 9 — d. v. s.  $x_c > x_Q$  är både  $x_Q - x_c < 0$  och  $x_i - x_c < 0$  för alla skivor till vänster om C varvid  $\Delta Q_{vi} > 0$  för dessa skivor.



För vindlast enl. fig. 2 b erhålles för

$$\text{skiva A: } x_A = 0,15 \text{ m} \rightarrow \Delta Q_{VA} = 0,78 \cdot 10^{-2} \cdot Q_{VA} \\ (\because \sim 1 \%)$$

$$\text{skiva B: } x_B = 33,65 \text{ m} \rightarrow \Delta Q_{VB} = -0,955 \cdot 10^{-2} \cdot Q_{VB} \\ (\because \sim 0,5 \%)$$

Dessa värden är så små att de för centrisk vindlast erhållna värdena är tillräckligt noggranna

Alternativ vindlast enl. fig. 2 c

$$x'_Q = 13,8 \text{ m} < x_c$$

vilket visar att lasten på skivorna A, C och D kommer att ökas.

$$x'_Q - x_c = 13,8 - 15,2 = -1,4 \text{ m}$$

Skiva A:

$$x_A = 0,15 \text{ m} \rightarrow \Delta Q_{VA} = +10,9 \cdot 10^{-2} \cdot Q_{VA} \quad (\because \sim 11 \%)$$

Skiva B:

$$x_B = 33,65 \text{ m} \rightarrow \Delta Q_{VB} = -13,4 \cdot 10^{-2} \cdot Q_{VB} \quad (\because \sim 13,5 \%)$$

Skiva C:

$$x_C = 0,95 \text{ m} \rightarrow \Delta Q_{VC} = +10,3 \cdot 10^{-2} \cdot Q_{VC} \quad (\because \sim 10,0 \%)$$

Skiva D:

$$x_D = 12,6 \text{ m} \rightarrow \Delta Q_{VD} = +1,9 \cdot 10^{-2} \cdot Q_{VD} \quad (\because \sim 2 \%)$$

Skiva E:

$$x_E = 22,3 \text{ m} \rightarrow \Delta Q_{VE} = -5,15 \cdot 10^{-2} \cdot Q_{VE} \quad (\because \sim 5 \%)$$

### Sammanställning av skivkrafterna p. g. a. vindlast:

Skiva A:

vind enl. fig. 2 b

$$M_{VA} = 1,01 \cdot \frac{124,8}{2} = 63,0 \text{ Mpm}$$

$$N_{VA} = 1,01 \cdot \frac{35,2}{2} = 17,8 \text{ Mp (drag)}$$

vind enl. fig. 2 c

$$M'_{VA} = -1,11 \cdot 0,935 \cdot 62,4 = -64,7 \text{ Mpm}$$

$$N'_{VA} = -1,11 \cdot 0,935 \cdot 17,6 = -18,2 \text{ Mp (tryck)}$$

Skiva B:

$$M_{VB} = 0,99 \cdot 62,4 = 61,8 \text{ Mpm}$$

$$N_{VB} = 0,99 \cdot 17,6 = 17,4 \text{ Mp}$$

$$M'_{VB} = -0,865 \cdot 0,935 \cdot 62,4 = -50,5 \text{ Mpm}$$

$$N'_{VB} = -0,865 \cdot 0,935 \cdot 17,6 = -14,2 \text{ Mp}$$

Skiva C:

$$M_{VC} = \frac{2,3}{8,64} \cdot 94,2 = 25,1 \text{ Mpm}$$

$$N_{VC} = \frac{-1,20}{4,65} \cdot 35,2 = -9,1 \text{ Mp}$$

$$M'_{VC} = -1,1 \cdot 0,935 \cdot 25,1 = -25,8 \text{ Mpm}$$

$$N'_{VC} = +1,1 \cdot 0,935 \cdot 9,1 = 9,4 \text{ Mp}$$

Skiva D:

$$M_{VD} = \frac{3,3}{8,64} \cdot 94,2 = 36,0 \text{ Mpm}$$

$$N_{VD} = \frac{-1,35}{4,65} \cdot 35,2 = -10,2 \text{ Mp}$$

$$M'_{VD} = -1,02 \cdot 0,935 \cdot 36,0 = -34,3 \text{ Mpm}$$

$$N'_{VD} = 1,02 \cdot 0,935 \cdot 10,2 = 9,8 \text{ Mp}$$

Skiva E:

$$M_{VE} = \frac{3,04}{8,64} \cdot 94,2 = 33,2 \text{ Mpm}$$

$$N_{VE} = \frac{-2,10}{4,65} \cdot 35,2 = -15,9 \text{ Mp}$$

$$M'_{VE} = -0,95 \cdot 0,935 \cdot 33,2 = -29,5 \text{ Mpm}$$

$$N'_{VE} = 0,95 \cdot 0,935 \cdot 15,9 = 14,1 \text{ Mp}$$

Skivorna belastas även med normalkrafter p. g. a. nedförda egenviktslaster.

Samtliga krafter för respektive skiva sammanställs, varefter spänningarna beräknas på sedvanligt sätt. Härvid skall tegel-skivorna vara dimensionerade på så sätt, att inga dragspänningar uppträder.

**Beräkningarna har utförts av författaren i samarbete med civilingenjör Jan Bakker och byggnadsingenjör Stig Nilsson.**

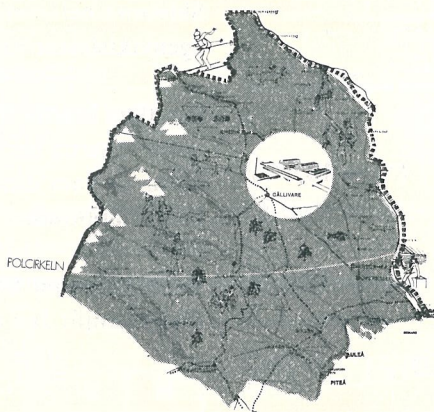
### Litteraturförteckning:

1. R. Rosman: Beitrag zur statischen Berechnung waagrecht belasteter Querwände bei Hochbauten. Der Bauingenieur—1960, H.4.
2. R. Rosman: Zahlentafeln für die Schnittkräfte von Windscheiben mit Öffnungsreihen. Bauingenieur-Praxis, Heft 66.
3. SBN 67, Kap. 21: 6.

# 70.000 människor har fått TEGELKOMPLEX VID POLCIRKELN för 140.000.000 kronor!

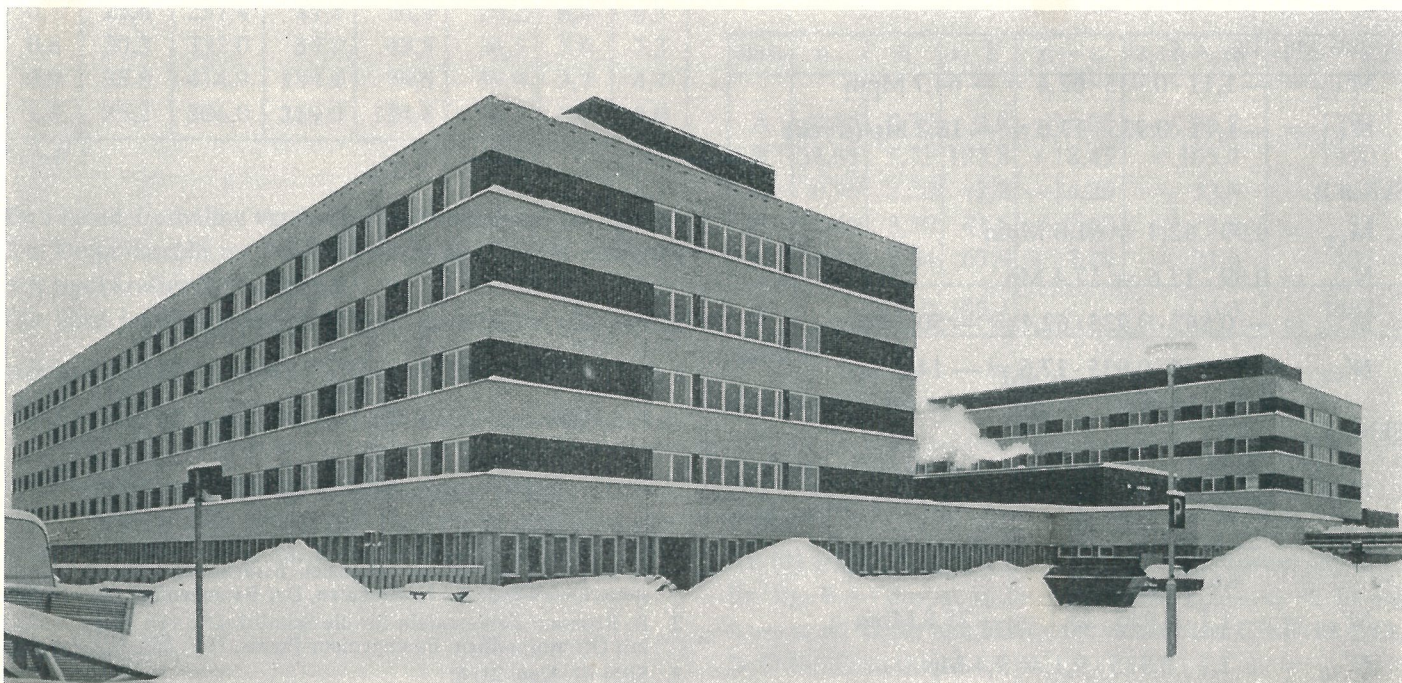
Norrbottnens läns landsting har i Gällivare byggt ett av Sveriges första lasarett med kroppssjukvård och psykiatrisk vård förenade i samma byggnad.

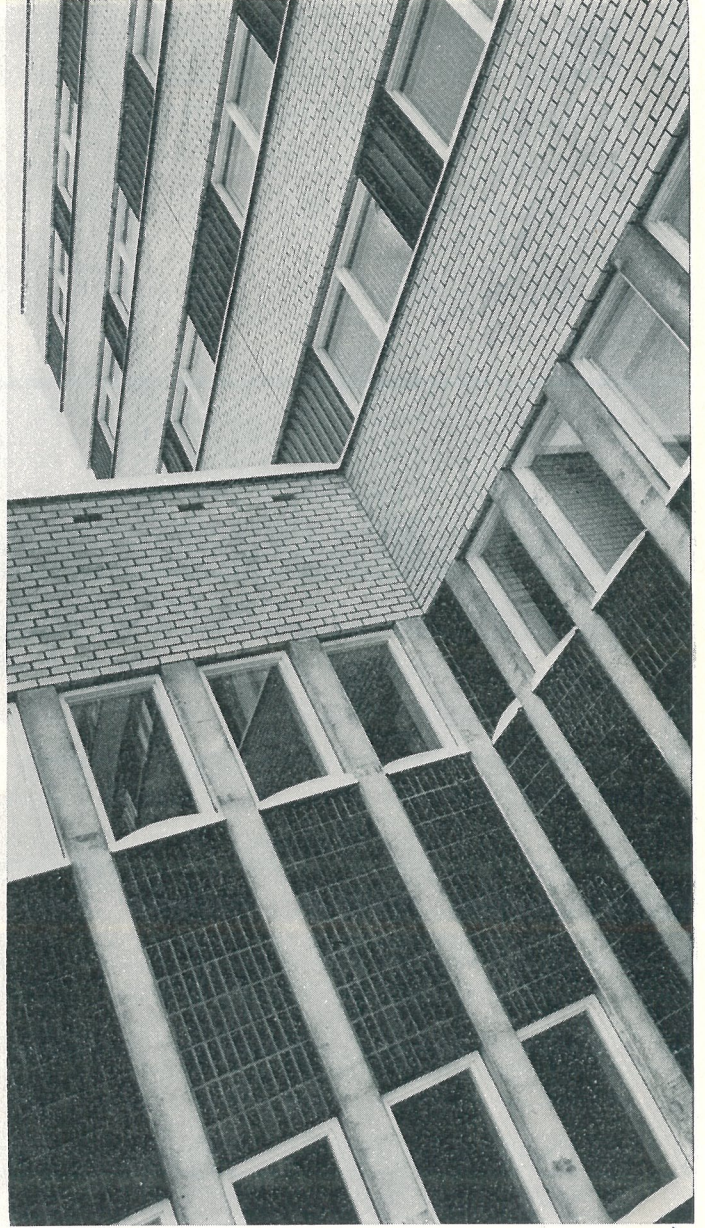
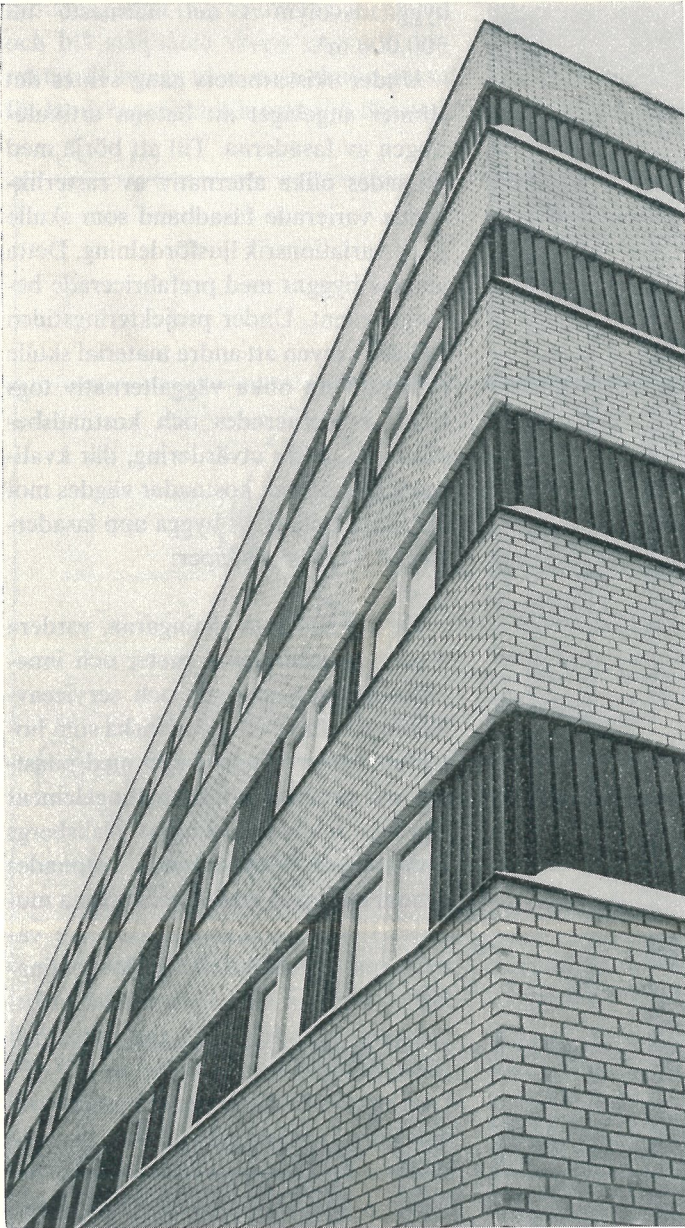
Detta nya lasarett norr om polcirkeln skall ge service för de omkring 70.000 personer, som bor inom ett upptagningsområde som förutom Gällivare även omfattar Jokkmokks, Pajala och Kiruna kommuner.



Byggkostnaderna för lasarett beräknas till 120.000.000 kr medan all utrustning och olika inventarier har kostnadsberäknats till 18.000.000 kr.

Arkitekt SAR Göte Lundström, NAB Luleå, lämnar i denna artikel sina synpunkter och motiveringar på i första hand valet av fasadmateriäl, som domineras av gult och brunt tegel.

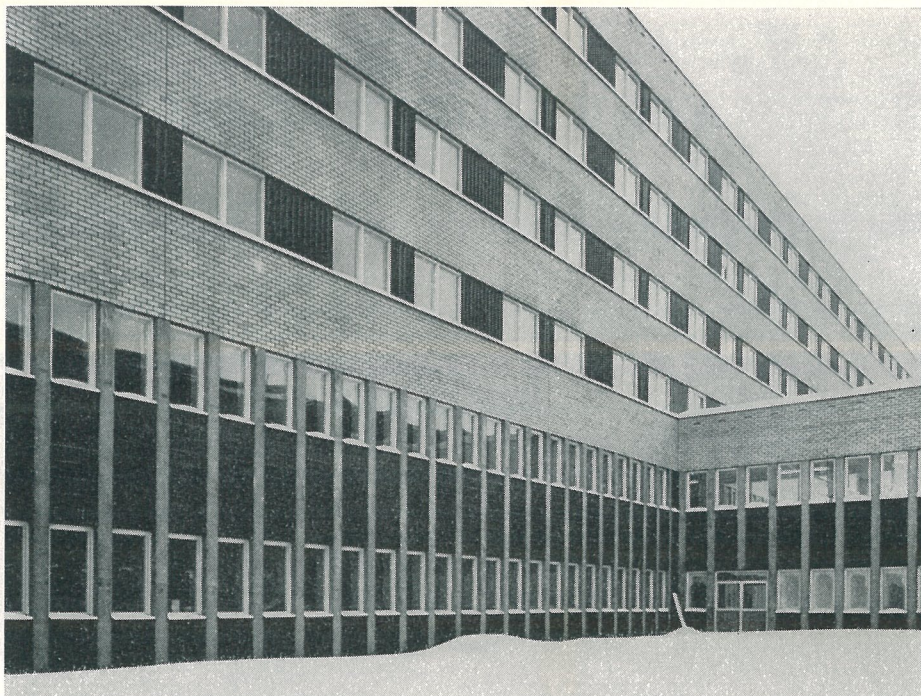




Gällivare nya lasarett är byggt för kroppssjukvård och psykiatrisk vård, med totalt 524 vårdplatser. Där skall finnas läkarspecialister i medicin, barnmedicin, psykiatri, långvård, kirurgi, gynekologi, ögonsjukvård, öronsjukvård, ortopedi samt röntgen och narkos. Dessutom speciell tandvårdsavdelning och ett försäljningsapotek och lokaler för fysio-, hydro- och arbetsterapi, jämte de servicelokaler som hör till en anläggning av denna art.

Anläggningen är koncentrerad till en huvudbyggnad för medicinska funktioner, en byggnad för arbetsterapi och viss service, en tredje byggnad som patienthotell, alla förenade med ett parkeringsdäck. Tekniska centraler finns i separat, kulvertansluten byggnad.

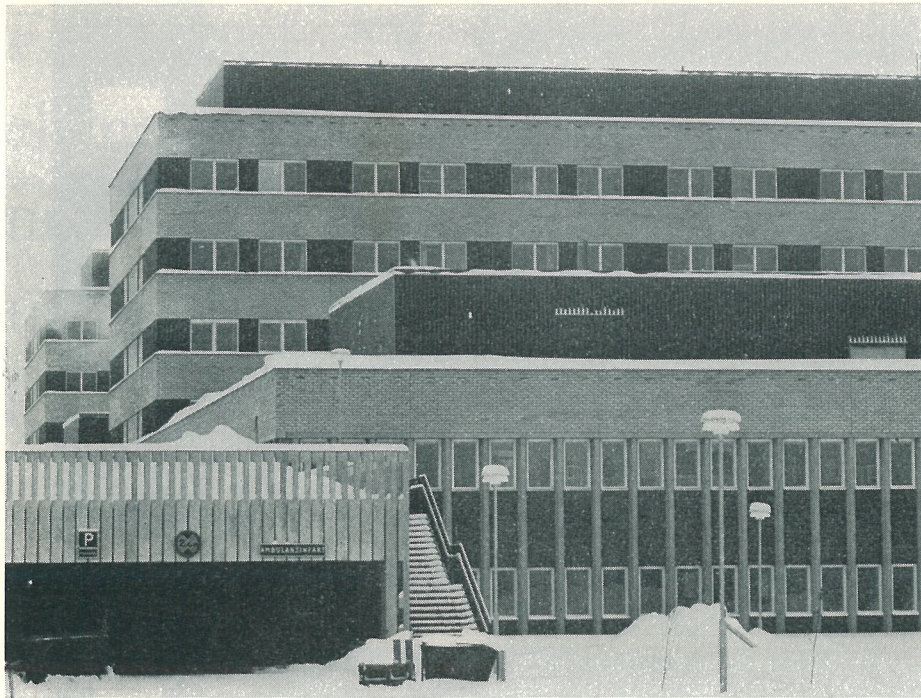
Med detta innehåll uppgår lasarettets



byggnadsvolym i det närmaste till 300.000 m<sup>3</sup>.

Under skissarbetets gång syntes det alltmer angeläget att betona artikuleringen av fasaderna. Till att börja med skissades olika alternativ av rasterliknande varierade fasadband som skulle ge en variationsrik ljusfördelning. Detta tänktes byggas med prefabricerade betongelement. Under projekteringstiden ställdes kraven att andra material skulle prövas. Fem olika väggalternativ togs fram, konstruerades och kostnadsberäknades. Efter utvärdering, där kvalitet, utseende och kostnader vägdes mot varandra beslöts att bygga upp fasaderna enligt dessa principer:

De två nedersta våningarna, vardera med våningshöjden 4 meter och innehållande mottagningar och serviceavdelningar för såväl medicinska som hotellfunktioner byggdes upp med pilastrar av prefabricerade betongelement och med mellanmurning av Hallsbergs bruna tegel. Vertikaliteten betonades genom att teglet mellan pilastrarna murades i stående förband. De övre våningarna innehållande vårdavdelningarna utformas med horisontella bröstningsband av liggande gult tegel och fönsterband av kopparplåt med VAP-knäckning. Fläktvåningar, panncentral och kulvert kläddes med plåt. Det dominerande naturmaterialet, teglet, bedömdes att i de valda färgerna, och i



## ENTREPRENÖR OCH KONSULT

### Byggherre

Norrbottnens läns landsting

### Projektledare

Ingenjör Erik Sjödin, NLL

Civilingenjör Johan Eriksson, AIB

### Projektering och konstruktion

Norrbottnenskommunernas Arkitekt- och Byggnadskontor (NAB)

Theorells ingenjörbyrå för VVS

### Arkitekt

Arkitekt SAR Göte Lundström

### Byggentreprenör

Gällivare-byggen

(Aug Larsson & Söner AB, Piteå,

Wiksténs Byggnads AB, Piteå,

Englund AB, Kalix)

### VS-entreprenör

Anderssons Värme AB,

BPA Byggproduktion

### Ventilation

AB Bahco Ventilation

### El-entreprenör

Nord-El, Piteå, ASEA, Umeå

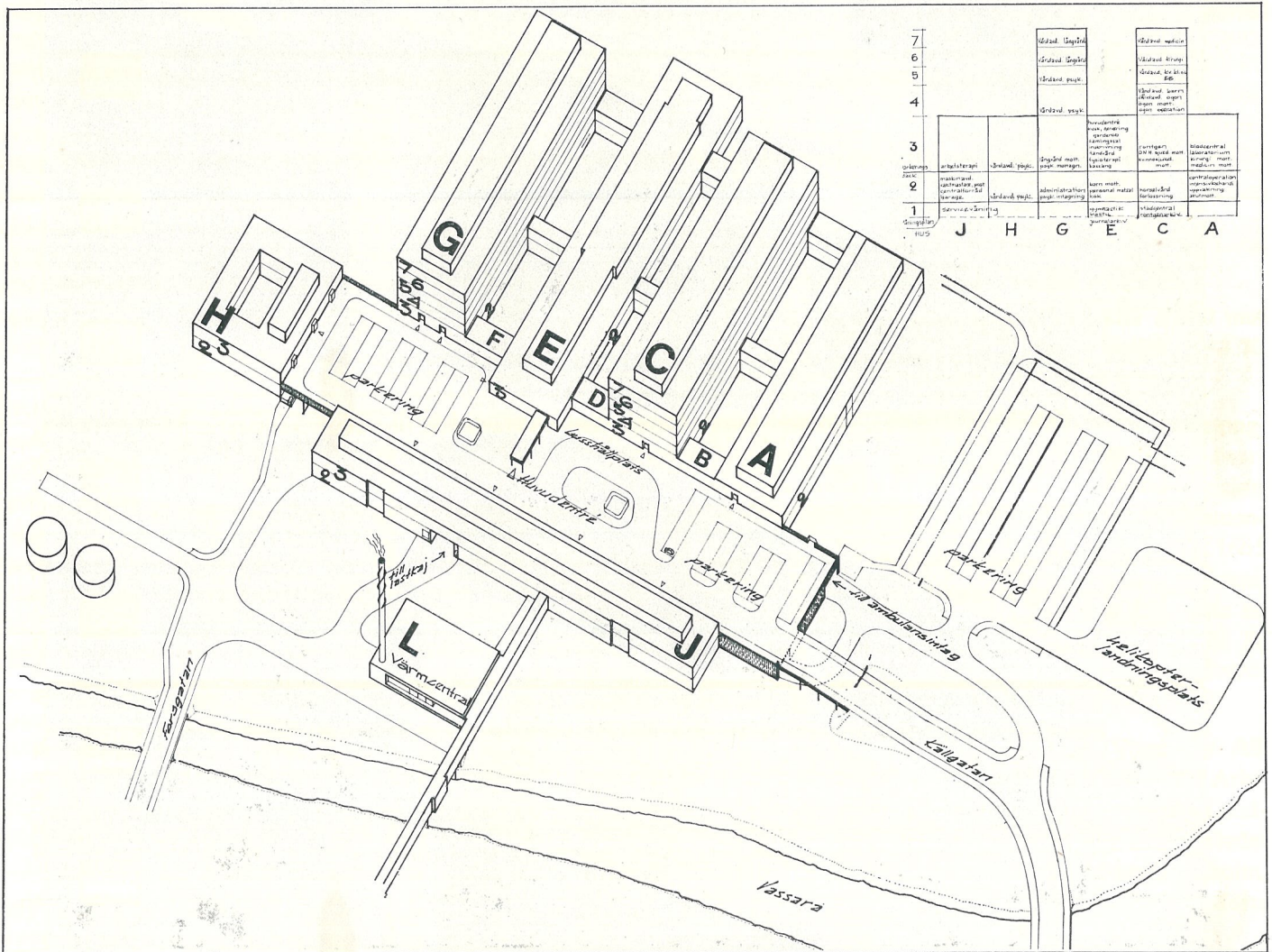
### Hissar

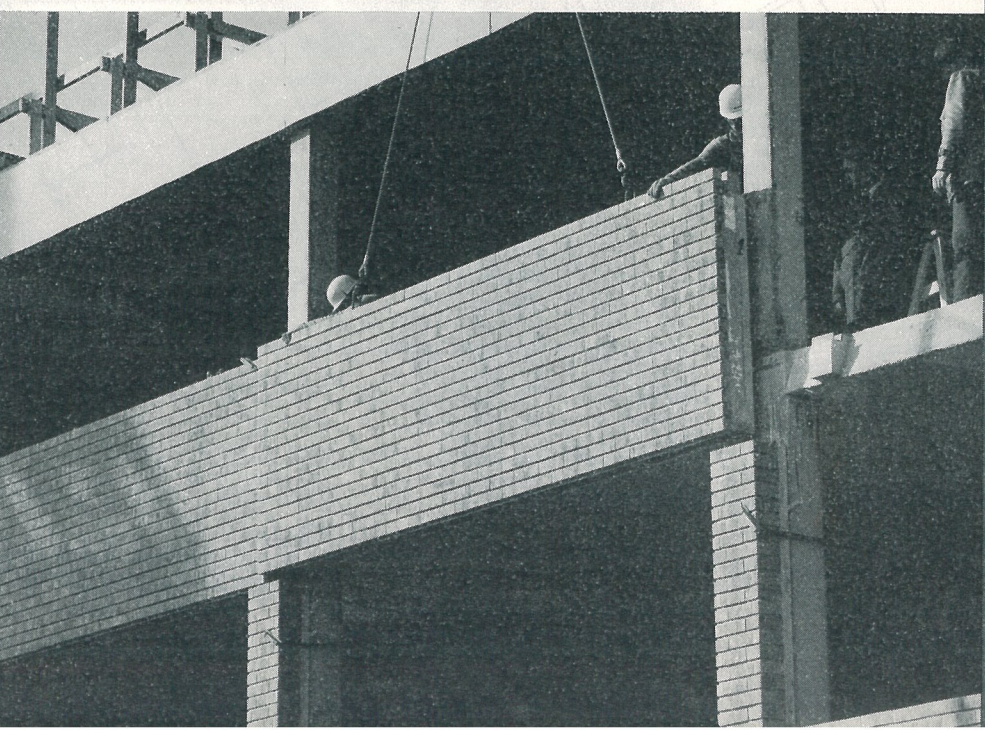
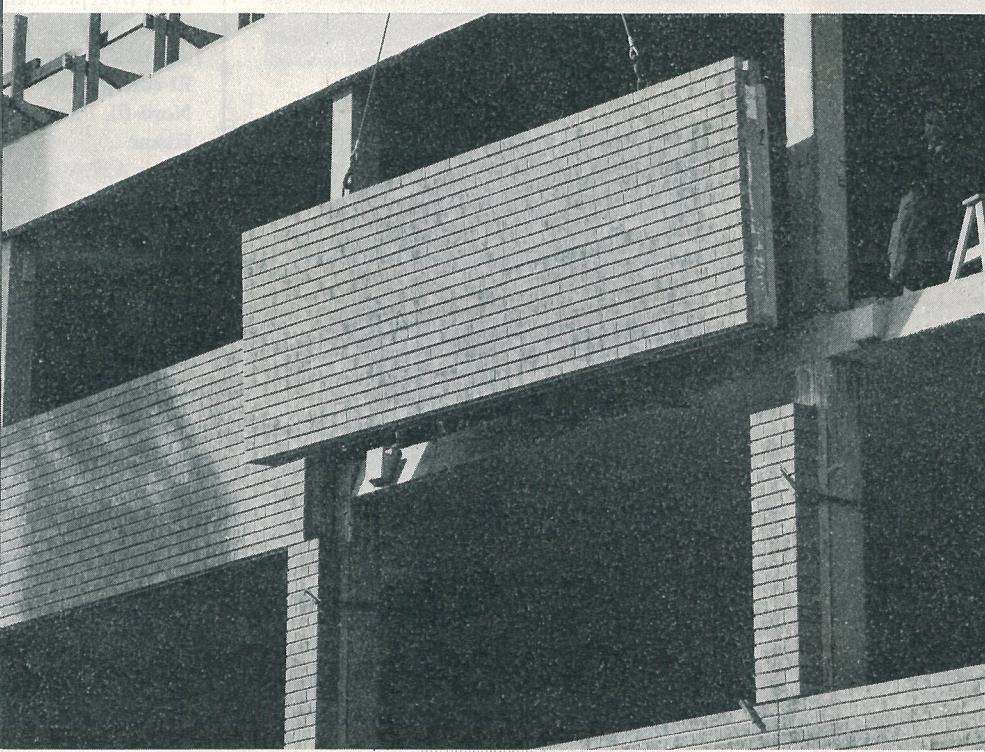
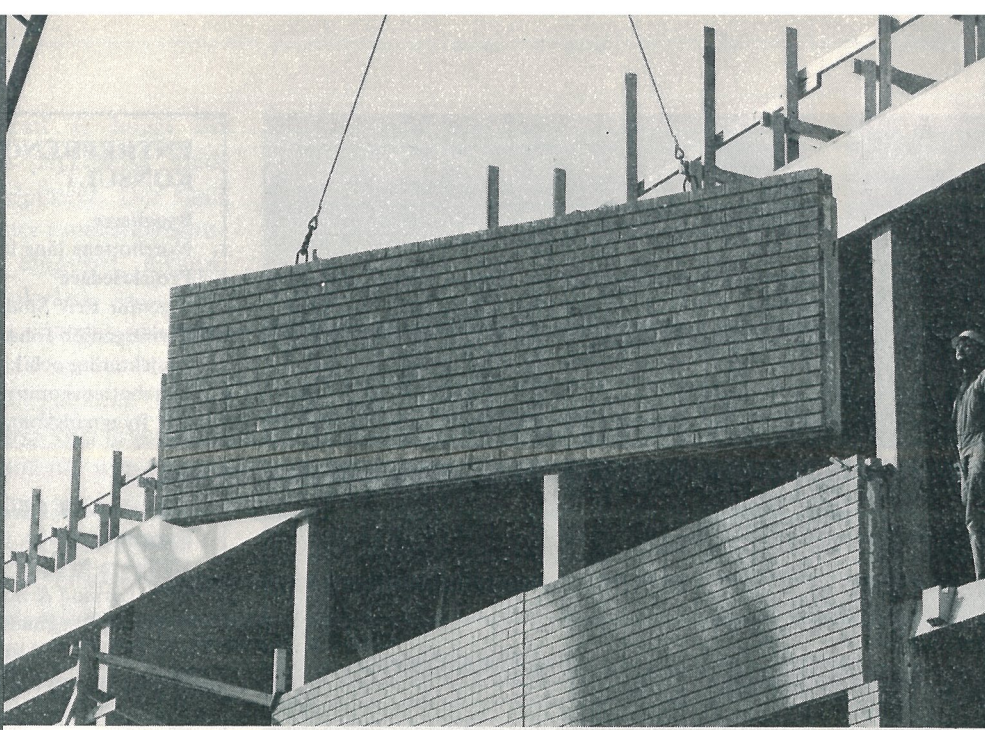
Kone-ASEA-Graham

samklang med den bruna kopparplåten och blå stålplåten skapa en varm karaktär åt byggnaden som skulle passa för landskapet och för en miljö där om-

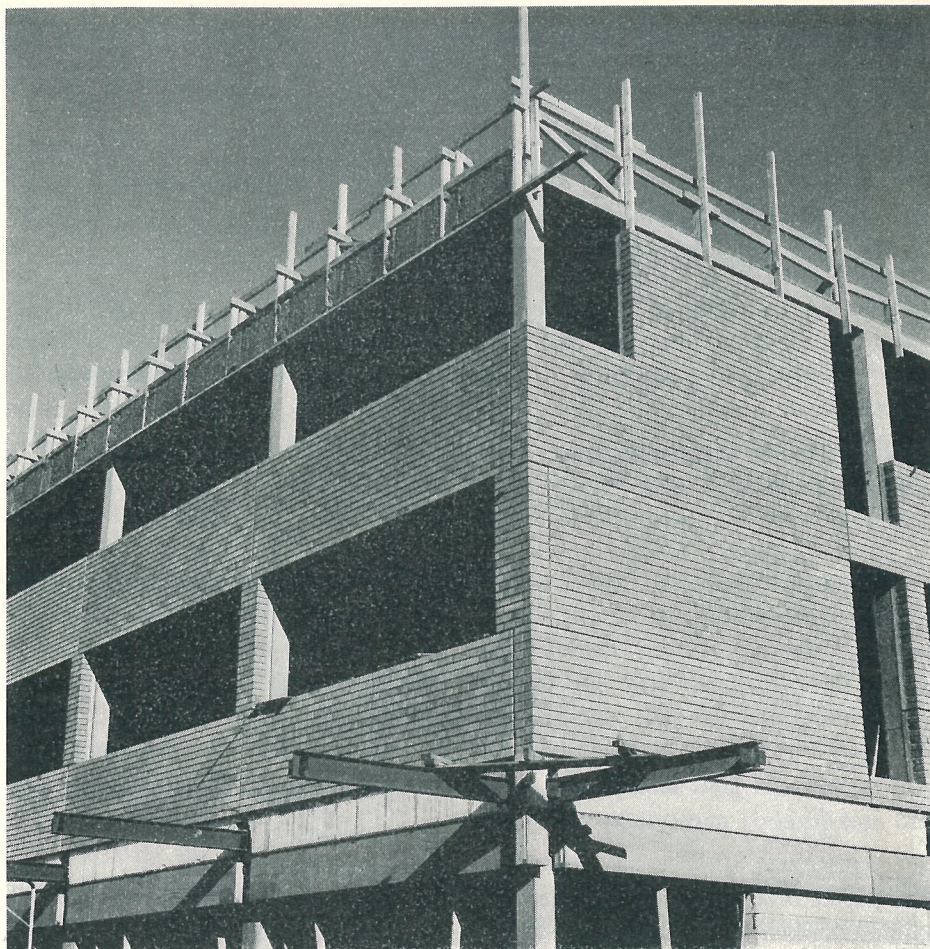
givningen till större delen av året är täckt av snö och is. Uppbyggnaden av fasaden fyller också de krav på artikulation som ställdes under skissarbetet.

Foto: Gunnar Bergbom, LULE-BILD





# Fasadtegel- elementbygge under uppförande i Vallentuna



## BILDERNA

*Fasadtegelementen, som levereras till Vallentuna med lastbil och lång släpvagn, lossas med mobilkran. Elementen lagras inte på byggplatsen utan lyfts direkt upp på sin slutliga plats där elementtillverkarens montörer passar in elementen mot stödclackar i betongbjälklaget. Tegelpelarna har inte till uppgift att stödja de stora elementen utan skall endast dölja betongpelarna.*

*Efter att fasadtegelementen monterats vidtager kompletteringsarbeten. Fönstersnickerier ställs in och skärmtak monteras på de utstickande stålbalkarna.*

*Foto: Claes Annerstedt, Stockholm*

Ett nytt tegelementbygge håller på att färdigställas i Vallentuna norr om Stockholm. I Vallentuna uppfördes också Sveriges första elementbyggda villor i tegel. Det var 1963 som Tegelindustriens Centralkontor AB i utvecklingssyfte uppförde en grupp villor i Ormsta, Vallentuna.

Det pågående bygget är en centrumbyggnad för Vallentuna som förutom två kontorsvåningar för kommunen även inrymmer en butiksvåning. Bärande stomme i huset är platsgjuten betong i trapphus, pelare och bjälklag. På grund av en ganska trång byggplats och att man snabbt ville få fasaderna intäckta hade man på ett tidigt stadium valt prefabricerade fasadelement. Fasadtegelementen visade sig senare vara det intressantaste alternativet. Tegelelementen utgörs av sandwichelement

vilka utifrån räknat består av 60 mm fasadtegel — 100 mm cellplast — 70 mm betong.

Elementen är upphängda på betongclackar i bjälklagskanten och i överkanten infästa med bult och brickor mot betongpelarna. De största elementen på långfasaderna är 4785×1665 mm och på gavlarna 5020×1505 mm. Fasadtegelementen har tillverkats av Trällit AB i Arboga och teglet är »Grey» från AB Mälardalens Tegelfabrik.

Konstruktör är J. Vegerfors AB Byggnadsteknisk Byrå, Uppsala. Arkitekt för byggnaden är Torbjörn Landström, arkitekt SAR som bl. a. är stadsarkitekt i Handen söder om Stockholm, där även förvaltningsbyggnaden utförts med tegelement.

# Massiva ytterväggar i tegel säkrar rumsklimatet

Av dr Ehrhard Reusche, Köln

Denna artikel är översatt från den tyska facktidskriften „Ziegelindustrie“ nr 6/72.

Det påstås ofta att man endast genom klimattekniken kan åstadkomma optimala klimatbetingelser för boende och för vissa speciella ändamål. Därför har man på senare tid också propagerat för luftkonditionering av bostadsrum. Därvid sägs oftast inget om att det är enklare och billigare att sörja för ett förnuftigt rumsklimat genom att vidta åtgärder inom byggandet. I stället för att bygga in luftkonditionering skulle man först verka för termiskt invändningsfria byggnadssätt, d. v. s. framför allt lämpliga för värmemagasiner. Att detta i hög grad är möjligt visar exemplet från stadsarkivet i Köln.

För fackmannen som är insatt i tegeltillverkningen är det onödigt att förklara de byggnadsfysikaliska fördelarna med murtegel. Att påverka arkitekten, byggnadsingenjören och byggherren genom exakta uppgifter t. ex. om värmemagasineringsförmågan är däremot viktigt i en tid då människorna mer än någonsin förut riktar sin uppmärksamhet på sunda livs- och boendeförhållanden.

Detta uppnås endast genom vetenskapligt exakta föredrag och saklig information. Dessa förutsätter hos mottagaren vilja och förmåga att ta emot budskapet. Byggherrarna kan endast

påverkas genom praktiska begripbara och drastiskt övertygande exempel om de speciella fördelarna med byggnadsmaterialet tegel. Ett sådant exempel erbjöd sig nyligen i Köln.

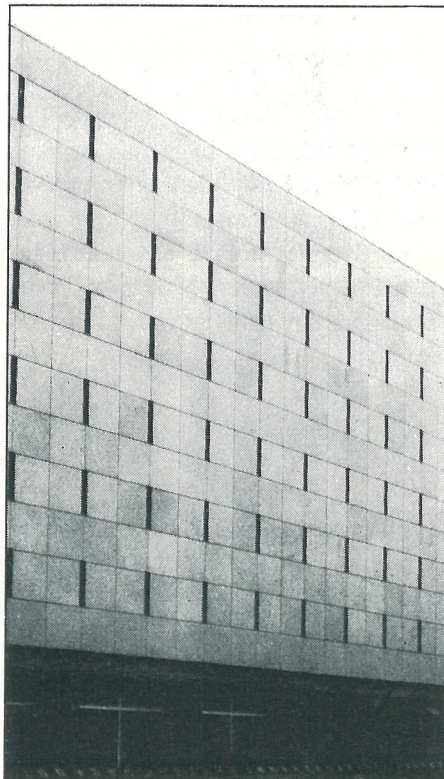


Bild 1 Historiskt arkiv i Köln. Gatufasad av den sju våningar höga magasinbyggnaden.

## Nybyggnaden av historiskt arkiv

För den nu uttjänta gamla byggnaden för historiska arkivet från 1880 måste staden Köln skaffa en ny byggnad som, för att även lösa utrymmesproblemen för de närmaste årtiondena, skulle ha vissa reservutrymmen. Arbetet med planering och byggnadsledning för nybyggnaden gavs av stadens byggnadsrotel till överbyggnadsrådet dipl.ing. F. Haferkamp. Han anpassade sin planering i gott samarbete till de fackmässiga önskemålen från ledaren för arkivet, arkivdirektör Dr H. Stehkämper.

Korta fakta om nybyggnaden: Den omfattar 30.912 m<sup>3</sup> inbyggt utrymme [1]. Nyttotyten belöper sig till 7663,3 m<sup>2</sup> (= 88,36 % av totalytan), kommunikationsytan 1008,9 m<sup>2</sup>. Det gynnsamma förhållandet mellan nytto- och kommunikationsyta tyder på fackmässig planering. Denna slutsats bekräftar byggnadskostnaderna på 6,0 milj. DM. De motsvarar en kostnad av 194 DM/m<sup>3</sup> inbyggt utrymme.

Nybyggnaden består av två delar: En flervåningsbyggnad på sju våningar med ett källararkiv, en hall med ett utställningsrum i bottenvåningen och sex arkivvåningar. Denna byggnad täcker gatufasaden på hela tomtbredden (bild 1). Bakom denna ligger den



andra — en envånings kontors- och förvaltningsbyggnad i vilken den stora läsesalen är inrymd. Under denna omkring tre innergårdar grupperade och i jämnhöjd med marken belägna byggnadsdel har anordnats ett källarskyddsrum för speciellt värdefulla arkivhandlingar.

### Viktigt: optimalt rumsklimat

Arkivgodis är inte bara hotat genom katastrofer som eld och vatten. Lika farligt är den smygande förstöringen genom skadliga mikroorganismer och genom dagsljuset. Ogynnsamma luftfuktighetstillstånd kan omedelbart skada papperet i arkivhandlingarna. Därför måste man kunna garantera ett optimalt rumsklimat med endast ringa variationsbredd i arkiv. Vad som gäller för arkiv gäller för övrigt också för museer och tavelgallerier: »Det konservatoriskt bästa museet har tjocka murar och små fönster. Idealiskt är Mainfrankiska museet i fästningen Marienberg i Würzburg. De ogynnsammaste exemplen på motsatsen är Sep Rufs nybyggnadsdel av Nürnbergs tyska museum och Mies van der Rohes Berliner Neue Nationalgalleri» [2] — »Det finns konstnärligt värdefulla museibyggnader som inte uppfyller sitt ändamål att skydda konstverken», förklarade Christian Wolters, direktör för Münchens Doerner-Institut under ett symposium för det internationella museirådet i München och menade: »En verkligt bra funktionell museibyggnad är tillika även en bra konserveringsmaskin». Detta stämmer också för arkivbyggnader.

Besiktning av andra nya arkivbyggnader i Schweiz, Frankrike, Skandinavien och städer i förbundsrepubliken lugnade inte arkivdirektören och planeraren. De fastställde att planeringen av arkivbyggnader f. n. lutade mot luftkonditionerade bunkrar men kunde ändå inte glädja sig åt denna lösning.

Grunden till detta var praktiska erfarenheter. Arkivhandlingarna hade dock klarat århundraden sedan medeltiden till 1880 i rådhusarkivet betydligt bättre än de nio decennierna sedan dess. Rummen i det gamla rådhusarkivet i de torra valven i rådhusornet hade tjocka yttermurar och bara sparsamt ljusinfall. Tanken på att simulera des-

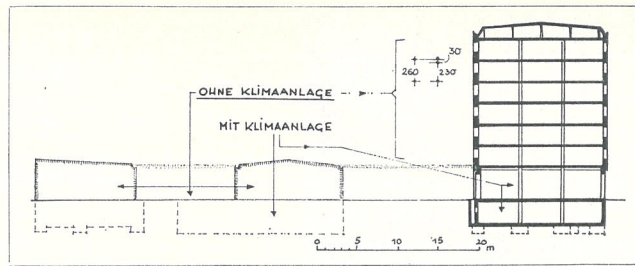


Bild 2 Sektion genom nybyggnaden med angivande av klimatiserade och inte klimatiserade delar.

sa betingelser d. v. s. att med nya byggnadsmetoder åstadkomma dessa också för nybyggnaden låg nära, så förbluffande enkel den än tycktes vid en återblick. Betingelserna för klimattillståndet i alla arkiven var entydigt definierat: Luftfuktighet = 50—65 %, rumstemperatur 16—18° C, minsta möjliga dagsljusinfall. Till grund för planeringen låg att så långt möjligt uppnå detta klimattillstånd med det »naturliga» medlet genomtänkt byggnadskonstruktion och först att förutse konstgjord luftkonditionering genom en klimatanläggning, där den var oundgänglig.

Konsekvent valdes fullklimatisering endast för källararkivet i den höga byggnaden och för källarskyddsrummet varvid dock hallen och utställningsrummet anslöts till fullklimatiseringssystemet (bild 2). Klimatanläggningen fungerar nu utan anmärkning efter några månaders inreglering och övervinnande av några startsvårigheter.

För de sex arkiv våningarna ovan jord installerades en varmvattenuppvärmning avsedd för max. +16° C med vidtagande av noggranna försik-

tighetsmått med hänsyn till att en ledningsskada skulle kunna inträffa. Systemet uppvärmer också kontors- och förvaltningsbyggnaden. I övrigt avstod man i de sex arkivvåningarna fullständigt från varje konstgjord klimatisering (beluftning, luftbefuktning).

### Tegelmurverk för våningarna ovan jord

I arkivvåningarna skulle det fordrade rumsklimatet uppnås och varaktigt säkerställas genom byggnadskonstruktionen. Därför fick det platsgjutna betongskelettet hos den höga byggnaden i våningarna över marken ovanligt tjocka ytterväggar (bild 3) som till väsentlig del består av 49 cm tjockt tegelmurverk av murtegel NF (fulltegel). Denna vägg är på innersidan putsad. »Detta material och denna massa är tillsammans med de små ljusspalterna den bästa garantin för en utjämning av temperaturen och luftfuktigheten hos utomhusluften. Väderleksomsvängningar utsträcks över längre tid» (OBR Haferkamp [3]).

Framför tegelväggen hängdes på utsidan en naturstensfasad av stora granitplattor med luftning på baksidan.

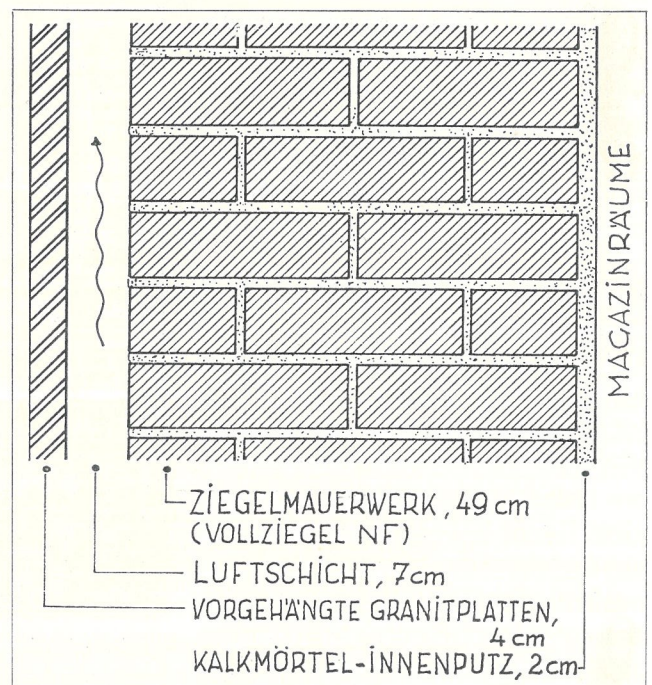


Bild 3 Sektion genom ytterväggskonstruktion.

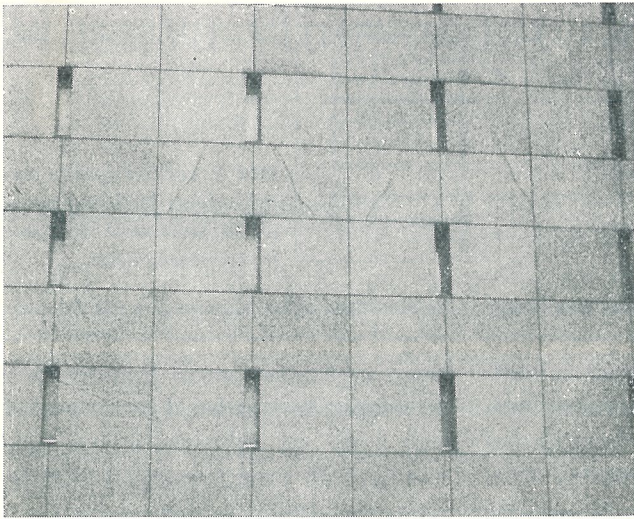


Bild 4. Detalj. Fönster och granitbeklädning.

Fogarna lämnades med hänsyn till lufttillträdet öppna (bild 4). Denna granitfasad uppfyller samtidigt tre uppgifter: Eftersom den inte är smutsemottaglig skall den hålla byggnaden snygg. (Det är viktigt i den dammiga storstadsluften.) Den andra uppgiften är att fånga upp nederbördsvatten och att inte låta det alls komma i beröring med tegelmurverket. För det tredje avlastar den luftade plattfasaden väggmurverket vid instrålning av solhetta under sommaren också termiskt.

För vädring och en minimalbelysning tjänar de slitsartade fönstren, som öppnas för hand. De är 1,3 m höga och med en bredd av 0,25 m inbrottssäkra. Vid den givna vägg tjockleken tränger dagsljuset endast sparsamt in i arkivrummet och tillåter precis en orientering i rummet om man någon gång skulle vara utan elektriskt ljus.

Intressant är ännu en planeringsdetalj i källararkivet och skyddsrummet. Vid båda handlar det om tjocka betongväggar. Dessa väggar har dock försetts med ett tegelskal in mot innerrummet. Tegelskalet skall tjäna som ett temperaturtrögt skikt.

### Optimalt rumsklimat uppnått genom byggnadskonstruktion!

Arkitekt och arkivdirektör var i lika hög grad intresserade av att få veta vilka resultat som den här använda »byggnadskonstruktiva klimatiseringen» medförde och om målet hade uppnåtts. Därför ställdes en mätutrustning upp i arkivets 3:e våning med termograf och hårhygograf. Mätremorna bevaras hos arkivförvaltningen och föreligger sedan nybyggnaden togs i bruk i de-

cember 1971. Mätvärdena för temperatur och luftfuktighet ( $t_i$  och  $\varphi_i$ ) från en vintervecka vid vars början man hade en köldknäpp i Rheinland visas för arkivrummet på bild 5 med de utdragna grova linjerna. Eftersom den för jämförelsevärden med utomhusklimat erforderliga mätutrustningen ännu inte installerats inhämtade den tyska tegelindustriföreningen värdena för utomhusklimatet från den tyska väderlekstjänstens väderavdelning i Essen. Dess »tjänsteupplysning» (Az 330-5-12 från 12/2 1972) innehöll hänvisningen: Värdena uppmättes i Wahn och kan användas för Köln med tillräcklig noggrannhet.» Dessa värden har lagts in i diagrammet som de streckpunktade kurvorna  $t_a$  och  $\varphi_a$ .

En jämförelse mellan värdena för rumsklimatet i arkivet och utomhuskli-

matet visar på två saker helt entydigt och övertygande:

1. Svängningar i temperatur och luftfuktighet hos ytterluften påverkar tack vare den tunga och tjocka tegelväggen knappast alls inomhusklimatet.
2. Klimattillståndet inomhus förblir konstant med hänsyn till de erforderliga gränserna.

Det betyder för byggnads- och planeringspraxisen att även vid svåra förhållanden, som i detta fall där man skulle kunna hålla sig inom mycket snäva variationsgränser för rumsklimatet, kan man klara sig utan luftkonditionering med en ändamålsenligt konstruerad temperaturtrög tegelvägg. Inte ens en med hänsyn till investerings-, drifts- och underhållskostnad påkostad klimatanläggning hade kunnat åstadkomma bättre värden.

### Livligt intresse

Redan det första offentliggörandet i facktidskrifter [4, 5, 6] rönt ett livligt intresse hos musei- och arkivförvaltningar. Speciellt anmärkningsvärd var notisen i ett fackorgan för klimatteknik [7] under titeln »Ställt under diskussion: Arkivbyggnad utan klimatanläggning» som uppenbarligen byggde på det föregående offentliggörandet. Denna notis slutade med satsen: »Exemplet visar — inte bara för byggnader av den beskrivna typen — be-

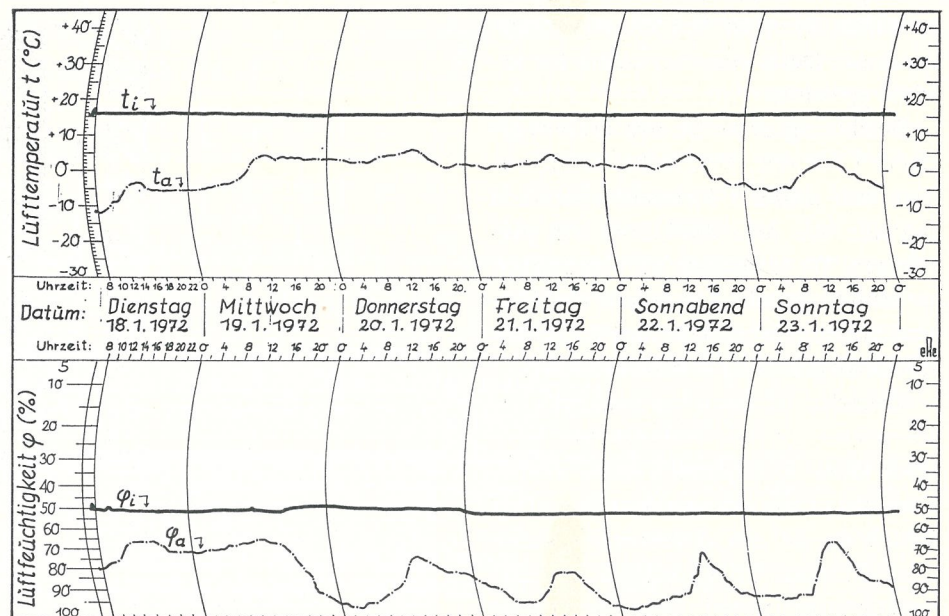


Bild 5 Mätvärden för rumsklimat under en vintervecka: Den tjocka tegel ytterväggen förhindrar inverkan av utomhusklimatet på inomhusklimatet.

tydelsen av en värmemagasinerande ytterväggskonstruktion för rumsklimatet och visar hur viktigt det är att betrakta byggnaden och den värme- och klimat-tekniska anläggningen som en enhet.»

#### Slutsatser också för bostadsbygandet

Att det vid nybyggnaden av det historiska arkivet handlar om ett exempel vars lärdomar inte bara gäller för byggnader av den beskrivna typen är utan tvivel en riktig slutsats. Byggnadsfysikern, professor dipl.ing. F. Haferland, TU Hannover, kommer efter omfattande undersökningar av vanliga prefabricerade ytterväggskonstruktioner [8] till slutsatsen: »Undersökningssultaten visar också att en tillräcklig temperaturtröghet hos ytterväggar inte kan uppnås utan en bestämd värmemagasineringsförmåga och en bestämd minsta vikt.» Hans undersökningar på tegelmurverk [9] bekräftar erfarenhetsvärden från äldre byggmästare att ett förnuftigt tegelmurverk och en förnuftig inte modernt överdimensionerad fönsterstorlek är av utslagsgivande betydelse för rumsklimatet i bostads- och arbetsrum. Detta har också klarlagts av läkare specialiserad på boendet. Som ett yttrande bland många är bara ett

ställningstagande av professor Dr ing. F. Roedler i tyska hälsovårdsministeriet [10] där han anmärker: Istället för att skapa bostadsklimatanläggningar skulle man verka för termiskt invändningsfria byggnadssätt, d. v. s. framför allt sådana som är lämpliga för värmemagasinerings. Då nämligen vore luftkonditionering av bostäder »inte bara obehövliga utan överflödiga».

Naturligtvis kan man inte utan vidare sluta sig till att ett för värdefulla gamla akter utforskat klimat också är optimalt för bostads- och arbetsrum. Här är det dock enklare eftersom tidigare, när väggjockelen fastställdes rent empiriskt av byggmästaren, blev så att säga det goda rumsklimatet inbyggt och medlevererat i de dåvarande byggnaderna med sina värmemagasinerande och temperaturtröga ytterväggar. Utpräglande för exemplet med Kölns arkivbyggnad är kunskapen om att kombinationen av tegelmurverk och normal uppvärmning medför optimalt rumsklimat och att det inte ens i svåra fall behövs installation av en påkostad klimatanläggning som kännbart fördyrar byggnads- och underhållskostnader — om man planerar byggnadsfysikaliskt riktigt.

#### Litteratur:

- [1] Stehkämper, H.: „Die einzelnen Arbeitsbereiche“ in „Neubau des historischen Archivs der Stadt Köln“. — (Broschüre z. Eröffnung, Dezernat f. Kunst u. Kultur) Köln o. J. (1971).
- [2] Arnoldi, E. F.: „Gläserne Museen gefährden Gemälde“ in „Die Welt“, Hamburg, 238. 8. 1971, S. 12 (Feuilleton).
- [3] Haferkamp, F.: „Gedanken zum Bau“ in „Neubau des historischen Archivs (siehe oben).“
- [4] Reusche, E.: „Optimales Raumklima für wertvolles Archivgut“; „Baumarkt“, Gütersloh, 71 (1972) S. 54—56; Heft 3 v. 20. 1. 72.
- [5] Reusche, E.: „Bücher hinter dicken Wänden“; „VDI-Nachrichten“, Düsseldorf, 26 (1972); Nr. 4 v. 26. 1. 72.
- [6] Reusche, E.: „Granitfassade + Mauerwerk = Konstantes Raumklima“; „Der Naturstein“, Ulm, Beilage „Technische Information“, 27 (1972) Ausg. März 1972.
- [7] (Ohne Verf.): „Zur Diskussion gestellt: Archivgebäude ohne Klimaanlage“; „HLH Zeitschrift für Heizung, Lüftung, Klimatechnik, Haustechnik“, Düsseldorf, 23 (1972) S. 69; Heft 3/1972.
- [8] Haferland, F.: „Das wärmetechnische Verhalten mehrschichtiger Außenwände“; Sonderheft 9 der Schriftenreihe „Wirtschaftlich bauen“ des Institutes für Bauforschung Hannover. — Bauverlag, Wiesbaden 1970.
- [9] Haferland, F.: „Das wärmetechnische Verhalten von Ziegel-Außenwänden mit besonderer Berücksichtigung der Temperaturträchtigkeit“. In: „Ziegel 1971/72“. Hg. Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V., Bonn 1970.
- [10] Roedler, F. in „HLH Zeitschrift für Heizung, Lüftung, Klimatechnik, Haustechnik“, Nr. 5 1971, zitiert nach Ztschr. „Wohungsmedizin“, Baden-Baden, 9 (1972) Heft 2/3, S. 28.

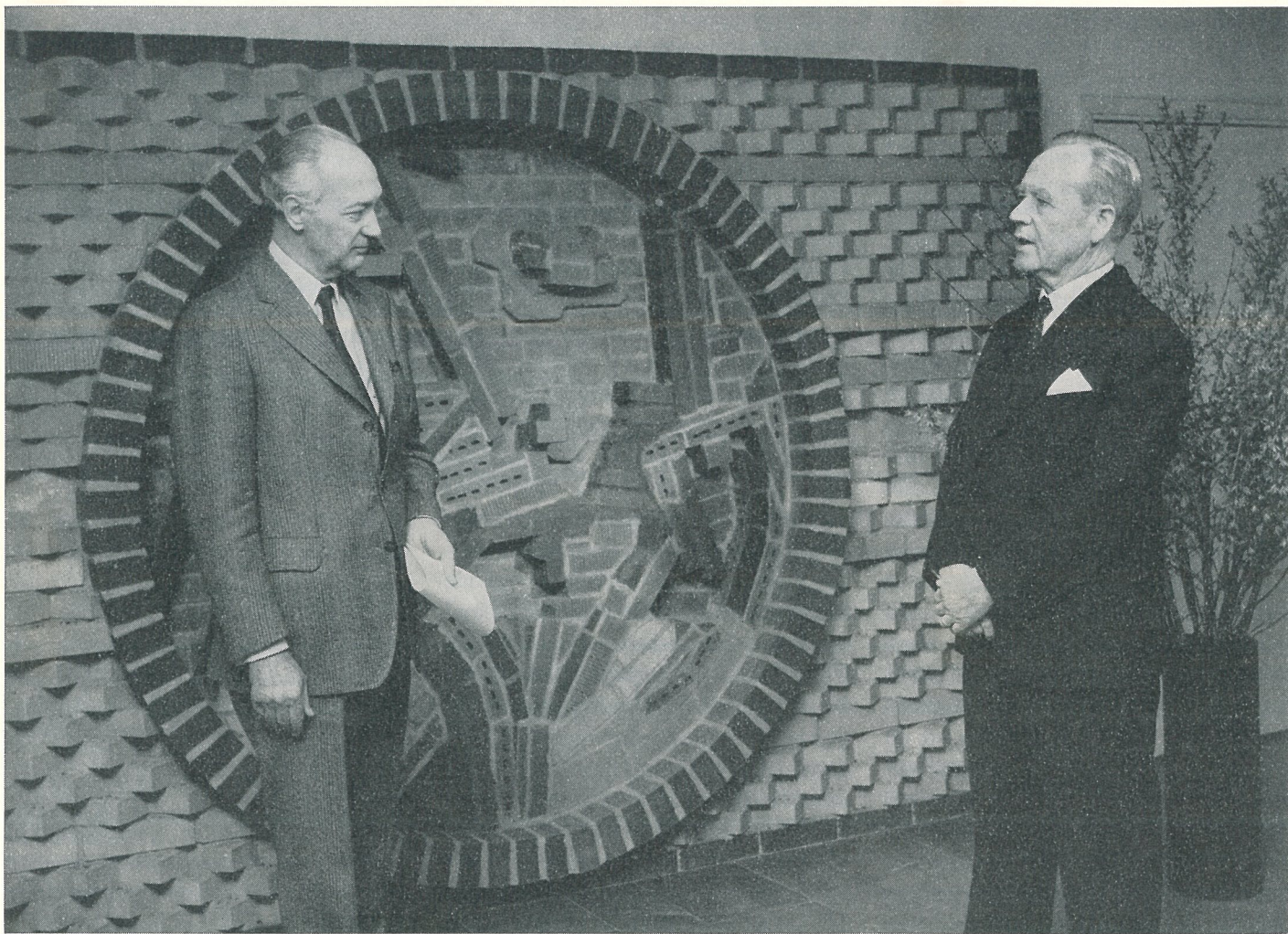


Foto: Ateljé Rahmn, Malmö.

## ”FÖRSTENAT LANDSKAP” räddat åt eftervärlden

Till fjolårets Skånemässa i Malmö uppdrog AB Tegelcentralen åt konstnären Roland K. Nilsson att utforma ett konstverk i tegel. Resultatet blev en tegelrelief på 7×2 meter, »Förstenat landskap», som väckte stor och berättigad uppmärksamhet.

Tyvärr var konstverkets dagar räknade — 10 dagar för att vara exakt — eftersom alla trodde att det måste rivas när mässlokalerna stängdes för allmänheten.

Men det stod snart klart för inblandade parter, Tegelcentralen och mässledningen, att reliefen på något sätt borde bevaras åt eftervärlden. Tegelcentralen donerade skapelsen till Skånemässan, som nu lyckats ordna en permanent plats åt det förstenade landskapet. Därmed har mässan fått sin första fasta konstnärliga utsmyckning.

Reliefen är uppbyggd av ett 30-tal olika tegelsorter från samtliga tegelbruk tillhörande Tegelcentralen. Att en te-

gelvägg många gånger är mer konsthantverk än hantverk ger reliefen klart belägg för — detta inte minst tack vare ett mycket förnämligt murararbete av Ake och Roland Björkman.

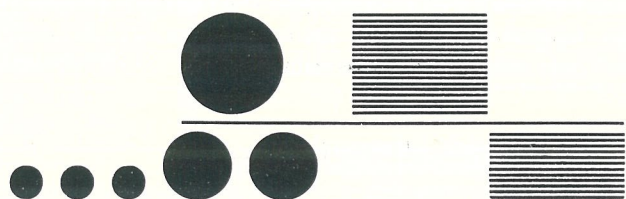
Disponent Sven Baur, styrelseordförande i AB Tegelcentralen, överlämnade konstverket till Skånemässans ordförande, direktör Elam Tunhammar, vid en ceremoni i mitten av mars (bilden).

**Huvudentreprenör  
för  
Gällivare Lasarett  
har varit**

# **Gällivarebyggen**

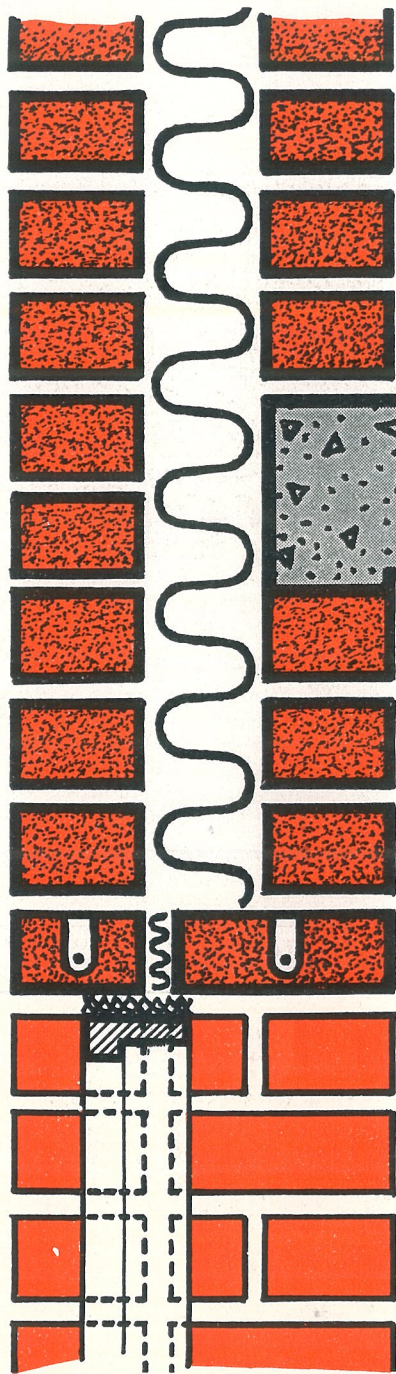
Aug. Larsson & Söner Byggnads AB, Piteå  
R Wikstén Byggnads AB, Piteå  
Byggmästare S A Englund AB, Kalix

*Vi trycker Tegel*



**Stockholms Södra Tryckeri AB**

Hornsgatan 106 - 117 21 Stockholm - Telefon 08-69 56 88, 68 60 40



**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



VÄSBYSKOGENS  
FÄRGGLADA  
FASADER  
MURADES  
AV

**Öh Entreprenad AB**



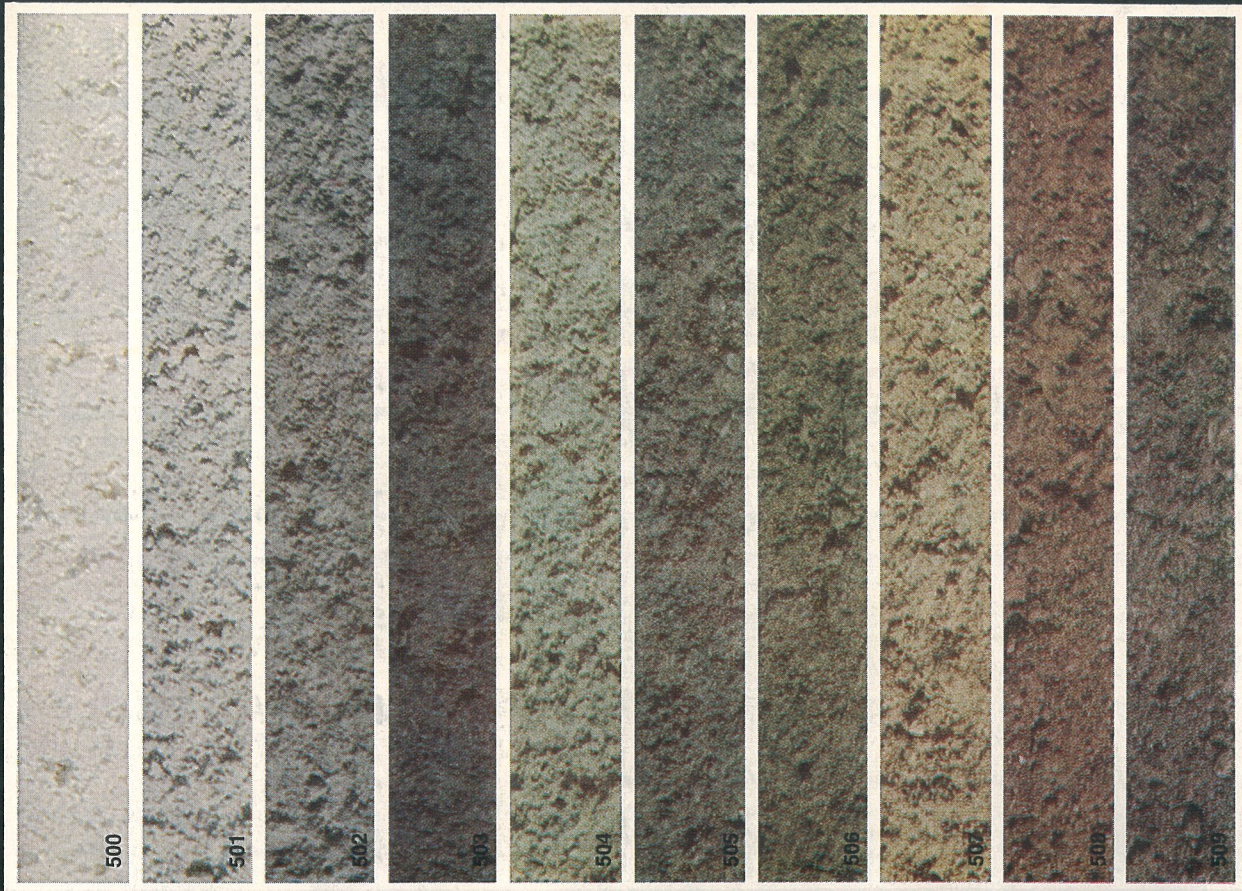
Malmgårdsvägen 8 · 11638 STOCKHOLM · Tel. 08-407400

Vi använde GULLHÖGENS bindemedel:

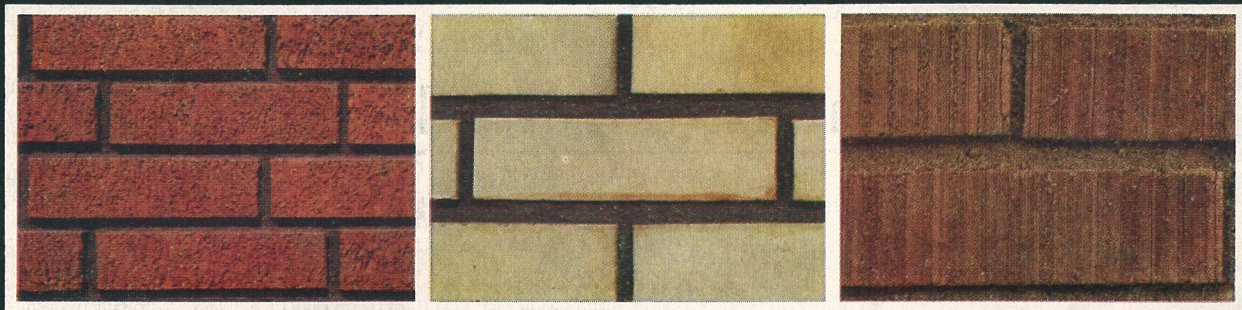
brunt tegel: färgad GULLEX, malmbrun S 6

rött tegel: färgad GULLEX, tegelröd S 12

kalksandsten: färgad GULLEX, vitgrå S 20 med  
GULLHÖGENS vita PM-sand



# 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**