

Byggforskningens skriftutgivning

1970

Numeriskt, alfabetiskt, systematiskt register

Sammanfattningar av rapporter – littera R

Sammanfattningar av documents – littera D

Sammanfattningar av övriga skrifter – littera T

Byggforskningens informationsblad – littera B

Sammanfattningar av documents – littera D

Armerings kraftöverföring och förankring

Åke Holmberg & Sten Lindgren

Byggforskningens Document 1:1970 baseras på tre egna provningsserier och dessutom på ett antal litteraturuppgifter, som har bedömts som vederhäftiga. Provningsserierna har med ett undantag gjorts med en typ av provkropp, som har lanserats av professor Carl Forssell. Denna provkropp efterliknar i detalj en balkände med dess förankringsförhållanden. Vid maximalmomentet har den en genom tvång fastlagd inre momentarm, varav följer en känd kraft i armeringen. Undantaget är en serie balkar med konstant tvärsnitt och armerade med 7/16" spännlina. Anknytning ges till försöksserier av Hanson and Kaar och av Rüsck and Rehm.

För kalldragen stång som ospänd armering har studerade variabler varit utformning, ytbeskaffenhet och ingjutningslängd. Betongkvaliteten har inte avsiktligt varierats. Korrigeringar har emellertid gjorts för en förmodad inverkan därav.

Observationerna har avsett armeringens glidning samt brottlast och brottorsak. För spänntråd har variablerna likaledes varit utformning, ytbeskaffenhet och ingjutningslängd. Observationerna har avsett töjningen på balkytorna i armeringens nivå, varur överföringssträckan (\approx införingssträckan) har bestämts, samt brottlast och brottorsak. Betongkvaliteten har inte avsiktligt varierats. Den förmodas vara av ringa betydelse över en viss gräns. Detta styrks av egna iakttagelser och av en undersökningsserie från PCA. En jämförelse har i detta avsnitt gjorts med undersökningar av Base.

För spännlina har variablerna varit dimension, ytbeskaffenhet, ingjutningslängd, täckskikt, förspänningsnivå och bygelarmering. Observationerna har varit desamma som för spänntråd.

Förslag till föreskrifter

Förankring av kalldragen stång som ospänd armering. För tillämpning inom områden, där betongen kan väntas spricka, föreslås

$$\sigma_a = K_1 \frac{a}{\phi} \geq \frac{M^*}{A \cdot z}$$

Förslag till koefficient K_1 för bestämning av förankring av kalldragen stång som ospänd armering:

Typ av armering	K_1 kp/cm ²
Präglad stång (Ps 50), glatt eller ytsträv	60
Slät stång (Ss 50), ytsträv	25
Slät stång (Ss 50), glatt	15

Påkänningen i armeringen bestäms av maximalt böjande moment inom avståndet h från det studerade snittet.

Förslagets innebörd är att för Ps 50 säkerhetsfaktorn mot förankringsbrott blir ca 2,0 och att Δ vid σ_a^* förblir ordinarie $\leq 0,1$ mm. För Ss 50, ytsträv, blir säkerhetsfaktorn ca 2,5 och för Ss 50, glatt, blir den ca 3,0.

Förslaget är motiverat för armering, horisontell i konstruktionens underdel vid $\sigma'_{br} = 150$ kp/cm². För andra värden föreslås koefficienten framför a/ϕ bli korrigerad med $\sqrt{\sigma'_{br}/150}$.

Kraftöverföring vid spänntråd och spännlina. Förslag till föreskrift avseende överföringssträcka. σ_p skall antas variera rätlinjigt inom $l-l_0$.

Typ av spännarmering	Avspänning			
	långsam		snabb	
	$\frac{l_0}{\phi}$	$\frac{l}{\phi}$	$\frac{l_0}{\phi}$	$\frac{l}{\phi}$
Slät tråd, glatt	20	200	—	—
Slät tråd, ytsträv	20	170	—	—
Präglad eller vågig tråd, glatt	10	140	30	175
Präglad eller vågig tråd, ytsträv	10	100	30	125
7-trådig lina, glatt	5	60	10	75
7-trådig lina, ytsträv	0	35	5	45

Förslaget i tabellen förutsätter armering, horisontell i konstruktionens underdel och med kubtryckhållfastheten vid avspänningen minst 250 kp/cm².

Tabellvärdena är giltiga för effektiv förspänning (påkänning i armeringen av förspänning efter förlust på grund av betongens elastiska deformation omedelbart efter avspänning) som är 12 000 kp/cm². För annan effektiv förspänning multipliceras tabellens värden med $(\sigma_p/12\ 000)^{0,75}$.

Byggforskningen Sammanfattningar

D1:1970

Rapporten behandlar väsentligen tre områden, förankring av kalldragen stång som ospänd armering, spännarmerings kraftöverföring och förankring av spännarmering. Materialet är försök, för rapporten speciellt gjorda och sådana, som har synts pålitligt rapporterade i litteraturen.

Iakttagelser av betydelse avser den stora inverkan av armeringens ytbeskaffenhet och av dess belägenhet i relation till formbotten.

Som en hypotes anges förankrad påkänning i spännarmering vara förspänningspåkänningen ökad med en för armeringstypen karakteristisk påkänning multiplicerad med kvoten mellan total förankringssträcka och armeringsenhetens diameter.

På gjorda iakttagelser och hypoteser grundas förslag till föreskrifter.

UDK 693.554
620.179.4

Sammanfattning av:

Holmberg, Å, & Lindgren, S, 1970, Anchorage and prestress transmission / Armerings kraftöverföring och förankring/ (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Document D1:1970, 32 s., ill. 9 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Förankring av späntråd och spännlina. För kontroll av en betongkonstruktion i böjbrottskedet föreslås för tillämpning, där betongen kan väntas spricka,

$$\sigma_{du}^* = \sigma_{p2} + K_2 \frac{a}{\phi}$$

Förslag till koefficient K_2 för bestämning av förankring av spännarmering:

Typ av spännarmering	K_2 kp/cm ²
Slät tråd, glatt	—
Slät tråd, ytsträv	10
Präglad eller vågig tråd, glatt	25
Präglad eller vågig tråd, ytsträv	25
7-trådig lina, glatt	25
7-trådig lina, ytsträv	50

Påkänningen i armeringen bestäms av maximalt böjande moment inom avståndet h från det studerade snittet.

Förslaget innebär en säkerhetsfaktor i koefficienten K_2 av ca 1,5 à 2.

Förslaget är motiverat för armering, horisontell i konstruktionens underdel och vid approximativt $7\,500 < \sigma_p < 15\,000$ kp/cm². Mindre värden σ_p förmodas ge relativt större K_2 .

Förutsatt värde på betongens kubtryckhållfasthet vid avspänningen är minst 250 kp/cm². Dock förordas en relativt stor del av sluthållfastheten, vilket gör värdet 300 kp/cm² mera lämpat som en schematisk föreskrift.

Beteckningar i tabeller och formler

a total förankringssträcka (utgörande avståndet mellan balkände och aktuellt snitt minskat med den effektiva höjden)
h effektiv höjd
l överföringssträcka
 l_o sträcka vid balkände utan kraftöverföring
z inre momentarm
A huvudarmeringens tvärsnittsarea
K koefficient
 M^* böjande moment av tillåten last
 σ_{du}^* tillåten påkänning i spännarmeringen vid böjbrott med hänsyn till förankringshållfastheten

σ_p normalpåkänning i armering av förspänning
 σ_{p1} do omedelbart efter avspänning
 σ_{p2} do efter slutliga totala förluster
 σ'_{br} betongs aktuella tryckhållfasthet, vid egna prov i 15 cm kuber
 σ_u^* tillåten armeringspåkänning med hänsyn till förankringshållfastheten
 Δ förflytningssträcka för fri armeringsände
 ϕ diameter för armeringsenhet

Sprickavstånd och sprickbredder av yttre normalkraft eller moment

Åke Holmberg & Sten Lindgren

Byggeforskningens Document nr 2: 1970, en rapport som utges på engelska, behandlar de faktorer som bestämmer sprickavstånden i dragna eller böjda betongkonstruktioner. Den grundas på speciellt gjorda försök och trovärdiga litteraturuppgifter.

Rapportens huvudteser. 1. Sprickavstånd kan försökstekniskt åstadkommas med slutvärden inom kort tid.

2. Sprickbredder beror på konstruktionens deformation, orsakad av laster och tvång, samt på upprepning och varaktighet. De kan därför inte åstadkommas inom kort tid.

3. Sprickbredder i modeller, att jämföra med sprickbredder i konstruktioner, skall studeras under avlastning, eftersom praktiskt taget varje konstruktion vid något tillfälle har burit en last större än den aktuella.

Under korttidslast är sprickavståndet beroende av armeringspåkänningen på så sätt att låg påkänning ger stort sprickavstånd. Vid påkänningen 2 000 à 3 000 kp/cm² blir sprickbildningen stabil, och några nya sprickor uppkommer inte. En någorlunda styrkt hypotes är att samma stabila sprickbild uppstår vid lägre påkänningar, då lasten verkar under lång tid. Härigenom skulle korttidförsök med högre last kunna spegla förhållandet vid långtidslast.

Vid bestämning av slutligt medelsprickavstånd i dragna och böjda konstruktioner, bildas stommen i analysen av observationer som har gjorts av andra, nämligen 239 observationer på balkar, 81 på plattor armerade med kamstänger, och 67 på balkar armerade med släta stänger.

Efter några tolkningsförsök valdes för sprickavståndet uttrycket

$$\Delta l_{av} = \alpha \cdot \xi + \beta \cdot \eta$$

där Δl_{av} är medelsprickavstånd i cm, ξ täcksjikt i cm eller 1 cm, η någon kombination av tvärsnittsdata samt α och β konstanter att bestämmas genom regressionsanalys. Absoluta och relativa avvikelser beräknades.

Som den bästa formeln valdes

$$\Delta l_{av} = \alpha \cdot 1 + \beta \sqrt{c \frac{B_o}{\Sigma \phi}} \text{ cm}$$

För kamstänger blev den relativa av-

vikelsen 21 % och för släta stänger 15,5 %.

Konstanterna α och β blev för kamstänger efter multiplikation med $(1 + 2 \times \text{den relativa avvikelsten})$ 6,0, respektive 0,8 och för släta stänger på samma sätt 6,0, respektive 1,0. Maximalt sprickavstånd antas vara 1,7 gånger medelsprickavståndet.

I FIG. 1 visas mätta sprickavstånd på balkars sidor för kamstänger jämförda med dem som har beräknats enligt formeln.

Vid egna försök har avsikten varit att belysa inverkan av förspänning (ingen, halv eller full) och av extrem ytbeskaffenhet. Försöken gjordes dels med T-balkar, dels med I-balkar. En jämförelse med beräknade medelvärden görs i FIG. 2. Där visas dels att förspänningen är utan inverkan, dels att en så ringa behandling som "präglings" hänför armeringen till kategorin "kamstänger" och dels att armeringen till synes upphör att vara sprickkontrollerande för $A/B_o < 1$ %. För beräknade värden i figuren har konstanterna α och β för linor samt för präglad och vågig tråd satts lika med 4,2 respektive 0,56 och för slät tråd 4,4 respektive 0,72.

Sprickors bredd är sprickavståndet multiplicerat med betongens medeltöjning i armeringens nivå med någon korrektionsfaktor. Medeltöjningen synes efter några av- och pålastningar närma sig ϵ_a . Korrektionsfaktorn är mindre än 1 för små täcksjikt och närmar sig 1 för stora.

I FIG. 3 och FIG. 4 visas hur korrektionsfaktorn av upprepning och varaktighet successivt stegras mot 1, varvid

$$w = \epsilon_a \cdot \Delta l$$

Förslag till föreskrifter. Rapporten utmynnar i följande förslag till föreskrifter.

Vid konstant moment och normalkraft väljs som det dimensionerande sprickavståndet

$$\Delta l = 6 + \beta \sqrt{c \frac{B_o}{\Sigma \phi}} \text{ cm}$$

där $\beta = 1,0$ för slät stång eller tråd
0,8 för präglad stång eller tråd
0,8 för vågig stång
0,8 för kamstång
0,8 för lina
1,5 för armering i kabelrör

Byggeforskningen Sammanfattningar

D2:1970 Ny korrigerad utgåva

Document D2:1970 avser anslag nr C 361:2 från Statens råd för byggnadsforskning till Centerlöf & Holmberg AB, Lund.

Undersökningen sysslar med stabila sprickor i dragna och böjda, armerade betongkonstruktioner. Inverkan av avskärningskraft är flyktigt behandlad, då det gäller sprickbredd. Inverkan av sprickprovokation från korsande armering behandlas inte originellt, inte heller sprickors form. Observationerna avser sprickor på betongens yta mitt för en armeringsstång. Varje rimlig typ av armering behandlas med beaktande av konstruktionens ålder och belastning och av armeringens påkänning.

Framställningen baseras väsentligen på försök, gjorda av författarna eller av andra. Litteraturhänvisningar ges vid varje enskilt fall.

UDK 624.012.45
624.044
69.059.2

Sammanfattning av:

Holmberg, Å, & Lindgren, S, 1970, Crack spacing and crack widths due to normal force or bending moment / Sprickavstånd och sprickbredder av yttre normalkraft eller moment / (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Document D2:1970, 28 s., ill. 12 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Beteckningar i figurer och formler

- A Huvudarmeringens area
- B₀ Den maximala betongarea vars tyngdpunkt sammanfaller med huvudarmeringens
- c Täcksikt, mätt vinkelrätt från armeringsstångs yta till närmaste betongyta
- Δl Sprickavstånd
- Δl_{av} Medelsprickavstånd
- Δl_o Observerat värde på sprickavstånd
- Δl_c Beräknat värde på sprickavstånd
- w Sprickbredd
- w_{av} Medelsprickbredd
- w_{max} Maximisprickbredd
- w₁ Medelsprickbredd i höjd med armeringen
- w₂ Medelsprickbredd på maximalt avstånd från neutrallagret

- α, β Konstanter
- ε_a Armeringens relativa töjning, utan hänsyn till hinder av omgivande betong (ε_a = σ_a/E_a)
- ε_{av} Relativ medeltöjning av sidan hos balk (platta etc.) i armeringens nivå (innefattande sprickor)
- ξ, η Allmänna uttryck för sprickavståndsbestämmande parametrar
- ω Armeringsprocent
- ω_o 100 A/B₀
- σ_a Dragpåkänning i armering
- φ Armeringsstångs diameter. För linor och buntad armering samt för stänger, trådar eller linor i injicerade rör är

$$\phi = \sqrt{\frac{4}{\pi} \times \text{tvärsnittsarean}}$$

Alla längder i cm, areor i cm² och krafter i kp

Då inte tvärstycken som är fast förbundna med armeringen ger sprickprovokation, bör dessa värden läggas till grund för en förutsägelse av sprickavstånd.

Medelsprickbredd, uppnådd efter ca 2 500 h eller 10⁶ pålastningar, bör antas vara följande, om den inträffar mitt för armeringen och på dess avstånd från neutrallagret:

$$w_1 = \epsilon_a \cdot \Delta l$$

med ε_a mätt från σ_b = 0.

Maximisprickbredd bör antas vara 1,7 gånger medelsprickbredd. Under givna förutsättningar bör sprickbredden på maximalt avstånd från neutrallagret antas vara

$$w_2 = w_1 \frac{h_1 - x}{h - x}$$

Förslagen begränsas av kravet ω ≥ 1 % och av kravet på armeringens pålitliga förankring.

FIG. 1. Mätta sprickavstånd (cm) på balkars sidor för kamstänger jämförda med enligt formlerna (1) och (2) beräknade.

FIG. 2. Förhållandet mellan observerade och beräknade sprickavstånd för olika typer av armering vid egna prov. Det sämsta resultatet vid armeringsprocenten < 1 erhöles för balkar armerade med 50 släta trådar med diametern 2,5 mm.

FIG. 3. Tillväxt av w/ε_aΔl vid upprepad last för balkar armerade med kamstänger. Siffror vid staplarna avser antalet lastväxlingar.

FIG. 4. Tillväxt av w/ε_aΔl vid långvarig last för balkar armerade med kamstänger. Siffror vid staplarna avser tid i dygn.

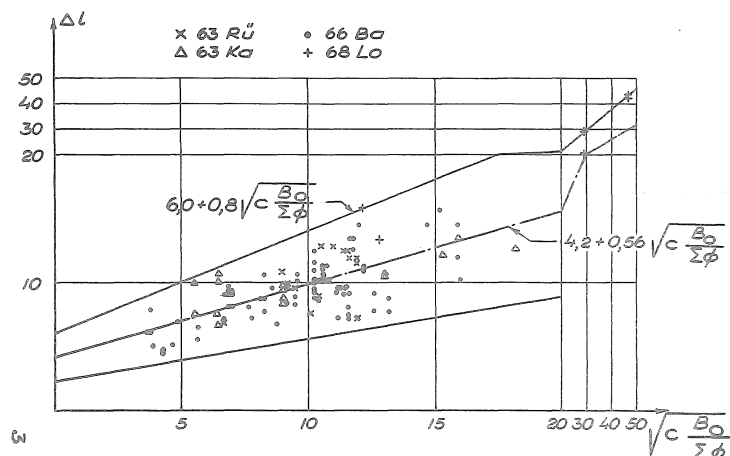


FIG. 1.

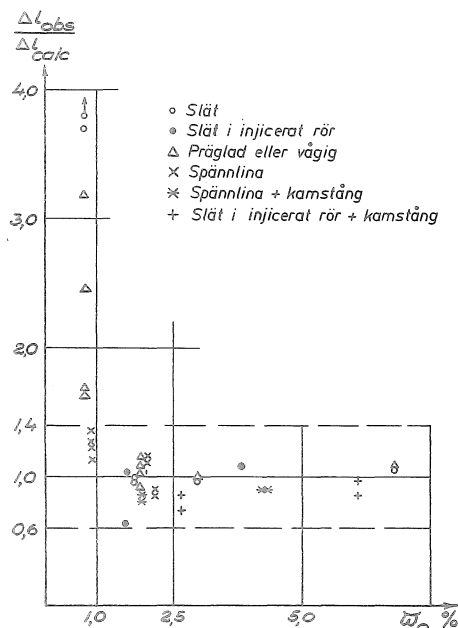


FIG. 2.

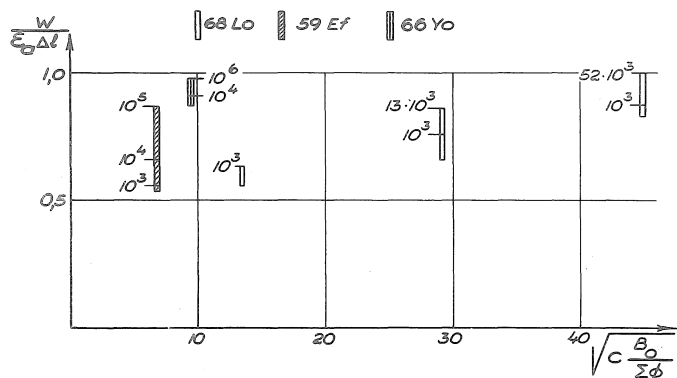


FIG. 3.

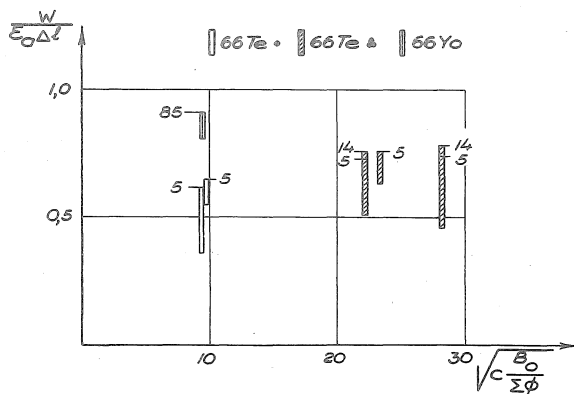


FIG. 4.

Beräkning av ljudisolering i en byggnad

Stig Ingemansson

Bygghforskningen Sammanfattningar

D3:1970

I de flesta länder finns fastställda minimikrav på ljudisolering mellan rum och lägenheter i bostadshus och andra byggnader. Kraven är i allmänhet uttryckta i det s.k. fältreduktionstalet.

Fältreduktionstalet R' skiljer sig mestadels från reduktionstalet R för skiljekonstruktionen som beräknas eller mäts i ett ljudlaboratorium. I laboratoriet är alla indirekta transmissionsvägar försumbara; i byggnaden kan de ge större ljudöverföring än den direkta vägen via skiljeväggen.

Vid den akustiska planeringen av en byggnad har valet och dimensioneringen av konstruktionerna för att trygga en viss minimiisolering mot luftljud tillgått på följande sätt.

Data för de enskilda konstruktions-elementens reduktionstal har erhållits ur laboratoriemätningar eller ur beräkningar. Elementen har sedan dimensionerats med en marginal för ljudtransport via andra vägar än direkt genom det skiljande elementet. Den erforderliga marginalen har ofta baserats på erfarenhetsvärden, men i vissa fall har särskilt farliga s.k. flanktransmissionsvägar detaljstuderats i fält och på laboratorium.

Eftersom det finns ett oändligt antal flanktransmissionsvägar, varav flera kan vara farliga, blir arbetssättet osäkert och ofta oekonomiskt. Stora marginaler måste tillgripas vid nya bygg-

nadssystem eller då nya element inför.

I Document nr 3:1970 från Bygghforskningen redovisas ett beräkningssystem, där numerisk hänsyn tas till alla de flanktransmissionsvägar som normalt är av betydelse vid sidan av direkttransmissionen via skiljeväggen med reduktionstalet R_0 och arean A_0 . I det enklaste fallet av sådan flanktransmission bestäms energitransporten av den ljudupptagande flankerande väggens reduktionstal R_n , knutpunktsdämpningen K_n , strålningsdämpningen S_n och arealförhållandet A_n/A , där A_n är arean hos den ut-sändande flankerande väggen.

Med den situationsplan, som FIG. 1 och 2 visar, finns 12 sådana flanktransmissionsvägar med en knutpunktsdämpning. Därtill kommer ett oändligt antal vägar med två eller flera knutpunktsdämpningar. I FIG. 2 visas en flanktransmissionsväg med två knutpunktsdämpningar. Flanktransmissionsvägar med mer än en knutpunktsdämpning behöver emellertid sällan beaktas.

Systemet är sådant att det omedelbart kan användas med de i vissa fall approximativa data som nu finns tillgängliga. Det inrymmer också möjligheten att hela tiden förfinas, efterhand som nya teorier och erfarenheter ger underlag härför.

I Document 3:1970 från Bygghforskningen redovisas en för tillämpat bruk avsedd metod att beräkna isoleringen i en komplett byggnad. Trots många approximationer bör den ge avsevärt säkrare underlag för bedömningen av isoleringen i en byggnad som befinner sig på ritningsstadiet, än de metoder som hittills använts. Framförallt är en sådan beräkning viktig, då det gäller nya konstruktioner eller material om vilka man ej har någon tidigare erfarenhet.

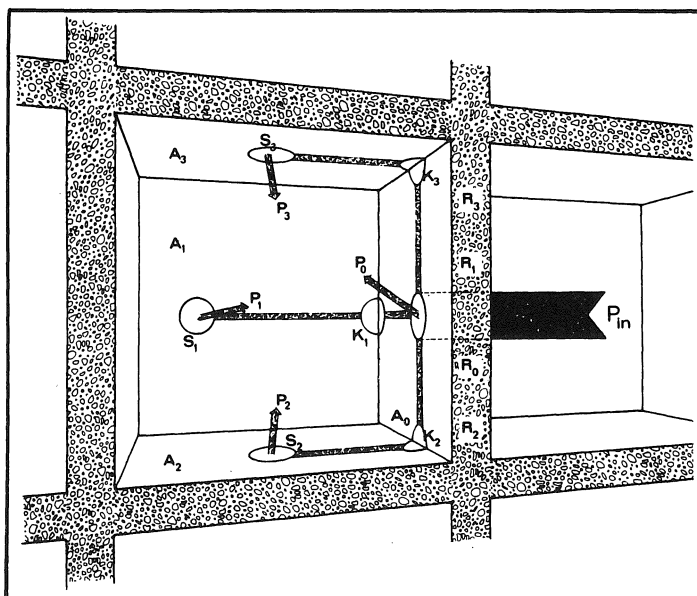


FIG. 1. Ljudupptagning av skiljevägg.

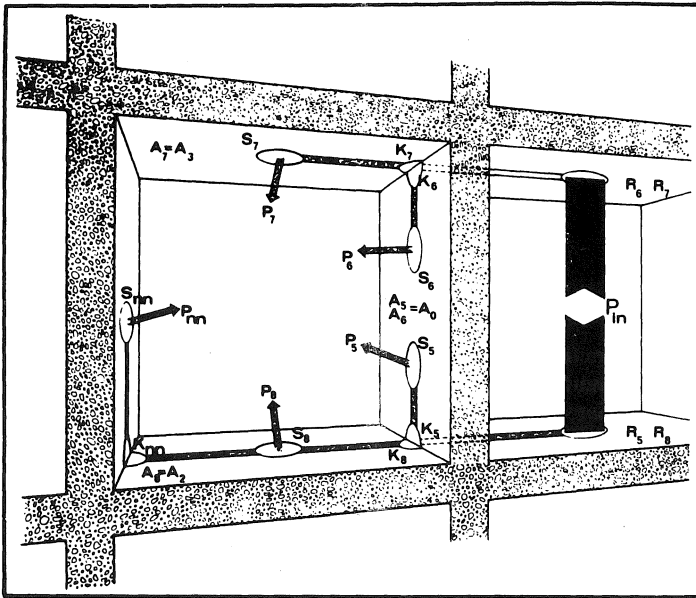
UDK 699.844

Sammanfattning av:

Ingemansson, S, 1970, The calculation of airborne sound insulation in a building/Beräkning av ljudisolering i en byggnad/(Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Document D3:1970, 14 s., ill. 7 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

FIG. 2. Ljudupptagning av flankerande väggar.



Då den av flanktransmissionen ned-satta luftljudsisoleringen mellan två rum i en byggnad mäts erhålls den som "fältreduktionstal" vid de normerade mätfrekvenserna. Ur dessa fältreduktionstal beräknas sedan ett isoleringsindex I_a enligt ISO-R 717, som i ett enda tal anger "isoleringsgraden".

Med det system som anges i rapporten kan fältreduktionstalet sedan beräknas på ritningsstadiet och erhålls enligt

$$R' = -10 \log \left[\frac{1}{\frac{R_o}{10}} + \sum_n \frac{A_n/A_o}{\frac{(R_n + K_n + S_n)/10}{10}} \right] \text{ dB}$$

där

R_o = reduktionstalet hos skiljevägg

R_n = reduktionstalet hos flankerande vägg i sändarrum

A_o = arean hos skiljevägg

A_n = arean hos flankerande vägg i mottagarrum

K_n = knutpunktsdämpning

S_n = strålningsdämpning hos flankerande vägg i mottagarrum

n = index för flanktransmissionsväg med en knutpunkt.

I dagens situation kan uppmätta eller beräknade reduktionstal, R resp. R_n , för oändlig vägg insättas. I vissa

fall kan detta reduktionstal redan nu med kända teorier eller empiriska data korrigeras för de aktuella randvillkoren. På samma sätt kan knutpunktsdämpning och strålningsdämpning beräknas ur idealiserade teorier, vara uppmätta i annan byggnad eller uppmätta i laboratorium.

Även om ingående data i många fall måste bli relativt grova approximationer måste likväl det redovisade beräkningssystemet ge ett säkrare och mera ekonomiskt underlag vid den akustiska planeringen av nya byggnader än enbart erfarenhetsvärden från äldre byggnader.

Observationer av temperatur och nederbörd i Sverige sedan mitten av 1800-talet

Tage Andersson

Vid 1700-talets mitt började man utföra regelbundna meteorologiska mätningar vid de astronomiska observatorierna i Lund, Stockholm och Uppsala. Denna verksamhet pågår fortfarande, fastän astronomerna numera överlåtit den till meteorologerna. Det dröjde över 100 år innan ett tätare observationsnät inrättades. Visserligen utförde lektorer vid en del läroverk meteorologiska observationer under 1800-talets första hälft, men dessa pionjärer fick inga direkta efterföljare.

På 1840-talet upprättades ett 20-tal meteorologiska stationer på fyrar, och obrutna observationsserier finns för en del av dem sedan 1854. I och med att fyrarna automatiseras upphör deras meteorologiska observationer. Automatiska meteorologiska stationer planeras, men i Sverige befinner sig dessa ännu på försöksstadiet. För kännedomen om vårt lands klimat har fyrstationerna med sin kunniga personal varit ovärderliga. Man kan endast beklaga att väderleksobservationerna ej fortsätts.

Ett observationsnät till lands bestående av ett 20-tal stationer, i allmän-

het på telegrafstationer, skapades omkring 1860 av Kungl. vetenskapsakademien. Sedan dess har meteorologiska observationer kontinuerligt utförts över hela landet. Antalet stationer har ökat, olika typer av stationer har införts, från de enklaste nederbördsstationerna, som endast mäter nederbörden 1 gång per dygn, till de större flygplatsernas, där observationer av vind, temperatur, sikt, molnhöjd m.m. utförs varje halvtimme. Totalt finns nu i Sverige ca 900 meteorologiska stationer.

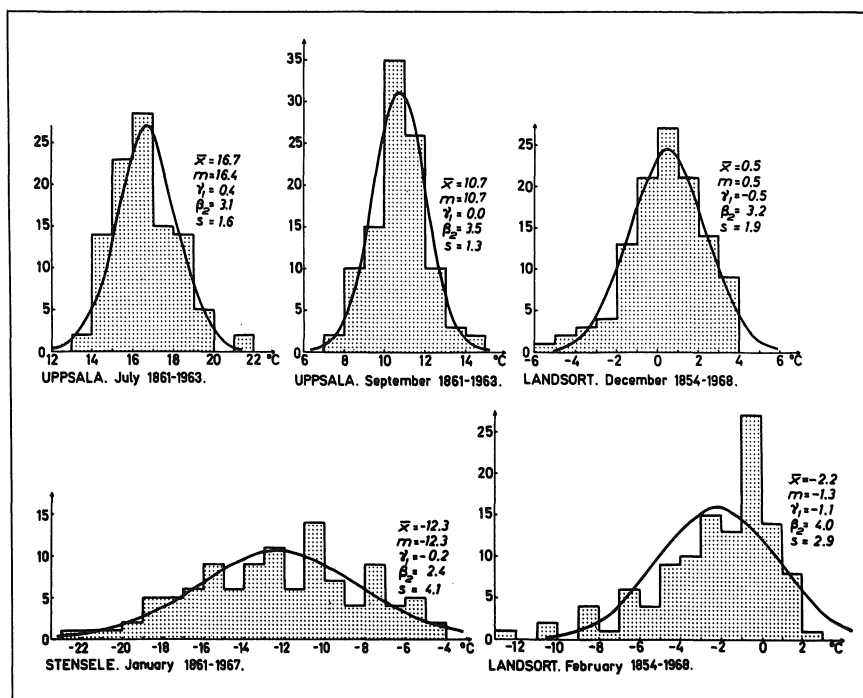
Under årens lopp har en enorm mängd data insamlats. Större delen har använts för väderlekstjänstens omedelbara behov, dvs. för prognosändamål. En del finns publicerade i årsböcker och en ännu mindre del har bearbetats vetenskapligt.

För klimatologin utgör dessa data en guldgruva som ännu ej på långt när utnyttjats och de torde även vara värdefulla för praktiska ändamål. Emellertid är de ofta svåråtkomliga. För att i någon mån göra dem lättillgängligare publiceras sammanfattningar av temperatur- och nederbördsmätningar från 52 stationer i Byggnadsforskningens Document D4:1970.

Byggnadsforskningen Sammanfattningar

D4:1970

I denna rapport ges i görligaste mån uppgifter om månatlig temperatur och nederbörd vid 52 svenska stationer under perioden 1861—1968. Statistiken omfattar bl.a. månadsvärden för 10- och 30-årsperioder, värden för hela perioden, standardavvikelse, percentiler och koefficienter för skevhet, kurtosis och autokorrelation. Frekvenstabeller lämnas. Metoderna för observationer och deras fel diskuteras.



Exempel på fördelning av månatlig temperatur (staplarna). De heldragna kurvorna anger motsvarande normalfördelning.

\bar{x} =aritmetiskt medelvärde, m =median, s =standardavvikelse, γ_1 =koefficient för skevhet, β_2 =koefficient för kurtosis.

UDK 551.524(485)
551.577(485)

Sammanfattning av:

Andersson, T, 1970, Swedish temperature and precipitation records since the middle of the 19th century (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Document D4:1970. 168 s., ill. 24 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Sammanfattningen omfattar endast månadsvärden, dvs. månadernas medeltemperaturer och nederbördssummor. Dessa kvantiteter ges för perioder av olika längd: 10 år, 30 år samt för hela perioden t.o.m. 1968. Vanligen börjar mätningarna omkring 1860, men för att få data även från norra och mellersta delarna av landet har resultat medtagits från en del norrländska stationer som började mätningarna först mellan 1880 och 1901. Bland ytterligare statistiska mått som

ges, kan standardavvikelse och percentiler nämnas. Vidare lämnas frekvenstabeller över såväl månadstemperatur som månadsnederbörd.

I textdelen beskrivs de olika utrustningar för temperatur och nederbördsmätning som använts, liksom använda beräkningsmetoder. Vidare ges en kritisk granskning av dem. Upplysningar om stationerna lämnas också, i den mån det varit möjligt att skaffa sådana. En ur klimatologisk synpunkt allvarlig nackdel, som de flesta statio-

nerna är behäftade med, är att de flera gånger flyttats. Två närbelägna platser har aldrig exakt samma temperatur och nederbörd. Flyttningarna medför att man ej utan vidare kan jämföra resultat från olika tidsperioder. Här har fyrstationer en stor fördel, eftersom de vanligen förblivit på samma plats. I figuren visas några exempel på temperaturfördelningar.

Observationerna finns tillgängliga på magnetband.

Samhällsutvecklingen i Sverige karakteriseras av en fortgående urbanisering. Samtidigt har tätorterna blivit mer och mer komplicerade. Utvecklingen medför att ökade krav måste ställas på en ändamålsenlig organisation och utformning av bebyggelsen. Invånarnas legitima krav på goda bostäder i en attraktiv miljö, lämpligt lokaliserade arbetsplatser, en fungerande trafikapparat samt anläggningar för service, rekreation och motion måste tillgodoses.

För detta krävs tillgång på lämpligt belägen mark. Även om det i landet som helhet inte råder brist på mark — den totala tätortsarealen utgör mindre än 1 % av landets yta — skapar näringslivets och befolkningens koncentrationstendenser problem. Den fortskridande befolkningsomflyttningen från glesbygd till tätort tillsammans med en, om än långsam, befolkningsökning har medfört och kommer att medföra en betydande ökning av efterfrågan på mark i och omkring dessa orter.

Den ökade markkonsumtionen beror inte enbart på att antalet invånare ökar. Den ekonomiska och tekniska samhällsutvecklingen medför att markbehovet per invånare växer. Detta innebär att man även för orter utan nämnvärd befolkningsökning bör räkna med en arealmässig expansion. Vid bedömning av markåtgången för en tätort behöver den ytmässiga tillväxten studeras för olika funktioner. I skriften ges exempel för boende, arbete och trafik.

Det genomsnittliga antalet boende per lägenhet har minskat under lång tid och utrymmesstandarden mätt i antalet personer per rumsenhet¹ förbättras successivt. Under åren 1945–1965 förbättrades utrymmesstandarden från 0,99 till 0,76 personer per rumsenhet. I 1966 års skiss till regionplan för Stockholmstrakten har utrymmesstandarden i Stor-Stockholm år 2000 antagits vara 0,45 personer per rumsenhet. Samtidigt har rumsenheter i genomsnitt blivit större och

hushållens storlek minskat, vilket leder till ökat markbehov. I en utredning i Göteborg anges det genomsnittliga markutnyttjandet för vissa bostadsområden till 100 rumsenheter per hektar för flerfamiljshus och 40 rumsenheter per hektar för småhus. Utnyttjandetalen uppges vara översiktligt beräknade och inkluderar mark för gemensamhetsanordningar, trafikleder etc. inom områdena.

Den procentuella arealökningen synes vara ännu större för näringslivet än för boendet. I allmänhet kräver produktion av varor större yta än tillhandahållande av tjänster. Den enda verksamhet som visar minskande ytbehov är kontorsverksamheten.

Den kraftiga ökningen av trafik och transporter efter andra världskriget har lett till en betydande ökning av markbehovet för trafikleder och biluppställning. Ökningen är störst för personbilstrafiken.

Målsättning för kommunal markpolitik

Kommunerna har huvudansvaret för bebyggelseplanering och bostadsförsörjning på det lokala planet och beslutar om markanvändningen. Enligt byggnadslagstiftningen har de s.k. planmonopol, dvs. de har initiativrätten till att lokala planer upprättas, och avgör var, när och hur tätbebyggelse får komma till stånd. De svarar också för att planen genomförs. Planmonopolet är ett av kommunens viktigaste hjälpmedel för att åstadkomma en lämplig markanvändning ur samhällets synpunkt. Erfarenheten har emellertid visat att kommunen inte kan styra bebyggelseutvecklingen på ett ändamålsenligt sätt enbart med hjälp av planmonopolet. Den reella möjligheten till en sådan styrning är i hög grad beroende av markägarförhållanden.

Skall kommunen på ett aktivt sätt kunna ta ansvar för bebyggelseutvecklingen, måste den öka sitt realinflytande vilket bäst sker genom att den i god tid själv förvärvar marken. Detta innebär inte att kommunerna måste förvärva all mark som skall användas. De bör emellertid ha så mycket mark i sin hand att de behåller tidsschemat för bebyggelseutvecklingen och inte löper risk att utbyggnaden leds av olika markägare, ibland med monopolställning.

D5:1970

Under senare hälften av 60-talet har en rad reformer genomförts som gäller markpolitiken. För att ge en överblick över den nya lagstiftningen har Bostadsstyrelsen publicerat en informationskrift med titeln "Kommunal markpolitik". Markpolitiken har nära samband med de bostadspolitiska åtgärderna, för vilkas genomförande Bostadsstyrelsen har ansvaret. Skriften behandlar i huvudsak markpolitiska frågor som sammanhänger med bostadsbyggande i tätorter och innehåller följande sex kapitel: Marktillgång och markbehov, Vissa grundläggande samband (gäller markprisbildning), Målsättning för kommunal markpolitik, Markpolitiska hjälpmedel, Markpolitik i praktiken samt Markprisutredning. I texten ges hänvisningar till regeringsförslag och lagbestämmelser.

UDK 711.14(485)
352(485)
333.11(485)
333.327(485)

Sammanfattning av:

Municipal land policy in Sweden. Translation of "Kommunal markpolitik", publ. by the National Housing Board, 1969/Kommunal markpolitik i Sverige. Övers. av "Kommunal markpolitik", utg. av Bostadsstyrelsen 1969/ (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Document D5: 1970. 60 s. 12 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

¹Konsumtionen av bostadsutrymme räknas vanligen i konsumtion av rumsenhet per person eller det inverterade värdet personer per rumsenhet. Med rumsenhet menas i den svenska statistiken rum eller kök.

Om kommunen skall kunna behärska tidsschemat för utbyggnaden, måste markförvärven göras i så god tid före byggstart att förvärven är helt genomförda, när detaljplaneringen påbörjas. Eftersom markförvärv, detaljplanering och byggnadsprojektering kan ta lång tid, bör tidsperspektivet för de kommunala markförvärven vara minst 10 år. Genom att marken förvärfas i god tid och därmed ofta i ett gynnsamt förhandlingsläge kan priserna hållas på en rimlig nivå. Av särskild vikt är att mark på detta tidiga stadium inte har påverkats av de förväntningsvärden som alltid uppkommer, om markens exploatering ligger nära i tiden. Ett tillräckligt kommunalt markinnehav har alltså en återhållande inverkan på markprisutvecklingen.

Den mark kommunen förvärfar bör den i största möjliga utsträckning upplåta med tomträtt, sedan den iordningstälts för bebyggelse. Områden som idag planeras och bebyggs kommer förr eller senare att bli föremål för stadsombyggnad. De krav som då kommer att ställas på bebyggelsens struktur och funktion kan sannolikt inte tillgodoses utan att kommunen engagerar sig i stadsförnyelsen. Har kommunen upplåtit marken med äganderätt, kan den åter behöva förvärva marken, som då i regel har stigit i värde. Genom användningen av tomträtt kan vidare markanvändningen styras aktivare än vad bebyggelselagstiftningen ger möjlighet till.

Upplåtelse av mark med tomträtt innebär att kommunen förbehåller sig en väsentlig del av ökningen i markens kapitalvärde, dvs. markvärdestegringen. På lång sikt beräknas därför tomträten kunna bli av stor betydelse för kommunernas ekonomi.

Markpolitiskt program

För att kommunens resurser skall kunna utnyttjas optimalt erfordras en långsiktig planering av den markpolitiska aktiviteten. En prioritering måste göras mellan olika utbyggnadsområden samt mellan nyexploatering och sanering.

Om inte marken förvärfas enligt en bestämd plan, finns risk för att kom-

munen binder kapital i mark som inte behövs eller inte är lämplig för bebyggelse. Markinnehavet kan då komma att styra den fysiska planeringen och ge upphov till en olämplig lokalisering av bebyggelsen. Kommunala markförvärv kan också öka förväntningarna om en snar utbyggnad av ett område. Förväntningarna kan höja markpriserna inom området.

För planeringen av markpolitiken behövs utredningar om framtida markbehov och utbyggnadsriktningar samt om alternativa tidsscheman för nyexploatering och stadsombyggnad. Dessutom erfordras olika översiktliga utredningar om exempelvis markbeskaffenhet, grundförhållanden, vatten och avlopp samt om ekonomiska och andra resurser.

Resultatet av kommunens planering av markförvärv och markupplåtelse sammanställs i ett markpolitiskt handlingsprogram, som omfattar en period av minst 10 år. I detta anges hur mycket mark kommunen årligen behöver förvärva inom nyexploateringsområden och saneringsområden. I programmet anges när förhandlingar om markförvärv senast måste påbörjas och när eventuella tvångsåtgärder i form av expropriation senast bör tillgripas. Vidare anges hur markförvärven skall finansieras.

I programmet bör också ingå en markprisutredning. I skriften ges synpunkter på vad en sådan utredning bör omfatta och innehålla.

Markpolitiska hjälpmedel

Den nya lagstiftningen ställer flera olika hjälpmedel till kommunernas förfogande i deras markpolitiska verksamhet.

I första hand bör kommunens markförvärv ske genom frivillig överenskommelse med markägaren. Om fast egendom, som erfordras för tätbebyggelse eller därmed sammanhängande anordning, säljs kan dock kommunen under vissa förutsättningar tvångsvis förvärva egendomen genom *förköp*.

Även om fastigheten inte går till försäljning, kan en kommun tvångsvis förvärva fastigheten eller särskild rätt

till fastigheten. Detta sker då genom *expropriation* enligt expropriationslagen eller byggnadslagen m.fl. lagar. Expropriationslagstiftningen utreds för närvarande (1970) av en statlig kommitté, den s.k. expropriationsutredningen, som avgivit tre delbetänkanden, det senaste år 1969. I detta behandlas bl.a. expropriationsändamålen och värderingsreglerna.

För *förvärv av statens och kyrkans mark* gäller särskilda bestämmelser.

För att underlätta för kommunerna att förvärva mark, som med hänsyn till den framtida utvecklingen krävs för tätbebyggelse eller därmed sammanhängande anordning, har en speciell låneform — *markförvärvslån* — tillskapats. Sådana lån utgår företrädesvis för förvärv inom exploateringsområde.

Ett hjälpmedel som kommunerna kan använda sig av i sin verksamhet för att hålla priset på mark på en skälig nivå är den *markprisprövning* som i vissa fall skall äga rum vid behandling av ansökningar om statliga bostadslån. Sådant lån utgår inte om markpriset överstiger vad som är skäligt. Ett hjälpmedel vid bedömningen kan en *markprisutredning* vara.

Som redan tidigare framhållits bör marken företrädesvis upplåtas med *tomträtt*. Tomträten innebär nyttjanderätt till fastighet på obestämd tid och mot årlig hyra, s.k. tomträttsavgäld.

För att underlätta kommunernas finansiering av upplåtelse av mark med tomträtt och därmed stimulera till ökad användning av tomträttsinstitutet har särskilda lånemöjligheter, *tomträttslån*, tillskapats. Tomträttslån utgår till kommun som med tomträtt upplåtit mark för bostadsändamål.

Av betydelse för markprispolitiken är även vissa bestämmelser som har karaktär av *båtnads- eller bettermentsbidrag*. Båtnadsbidrag innebär att kommun eller annan huvudman äger rätt till gottgörelse av fastighetsägare, vars mark stiger i värde genom samhällets åtgärder. Som exempel kan nämnas bestämmelserna i byggnadslagen om gatumarkersättning och gatubyggnadskostnadsbidrag.

Harriet Ryd & David Wyon

D6:1970

Klimatgruppen vid Statens institut för byggnadsforskning har bl.a. till uppgift att ge underlag för det som kan anses vara byggnadens viktigaste funktion, nämligen att motstå klimatologiska påfrestningar samt att skapa en behaglig inomhusmiljö.

Nya teknologiska metoder möjliggör en förvandling av utomhusklimatet till praktiskt taget vilket inomhusklimat som helst. För närvarande är problemet bristen på kriterier som skulle kunna leda till skapandet av en behaglig totalmiljö genom sammanställning av de olika fysiska egenskaperna i miljön. Hittills har kriterier för luftkvalitet, värmebalans, ljus och buller fastställts oberoende av varandra. Nackdelen med denna metod är att variabler som påverkar mer än en aspekt hos klimatet kan ha olika rekommenderade värden beroende på vilken aspekt som har undersökts. Ett typiskt exempel på detta är belysningsnivån. Från värmealstringssynpunkt kan denna vara mycket hög. Figuren nedan ger en grafisk föreställning av denna komplexa situation.

För att kunna fastställa kriterier för ett behagligt inomhusklimat måste nya

metoder för värdering av klimatstress utvecklas. Rapporten redovisar hur skolprestationer används för att värdera påverkan av temperatur. Den första delrapporten beskriver hur skolbarn i åldrarna 10–12 år utförde vanliga skoluppgifter i olika provsituationer. Studien utfördes successivt i en klimatkammare, ett observationsklassrum och vanliga klassrum. Resultaten visar att man kan kartlägga temperaturrens icke önskvärda påverkan på prestationer såväl under fältförhållanden, som i provsituationer. Prestationerna påverkas av rumstemperaturer som endast är något för höga (25–27°C), i synnerhet hos barn som anstränger sin förmåga till det yttersta. Då det kanske är dessa barn som först kommer att ha nytta av eventuella förbättringar i utformningen av arbetsmiljön, är temperaturförhållanden i klassrum av avsevärd betydelse.

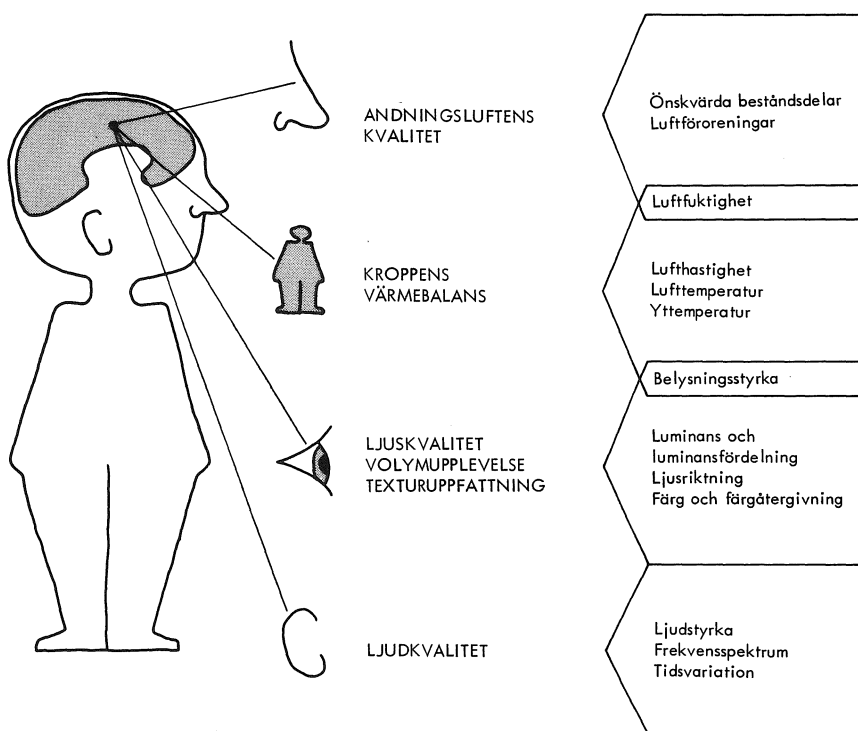
I den andra delrapporten beskriver man en paired-learning-uppgift, som utfördes av 13-åringar i ett språklaboratorium. Det visade sig att prestationen hos barnen var lägre vid en rumstemperatur av 27°C än vid en temperatur av 20°C.

En undersökning i syfte att studera temperaturens betydelse för skolprestationerna. Barn i åldern 10–12 år fick utföra vanliga skoluppgifter i olika temperaturer och i olika lokaler. Vidare undersöktes 13-åringarnas prestanda i ett språklaboratorium vid olika temperaturer.

MÄNNISKANS BEDÖMNING AV
FYSIKALISKA MILJÖFAKTORER

Sammanvägs av impulser från sinnesorganen

Som aktiveras genom olika fysikaliska egenskaper i omgivningen



UDK 628.85
371.263
727.1.054

Sammanfattning av:

Ryd, H., & Wyon, D., 1970, Methods of evaluating human stress due to climate. — School performance at different room temperatures, by H. Ryd. — A preliminary experiment in a language laboratory, by D. Wyon. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Document D6: 1970. 44 s., ill. 11 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Förnyelse av svenska stadskärnor

Åsel Floderus

Byggforskningens document D7:1970, som utgås med text på engelska, franska, ryska och svenska, behandlar ett antal centrumfunktioner i svenska stadskärnor och deras hittillsvarande och eventuella framtida förändringar. Dessutom ges en kort översikt av förnyelseverksamhetens omfattning i städernas centrala delar och samhällets medel att påverka sanering, ombyggnad och underhåll.

Framställningen belyses med planer och fotografier från fem svenska landsortsstäder, nämligen Västerås, Uppsala, Örebro, Sundsvall och Eksjö, samt exempel på planeringen av Stockholms innerstad.

Skilda teoretiska och praktiska metoder används i dag för att avgränsa stadskärnan. En standardiserad metod för cityavgränsningar skulle vara värdefull för jämförelser mellan olika städer såväl nationellt som internationellt. Det kan dock ifrågasättas om någon generellt giltig metod kan utarbetas.

I praktisk stadsplanering använder planorganen ofta begreppet centrum utan att någon närmare förklaring ges om principerna för avgränsningen. Centrum är i regel ett stadsområde med många och olikartade arbetsplatser, dagbefolkningen är stor i förhållande till nattbefolkningen, och där pågår en mängd verksamheter som betjänar det stora antalet arbetande. I planläggningen kommer centrum därför ofta att definieras som det område som på grund av sin komplicerade struktur, bebyggelsemässigt och funktionellt, fordrar mera detaljerade inventeringar och ett mera omfattande utredningsarbete inom ramen för den översiktliga planeringen.

Förändringar i stadskärnans fysiska struktur och innehåll kan inte betraktas isolerade från de förändringar som äger rum i staden som helhet. Med expansionen av städernas bebyggda areal över stora områden har också följt en omfattande utflyttning av cityverksamheter. Privat och offentlig service såsom banker, varuhus, postkontor, barnavårdscentraler och bibliotek har upprättat filialer i de nya centrumbildningarna i förorterna, och dessa tenderar att bli alltmera fullständigt utrustade med olika cityfunktioner.

Som underlag för framställningen av

olika cityfunktioner har använts en studie av några svenska centrumplaner. Eftersom hittills endast ett fåtal städer upprättat sådana planer har urvalet varit begränsat. En kort beskrivning görs av några cityfunktioners hittillsvarande utveckling och tendenser till framtida förändringar. De funktioner som behandlas är boende, detaljhandel, industriell verksamhet, kontor, institutioner, fritidsverksamhet och trafik.

Stadskärnans funktioner har utvecklats mot större variationsrikedom och ökad koncentration. Den större variationen är främst en följd av höjd levnadsstandard och utbildningsnivå, som gör att flera människor efterfrågar varor, tjänster, nöjen och kulturutbud, vilka tidigare var angelägenheter för ett tunt befolkningsskikt i storstäderna. Den ökade koncentrationen av verksamheter hänger samman dels med driftekonomiska fördelar av större enheter, dels med större behov av samverkan mellan olika funktioner och snabba, täta kontakter.

Konkurrens om marken i stadskärnan och ökade lokalkostnader, i synnerhet i nybebyggelsen, driver ut de mest kostnadskänsliga funktionerna till perifera lägen. Det gäller framför allt boende och småföretagare. Starkt specialiserade och markkrävande verksamheter såsom sjukhus, läroanstalter och tillverkningsindustri söker sig också från stadskärnan.

Verksamheter som är direkt inriktade på att betjäna de boende i bostadsområdena flyttar ut med boendefunktionen. Denna tendens motvägs dock av önskemål om ökad standard för dem som bor kvar i stadskärnan, vilket kan komma att innebära ökat utrymme för boendeservice trots minskat antal boende. Stigande förvärvsintensitet, i synnerhet bland gifta kvinnor, har också gjort att verksamhet som av tradition varit lokaliserad till bostadsområden, t.ex. livsmedelshandeln, har hållit sig kvar och utvidgats i stadskärnan, som är det centrala arbetsområdet.

Förändringarna i stadskärnans funktioner går snabbare än inom andra bebyggelseområden. Funktionsförändringarna är också snabbare än förändringarna i den fysiska miljön, och de sker vare sig de är förutsedda i den fysiska planläggningen eller ej.

Byggforskningen Sammanfattningar

D7:1970

Document D7:1970 med text på engelska, franska, ryska och svenska behandlar ett antal centrumfunktioner i svenska stadskärnor och förnyelseverksamhetens omfattning. Som exempel väljs Västerås, Uppsala, Örebro, Sundsvall och Eksjö samt planeringen av Stockholms innerstad. Texten är tillrättalagd för utländsk publik.

UDK 711.523 (485)

711.1 (485)

711.4-163 (485)

Sammanfattning av:

Floderus, Å, 1970, The renewal of town centres in Sweden. Förnyelse av svenska stadskärnor. (The National Swedish Institute for Building Research) Stockholm. Document D7: 1970. 132 s., ill. 24 kr. — (Även fransk, rysk och svensk text.)

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm t. 08-24 28 60.

Stadskärnans möjligheter att fungera tillfredsställande under växlande skeden i stadens liv beror framför allt av dess möjligheter att ge rum för förändrade funktioner inom ramen för den befintliga fastighets- och bebyggelsestrukturen. En generellt användbar stadsstruktur innebär dels möjligheter till omflyttning och utbyte av verksamheter inom fastighetsbeståndet, dels möjlighet till utbyggnad av stadskärnan och delar av denna.

Medel att uppnå en hög grad av flexibilitet hos stadskärnan är bl.a. att undvika avskärande element, t.ex. trafikleder som sätter en spärr för fortsatt utbyggnad, och att undvika en långt gående specialisering av byggnader för enskilda funktioner inom stadskärnan. Planeringen bör vara mindre inriktad på isolerade funktioner och byggnadselement, mera på att skapa en huvudstruktur, som fungerar ifråga om kommunikationer och som kan byggas ut och förändras.

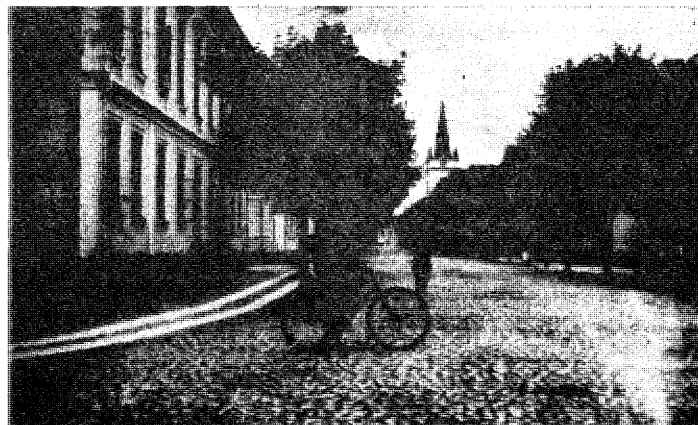
En väl fungerande huvudstruktur ger möjlighet till förändringar av den fysiska miljön i mindre etapper. De flesta människor synes föredra gradvisa förändringar av den invanda miljön framför omfattande rivningar och nybyggnad av stora stadsområden. En stadskärna, som innehåller bebyggelse från skilda epoker, kan lättare ge en intressant och omväxlande stadsbild än vad som i regel kan åstadkommas med jämnåriga hus över stora områden.

Vid förnyelse av delar av stadskärnan uppstår ofta betydande standardskillnader mellan nybebyggelsen och de områden som ligger kvar i befintligt skick. Det är angeläget att dessa skillnader så långt möjligt utjämnas, vilket kan ske om förnyelseverksamheten mera än hittills inriktas på förbättringar av den gemensamma miljön. Sådana förbättringar innefattar exempelvis separering av gångtrafik och bilar, upprustning av parker, sanering av gårdar inom bebyggda kvarter och utrustning av underförsörjda områden med kollektiv service. En utjämnning av standardskillnader mellan nyare och äldre bebyggelse bör också åstadkommas genom planmässig ombyggnad och modernisering av det befintliga fastighetsbeståndet.

Södra Storgatan i Eksjö.



Omkring 1880.



Omkring 1910.



Omkring 1935.



År 1970.

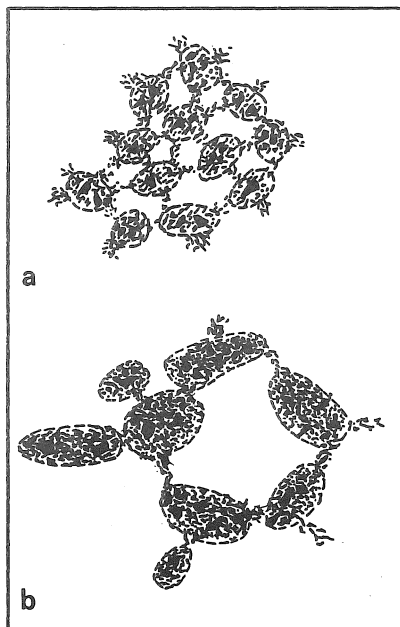
Under de sista årtiondena har åtskilliga hypoteser lanserats om den mikrostrukturella uppbyggnaden hos lösa leror. Kolloidkemiska betraktelser främst i form av teorier om elektriska dubbellager har legat till grund för dessa hypoteser som visat sig ha begränsad giltighet. Dubbellagerteorierna har lett till antagandet av en struktur karakteriserad av parallellställda partiklar. Andra teorier som gäller fördelning av elektriska laddningar på olika delar av partiklarna har fört till antagandet av partikelarrangemang av typen kant mot plan yta, speciellt i illitisk lera.

Åtskilliga undersökningar med hjälp av polariserat ljus, röntgendiffraktionsteknik, sedimentations- och krympningsobservationer samt hållfasthets- och deformationsbestämningar har utförts av olika forskare för att få indirekt information om mikrostrukturens uppbyggnad.

Ljuskroskopiska undersökningar har givit värdefulla upplysningar om arrangemanget av mjälpartiklar och grövre lerpartiklar samt om t.ex. aggregatbildning, men den begränsade upplösningen har inte möjliggjort ett detaljstudium av arrangemanget hos huvuddelen av partiklarna i lerfraktionen.

Elektronmikroskopiska undersökningar grundade på replikametoder har givit information om mikrostrukturen men prepareringstekniken, lufttorkning eller frystorkning, kan i de flesta fall ha påverkat den naturliga strukturen. Ett bättre förfarande, som beskrivs i denna rapport, är att utföra elektronmikroskopisk undersökning av ultratunna snitt av plastpreparerad lera. I rapporten beskrivs en undersökning av tre svenska typer: söt- eller brackvattenavsatt Skå-Edebylera, saltvattenavsatt Lilla-Edetlera och brackvattenavsatt organisk Morjärvlera. Lerornas kornstorleksfördelning — också inom lerfraktionen — undersöktes elektronmikroskopiskt och deras geotekniska egenskaper, såsom kompressibilitet, odränerad skjuvhållfasthet och sensitivitet bestämdes genom laboratorieförsök.

Mikrostrukturen beskrevs med användande av parametrarna α_p (porositeten) och $\frac{P}{T}$ ("porositeten"). Den



Schematisk bild av partikelarrangemang i lera. a Sötvattenavsatt lera uppbyggd av relativt porösa aggregat åtskilda av små porer. b Marin lera med stora, tätare aggregat åtskilda av grövre porer.

sötvattenavsatta leran hade lägre $\frac{P}{T}$ värde än den saltvattenavsatta. Det högsta värdet observerades för den organiska leran. Medianvärdet av α_p var av samma storleksordning för alla lerorna, men den saltvattenavsatta leran karakteriserades av en viss mängd mycket stora porer. Den mest typiska mikrostrukturella egenskapen hos alla de undersökta proven var uppbyggnaden i form av mer eller mindre tätare aggregat förbundna av länkar eller grupper av små partiklar. I den saltvattenavsatta leran var aggregaten större och tätare än i de söt- och brackvattenavsatta sedimenten.

En jämförelse mellan strukturparametrarna och de geotekniska egenskaperna visade vissa samband. Sålunda observerades ett direkt samband mellan permeabiliteten och strukturparametern $\frac{P}{T}$. För de lerlager i Skå-Edeby som karakteriserades av de lägsta

α_p - och $\frac{P}{T}$ -värdena gäller inte Darcy's lag enligt tidigare undersökningar av professor Sven Hansbo, CTH. Någon relation mellan strukturparametrar och kompressibilitet kunde inte observeras, vilket antyder att fakto-

Mikrostrukturen hos några svenska lösa leror har undersökts med elektronmikroskopi och beskrivits statistiskt med hjälp av enkla strukturparametrar. Strukturmönstret karakteriserades av aggregat kopplade via länkar och grupper av små partiklar. Vissa mikrostrukturella egenskaper bedömdes ha samband med den ostörda lerans geotekniska egenskaper, t.ex. permeabiliteten och sensitiviteten. De mikrostrukturella förändringarna vid konsolidering och vid skjuvning har undersökts vilket gett underlag för ett antagande om mekanismen vid dessa processer. Aggregaten visade sig verka som fasta partiklar upp till en viss spänningsnivå. Denna fasthet kan till en del bero på aggregatens låga vattenhalt som innebär en mycket hög viskositet hos porvattnet.

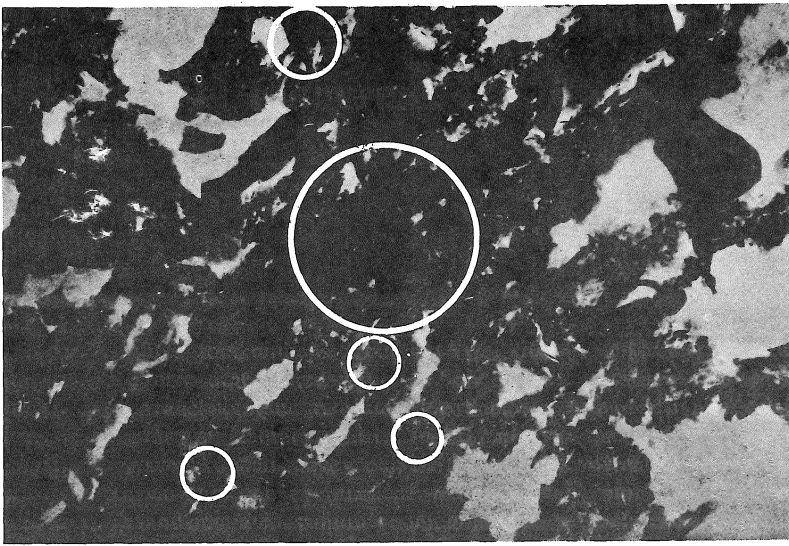
UDK 624.131.22
624.131.37
620.186/.187

Sammanfattning av:

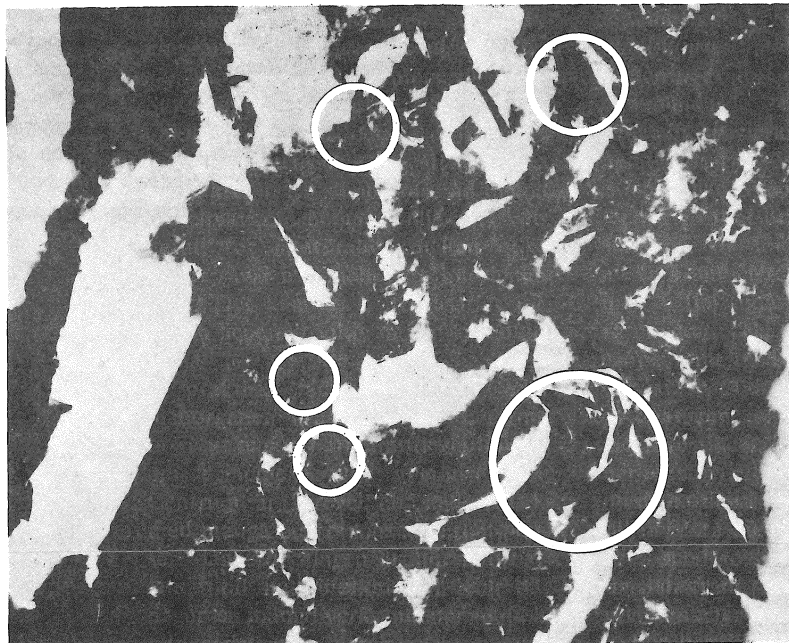
Pusch, R, 1970, Clay microstructure. — A study of the microstructure of soft clays with special reference to their physical properties.

(Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Document D8:1970. 76 s., ill. 30 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. Telefon 08-24 28 60.



a



b

Domänbildning (cirkelmarkering) och aggregatdeformation vid ett konsolideringstryck av 128 N/cm^2 . a Postglacial Skå-Edebylera från 2 m djup. b Glacial Skå-Edebylera från 8 m djup.

rer som organisk halt och kornstorleksfördelning är avgörande för kompressibiliteten.

Mikrostrukturen hos prov som konsoliderats under olika tryck undersöktes också, varav framgick att belastning utöver förkonsolideringstrycket leder till en nedbrytning och orientering av länksystemet (domänbildning). Upp till en viss spänningsnivå bedömdes aggregaten fungera som stela, hållfasta kroppar. Denna egenskap kunde också verifieras genom en undersökning i ett högvoltmikroskop av de interna deformationerna i en torkande lergel.

Inget säkert samband mellan de mikrostrukturella parametrarna och den odränerade skjuvhållfastheten kunde observeras. De högsta sensitivitetsvärdena erhöles för de lerprover som hade

de högsta $\frac{P}{T}$ -värdena vilket antyder

att en mycket hög porositet är en nödvändig förutsättning för att en lera skall vara kvick.

De mikrostrukturella förändringarna under inverkan av olika överlagringstryck och skjuvspänningar studerades också. Av dessa studier drogs slutsatsen att mekanismen vid skjuvning av en lös lera är den, att aggregaten som verkar som stela kroppar förskjuts inbördes i samband med en nedbrytning av länksystemen som förbinder aggregaten. Länksystemen ombildas till domäner. Denna mekanism ger en förklaring till begreppet "residualhållfasthet" som antas vara den hållfasthet som provet har när de starkt deformerade länkarna är ombildade till domäner. En ytterligare störning av systemet i form av omrörning antas ge en nedbrytning också av aggregaten och med detta ett betydligt lägre hållfasthetsvärde hos provet.

Ett stöd för antagandet att aggregaten fungerar som stela kroppar upp till en viss spänningsnivå erhöles från preliminära NMR-undersökningar. De vid dessa undersökningar erhållna värdena på *spinn-spinn*koherenstiden T_2 visar att vid låga vattenhalter är vattenmolekyrlörligheten mycket mindre än i fritt vatten. Eftersom den beräknade vattenhalten hos aggregaten var mycket låg har slutsatsen dragits att den höga vattenviskositeten bidrar till aggregatens stelhet.

Den svenska byggnadsindustrin ur systemteoretisk synvinkel

Ian A. Napier

Föreliggande rapport presenterar resultatet av den första etappen av ett forskningsprogram i tre etapper. Etapp två består av en internationell jämförelse av byggnadsindustrier samt det inledande planeringsstadiet för etapp tre, i vilken system kommer att utformas för den framtida svenska byggnadsindustrin.

Forskningsproblemet

Forskningens syfte är i detta skede att kartlägga den svenska byggnadsindustrins problem som utgångspunkt för systemdesign för industrin i framtiden.

Forskningsprogrammet

I studien har systemteori tillämpats på den svenska byggnadsindustrin i syfte att förstå systemets funktion, beståndsdelar och miljö. Det är första gången som systemteori har använts för att studera byggnadsindustrin i dess helhet.

Kapitel I presenterar bakgrunden samt de metoder och det tillvägagångssätt som använts för studien. En *model of reality* som visar byggnadsindustrin som ett system, presenteras. (Se figuren.) De horisontella punkterna representerar företag i de kategorier som uppställts på figurens vänstra sida. De med pilar försedda texterna avser system i byggnadsprocessens miljö. Punkterna inom den amöbaliknande figuren avser de företag som kan komma att delta i ett byggnadsprojekt. Det är denna modell som används genom hela studien i

avsikt att belysa de befintliga delsystemen och systemen i byggnadsindustrins miljö. Den möjliggör studium och förståelse av de olika delarna, deras gränser och nätverket av inbördes förhållanden.

Kapitel II ägnas åt att utveckla en teoretisk modell. Andra forskares studier, vilka presenteras och jämförs med varandra, bildar underlag för den teoretiska modellen, vilken innefattar värderingar, förändring, informella system, kommunikationer och andra härmed besläktade begrepp, såsom gränser, målsättning, inläring, inbördes beroende, osäkerhet, status, maktförhållanden och innovation.

Kapitel III presenterar en översikt över komponenterna i den svenska byggnadsindustrin och systemen i dess miljö. Varje kategori och omgivande system beskrivs på nationell nivå.

Kapitel IV beskriver på liknande sätt som kap. III huvuddragen i Göteborgsregionens byggnadsindustri. Således kompletterar kap. III och IV varandra och möjliggör en uppskattning av de problem som diskuteras i kap. V. Särskild uppmärksamhet ägnas frågan om markfördelning och den lokala maktstrukturen och hur dessa förhållanden påverkar byggnadskostnaderna.

Kapitel V behandlar några av de större problem som sorterats fram ur materialet från en intervjuundersökning och försöker tolka dessa med hjälp av den teoretiska modell som uppställts. Det visas hur konkreta problem kan förklaras med hjälp av de

Byggforskningen Sammanfattningar

D9:1970

Document D9:1970 avser anslag nr E 545 från Statens råd för byggnadsforskning till ekon. dr Ian A. Napier.

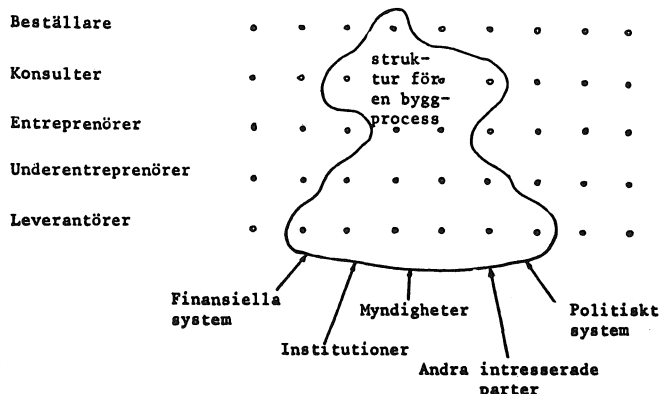
Rapporten redovisar den första av tre etapper i ett forskningsprogram, vars syfte är att ge förslag till systemdesign av den framtida svenska byggnadsindustrin. Utifrån en systemteoretisk modell studeras den svenska byggnadsindustrins funktion, beståndsdelar och miljö. Det påvisas hur enskilda kategoriers optimering av den egna målsättningen leder till konflikter och ineffektivitet för industrin som helhet. Riktlinjer för fortsatt forskning lämnas, varvid behovet av design nämns som ett viktigt element.

UDK 338.9:69
69 (485)
69.001

Sammanfattning av:

Napier, I, A, 1970, *A Systems Approach to the Swedish Building Industry*/Den svenska byggnadsindustrin ur systemteoretisk synvinkel/(Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Document D9:1970, 188 s., ill. 25 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.



Model of reality

teoretiska begreppen, och hur denna kunskap kan användas i försök att skapa planerad, konfliktfri innovation.

Kapitel VI utgör avslutningen på denna etapp av forskningsprogrammet. Det visar sammanfattningsvis hur de politiska, ekonomiska och övriga systemen verkar som restriktiva faktorer på den nuvarande industrin. En förklarande bild ges av det mönster som för närvarande bildas inom industrins struktur (t.ex. uppkomsten av

konsortier etc). I detta kapitel betonas ännu en gång några av de större brister i effektiviteten som för närvarande existerar och tillhandahålles förslag till åtgärder för att avhjälpa dem. Det påvisas hur optimering av de olika kategoriernas målsättning nu utförs i stället för en optimering av hela industrins huvudmålsättning. Detta leder endast till konflikt och ineffektivitet för industrin som helhet.

Kapitel VII ger några riktlinjer för

framtida forskning. Det hänvisar till uttalanden som på den allra senaste tiden gjorts av ledande män som Simon och McHale samt betonar det nuvarande stora behovet av *design*. "A Systems Approach to the Swedish Building Industry" kan ses som en förberedelse för denna *designfunktion*, och det är denna senare etapp som nu är under planering.

Sammanfattningar av övriga skrifter – littera T

40 sätt att bygga småhus En undersökning av typhusfabrikanternas standardleveranser

Carl-Ivar Ringmar & Inger Gabrielsson

Det byggs i Sverige årligen ca 30 000 enfamiljshus. Mer än hälften framställs helt eller delvis vid husfabriker. Tillverkningen sker enligt givna typlösningar och husen kallas därför typhus.

Fabrikstillverkade typhus säljs med hjälp av katalog. I katalogen redovisas husen med ritningar och bilder och med beskrivningar. Ritningarna och bilderna syftar så långt det är möjligt till att ge köparen en föreställning om det färdiga huset och beskrivningarna skall ge köparen besked om företagets åtaganden. Katalogen kan också innehålla uppgifter om företagets produktionssystem och försäljningsorganisation. Företagens kataloger är emellertid inte enhetligt utformade. Beteckningar och benämningar varierar och husen beskrivs inte heller entydigt. Detta gör det svårt att värdera och jämföra erbjudanden från olika företag.

Boken "40 sätt att bygga småhus" är resultatet av en undersökning om den svenska typhusbranschen, som har genomförts inom SARs Småhusgrupp under åren 1967–1969. Statens råd för byggnadsforskning har lämnat ekonomiskt bidrag och totalt har 66 typhusföretag medverkat. Slutredovisningen omfattar 37 företag, som tillsammans svarar för ca 85 % av den samlade typhusproduktionen. Boken vänder sig till dem som planerar att bygga och innehåller en för alla typhusföretag likformad redovisning.

Samhället bär ansvar för och påverkar miljöns utformning genom:

Statens råd för byggnadsforskning som tillkommit för att främja forskning och rationalisering inom byggnadsområdet,

Statens planverk, som har till uppgift att utforma och utveckla detaljföreskrifter för planering och byggande, och

Bostadsstyrelsen som sammanställer krav och villkor, som måste uppfyllas för statlig belåning av bostäder.

Kommunerna bär ansvaret för den lokala bostadsplaneringen och utarbetar bindande föreskrifter i stadsplaner med tillhörande bestämmelser.

Typhusen uppfyller vanligen gällande byggnads- och lånebestämmelser. Stadsplanebestämmelserna däremot måste beaktas av den som väljer hus-

typ och de kan också begränsa urvalet av hustyper som kan ifrågakomma.

Småhusbyggaren, som ställer sina individuella krav på miljö, tomt och hus, finner vissa egenskaper väsentligare än andra. Detta beror på hushållets sammansättning, de enskilda familjemedlemmarnas önskemål och värderingar, ekonomiska villkor och andra personliga förutsättningar.

En officiell information i form av konsumentupplysning om typhus förekommer ännu inte. Ett arbete för att systematisera typhusinformationen pågår emellertid sedan ett par år inom Nämnden för egenskapsredovisning inom byggfacket (ER-Nämnden) och Varudeklarationsnämnden (VDN), varför behovet av objektiv typhusinformation inom en nära framtid väntas vara tillgodosett.

Till ledning för såväl enstaka typhuskonsumenter som upphandlare av typhus för gruppbebyggelser överlämnas, som ett resultat av SARs Småhusgrupps undersökning av typhusbranschen, en redogörelse för leveransåtaganden från 37 av de större typhusföretagen. Denna bok syftar till att på ett överskådligt sätt presentera leveransernas omfattning och innehåller en serie uppgifter om typhusbranschen och de enskilda företagen. Uppgifterna redovisas i en allmän beskrivning av branschen, i särskilda beskrivningar, "företagsrutor", över varje enskilt företag och i diagram över samtliga företags leveransåtaganden.

I boken presenteras också ett redovisningssystem, som kan användas vid beskrivning av olika slag av småhusleveranser, oberoende av leveransomfattning och produktionssätt.

Det använda redovisningssystemet är upprättat utan hänsyn till andra förekommande system för redovisning av byggnader och grundar sig på de funktionskrav som varje hus måste uppfylla.

Typhusföretagen kan använda systemet som mall och lämna en för den enskilda typhusleveransen detaljerad redovisning, som klargör vilka varor och arbeten som ytterligare krävs för att erhålla ett fullt färdigt hus. Den enskilde husköparen kan också använda mallen, genom att begära att få den ifylld av husleverantören, oavsett om denne är en typhustillverkare eller

Bygghusforskningen Sammanfattningar

T1:1970

En undersökning av den svenska typhusbranschen gjord 1967–1969 och omfattande 85 % av den samlade typhusproduktionen. En beskrivning av struktur, material, tillverkningsmetoder, leveransernas omfattning och tillämpade prissättningsprinciper, till ledning för upphandlare för gruppbebyggelse och även för enskilda konsumenter.

UDK 728.3:69.002
658.7.027
69.057.1

Sammanfattning av:

Ringmar, C-I, & Gabrielsson, I, 1970, 40 sätt att bygga småhus (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm. 80 s., ill. 18 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockho m. 08-24 28 60.

en entreprenör, som bygger enligt traditionella, hantverksmässiga metoder.

Typhusbranschen som helhet beskrivs med avseende på struktur och inriktning, material, tillverkningsmetoder, produktutformning, leveransernas omfattning och prissättningsprinciper.

Diagrammen redogör för företagens leveranser enligt ovannämnda redovisningssystem. Med hjälp av dem är det möjligt att, företag för företag, kontrollera vad som ingår i respektive företags leveranser. Jämförelser kan även göras mellan olika företags åtaganden, vilket är väsentligt för husköparen som skall kunna avgöra i vilka avseenden och i vilken omfattning åtagandena avviker från varandra.

Antal hus/år

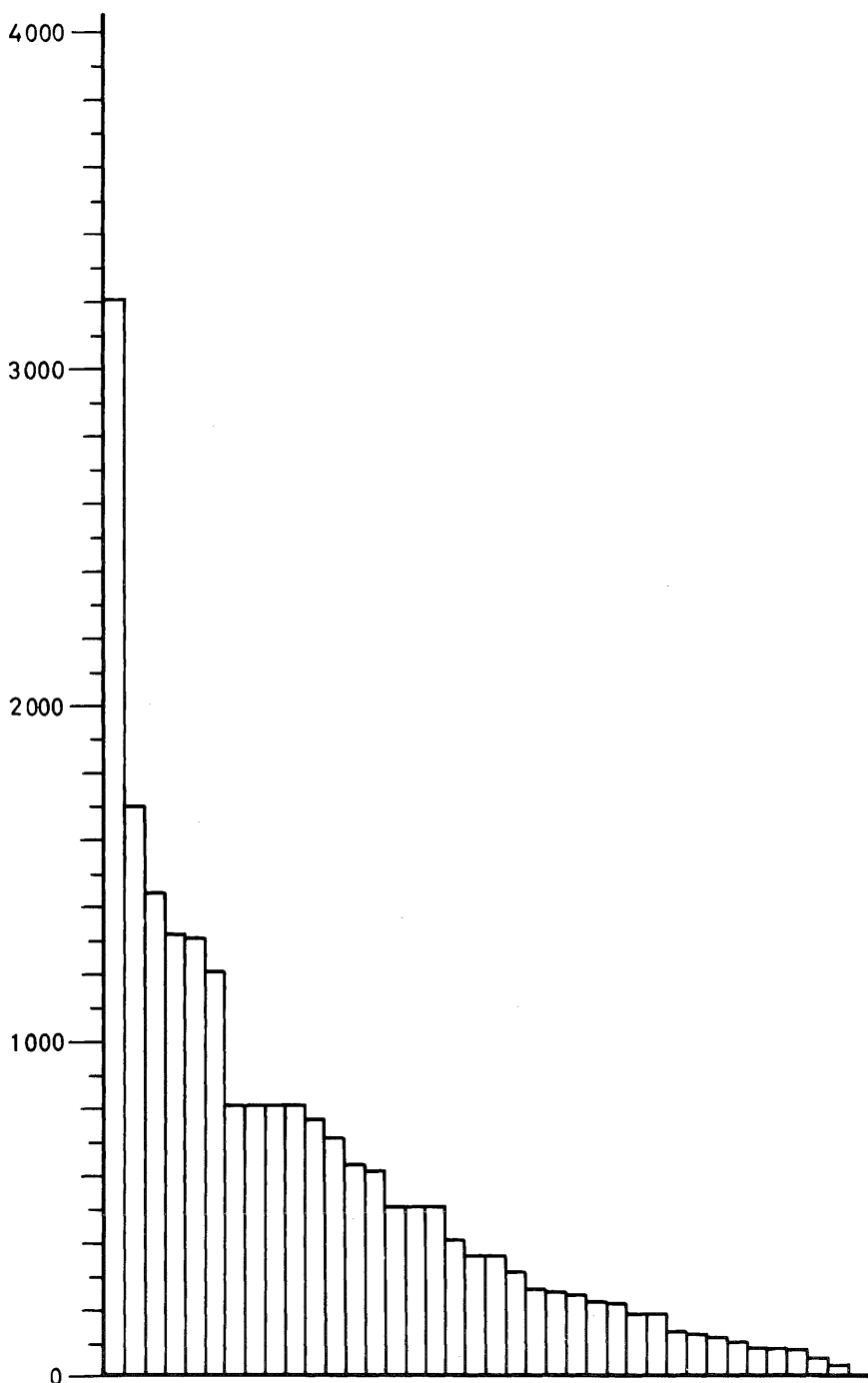


Diagram som visar fördelningen av typhusfabrikernas tillverkning.

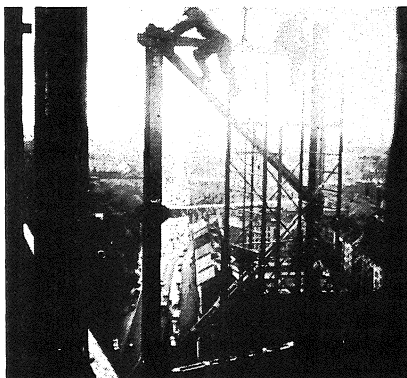
Stålbyggnad

Utveckling och forskningsbehov

Stål är det naturliga materialet för vissa typer av byggnadsverk och stålkonstruktioner kan i många andra fall erbjuda tekniskt och ekonomiskt intressanta alternativ och komplement till andra material och metoder. Det finns goda skäl att förvänta sig ett ökat behov av och en efterfrågan på stålkonstruktioner och stålbyggande under 1970-talet, och det är viktigt att det finns tekniska och personella resurser för att tillgodose detta. För att tillvarata stålbyggnadsteknikens möjligheter krävs insatser inte bara för att utveckla tekniken utan också för att sprida kunnandet. Forsknings- och informationsinsatsen inom stålbyggnadsområdet har under de senaste decennierna varit förhållandevis liten och inte stått i rimlig proportion till insatserna inom många andra områden.

Byggnadsrådet tillsatte hösten 1968 en programkommitté för stålbyggnad med uppgift att inventera behov av och resurser för stålbyggnadsforskning samt att ange ett långsiktigt program härför.

Kommitténs arbete redovisas i en programskrift. För att klargöra bakgrunden till det i programskriften framlagda handlings- och forskningsprogrammet innehåller denna även en redogörelse för stålbyggnadsteknikens utveckling och nuläge.



Wenner-Gren Center under byggnad 1958.

Historisk bakgrund

I Sverige byggde man mycket i stål före andra världskriget, och stål var ett vanligt stommaterial för många typer av byggnader. Kända stålbyggnadsverk från denna tid är Kungl. Operan (1898), Riksdagshuset (1904) och Konserthuset (1926), samtliga i Stockholm.

I och med andra världskrigets utbrott uppstod brist på stål, och i Sverige blev man helt hänvisad till att använda andra material än stål för byggnadsändamål. Först under senare delen av 1950-talet var knappheten på stål upphävd, och stålpriserna sjönk. Från slutet av 1950-talet och början av 1960-talet kan man skönja början till en ny stålbyggnadsepok. Utbygg-

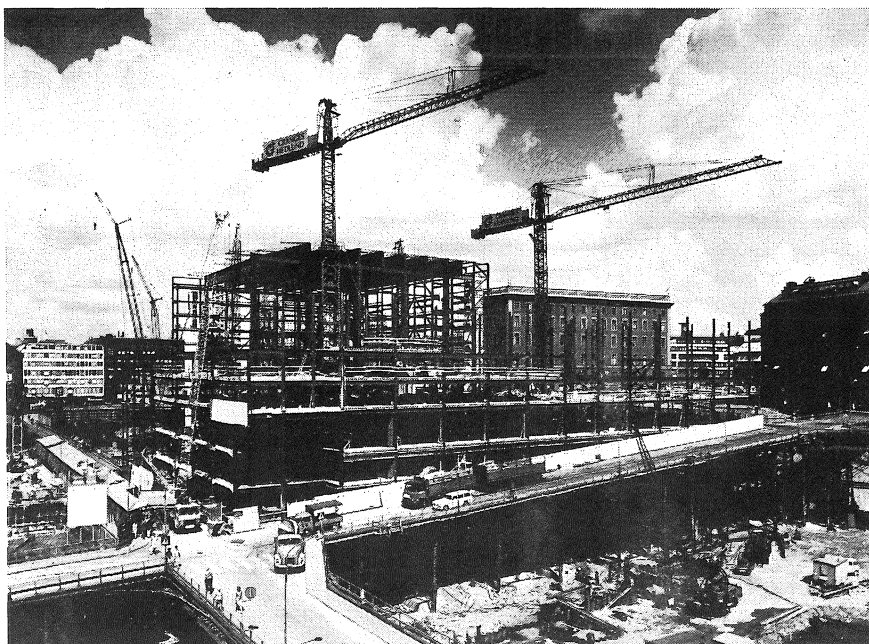
Byggnadsforskningen

Sammanfattningar

T2:1970

Byggnadsrådet tillsatte hösten 1968 en programkommitté för stålbyggnad. Dess uppgift var att inventera behovet av och resurser för stålbyggnadsforskning i Sverige samt att ange ett långsiktigt program härför. Programkommittén har redovisat sitt arbete i en programskrift.

För att klargöra bakgrunden till det framlagda handlings- och forskningsprogrammet innehåller denna skrift även en omfattande redogörelse för stålbyggnadsteknikens utveckling och nuläge.



Stockholms stads kultur-, teater- och hotellbyggnad vid Sergels torg 1969.

UDK 624.014.2
624.94
693.8
691.714
69.001.5

Sammanfattning av:

Stålbyggnad. Utveckling och forskningsbehov. (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm. Programskrift nr 11. 160 s., ill. 22 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

naderna av Domnarvets och Oxelösunds järnverk skedde med stålkonstruktioner liksom Arendalsvarvet i Göteborg och LKABs anläggningar i Kiruna och Svappavaara. År 1959—60 uppfördes också Wenner-Gren Center i Stockholm — det första stora kontorshuset i stål sedan 30-talet. Detta har följts av många fler stora och uppmärksammade stålbyggnader under 1960-talet, av vilka det för närvarande mest uppmärksammade är Stockholms stads kultur-, teater- och hotellbyggnad vid Sergels torg, som under ett antal år skall användas som provisoriskt riksdagshus.

Modern stålbyggnadsteknik

Flexibilitet, stora spännvidder, små dimensioner på bärande konstruktioner och kort byggnadstid är faktorer som talar till förmån för stål som byggnadsmaterial. Stål är också väl lämpat för tillverkning i stora serier och för industriell framställning av färdigtillverkade produkter.

Ett flertal stålqualiteter och ett stort antal profiler och formvaror står till förfogande. Medan man för valsade profiler är hänvisad till de standardiserade profilerierna, kan svetsade profiler framställas "skräddarsydda" och med bättre utnyttjande av materialet. Kallformade profiler av tunnplåt kan framställas genom rullbockning och kantbockning.

Som tak- och fasadmateriäl har plan och profilerad stålplåt fått allt större användning, särskilt trapetsprofilerad och plastbelagd s.k. byggplåt. Förtillverkade och monteringsfärdiga vägg- och takelement uppbyggda av tunnplåt har utvecklats och börjat framställas på fabrik. Tak- och väggskivor av plåt kan förutom för den täckande funktionen även utnyttjas för lastbärande och stabiliserande ändamål.

Stålkonstruktioner som påverkas av atmosfären måste förses med ett ändamålsenligt rostskydd, och byggnader med stålstomme måste ofta förses med brandisolerings eller annat brandskydd. De nya brandskyddsföreskrifterna som finns i Svensk Byggnorm 67 möjliggör en rationell dimensionering av stålkonstruktioner med hänsyn till brandpåverkan. Under senare tid har en målmedveten produktutveckling av stomkompletteringsmaterial speciellt avsedda för stålkonstruktioner börjat komma igång.

Stålbyggandets omfattning

Stålbyggandet har sin procentuellt största andel inom området industri- och lagerbyggnader, och det är också

där som utvecklingen för närvarande är störst. Inom området kontors- och förvaltningsbyggnader, varuhus, sjukhus och skolor har stålbyggandet en begränsad andel, även om många stora och uppmärksammade byggnadsverk inom denna sektor uppförts i stål under de senaste tio åren. Inom bostadsbyggandet har det hittills under efterkrigstiden praktiskt taget inte förekommit något stålbyggande. Undersökningar och produktutveckling pågår dock på flera håll beträffande möjligheterna att använda stål i bostadshus, och några prototypus har uppförts, däribland ett tvåvånings hyreshus med stålstomme och en enplansvillan i profilerad plåt.

Medan utredningsarbetet pågått, har stålpriserna stigit kraftigt. Den nuvarande höga prisnivån antas vara av tillfällig natur och begränsad varaktighet. Priserna bedöms dock inte komma att helt återgå till den förutvarande låga nivån. Kommittén har inte låtit prisstegringen påverka utredningsarbetet i någon nämnvärd grad.

Undervisning och information

Undervisning och information om modern stålbyggnadsteknik har varit bristfällig i Sverige men har under senare år förbättrats. Bestämmelser och upphandlingsföreskrifter har varit baserade på föreskrifter från 1938 och 1949. Undervisningen vid högskolor, gymnasier och fackskolor samt fortbildningen av de yrkesverksamma har varit underdimensionerad. Utförliga läroböcker och handböcker på svenska har saknats.

I och med att det nu finns särskilda professorer i stålbyggnad vid samtliga tre tekniska högskolorna och ett särskilt Stålbyggnadsinstitut samt att det pågår arbete med nya stålbyggnadsnormer har förutsättningar skapats för en väsentligt förbättrad utbildning och information.

Programkommitténs förslag

Programkommittén har funnit att det krävs ökade insatser för att utveckla stålbyggnadstekniken och för att sprida kunnandet. Kommittén har utarbetat ett handlings- och forskningsprogram för de närmaste fem åren. Som underlag för detta har man bl.a. haft en enkät som Stålbyggnadsinstitutet gjorde under januari—februari 1968 bland företag och institutioner med anknytning till stålbyggnadsområdet. Kommittén rekommenderar att programmet överses och revideras varje eller vartannat år. Denna uppgift kommer att handhas av Stålbyggnadsinstitutet, som bör få en centralt över-

blickande funktion över forskning och utveckling inom stålbyggnadsområdet.

Högskoleinstitutionernas forskningsinsats bör utökas och vid sidan av den grundläggande forskningen bör en utökad uppdragsforskning komma till stånd. Stålbyggnadsinstitutets forskningsverksamhet bör främst gälla uppgifter inom försummade områden och där praktiskt betydelsefulla resultat kan erhållas snabbt. Konsulter, industri och byggnadsföretag bör aktiveras till en större forskningsinsats.

Programkommittén har ansett att följande FoU-uppgifter är särskilt väsentliga under de närmaste fem åren: Brandskydd; Måttnoggrannhet, tolerans och måttsamordning; Plasticitetsteori; Sammanfogningsmetoder; Säkerhetsfrågor; Tunnplåtskonstruktioner; Vindlast.

Programkommittén vill också understryka vikten av att utländska resultat av forskning och utveckling tillvaratas. Detta kan bl.a. ske genom att större resurser ställs till förfogande för studieresor, deltagande i internationella konferenser m.m.

Ansvar för den grundläggande utbildningen åvilar Skolöverstyrelsen (SÖ) och Universitetskanslersämbetet (UKÄ). Stålbyggnadsinstitutet bör hålla kontakt med dessa myndigheter och ta initiativ till förbättringar t.ex. på läromedelsområdet.

En förstärkt fortbildning bör komma till stånd. Kortare kurser kan anordnas på kommersiell basis av Stålbyggnadsinstitutet och STF-TLI, medan längre kurser lämpligen arrangeras vid olika läroanstalter och administreras av SÖ, UKÄ, Arbetsmarknadsstyrelsen (AMS) eller Statens Institut för Hantverk och Industri (SHI).

Informationsverksamheten bör i första hand åvila Stålbyggnadsinstitutet.

Bestämmelser för konstruktion och tillverkning av stålkonstruktioner måste i fortsättningen ges ut snabbare och mer rationellt, och en omorganisation av bestämmelsearbetet föreslås. Bestämmelsetexten bör så långt möjligt utformas som generella funktionskrav med längre giltighetstid, och i anslutning därtill bör hjälpmedel utarbetas med anvisningar hur dessa krav kan uppfyllas.

Programkommittén har uppskattat de totala kostnaderna för det upprättade FoU-programmet till 21 Mkr under den närmaste femårsperioden. Med hänsyn till tillgängliga resurser rekommenderar kommittén en lägre anslagsram på 12 Mkr under samma period. Det årliga beloppet antas efter fem års successiv ökning kunna uppgå till 2,4 Mkr fördelade med 1,2 Mkr på BFR och 0,6 Mkr på vardera STU och industrin.

Geoteknisk tolkning av störningsstrukturer i naturliga siluriska sediment

Roland Pusch

Frågan om jordarters hållfasthets-egenskaper med särskild hänsyn till inverkan av vibrationer har kunnat studeras i samband med en undersökning av sandstensstrukturer i siluriska sediment på Gotland.

Under en exkursion år 1964 i Hoburgsområdet demonstrerade professor Ivar Hessland makrostrukturer i vissa sandstenslager och frågan om strukturernas ursprung förelades som forskningsuppgift för författaren som då var licentiatstuderande i geologi. Strukturerna, som utgörs av cylindriska sandstensflak och väl rundade sandstenskroppar (FIG. 1) förekommer på bestämda stratigrafiska nivåer bl.a. i strandområdet vid Kättelvik. De påträffades också på olika nivåer vid en serie kärnboringar till ett djup av mer än 10 m i detta område. Karakteristiskt är att de sandstenslager som innehåller strukturerna alltid överlagrar ler- eller mjälamaterial. Mellan lagren med strukturer finns i borrhörnorna serier av fullkomligt plana, ostörda lager av lera, mjäla och sandsten.

Analys av sandstensstrukturerna visade att de utbildats i mycket välsorterad silt och sand med hög porositet och ett litet antal partikelkontakter per volymenhet. Det finkorniga material vari sandstensbildningarna

vilar utgörs idag huvudsakligen av kvarts, illit och klorit varav illiten kan utgöra en sekundär omvandlingsprodukt av primärt avsatt vulkanisk aska som i ett första steg transformerats till montmorillonit. Detta finkorniga sediment är, fastän svagt cementserat, fortfarande plastiskt och har en vattenhalt av över 10 %.

Sandstensstrukturernas uppkomst kan förklaras med hjälp av elementär teoretisk geoteknik. I det dåtida grunda strandområdet utgjordes i olika skeden det översta bottensedimentet av ett mycket löst sandlager över mycket lös lera eller mjäla. Vanligen existerade i dessa sandlager böljlagsmärken (ripples) av den typ man kan se i recenta bottensediment av mo och sand och som också finns bevarade i rikt mått i exponerade siluriska sandstensytor på sträckan Hoburgen—Burgsvik. Den härav uppkomna oregelbundna belastningen på det finkorniga underlaget kan förmodas vara den direkta orsaken till uppkomsten av vissa av de observerade sandstensstrukturerna. Under inverkan av jordstötter, som sannolikt var både kraftiga och ofta förekommande under den sensiluriska fasen av den Kaledoniska orogenesisen, kan stora porvattenövertryck ha byggts upp i sedimentets översta delar samtidigt som



FIG. 1. Rundad sandstenskropp som undergår exfoliering ledande till avlossning av cylindriska sandstensflak. Observera kroppens skarpt avgränsade överyta (trunkering). Lokal: Silurisk sandsten, Kättelvik, Gotland.

Bygghorsningen Sammanfattningar

T3:1970

Syftet med undersökningen har varit att fastställa ursprunget av sandstensstrukturer som har påträffats i deformerade lager av siluriska sediment på Gotland.

Strukturerna förekommer huvudsakligen som cylindriska sandstensflak eller väl rundade sandstenskroppar.

En stor del av undersökningen och avhandlingsarbetet har finansierats genom anslag från Statens råd för byggnadsforskning.

UDK 624.131.3

Sammanfattning av:

Pusch, R., 1969, Geotechnical aspects of the interpretation of distorted strata in Silurian deposits. (Acta Universitatis Stockholmiensis) Stockholm. Vol. 21:2. 52 s., ill. 10 kr.

Distribution: *Almqvist & Wiksell, Box 62, 101 20 Stockholm. Tel. 08-23 79 90.*

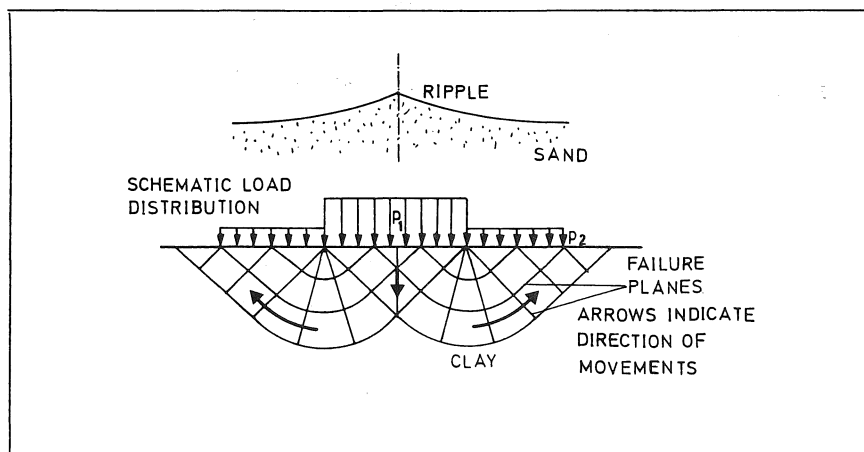


FIG. 2. PRANDTL'S (1920) brottfigur hos plastiska material tillämpad på ett lerlager som belastas av ett sandlager. Lerlagret är påverkat av ett differentialtryck (schematiskt p_1-p_2) på grund av existensen av ett böljeslagsmärke.

kohesionen hos det finkornigare materialet kraftigt reducerades på grund av störningarna. Lagren kan härvid ha förlorat det mesta av sin hållfasthet och under inverkan av den ojämnt fördelade belastningen, förstärkt genom den uppkommande accelerationen, har brottutbildning skett i form av lokala nedsjunkningar av sandmaterial i det lösa finkorniga underlaget (FIG. 2).

Experimentella undersökningar av KUENEN (1958) har visat att struk-

turer av det aktuella slaget uppstår vid stötpåverkan av löst lagrad sand över lös lera och KUENEN antog att jordstötter skulle kunna ge upphov till sådana strukturer i naturliga sediment. Utan att ge någon detaljerad förklaring till uppkomsten, antog också POTTER och PETTIJOHN (1963) att i naturliga sediment funna bildningar av liknande slag, "ball-and-pillow structures", orsakats av jordstötter. Dessa författare redovisade ett stort antal karakteristiska data för bildningarna varav de viktigaste är:

1. Det underliggande finkorniga lagret är deformerat och tycks ha pressats undan och upp mellan de sjunkande sandpartierna.
2. I de sjunkna, rundade sandpartier som från början varit skiktade, är skikten konforma med deras rundade undre begränsningsytor.
3. Strukturerna avgränsas upptill av en jämn horisontell yta.

Dessa karakteristiska drag är utmärkande också för strukturerna på Gotland. SEED (1968) har visat att jordstötter — egentligen vågsystem — med en acceleration av 0,1 till 0,2 g, en varaktighet av några sekunder till några få minuter och epicentrum på avstånd av några få kilometer till hundratals kilometer, kan ge upphov till jordskred genom att jordmaterialet kommer i flyttillstånd på grund av utbildning av höga porvattenövertryck. SEED observerade också att lösa bottensediment av mjälattyp råkade i flyttillstånd i samband med den svåra jordbävningen i Alaska 1964.

Undersökningen har visat dels att den teoretiska geotekniken kan vara användbar för lösning av problem inom den geologiska disciplinen sedimentologi, dels att starka vibrationer avsevärt kan reducera hållfastheten hos mycket lösa sediment.

Den plastiska siluriska leran används för närvarande i ett forskningsarbete rörande fasta lerors hållfasthets- och deformationsegenskaper vid institutet för geoteknik, Lunds universitet.

Undersökningar rörande fritidsbebyggelse

Gerhard Larsson

Byggforskningen

Sammanfattningar

T4:1970

För att belysa olika frågor rörande fritidsbebyggelsens nuvarande och framtida lokalisering, utformning och inriktning har vid institutionen för fastighetsteknik, med anslag från Statens råd för byggnadsforskning, utförts följande undersökningar:

1. Enkätundersökning med exploatörer av omkring 150 slumpmässigt uttagna byggnadsplaner (fastställda 1957—66) inom åtta län rörande bl.a. planutformning, standard, service och kostnader.
2. Enkätundersökning med 84 större mäklare och exploatörer inom Stockholms- och västkustområdena rörande köparens preferenser samt vissa övriga marknadsförutsättningar.
3. Enkätundersökning med omkring 1 500 ägare av fritidshus inom 44 valda byggnadsplaneområden fördelade på sex län rörande erfarenheter, utnyttjandegrad, önskemål, attityder m.m.

Ett tidigare meddelande från institutionen för fastighetsteknik (med. 4:1) redovisar undersökningens uppläggning samt primärbearbetning och gruppering av materialet.

Det nu framlagda arbetet avser i första hand att analysera resultaten av undersökningen samt att göra jäm-

förelser med resultat från tidigare undersökningar. Det bör framhållas att undersökningarna 2 och 3 ej baseras på slumpmässigt uttaget material.

Fritidsbostadsfamiljen

60 % av fritidshusinnehavarna tillhör yrkeskategorin "manschettarbetare", medan endast en fjärdedel av landets yrkesverksamma tillhör denna yrkesgrupp. Motsvarande andelar under beteckningen "overallarbetare" är ca 30 % respektive 45 %.

Av hushållsföreståndarna återfinns närmare hälften i åldersklassen 35—49 år. Fritidsbostadsfamiljen har i genomsnitt 1 barn under 20 år, men cirka 40 % av fritidsfastigheterna innehåller av ensamstående eller familjer utan barn under 20 år.

Omkring 2/3 av respondenterna är bosatta i flerfamiljshus, dvs. ungefär samma andel som rikets tätorter.

Vid färd till fritidsbostaden är bilen det helt dominerande färdmedlet.

Viktigaste förvärvsmotiv har i regel varit "att få en plats att vara på under veckoslut och helger" samt "att få komma ut i naturen". Ett annat viktigt motiv har varit "att få möjlighet till avkoppling med arbete på egen

Vid fritidsbebyggelse är målsättnings- och planlägningsfrågorna väsentliga, bl.a. med tanke på de betydande investeringar som skett och sker i denna bebyggelse och de återverkningar den får på markanvändningen som helhet. För att något belysa bakgrunden till dessa frågor har Institutionen för fastighetsteknik, KTH, insamlat visst material från exploatörer, fastighetsmäklare och fritidshusägare.

I "Meddelande 4:6" från denna institution har en närmare bearbetning och analys av materialet skett.

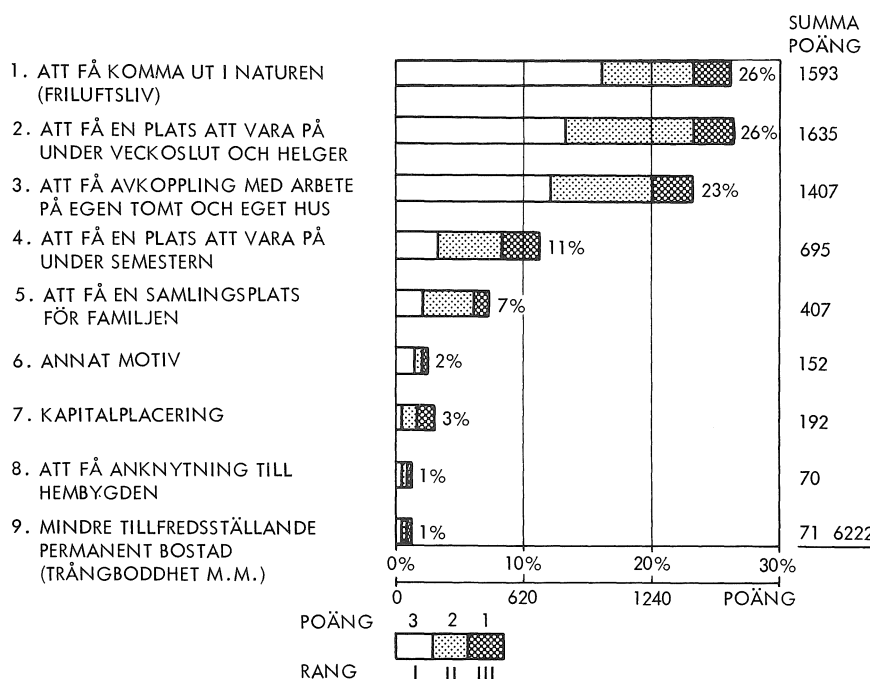


FIG. 1. Rangordning av motiv till förvärv av fritidsbostad (alla län exkl. Hallands län). Det motiv som har rangordnats som nr 1 har åsatts 3 poäng. Poäng i %.

UDK 711.455
301

Sammanfattning av:

Larsson, G, 1969, Undersökningar rörande fritidsbebyggelse (Institutionen för fastighetsteknik, sekt. Lantmäteri, Tekniska högskolan i Stockholm) Stockholm. Meddelande 4:6. 155 s., ill. 15 kr.

Distribution: Institutionen för fastighetsteknik, sekt. Lantmäteri, Tekniska högskolan i Stockholm, Fack, 100 44 Stockholm. 08-23 65 20/1356.

tomt och eget hus". Semestermotivet har betonats mindre utom i Hallands län och kapitalplaceringsmotivet betraktas av uppgiftslämnarna som förhållandevis betydelselöst. (FIG. 1.)

Fritidstomten

Omkring hälften (44 %) av de fritidsboende med de minsta tomtstorlekarna (mindre än 1 000 m²) anser att tomten är för liten, medan 9 fritidsboende av 10 med tomt större än 1 000 m² är nöjda med tomtstorleken. Önskemål om tomtstorlek visar starkt samband med de tomtstorlekar som erbjuds. Mest efterfrågade tomtstorlek ligger på omkring 2 000 m² i Stockholmsområdet men betydligt lägre på västkusten. Mest efterfrågade tomttyp är skogstomt och tomt med blandningen åker—skog.

Fritidshuset

El, rinnande vatten (sommervattenledning), hushållsavlopp och vinterboning är de utrustningsdetaljer som av exploatörer och mäklare bedömts ha största betydelse vid förvärv av fritidshus. Där tillgång fanns till rinnande vatten och hushållsavlopp ville var femte husägare höja standarden, medan närmare 40 % av dem som saknade de nämnda utrustningsdetaljerna önskade en förbättring av standarden.

Självbyggeriverksamheten är framträdande inom de undersökta fritidsbebyggelseområdena. Av dem som köpt tomten obebyggd, har 85 % uppfört fritidshuset helt eller delvis på egen hand. (FIG. 2.)

Av de tillfrågade har 70 % en negativ inställning till permanent bosättning i fritidsbostaden, medan endast 4 % ställer sig positiva.

Fritidsplaneområdet

De i delundersökning 1 studerade planområdena innehåller i regel få tomter. Medianvärdena ligger på 20—25.

Va-standarderna är låga och förekomsten av gemensamma anläggningar är sparsam inom planområdena. Därav följer bland annat att exploateringen sker med relativt låg kostnadsinsats för exploatören. Ett undantag härvid-

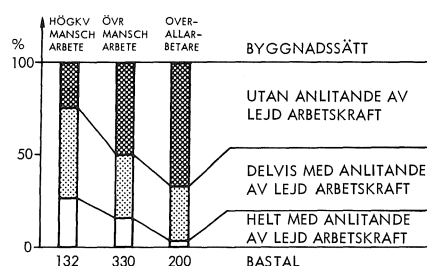


FIG. 2. Ägarens medverkan vid fritidshusets uppförande (i de fall tomten förvärvats obebyggd) fördelat efter yrkeskategori, i %.

lag utgör i regel de exploateringar, som utförts av yrkesexploatörer.

Attityderna till det egna fritidsbebyggelseområdet liksom till innehavet av egen fritidsbostad överhuvudtaget är övervägande positiva.

Plankvaliteten påverkar köparen i mindre utsträckning — möjligen med undantag för sådana konkreta ting som exploateringsgrad och gräns mot grönområde.

Av lägesfaktorer är närhet till strand och utsikt viktigast, medan insynskyddat läge och avstånd till bostadsort får något lägre rangordning.

Badplats har satts främst, då det gäller de boendes värdering av närhet till anläggningar och nyttigheter. Därefter följer båtplats, fiskevatten och livsmedelsbutik. Övriga tillgångar som lek- och motionsanläggningar, allmänna kommunikationer m.m. tillmäts enligt enkäterna mindre betydelse.

Om man bortser från tonåringarna, är de fritidsboendes intressen i stor utsträckning koncentrerade till fritidshuset och tomten. De viktigaste sysselsättningarna vid vistelse utanför tomten är bad, fiske och promenader. Grannkontakter spelar enligt detta material en förhållandevis blygsam roll.

Av svarare som bor i fritidsbebyggelse av "traditionell" typ skulle — vid förvärv av fritidshus idag — nästan hälften välja ensam tomt, torp eller f.d. jordbruksgård.

Mäklare och exploatörer anser att tomter i fritidsbyar är väsentligt svårare att sälja än övriga typer. Man måste dock beakta att få har erfarenheter av denna koncentrerade bebyggelseform.

Nära tillgång till friluftsområden utrustade med anläggningar av olika slag anses ej nämnvärt minska behovet av eget fritidshus.

Fritidsbostadens utnyttjande

Medianutnyttjandet för make eller ogift man är under maj—augusti 52 övernattningar. Under tiden september—april är motsvarande mediantal 9. För maka eller ogift kvinna är mediansiffrorna för utnyttjandet 61 respektive 7 övernattningar.

Beträffande tendenser kan spåras en svag minskning i utnyttjandet med ökad innehavstid.

Markerat lägre utnyttjande redovisas för tonåringarna; i två fall av tre är det lägre än föräldrarnas. Enligt föräldrarna är den vanligaste anledningen till tonåringarnas lägre utnyttjande att de hellre stannar hemma och träffar kamrater eller att de arbetar eller studerar.

Ett klart samband kan påvisas mellan resavstånd och utnyttjande. Vid ökad restid minskar utnyttjandet och speciellt då antalet dagsbesök. För

mannen sjunker medianutnyttjandet från cirka 80 dygn till cirka 50 dygn då restiden stiger från 1/2 timme till 3 timmar.

Vidare tycks utnyttjandet stå i samband med fritidsbostadens yta. Antalet övernattningar är markant lägre i de mindre fritidshusen. Husets utrustningsstandard inverkar sannolikt även på detta förhållande.

Barnen vistas i betydligt större utsträckning utanför den egna tomten än föräldrarna. 45 % av barnen vistas utanför tomten mer än 4 timmar per dag, medan motsvarande siffra för föräldrarna är knappt 20 %.

Fritidsboendets kostnader

Den positiva inställningen till innehav av eget fritidshus belyses även i viss mån av de fritidsboendes bedömning av kostnaderna i förhållande till utbytet. Vid årskostnader mindre än 4 000 kr anser 3/4 dessa vara godtagbara i förhållande till utbytet. I kostnadsläget 4 000—6 000 kr är motsvarande andel ca 60 %.

Kostnaden per utnyttjandedygn och familj är högst i B, D och N-län (medianvärde 50—60 kr) — lägst i E, O och X-län (medianvärde 25—35 kr). Medianvärdet för reskostnad är drygt 1 000 kr per år.

Fritidsbebyggelseområdenas organisation och funktion

Ett samband föreligger mellan antal tomter och förekomst av förening. Områden med mer än 80 tomtplatser är nära nog hundra procentigt sammanslutna i någon förening mot endast 1/3 av de små områdena (10—20 tomter).

Föreningens viktigaste uppgifter är väghållning och i viss mån vattenförsörjning. Därtill kommer skötsel av grönområden, bad- och lekplatser m.m.

Fritidsbebyggelsemarknaden

Prisnivån för fritidsfastigheter ökade kraftigt under början av 60-talet men har under de senaste åren stagnerat.

Konjunkturdämpningen efter 1965 har resulterat i en lugnare utveckling på fritidsbebyggelsemarknaden. Speciellt inom områden som i förhållande till de större tätortsregionerna är perifert belägna har enligt mäklare och exploatörer ett utpräglat köpmotstånd kunnat konstateras.

Fritidsbebyggelsemarknaden har således visat sig vara förhållandevis konjunkturkänslig. För flertalet är också fritidshuset en andrahandsinvestering. De framtida kostnaderna för förvärv och innehav av nyproducerade fritidsfastigheter kommer därför att få stor betydelse för den fortsatta efterfrågan, för köparkretsens utseende osv.

Stadsutveckling och planering i Sverige

Gun-Britt Dahlberg & Ella Ödmann

Byggforskningen har utarbetat en faktabok om svensk samhällsplanering. Bokens syfte är att ge allmän information, en slags bakgrund av kunskaper t.ex. till dem som studerar vid tekniska högskolors sektioner för arkitektur, lantmäteri och väg- och vattenbyggnad, för universitetsstudenter i ämnena statskunskap, kulturgeografi och sociologi samt vid socialhögskolorna. Skriften kan därutöver täcka ett visst informationsbehov vid statliga och kommunala förvaltningar eller privata konsultföretag, som ägnar sig åt frågor rörande samhällsplanering framför allt för att ge nyanställda en introduktion i ämnet.

Bokens innehåll är uppdelat på tolv avsnitt. Första avsnittet ger data om befolkningen, näringslivets struktur och planering inom näringslivet. Andra avsnittet ger fakta om urbana områden, definierar vanligen använda termer samt redovisar i kartor och tabeller befolkningens koncentration och näringslivets lokalisering.

I avsnitt tre ges en historisk återblick på de svenska städernas uppkomst och utvecklingen av deras sociala struktur. Resultaten av beskrivning, med socialekologiska forskningsmetoder, av nuvarande rumsliga olikheter inom svenska städer exemplifieras med en studie över Stockholms inre differentiering.

Avsnitt fyra innehåller en utförlig exemplifiering och beskrivning av planering och stadstillväxt i de tre största städerna, Stockholm, Göteborg och Malmö.

Avsnitt fem innehåller en beskrivning av samhällsplaneringens beslutsnivåer, centrala myndigheters uppgifter, länsorganisationen och framför allt den kommunala förvaltningens uppbyggnad.

I avsnitt sex analyseras beslutsprocessen såväl för den fysiska planeringen som för planering av ett antal sektorer såsom bostäder, skolor, vägar.

I avsnitt sju analyseras den fysiska planeringens olika plantyper med hänsyn till vissa karakteristika som t.ex.

planens form, innehåll, redovisning, tidsaspekt och rättsverkan. Plantypernas tillämpning i praktiken exemplifieras. De rättsliga formerna för bevarandet av byggnadskulturmiljön samt hjälpmedlen för den kommunala markpolitiken beskrivs även.

Avsnitt åtta, nio och tio redogör mer i detalj för omfattning och inriktning av byggandet för vissa sektorer samt därtill hörande beslutsprocess.

Särskilt stor vikt läggs vid beskrivning av bostadsbyggandets planering och finansiering liksom även av särdrag hos det nuvarande bostadsbeståndet och bostadsproduktionen.

I avsnitt elva beskrivs byggprocessen, dvs. den arbetsprocess, genom vilken planerna konkretiseras fram till byggstart genom program- och projekteringshandlingar. Innebörden av de olika upphandlingsformerna och deras tillämpning beskrivs. I avsnitt tolv ges fakta om administration, lagstiftning och forskning inom naturmiljöns område.

Varje avsnitt innehåller hänvisning till litteratur inom området och i en bilaga återfinns ett schema över av statlig myndighet utfärdade normer avseende vissa funktioner, som kompletterar boendet, samt exempel på lokala normer av detta slag.

Med bibehållande av den stomme av fakta, som innehållet i ovan beskrivna bok grundas på, har texten bearbetats av Ella Ödmann och översatts till engelska av translator Victor Braxton i syfte att ge utländska fackmän information om urbanisering och planering i Sverige. En del elementära fakta har uteslutits. I stället har vissa för det svenska samhället eller för svensk planering specifika drag behandlats mer utförligt. Illustrationsmaterialet har tillrättalagts för en utländsk läsekrets. Skriftens läsbarhet och intresse för utländska fackmän samt valet av facktermer har bedömts av professor Peter Haggett, Bristol, England.

Byggforskningen Sammanfattningar

T5:1970

Boken är en sammanställning av fakta rörande stadstillväxt, befolkning och näringsliv i Sverige. Den innehåller vidare beskrivning och analys av olika former av samhällsplanering och beslutsprocesser härför. Den fysiska planeringen, bostadsbyggandet och byggprocessen behandlas utförligt. Boken vänder sig till en vid läsekrets och dess syfte är att ge viss grundläggande information till den som i studier, arbetsliv eller genom intresse som konsument kommer i kontakt med dessa frågor.

UDK 711(485)
69.001(485)
351.778.5(485)

Sammanfattning av:

Dahlberg, G-B, & Ödmann, E, 1969, Stadsutveckling och planering i Sverige (Läromedelsförlagen, Teknik och Ekonomi i samverkan med Byggeforskningen) Stockholm. 233 s., ill. Cirkapris 26: 80 kr.,

samt av:

Dahlberg, G-B, & Ödmann, E, 1970, Urbanization in Sweden. Means and methods for the planning (National Swedish Institute for Building and Urban Planning Research & Allmänna Förlaget) Stockholm. 271 p., ill. Cirkapris 28: — kr.

Distribution: Svensk Fyggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm t. 08-24 28 60.

Att bo i Handen Boende- och servicestudier

Gunnar Åsvärn & Helena Altvall

Samhället Handen

Från ett relativt obetydligt villasamhälle vid Nynäsbanan 25 km söder om Stockholms Central har Handen efter kriget växt ut till en förort med 10 000 invånare, där huvuddelen bor i flerfamiljshus. Ett modernt centrum av stadsdelsgruppstyp med butiker, bibliotek och vissa sociala institutioner ingår i stadsdelen, där kommunförvaltningen finns.

Befolkningen i Handen är ung — genomsnittsåldern är 24 år — med ett mindre kvinnoöverskott. Inflyttningen har gått sprängvis och ålderssammansättningen är mycket ojämn, vilket bl a medför successiva fluktuationer i servicebehoven.

De kollektiva färdmedlen utgörs av Nynäsbanan och bussar, och arbetspendlingen är betydande. Handen är väl försörjt med skolor av olika slag, men servicen i övrigt visar brister i olika avseenden, vilket är regel i snabbt expanderande samhällen. Bristen på daghem har varit den mest diskuterade frågan. Men även underförsörjning med fritidsservice och brister i trafikplaneringen är stående debattämnen i kommunen.

Sammanfattning av studieresultat

Resultaten bygger på personliga intervjuer med ett slumpvis urval av ca 300 personer i åldern 16–74 år. Urvalet har stratifierats på åldersgrupper. De förhållanden, attityder och preferenser rörande de ovan redovisade frågorna som undersökningen omfattat har fränsett åldersvariabeln studerats mot följande variabler:

Utbildning

Kön

Sysselsättning (heltid, deltid etc)

Bosättningsavstånd från centrum

Hushållsinkomst

Socialgrupp

Hushållstyp.

Av undersökningsresultaten framgår bl a följande:

Arbetsförhållanden och arbetsresor

Yrkesverksamhetsgraden i Handen är relativt hög — totalt 72 % i åldern 16–74 år — fränsett kvinnor med småbarn, där Handen ligger under genomsnittet i Storstockholm. Av de yrkesverksamma sysselsätts ca 1/4 i

Handen och 1/3 inom kommunen, 1/3 arbetar i Stockholm och 15 % i söderförorter. Drygt 1/2 av de yrkesverksamma har mer än en halvtimmes färdtid till arbetet och nära 1/3 över 50 min. 1/4 av de yrkesverksamma går till fots till arbetet, medan ca 1/3 åker bil och lika många kollektiva färdmedel. Missnöjet med pendelresorna är utbrett; endast drygt hälften är helt tillfredsställda.

Bostadsförhållanden och bostadsönskemål

Hälften bor i hyreshus, 43 % i insatslägenheter, 6 % i eget hus och 1 % är inneboende. Enligt officiella mått är 19 % trångbodda, vilket är rätt normalt i Storstockholm. Ca 1/4 är inte tillfredsställda med sin bostad.

Som huvudönskemål ifråga om bostad uttalar sig hela 45 % för enfamiljshus, 14 % för insats- och 33 % för hyreslägenhet. Önskemål om enfamiljshus är starkt inkomstbundet: 24 % bland personer från hushåll under 30 000 kr årsinkomst mot 60 % i inkomstgruppen 50 000 och högre. 29 % vill flytta från sin nuvarande bostad, varav drygt hälften till annan bostad inom kommunen, huvudsakligen inom Handen. 11 % — en relativt låg siffra — ville flytta från kommunen främst p g a de långa resorna till arbetet samt till vänner och bekanta eller därför att man önskar eget hem.

Barn tillsyn och barn tillsynsönskemål

3/4 av barn t o m 12 år vårdas av någon förälder i hemmet, 8 % på kommunal institution (daghem 4 %, fritidshem 1 % och lekskola 3 %) och på kommunalt familjedaghem 1 %, medan 9 % fått ordna privata familjedaghem (inkl mormor/farmor), 3 % får tillsyn av hemhjälp och hela 6 % får klara sig helt själva om dagarna. Att yrkesverksamhetsgraden bland kvinnor med småbarn i Handen är lägre (25 %) än i Storstockholm (29 %) torde främst förklaras av den svaga utbyggnaden av daghemmen.

Om önskemålen från intervjuerna vägs upp till totalpopulationens värden skulle erfordras 600 daghemsplatser mot nu 80, 540 lekskoleplatser mot nu 225 och ca 200 platser på fritidshem mot nu 30 platser. Däremot skulle det utbud av kommunala famil-

Bygghforskningen Sammanfattningar

T6:1970

I Österhaninge kommun, där Handen är huvudort, har utförts en rad utredningar rörande målsättningarna för kommunens serviceförsörjning och långsiktiga planering. Det har därvid ansetts angeläget att inhämta information direkt från de boende om olika förhållanden och preferenser av betydelse för den sociala, ekonomiska och fysiska planeringen. Hösten 1969 beslöt därför kommunen att genomföra en sociologisk undersökning av de boendes förhållanden och preferenser, vars resultat jämte andra utredningar skall bilda underlag för diskussioner och politiska beslut om målen för planeringen bl a ifråga om bostädernas fördelning på lägenhetsstorlekar och hustyper, serviceförsörjningen, rekreativsmöjligheterna, trafiksäkerheten och kommunikationsmöjligheterna samt de boendes förvärvssituation.

Undersökningen har sökt belysa de aktuella förhållandena samt olika gruppers attityder och preferenser ifråga om:

Arbetsförhållanden och arbetsresor
Bostadsförhållanden och bostadsönskemål
Barn tillsyn och barn tillsynsönskemål
Fritidssysselsättningar och fritidsönskemål
Serviceförsörjning och servicepreferenser i övrigt
Trafikförhållanden
Information om planeringen.

UDK 301:728.1
711.58:64.04
711.8

Sammanfattning av:

Åsvärn, G & Altvall, H, 1970, Att bo i Handen. Boende- och servicestudier (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm. 163 s., ill. 25 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

jedaghemspplatser som redan finns vara större än efterfrågan om daghemspplatserna vore flera.

Fritidssysselsättningar och fritidsönskemål

Intervjupersonerna är i stort sett nöjda med flera av uteaktiviteterna. "Mindre nöjd" är man däremot ifråga om vissa inneaktiviteter t.ex. att gå på bio, teater, besöka danslokal och "mycket missnöjd" i första hand med bio- och teatermöjligheterna. I tabellen visas den allmänna tillfredsställelsen med lek- och rekreativmöjligheterna i Handen.

Ifråga om önskade förbättringar av fritidsservicen kommer främst trafik-säkra lekplatser med lekledare av olika slag. Hälften anser att dessa fritidslokaler bör samlas i en central anläggning i Handens centrum, varvid lokaler för utåtriktad verksamhet i öppna former dominerar klart bland önskemålen.

Serviceförsörjning och servicepreferenser i övrigt

Detaljhandelsförsörjningen är i huvudsak tillfredsställande. Huvuddelen köper sina livsmedel lokalt. Stormarknader, Stockholms city och Hemköp betyder mycket litet för livsmedelsinköpen. Ifråga om sällanköpsvaror har 60 % anfört missnöje med centrumbutikerna, främst att sortimentet är för begränsat.

En undersökning av preferenserna bland 13 vanliga servicetyper visar att centralt ordnad service för passning av tillfälligt sjuka får så högt poängvärde att denna serviceform konkurrerar i angelägenhet med daghem och lekskolor. Preferenserna i övrigt visas i figuren.

Trafikförhållandena

Undersökningen har studerat tillfredsställelsen och skälen för ev missnöje med trafiksäkerheten för lågstadiebar- nen, gångtrafiken i allmänhet, biltrafiken och bilparkeringen inom Han-

den. Tillfredsställelsen visas i tabellen. Den kritik som framfördes avsåg i flera fall konkreta punkter och gällde huvudsakligen brist på trafikdifferen- tiering, för få och fellokaliserade övergångsställen, bristfällig övervak- ning av trafiken, frånvaro av trottoar- er i vissa fall samt otillräckliga och felaktigt lokaliserade parkeringsplat- ser.

Information om planeringen

Beträffande information till de boende om planeringen har vi ställt oss skeptiska till den numera så vanliga meto- den att genom offentliga möten nå ut till alla grupper och än mer att få synpunkter från de boende. Den socio- logiska undersökningen — där alla boendegrupper på ett likvärdigt sätt får komma till tals — har vi velat se som ett komplement till "public hear- ings", remisser och andra opinions- yttringar som brukar förekomma i det kommunala livet.

Undersökningen visar att endast 8 % av intervjupersonerna deltagit i något av de offentliga möten om kommuns planerings- och servicefrågor som anordnats i Handens centrum. Medelålders personer med hög utbildning tillhörande socialgrupp I och II var överrepresenterade bland mötes- deltagarna, medan hemmafruarna var underrepresenterade. Bland de 8% som deltagit i mötena ansåg endast 1/2 att de där fått god information om planeringen. Endast 1/4 uppgav att de inte var intresserade.

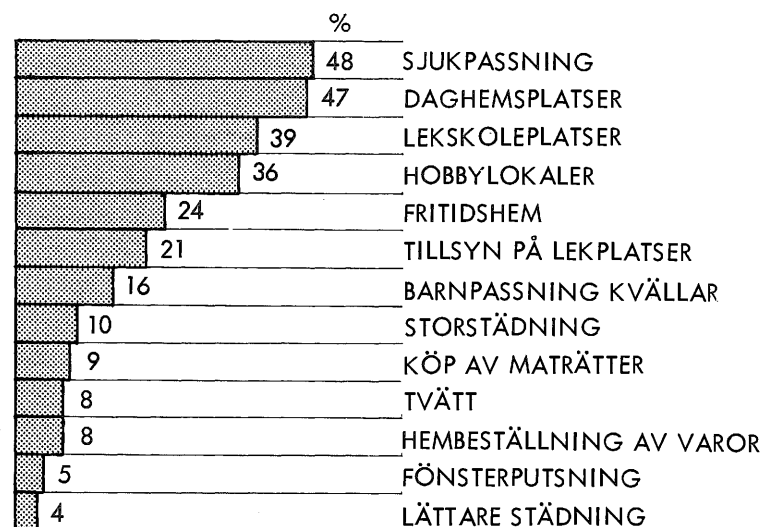
Undersökningen på denna punkt be- kräftar således våra antaganden att offentliga möten är en otillräcklig in- formationsmetod i planfrågor. Infor- mationen om mötena har svårt att nå ut och av dem som får kännedom om mötena kan av olika skäl endast en del delta, och dessa är inte represen- tativa för olika boendegrupper.

Undersökningen visar att de boende i Handen — vilket var väntat — finner betydande brister i trafikförhållande- na, bostadsförsörjningen och service- utbudet. Handenborna kan dock i stort sett anses vara rätt väl integrerade i sitt förtortssamhälle; endast en minoritet om 11 % vill flytta från kommunen. Det övervägande flertalet önskar bo kvar och hoppas tydligen på att den intensiva planeringsdebat- ten i kommunen och politikernas an- strängningar till förbättringar skall leda till resultat. Intervjuerna har visat att intresset för planfrågorna liksom önskan att få framföra synpunkter på dessa är mycket stort.

För att underlätta för de lokala poli- tikerna att tolka utredningsresultaten har med ledning av dessa utformats ett antal konkreta planrekommenda- tioner rörande såväl prioriteringsfrå- gorna som informationsutbytet mel- lan politikerna och de boende.

Tillfredsställelse med	Helt till- fredsställd	Inte helt tillfredsst.	Ingen åsikt
Fritidsverksamhet:			
Lekmöjligheter för förskolebarn	30	60	10
Fritidssysselsättningar för 7-12-åringar	12	57	30
" " " 13-19-åringar	4	62	33
" " " vuxna	30	54	16
" " " pensionärer	11	20	69
Nöjeslivet i Handen	7	90	4
Trafikförhållanden:			
Trafiksäkerheten på skolvägarna för lågstadiebarn	44	40	16
Gångtrafikförhållandena i allmänhet i Handen	67	31	2
Biltrafikförhållandena i Handen	37	51	12
Bilparkeringsförhållandena i Handen	41	51	9

Tillfredsställelsen med anordningar för fritid och trafik.



Andel personer som anser respektive serviceanordning vara en av de tre mest angelägna.

Jämn värmefördelning, god bränsleekonomi

Sven Mandorff

Ojäma rumstemperaturer — med icke önskvärda skillnader mellan temperaturen i olika rum — är en av de vanligaste orsakerna till dålig bränsleekonomi i en fastighet och blir även lätt en källa till obehag och orättvisor för de boende. Av flera skäl kan rumstemperaturerna avvika från beräknade (önskade) värden. Ett av de viktigaste är försummad eller bristfällig inreglering av värmesystemet, vilket visar sig i att vissa lägenheter är för kalla, medan andra har avsevärt högre temperatur än avsett.

En vanlig orsak till för låga rumstemperaturer är även de värmeförluster genom väggar, fönster och dörrar som uppkommer till följd av olämpliga konstruktioner eller felaktiga utföranden av olika byggnadsdetaljer. Ventilationen har likaså stor inverkan på rumstemperaturen. Det är därför viktigt att sådana ventilationsanläggningar som går att inreglera också blir inreglerade, t.ex. vissa typer av ventilationssystem med fläkt.

Utrymmen långt bort från pannrummet brukar vid försummad eller otillfredsställande inreglering bli kallare än utrymmen nära pannrummet. Skillnaden mellan temperaturen i den varmaste och kallaste lägenheten kan bli avsevärd — ända upp till 8° enligt en intern utredning. Ju kallare det är ute desto mera markanta blir temperaturskillnaderna mellan varma och kalla rum.

Dessa icke önskvärda temperaturavvikelser söker man ofta avhjälpa genom att höja vattentemperaturen i

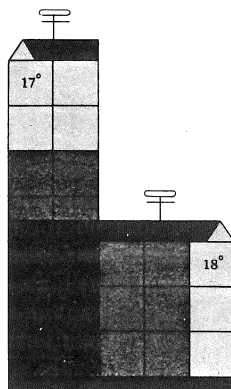
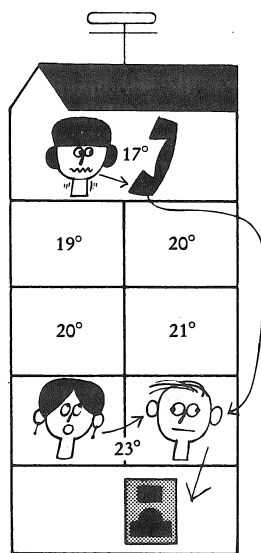
värmesystemet så mycket att även de sämst värmda rummen (lägenheterna) får en acceptabel temperatur. Övriga rum får därvid en högre temperatur än som avsetts, vilket medför en onödig värmeförbrukning och därmed en onödig merkostnad för uppvärmningen.

För den enskilde hyresgästen torde vanligen denna kostnadsökning vara mindre väsentlig. Det som däremot har en stor betydelse för denne är att en kall lägenhet blir obehaglig och otrivsamt. Den må sedan vara hur påkostad som helst. — God bostadsstandard innefattar även god värmestandard.

För fastighetsägaren eller värmedistributören kan den onödiga värmeförbrukningen ha mycket stor betydelse. När denne önskar spara på bränsle, eller kommer i den situationen att han blir tvungen därtill, måste vattentemperaturen i värmesystemet sänkas. Därvid kommer bristerna i systemet att framträda på ett mycket markant sätt. Om dessutom vintern blir ovanligt kall och lång inses lätt att situationen blir allt annat än avundsvärd i lägenheter med obehagligt låga temperaturer.

Försummad inreglering ger ojämn värmefördelning

Om ett värmesystem inte är inreglerat blir värmefördelningen mellan radiatorerna felaktig, och därmed blir även rumstemperaturerna olika. I en byggnad med *pumpsystem* tar sig detta förhållande uttryck på följande sätt: Rummen nära pumpen (i pannrummet, undercentralen, abonnentcentralen) blir varmare än de som ligger längre bort. Vattencirkulationen blir nämligen kraftigast i radiatorerna nära pumpen. Radiator-



Bygghforskningen Sammanfattningar

T7:1970

Ojämn värmefördelning i en fastighet kan man komma till rätta med genom att reglera in värmesystemet, dvs. avpassa radiatorernas värmeavgivning så, att värmen blir jämnt fördelad inom fastigheten. En sådan inreglering var tidigare tidsödande och förenad med praktiska svårigheter. Under de tio år som förflutit mellan utgivningen av den första utgåvan av Bygghforskningens småskrift nr 19 och den reviderade andra utgåva som här sammanfattas i stora drag har emellertid förutsättningarna för att ett värmesystem skall bringas att fungera tillfredsställande blivit påtagligt mycket gynnsammare.

Ännu utnyttjas dock inte alltid de möjligheter som finns till en rationell och tillfredsställande inreglering. I den mån det enbart kommer an på värmeanläggningen skulle numera kalla lägenheter kunna höra till undantagen. Olika beräkningsmetoder för en förinställning av radiatorventilerna, vilkas tillverkningsnoggrannhet förbättrats, har utvecklats — från enkla överslagsberäkningar för rörmontörer och verkmästare (Bygghforskningen, rapport 78, 1962) till mera fullständiga metoder användbara i samband med värmesystems projektering (Bygghforskningen, informationsblad 40, 1962). Även datorprogram finns för dessa beräkningar.

Syftet med här sammanfattade småskrift är att populärt orientera bl.a. fastighetsägare och fastighetsförvaltare om inreglering av värmesystem och att belysa en del andra väsentliga problem i samband med ett ekonomiskt riktigt utnyttjande av pannvärme.

UDK 697.003

Sammanfattning av:

Mandorff, S, 1970, Jämn värmefördelning, god bränsleekonomi. (Statens institut för byggnadsforskning.) Stockholm. Småskrift 19, 2:a, rev. utg., 28 s., ill. 12 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

ventilernas genomströmningsöppning i dessa är för stor eftersom förinställning inte gjorts. Längre bort belägna radiatorer får då för liten vattencirkulation på bekostnad av dem som ligger närmare pumpen.

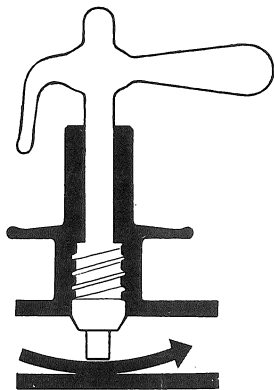
För låghus är det utmärkande att gavellägenheterna är för kalla. Ju längre hus desto större skillnad mellan temperaturen i de varma och kalla lägenheterna. I höghus är översta våningarna kallast.

Rätt vattenfördelning nödvändig

Vid beräkning av ett 2-rörssystem förutsätts att vattnet skall svalna lika mycket (få samma temperaturfall) i alla radiatorer. Vattnets temperatur vid utloppet ur radiatorerna skall alltså vara densamma överallt. För att detta skall bli fallet måste det cirkulerande vattnet fördelas på ett riktigt sätt mellan de olika radiatorerna. En stor radiator fordrar sålunda kraftigare genomströmning än en liten. Vid 1-rörssystem, som under senare år kommit alltmer i bruk, är temperaturförhållandena betydligt mer komplicerade. Radiatorerna får olika temperatur upptill beroende på deras inbördes placering. För båda systemen gäller att om inregleringen är felaktig kommer en del radiatorer att genomströmmas av för litet vatten och andra av för mycket. Om en radiator genomströmmas av för mycket vatten blir den nästan lika varm nedtill som upptill. Den avger då för mycket värme och rumtemperaturen blir för hög. Om genomströmningen å andra sidan är för liten blir radiatoren för dåligt uppvärmd. Upptill blir den visserligen varm, men blir i övrigt för kall.

Förinställning — inreglering

Genom en förinställning ändras ventilens största tillåtna genomströmningsöppning. Öppningens storlek bestäms av radiatorns storlek (ju mindre radiator, desto mindre öppning). I stället för genomströmningsöppning brukar man tala om ventilens mot-

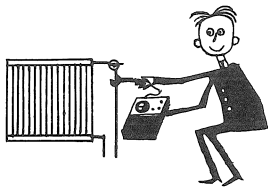


ståndstal. För samtliga nya ventilfabrikat, liksom för en del äldre, finns uppgifter om ventilens motståndstal vid olika förinställningar. Förinställningen, som ofta måste utföras med specialverktyg, skall göras en gång för alla och får sedan inte ändras av obehörig.

Det finns olika metoder för inreglering av ett värmesystem. (Se Byggeforskningens rapport 78, 1962.) I princip går inregleringen till så, att man minskar vattenströmmen genom radiatorerna i de rum som är för varma. Därmed minskar man dessa radiatorers värmeavgivning, så att rumstemperaturen blir lägre. I för kalla rum kommer härigenom vattenströmmen genom radiatorerna att öka, varvid rumstemperaturen höjs.

Vid nyanlagda värmesystem är förutsättningarna gynnsamma för en inreglering. Man känner här till motståndstalen för de insatta radiatorventilerna och för de strypventiler som sätts in för varje s.k. stamgrupp med ett flertal radiatorer. Dessutom har man tillgång till ritningar och ofta också till beräkningar över värmesystemet, varför förinställningen lätt kan beräknas. Dessa beräkningar bör dock ingå som ett naturligt led i det övriga projekteringsarbetet. (Byggeforskningens informationsblad 40, 1962.)

Förinställning enligt beräknade värden kan göras oberoende av årstiden. Beräkningarna kan emellertid inte göras exakt, och man får även räkna med att vissa fel uppstår vid tillverkningen av ventilerna. Man bör därför vid lämplig väderlek kontrollera temperaturskillnaden (temperaturfallet) i radiatorerna med snabbtermometer och göra erforderliga justeringar. — Stickprov är tillräckliga om ventilerna är av god kvalitet. —



Hur mycket man därvid skall ändra förinställningen, kan man enkelt bestämma med hjälp av det matematiska sambandet mellan ventilmotståndet och temperaturskillnaden i radiatorerna.

För de flesta ventiltyper som är mer än 15 å 20 år gamla saknas de värde-

fulla uppgifterna över motståndstalen. Dessa ventiler är vanligtvis också tillverkade med mycket dålig precision. Inregleringen blir därigenom svårare och tar längre tid. Man får först göra en grovinställning, sedan kontrollmäta temperaturskillnaden och till sist efterjustera.

Byggfel medför ofta ojämna rumstemperaturer

Även om en inreglering är riktigt utförd kan det inträffa att temperaturen i vissa rum blir för låg. Detta kan då bero på att rummets värmeförluster (värmeförlusterna genom väggar, fönster och dörrar) är större än beräknat. En av orsakerna härtill kan vara att fönster och balkongdörrar är mycket otäta. Kall luft kan också läcka in runt de fönsterkarmar som är dåligt tätade mot väggen. (En viss luftinläckning som ersättning för evakueringsluften kan man emellertid inte komma ifrån.) Vidare kan ytterväggarna vara fuktiga eller otäta och därmed sämre värmeisolerande, vindbjälklag dåligt isolerande etc. Detta kan bero på felaktigt utförande eller olämplig konstruktion.

Värmeförluster som är större än beräknat kan i viss mån kompenseras vid inregleringen. I enstaka fall kan det bli nödvändigt att sätta in en större radiator.

Kostnad — besparing

Kostnaden för en inreglering av ett värmesystem kan variera ganska kraftigt, beroende på flera faktorer, såsom regleringsventilernas kvalitet, värmesystemets konstruktion, lägenheternas lättillgänglighet samt givetvis på de krav som ställs på resultatet. Vid nyanläggningar bör kostnaden ingå i produktionskostnaden. Den bör alltså inte komma som en oförutsedd merkostnad. För efterjusteringar på grund av byggfel o.d. kan givetvis inte anges någon förhållningskostnad.

För en tämligen ny anläggning torde man för en inreglering få räkna med 4—6 kr per radiator, medan äldre anläggningar ställer sig något dyrare. Låt oss säga att kostnaden uppgår till 5 kr per radiator, dvs. till 30 kr per lägenhet om varje lägenhet har sex radiatorer. Låt oss vidare anta att varje lägenhet har en yta av 75 m² och att kostnaden för enbart uppvärmningen är 300 kr per år och lägenhet. Genom inreglering lyckas man ofta enligt gjorda undersökningar spara 10 % av värmekostnaden. Med en sådan besparing skulle kostnaden för inregleringen tjäna in på ett år enligt detta exempel.

Aluminiumkonstruktioner — försöksnorm för behandling av stabilitetsproblem

SVRs Aluminiumnormkommitté

SVRs Aluminiumnormkommitté genomför sedan årsskiftet 1963/64 utvecklings- och utredningsarbete för att få fram konstruktionsnormer för bärverk i aluminium och aluminiumlegeringar. Kommittén har år 1966 som försöksnorm utgivit huvudnormen "Aluminiumkonstruktioner". Den är tillämpbar för bärverk inom områdena brobyggnad, hus- och industribyggnad, vattenbyggnad, cisternbyggnad, kranbyggnad, torn- och mastbyggnad, ställningsbyggnad, skeppsbyggnad samt rullande materiel.

I nu föreliggande skrift framlägger normkommittén normer med anvisningar och kommentarer för behandling av stabilitetsproblem vid aluminiumbärverk. Även denna normhandling har försöksnormskaraktär för att efter vunna tillämpningserfarenheter slutgiltigt bearbetas till av berörda organ fastställd normpublikation.

Försöksnormens omfattning. Dimensioneringsprinciper

Försöksnormen rörande stabilitetsproblem är uppbyggd av dels en kortare normdel och dels en förhållandevis omfattande anvisnings- och kommentardel.

I *normdelen*, vilken kompletterar avsnitten om beräkning och dimensionering samt konstruktion i huvudnormen, anges grundläggande dimensioneringsprinciper, säkerhetskrav och tillåtna spänningar.

Generellt föreskrivs därvid, att beräkning och dimensionering med avseende på aktuella instabilitetsformer skall så genomföras, att effekterna av materialets elastoplastiska beteende samt konstruktionselementens imperfektioner beaktas. För den förstnämnda effekten utgår stabilitetsnormen från huvudnormens generella formändringskurva, vilken för i huvudnormen upptagna legeringar bildar en något på säkra sidan liggande bas. Med hänsyn till effekten av konstruktionselementens imperfektioner är i stabilitetsnormen angivet dimensioneringsförfarande genomgående kopplat till en antagen sammanlagd initialkrokighet och oavsiktlig lastexcentricitet e , vars variation längs bärverket förutsätts ha samma matematiska form som den till initieell centrisk last och initieellt rak konstruktion hörande instabilitetsutböjningen.

För instabilitetsformerna plan knäckning, torsionsknäckning, vippning och rymdknäckning bestäms denna e -variationens maximivärde — e_k , e_T , e_V respektive e_R — av samma matematiska samband

$$e_k, e_T, e_V, e_R = 5 \cdot 10^{-5} \frac{L_f^2}{d} \quad (1)$$

Därvid betecknar e_k sammanlagd initialutböjning och oavsiktlig lastexcentricitet i det till plan knäckning hörande knäckningsplanet (FIG. 1a), e_T sidoutböjning från initieell vridningsvinkel φ_0 för fläns med maximal tryckspänning vid torsionsknäckning (FIG. 1b) samt e_V och e_R summan av initieell sidoutböjning u_0 av tvärsnittets vridningsmedelpunkt och av initieell vridningsvinkel φ_0 orsakad ytterligare sidoutböjning Δu av tvärsnittsfläns med maximal tryckspänning vid vippning respektive rymdknäckning (FIG. 1c och d). Vidare betecknar L_f vid plan knäckning bärverkets, till Eulers 2. knäckningsfall hörande, fiktiva knäcklängd, vid torsionsknäckning motsvarande fiktiva knäcklängden för bärverkets flänsar samt vid vippning och rymdknäckning avståndet för bärverket mellan på varandra följande tvärsnitt med vridningsförhindring. Storheten d framgår direkt av FIG. 1a–d.

Den förutsatta identiteten i e -samband för de nämnda instabilitetsfor-

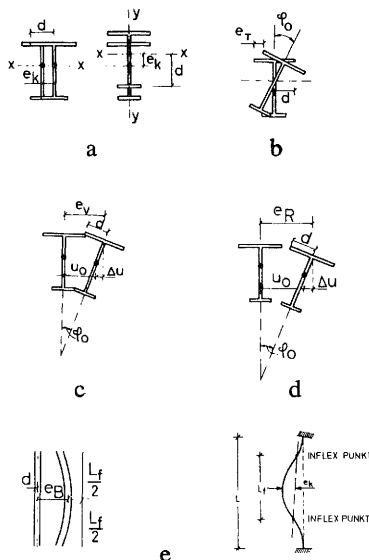


FIG. 1. För plan knäckning (a), torsionsknäckning (b), vippning (c), rymdknäckning (d) och buckling (e) förutsatt, maximal imperfektion

Bygghorsningen Sammanfattningar

T8:1970

Denna bok avser anslag nr C 185:2—3 från Statens råd för byggnadsforskning till SVRs Aluminiumnormkommitté.

Kommittén framlägger normer för behandling av stabilitetsproblem vid aluminiumbärverk. Normhandlingen har försöksnormskaraktär och är uppbyggd av en kortare normdel och en förhållandevis omfattande anvisnings- och kommentardel. Normdelen anger grundläggande dimensioneringsprinciper, säkerhetskrav och tillåtna spänningar. Anvisnings- och kommentardelen kompletterar med bl a samband, tabeller och diagram för beräkning av till olika instabilitetsfall hörande kritiska laster och spänningar.

Ansvariga för skriften är ledamöterna i normkommittén:

Professor Ove Pettersson
LTH, kommittéordförande, utsedd av SVR

Tekn. lic. Åke Hedström
Försvarets Materielverk, utsedd av ekonomiskt bidragande statliga verk

Civilingenjör Styrbjörn Backman
Svenska Metallverken, representant för aluminiumindustrin

Kommittésekreterare:
Civilingenjör Jan Jerström, BFR

Normkommitténs utredningsman har varit docent Rolf Baehre, som utarbetat grundläggande textutformning och i väsentlig omfattning framtagit arbetsunderlag för denna.

UDK 624.014.7
693.82
35:624.014.7

Sammanfattning av:

SVRs Aluminiumnormkommitté, 1970, Aluminiumkonstruktioner — Försöksnorm med anvisningar och kommentarer för behandling av stabilitetsproblem (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. 227 s., ill. 60 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. Telefon 08-24 28 60.

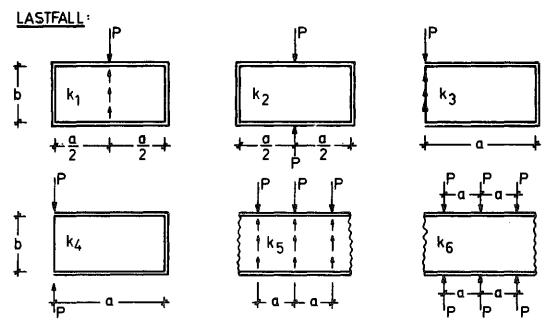
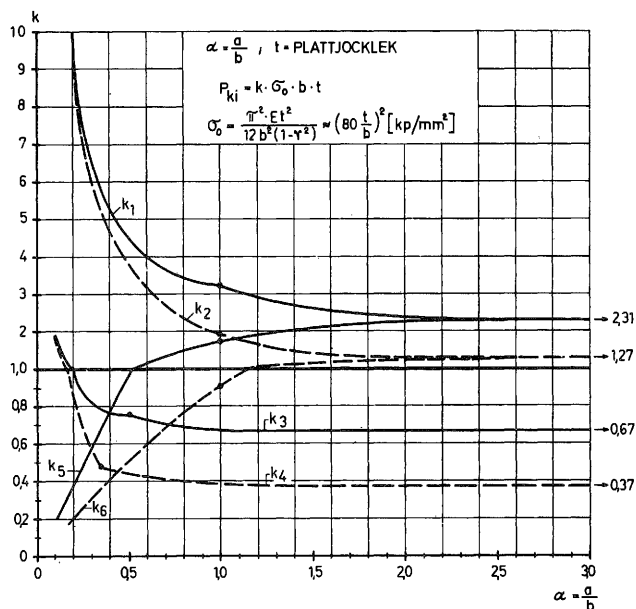


FIG. 2. Bucklingskonstanter vid punktlastangrepp

merna medför som väsentlig dimensioneringsteknisk fördel, att en stabilitetsberäkning — oavsett instabilitetsform — alltid slutgiltigt kan återföras till ett och samma dimensioneringsdiagram. Därutöver ger identiteten i e -samband en funktionell enhetlighet i stabilitetsnormens uppbyggnad.

För instabilitetsformen buckling av plant fält utsatt för tryck- eller skjuvspänning i sitt plan ger stabilitetsnormen för e -variationens maximivärde e_B det med ekv (1) analoga sambandet

$$e_B = 2,5 \cdot 10^{-5} \frac{L_f^2}{d} \quad (2)$$

varvid L_f betecknar det minsta avståndet för det plana fältet mellan utböjningsförhållande fältkanter eller med betryggande styvhet utformade fältavstyvningar samt d det plana fältets halva tjocklek (FIG. 1e). Som följd av att föreliggande statistiskt underlag beträffande initialbucklor för plana aluminiumplåtfält är knapphändig, har för e_B fått väljas ett värde, som sannolikt ligger förhållandevis kraftigt på säkra sidan.

Med hänsyn till metodik för stabilitetsberäkningar anvisar stabilitetsnormen tre principiellt likvärdiga alternativ. En möjlighet utgör en direkt beräkning med utgångspunkt från bärverk av elastoplastiskt material och med normmässigt stipulerade imperfektioner. En andra möjlighet erbjuder en beräkning av till idealt centriskt belastat, elastiskt bärverk hörande kritisk spänning, följd av en reduktion av denna spänning över knäckningsspänningsdiagram för effekten av elastoplastiska materialegenskaper och föreskrivna imperfektioner. Som tredje alternativ anger normen en beräkning av bärverkets lastupptagande förmåga enligt 2. ordningens teori under förutsättning av ideal-elastoplastiskt material och föreskrivna imperfektioner. Härigenom erhållen bärförmåga, bestämd genom att tryckspänningen i maximalt ansträngd tvärsnittspunkt

uppnår materialets 0,2-gräns, reduceras därpå över diagram med hänsyn till materialets elastoplastiska förändringskurva.

I stabilitetsnormen angivna säkerhetskrav och tillåtna spänningar bygger direkt på i huvudnormens beräknings- och dimensioneringsavsnitt föreskrivna värden. Dessa är i huvudnormen motiverade genom en analyserande jämförelse med för stålverk gällande karakteristika med avseende på dimensionstoleranser, hållfasthetsspridning, formändringskurvans utseende, giltighet av brotthypotes, noggrannhet i tillverkning och montage samt hållfasthetsnedsättande åverkan under transport och montage. Av speciell intresse är i sammanhanget stabilitetsnormens alternativa dimensioneringsregler för plattfält med tillämpningsmöjligheter för dels fallet plattfält med krav på bucklingsfrihet i bruksstadiet och dels fallet, att synliga bucklor i bruksstadiet kan accepteras, varvid dimensioneringsmässigt tillskottet i bärförmåga inom överkritiskt område får utnyttjas. För bärverk i ett material som aluminium med i ett material som aluminium med förhållandevis hög kvot mellan hållfasthet och elasticitetsmodul kan detta tillskott ofta bli betydande.

Den till volym omfattande *anvisnings- och kommentardelen* av försöksnormen rörande stabilitetsproblem kompletterar normdelen med bl a samband, tabeller och diagram för beräkning av till olika instabilitetsfall hörande kritiska laster och spänningar.

Efter en inledande beskrivning och definition av begreppen plan knäckning, torsionsknäckning, rymdknäckning, vippning, buckling och genomslag redovisas, huvudsakligen i tabellform, regler för bestämning av möjliga instabilitetsformer för axiellt tryckbelastade bärverk vid varierande förutsättningar med hänsyn till tvärsnittsform och lastverkningslinjens läge i

förhållande till tyngdpunkt eller vridningsmedelpunkt samt för transversalbelastade konstruktioner vid olika tvärsnittsform. Med dessa regler som bakgrund ges därefter för en praktisk dimensionering underlättande underlag, vad gäller en beräkning av kritisk last eller spänning med hänsyn till plan knäckning, torsionsknäckning, rymdknäckning och vippning för pelare, balk eller enskild stång med konstant tvärsnitt, med hänsyn till buckling för plana, oförstyvade eller förstyvade fält samt med hänsyn till genomslag för stångbärverk och krökta fält. I ett här till kompletterande avsnitt behandlas de speciella dimensioneringsproblem i anslutning till en knäckningsberäkning, som har aktualitet vid sammansatta stångtvärsnitt, pelare med variabel normalkraft eller variabel sektion, bärverk med lokal hållfasthetsnedsättning samt vid fackverk, ramar och bågar. Ett av anvisnings- och kommentardelens huvudavsnitt ägnas åt de tillhörande 2. ordningens spänningsproblem, som aktualiseras för slanka bärverk vid sådana lastfall som axiellt tryckt och samtidigt transversalbelastad pelare, axiellt tryckt och samtidigt vridmomentbelastad pelare, balk under samtidig böjning och vridning samt plant fält under tryckbelastning i sitt plan och samtidig transversallast. Avslutningsvis berörs mera summariskt instabilitet vid icke-riktningstroga krafter samt instabilitet vid högradigt statistiskt obestämda bärverk.

Som generell målsättning för anvisnings- och kommentardelens utformning har gällt, att den skall komplettera sådant dimensioneringsunderlag, som återfinns i allmänt lätt tillgänglig litteratur, tex handböcker. Följaktligen har avsnitten om rymdinstabilitet och buckling fått stort utrymme, medan de om plan knäckning, som ordinärt behandlas utförligt i handböcker, begränsats relativt.

Ove Pettersson

Byggnadstekniska fuktproblem

B. Adamson, L. Ahlgren, S. G. Bergström
& L. E. Nevander

Det fuktillstånd som kommer att råda i en byggnad eller byggnadsdel bestäms av den konstruktiva utformningen, miljön och ett flertal materialegenskaper. Målet för den byggnadstekniska fuktforskningen måste vara att lära känna miljön, skapa erforderliga verktyg för att beräkna fuktillstånden i olika byggnadsdelar samt att bestämma nödvändiga materialdata. Med kännedom om materialens fukt känslighet kan man sedan avgöra om det beräknade fuktillståndet är acceptabelt eller om konstruktionen eller materialvalet måste ändras.

Författarna anser, att vid val av konstruktionstyp och material fuktproblemen bör behandlas i likhet med ett hållfasthetstekniskt problem, där huvudmomenten i problemlösningen är:

- belastningar
- beräkningsmetoder
- brottkriterier
- dimensionering.

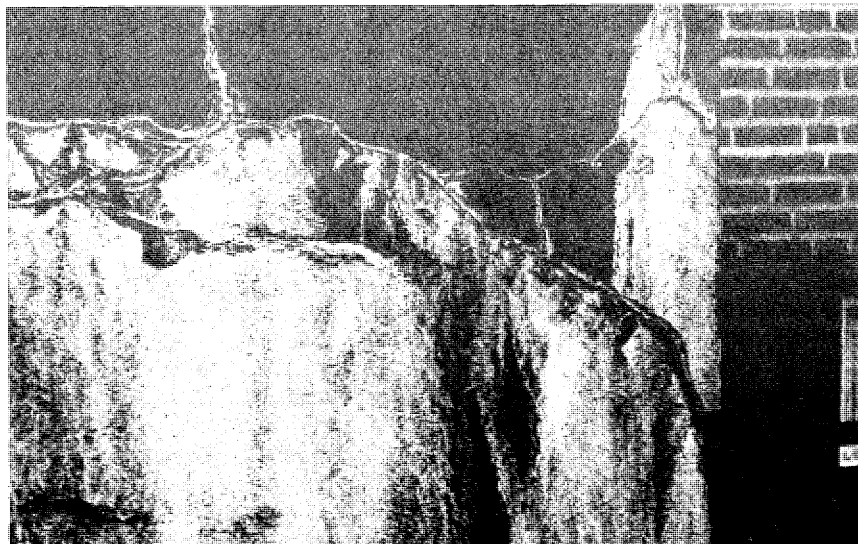
I analogi härmed kan fuktproblemens huvudmoment anses vara:

- fukt källor
- fuktmekanik
- tillåtna fuktillstånd
- dimensionering.

Med utgångspunkt från denna indelningsgrund har ett försök gjorts att sammanfatta och analysera det nuvarande kunskapsläget samt att i samband härmed inventera forskningsbehovet.

Inventeringen inleds med en be-

handling av fukt källorna eller fuktbelastningarna. Dimensionering med hänsyn till fukt fordrar kunskaper om de fuktpåfrestningar, som konstruktionen utsätts för från undersidan, utsidan samt insidan. De mest komplexa belastningarna är de som verkar på byggnadens utsida. Här är inte bara de rena fuktpåfrestningarna såsom regn, slagregn och luftfuktighet utan även andra faktorer som temperatur, strålning och vind av intresse. Hela klimathöljet, som omger byggnaden, och dess variation med tiden är således av största betydelse. Utredarna har funnit att behovet av klimatdata är stort. Stationer bör upprättas för samtidig bestämning av alla relevanta klimatdata. Redan ett fåtal sådana stationer kan ge erforderliga upplysningar om landets klimat. I gengäld bör registrering ske mycket tätt under dygnet. Dessa data bör finnas tillgängliga på hålkort eller magnetband så att önskade upplysningar lätt kan erhållas. Beträffande byggnadens insida anser utredarna bl.a. att metoder måste utvecklas för att förutsäga fuktillståndet i olika lokaler med hänsyn till faktorer som fuktproduktion och fukt kapacitet. Intressanta forskningsuppgifter i samband med fuktbelastningar på byggnadens undersida är att bestämma fuktillståndet som funktion av tiden från byggandet i och kring platta på mark, källare och kryprum samt att undersöka inverkan av ändring i grundvattennivån



Kalkutlösning ur putsad betongvägg.

Byggeforskningen Sammanfattningar

T9:1970

Föreliggande programutredning om erforderlig fuktforskning ur byggnadsteknisk synvinkel har utförts i samarbete mellan tre institutioner vid Tekniska Högskolan i Lund, nämligen byggnadskonstruktionslära (professor B. Adamson), byggnadsmateriallära (professor S. G. Bergström) och byggnadsteknik I (professor L. E. Nevander). Som utredningsman och sekreterare har civilingenjör L. Ahlgren, byggnadsmateriallära, fungerat. Utredningen har finansierats genom anslag från Statens råd för byggnadsforskning.

I utredningen behandlas fuktproblemen i analogi med hållfasthetstekniska problem. Huvudmomenten i programskriften blir därför: fukt källor, fuktmekanik, tillåtna fuktillstånd och dimensionering. Vidare behandlas metoder för mätning av fukt samt kortfattat några välkända, tillämpade fuktproblem.

Programskriften innehåller till sist en förteckning över forskningsuppgifter och beräknade kostnader för de projekt som ansetts vara så angelägna att de bör igångsättas under den närmaste femårsperioden.

UDK 699.82
532.685
697.137

Sammanfattning av:

Adamson, B, Ahlgren, L, Bergström, S G & Nevander, L E, 1970, Byggnadstekniska fuktproblem (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm. Programskrift nr 12. 132 s., ill. 18 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

på fuktillståndet under grundkonstruktioner.

Kapitlet om fuktmekanik, som uppstår mer än en tredjedel av programskriften, har blivit ett tungt vägande avsnitt. Detta behandlar fuktfixering och fukttransport.

Kännedom om de hygroskopiska och kapillära jämviktsfuktkurvorna för olika material är nödvändig för att man skall kunna bedöma materialets egenskaper i olika miljöer. Uppgifter härom bör ingå i egenskapsredovisningen av materialet ifråga. Denna redovisning bör lösas i samarbete med berörd materialindustri. Å andra sidan torde det vara uppenbart att man inte kan sammanställa jämviktsfuktkurvor för alla material-sammansättningar, materialvarianter och materialfabrikat som utbjuds på byggnadsmarknaden och hålla dem aktuella. En systematisk forskning bör därför utföras som syftar till en utveckling av metoder att beräkna det sammansatta materialets jämviktsfuktkurva, när de ingående delmaterialens enskilda jämviktsfuktkurvor och inbördes proportioner är kända.

Transporten av fukt genom ett material är ofta resultatet av en mängd olika transportmekanismer, som samtidigt är verksamma. Fukten kan främst transporteras som vätska och ånga, men även förflyttning av is genom ett material är möjlig. Stor betydelse för fuktighetens transport har temperatur- och fuktfördelning i material, omgivningens tryck, temperatur och fuktighet, olikheter i fuktens bindning samt materialets struktur.

Utredarna anser att även om transporten av fukt i ett material inte kan ses som resultat av en enda transportmekanism är dock kännedom om de olika delförloppen nödvändig för förståelsen av vad som sker. Fysiker och kemister bör därför stimuleras till grundläggande forskning om delförloppen samt samverkan mellan ett fåtal av dessa.

Utredarna efterlyser t.ex. en grundläggande utredning beträffande inverkan av osmos vid fukttransport i material. Samverkan konvektion-diffusion, effusion-diffusion och kapillärsugning-diffusion utgör exempel på sammansatta förlopp som bör studeras ingående. Den grundläggande forskningen bör studera lagar och beräkningsmodeller, utveckla provningsmetoder för bestämning av materialkoefficienter samt bestämma dessa. Eftersom flera av de separata processerna försiggår samtidigt, måste man tillgripa mer eller mindre approximativa metoder för beräkning av fuktvandring. Lagar och beräkningsmetoder som sammanfattar ett flertal olika samverkande delförlopp

måste uppställas. Utredarna anser att dessa modeller bör vara så beskaffade att en beräkning av fukttransporten från det ena klimatet till det andra genom ett material eller en konstruktion kan göras oberoende av vad som i detalj sker. Den fullständiga lösningen av fukttransportproblemet skall inte bara ta hänsyn till en samtidig förflyttning av vätska och ånga, vilket kan ske på flera olika sätt, utan även till en transport av värme. I ett flertal olika fall kan emellertid förenklade lagar och beräkningsmodeller uppställas där approximativa lösningar kan erhållas genom att någon eller några variabler försummas. I programskriften har några sådana föreslagna lagar och beräkningsmodeller diskuterats.

I utredningen konstateras att de flesta materialegenskaper och materialfunktioner påverkas av fukt i materialen. Inverkan kan vara av större eller mindre betydelse. Fuktens inverkan på materialens beständighet är t.ex. ett mycket allvarligt problem. Fukt i materialen påverkar värmeisoleringsförmågan, hållfastheten, deformationen under last samt flera andra materialegenskaper och vidare måste fuktbetingade rörelser beaktas vid konstruktionsarbetet. I några fall sker förstöringen eller förändringen när en viss fukthalt uppnåtts i materialet. Det är då berättigat att tala om ett kritiskt fuktillstånd, som i analogi statistik dimensionering skulle motsvara brottspänning eller brottlast. Ett typexempel på förekomst av kritiskt fuktillstånd kan man finna i samband med frost. I andra fall sker förändringarna gradvis. Som exempel kan nämnas den med ökad fukthalt successivt försämrade värmeisoleringsförmågan.

Författarna vill starkt understryka hur nödvändigt det är att man noggrant undersöker fukt känsligheten hos alla byggnadsmaterial. Undersökningen skall avse materialens beständighet mot angrepp av olika slag, fuktbetingade rörelser samt egenskapernas förändring med ändringar i fuktillståndet. Utredarna anser att det inte kan vara rimligt att de enskilda byggnadsobjekten skall utgöra materialleverantörens laboratorium och att byggnadsobjektets ägare skall betala försökskostnaderna.

I skriften är avsnittet om dimensionering det kortaste, men detta kapitel innehåller utredningens svåraste och mest långvariga forskningsprojekt.

Författarna anser att det för olika principiella dimensioneringsfall gäller att ange vilka fuktbelastningar man skall förutsätta vid beräkningar, hur beräkningar av fuktkvoter skall ske och vilka fuktkvoter som skall tillåtas i aktuella situationer. Författarna

anser vidare att det idag inte ens är möjligt att systematiskt ange vilka dimensioneringsfall som bör behandlas och hur dessa skall kombineras. Fuktdimensionering av konstruktioner är ett helt obearbetat forskningsfält, vilket som grund behöver forskningsresultat rörande fukt källor, fuktmekanik och följdverkningar av fukt. Detta forskningsfält bör naturligtvis hellre bearbetas på bred front och med mindre krav på noggrannhet i början än med punktinsatser med krav på stor noggrannhet hos resultatet. Efter hand bör statliga normer utarbetas även för denna typ av dimensionering.

Till hela fukt komplexet måste knytas mätmetoder av olika slag och för olika ändamål, från komplicerade laboratorieutrustningar till enklare fältutrustningar. I rapporten görs en sammanfattning av existerande mätmetoder och några forskningsuppgifter skisseras.

Det yttersta målet för den byggnadstekniska fukt forskningen är självfallet att producera erforderliga verktyg för att lösa förekommande tillämpade fuktproblem. Liksom ifråga om de flesta andra tillämpade forskningsproblem kan man nalkas uppgiften från två principiellt olika utgångspunkter, den teoretiska och den empiriska. Utredarna konstaterar att det är orealistiskt att räkna med att fuktdimensioneringen inom överskådlig tid skall kunna genomföras helt teoretiskt. Byggnadstekniken kommer därför att under mycket lång tid vara beroende av empiriska metoder för att lösa fuktproblemen. Härtill kommer att ännu så länge måste varje teoretisk lösning av dimensioneringsproblemet kontrolleras med känt erfarenhetsmaterial innan den kan accepteras. Utredarna anser således att det centrala problemet dimensionering av byggnadsdelar med hänsyn till fukt måste lösas med utgångspunkt från såväl teori som empiri.

Författarna har ansett det vara meningslöst att göra en katalog över alla tillämpade problem. Några välkända problem har emellertid tagits upp till kortfattad behandling. Dessa problem diskuteras och analyseras med utgångspunkt från den tidigare gjorda indelningen.

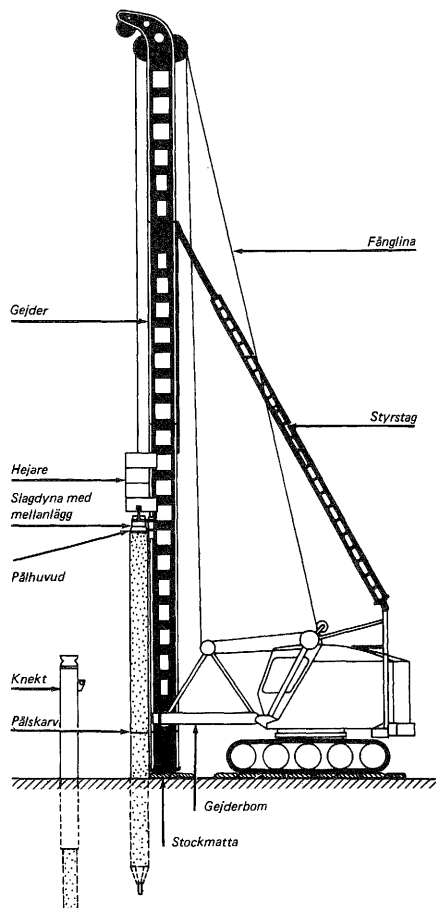
Utredningen avslutas med ett kapitel där man sammanställt de forskningsbehov som framkommit vid inventeringen av de olika fuktproblemen. En prioritering har gjorts och kostnaderna för de forskningsuppgifter som anses vara angelägna under den första femårsperioden har beräknats. Den totala kostnaden för fukt forskningen under denna 5-årsperiod uppskattas till 11 miljoner kronor.

Anvisningstext till pålningsprotokoll

Protokollet är baserat på SBN-S23:6 Pålnormer och avsett för rutinmässig pålning, främst inom pålningsklasserna B och C. För provpålning används blankett enligt IVAs pålkommission, "Anvisningar för provpålning och enkel provbelastning", särtryck och preliminära rapporter nr 11. Denna kan även vara lämplig för pålningsklass A samt för klasserna B och C när en mera omfattande protokollföring erfordras.

Till protokollet hör ett "huvudblad" avsett för generella uppgifter om pålningsarbetet och sammanställning av mängder. Förekommer flera påltyper och slagningsutrustningar ifylls motsvarande antal huvudblad. På huvudbladet kan under "Övrigt" anges omfattning och resultat av provpålning, speciella stoppslagningsvillkor, pålningsformler, kalibrering av diesel- och tryckluftshammare, påtillverkare etc.

Protokollföring bör alltid göras di-



Pålslagningsutrustning

rekt på blanketten även om protokollet senare måste renskrivas. Data om efterslagningen överförs till det protokoll där stoppslagningen redovisats. Endast där detta inte räcker till hänvisas till bilaga.

Normalt upprättas särskilda protokoll för varje kran. Bortslagen påle kryssas över i pålnummerkolumnen. Vid felskrivning stryks hela raden.

Kol 1 Nummer enligt ritning och i slagningsföljd. Därest pålgrupp slås samma dag av flera kranar noteras tidpunkt eller etapp så att slagningsföljden klarläggs. Ersättningspåle ges samma nummer med tillägg av E1 (första ersättningspåle), E2 osv.

Pålar kan på ritning vara numrerade med löpande nummer för hela arbetet eller med pålgruppsnummer och löpande nummer inom gruppen. I senare fallet anges även gruppnumret.

Kol 2 Datum för senast tillverkade påldel.

Kol 4 Levererad och slagen längd (inkl eventuell bergsko).

Kol 6 T ex 4:1.

Kol 8 Knektningsmått (markyta – pålhuvud) i meter.

Kol 10 Därest, utöver stoppslagningsserierna, protokollföring skall göras från det sjunkningen nedgått till ett visst värde torde stundom flera rader få utnyttjas.

Slagantal (kan utelämnas om ej annat krävs) och innejslingsdjup för erforderligt fäste vid slagning mot berg anges inom parentes, t ex (340/62), där 340 är antalet slag och 62 innejslingsdjupet. Sjunkningen för avslutande stoppslag anges efter parentesen.

Kol 11 Kontrollslagning.

Kol 12 Datum för efterslagning.

Kol 13 Här anges sjunkningen för efterslagningsserierna. Vid friktionspålning delas raden lämpligen mitt itu så att sjunkningen för efterslagningsserierna och avslutande stoppslagning kan införas i övre respektive undre halvan.

T10:1970

I sammanfattning nr T10:1970 presenterade blanketter avser anslag nr E 389 från Statens råd för byggnadsforskning till HALTH.

Någon enhetlig utformning av pålningsprotokoll för rutinmässig pålning har tidigare inte funnits. I samband med bokstavsgruppernas arbete med revidering och sammanställning av sina redovisningstekniska anvisningar för byggnadsprojektering har HALTH utarbetat föreliggande förslag. Arbetet har bedrivits i samråd med de största pålningsentreprenörerna och resultatet har varit föremål för en omfattande remissbehandling.

I sammanfattningen återges anvisningstexten till pålningsprotokollen samt ett ifyllt exempel.

UDK 624.155
651.7

Sammanfattning av:

HALTH, 1970, Blanketter för pålningsprotokoll (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Blankett T10b:1970 (pålningsprotokoll)

Blankett T10a:1970 (huvudblad) Block om 50 blad, 10 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (p) produktion

Kol 14 Avvägning omedelbart efter slagningen. Noggrannhet enligt föreskrifter för pålningsarbetet.

Kol 15 Nivå vid kontrollavvägning. Ifylls där så föreskrivs i särskilda anvisningar för pålningsarbetet (t ex om kontroll av upplyftning vid slagning av omgivande pålgrupper). Uppgiften ger, tillsammans med kontrollslagningen, kontrollant och ansvarig arbetsledare möjlighet att bedöma behovet av efterslagning vid stödpålning där denna ej är obligatorisk. Kontrollavvägning bör även göras om lång tid förflutit sedan stopp- respektive kontrollslagningen, t ex en vinter med risk för uppfrysning av korta pålar.

Kol 19 Effektiv pållängd (kol 18 minus 17) anges med en decimal. Vid snedpåle avses den "sneda" längden beräknad med ledning av uppgiften i kol 6.

Kol 20 Här kan införas uppgifter om t ex inmätning (alt 2 nedan), propptagning, prylning, fallhöjd under nedslagningen, avvikelse från avsedd lutning, byte av mellanlägg, avvikelse från grundundersökning, stenhinder, fjädring, hejarstuds, sönderslagning, specialpåle, lös bergsko, inspektionshål, resultat av krökningskontroll, byte av hejare, tidpunkter för klarläggande av slagningsföljden, uppehåll i slagningsarbetet (orsak), hinder för efterslagning etc.

Vid en rutinmässig pålning är

det givetvis ej nödvändigt att anteckna samtliga ovan uppräknade iakttagelser. Vissa uppgifter kan t ex ges generellt för hel pålgrupp.

Redovisning av inmätning

Alt 1 På ritningsunderlag från projektören.

Lämpligen tas kopior av pålplanerna som klipps ned i A4-format.

Alt 2 På pålningsprotokollet. (Kol. 20).

I en y- och x-kolumn redovisas pålcentrums inmätta läge i förhållande till pålplan angivet läge. y- och x-riktningar klargörs om detta ej framgår av ritningar.

Alt 3 På särskilda inmätningsprotokoll.

BYGGFORSKNINGEN

Blankett nr T 10b Beställes från Svensk Byggtjänst 08/24 28 60

Påle nr	Datum		Pållängder		Lutning	Bergsko (x)	Knekt.	Fallhöjd 1) cm	Sjunkning mm/serie om 10 slag i slutskedet () = slagantal/inmejslingsdjup mm i berg 2)	Kontr.sl (x)	Sjunkning vid efterslagning		Nivå påhuvud efter			Pålspets nivå	Kapning nivå	Eff pålängd m	Anmärkning	مقياس
	tillv	slagn	under + mellan + överpåle m	S:a m							Dat	mm/serie	stopp- el kontrollslagning	kontrollavvägning dat	efterslagning					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	D1/1	16/11	30/1	13+13	26			50	50,40,30,20,12,10				+			+	+			0
2									10,8,5,4				33,367			7,4	32,5	25,1		+2
3	2	9/10	"	13+13	26			"	30,20,15,10,9,6,4,4	X			33,580			7,6	"	24,9		+4
4	4	16/11	"	13+13	26			"	20,15,12,7,7,5,3,2				32,940			6,9	"	25,6		-4
5	3	9/10	"	13+13	26			"	20,8,4,40,3,3,2				32,812	32,813		6,8	"	25,7		+3
6																				-4
7	D6/1	20/12	"	10,2+10+10	30,2	X		50	30,35,20,8,3,1				+			+	+			+7
8									20(6)2	X			34,452			4,3	32,85	28,6		+11
9	2	"	"	10,2+10+10	30,2	X		"	20,20,10,4,20(50)2				34,422			4,2	"	28,7		+3
10	4	"	"	10,2+10+10	30,2	X		"	20,10,9,2,20(25)0				34,496	34,495		4,3	"	28,6		+5
11	3	"	"	10,2+10+10	30,2	X		"	20,14,8,6,5,20(60)2				34,231			4,0	"	28,9		+6
12																				-12
13	D2/1	21/12	31/12	13+10	23		2,2	55	30,25,14,10,10,9,8,5		5/2	10,8,4,3,3	32,226		32,176	9,2	32,5	23,3	Påljutn. 0,3m	+16
14	2	"	"	13+10			"	"	30,25,30,35											-7
15	2E	"	"	13+13	26		"	"	20,20,12,8,7,7,6,4		5/2	10,7,7,6,5	33,962	34,031	33,915	7,9	"	24,6		+12
16	3	"	"	13+13	26		"	"	20,16,10,11,8,6,5,5				34,120	34,122		8,1	"	24,4		-14
17	4	"	"	13+13	26		"	"	20,15,11,10,9,6,7,4	X			33,791	33,790		7,8	"	24,7		+10
18																				-58
19	D5/1	22/12	"	13+13	26	4:1		50	20,18,15,11,7,5,4,4				33,012			7,8	32,5	25,5		+4
20	2	"	"	13+13	26	"		"	20,20,12,9,6,6,5,3				32,915			7,7	"	25,6		-4

Σ	14		Skarvar, st 18	377	4	9	1) Ändrad fallhöjd anges inramad i kolumn 10	2) Om slagantalet inte anges är detta 300-500	Bortslagen pålängd 23m	363,3	Påljutn. 0.3m	
PÄLNINGSPROTOKOLL			Objekt, byggnadsdel KV. KORPEN.		PLINTSULOR D1,D2,D5,D6		Upprättad av S. HEJARE	Tillhör ritn K 12	Pålningsentreprenör PÄLMAN AB		Arbetsnr 358-7112	Blad nr 2

Pålningsentreprenör (Namn, tfn, arbetsnr)
 Pålman AB 358-7112
 X-stad
 00/00 00 00

**HUVUDBLAD
 till pålningsprotokoll**

Nr A

Till huvudbladet hör pålningsprotokoll nr
 1-14, 35-50

Beställare AB Förenade ... Y-stad Tfn 00/00 00 00

Projektets fullständiga namn
 Nybyggnad affärshus, tomt 36, kv Korpen, Nygatan 12, Y-stad

Ansvarig arbetsledare Bertil Lund
 Biträdande arbetsledare Arne Andersson

Grundundersökning utförd av Borrman AB, A-stad. Datum 15.9.69

Tillhörande pålnings ritningar utförda av Ingenjörfirma B. Rådman, A-stad Nr K 1-14

Tillhörande beskrivningar, föreskrifter etc Entreprenadbeskrivning Datum 20.11.69

Pålningsart
 Stödpålning Friktionspålning Kohesionspålning

Pålningsklass B Normerad pållast 45 Mp Material Betong Dimension 235x235 mm

Standard, SIS etc SIS 00 00 00 Typgodkännandebevis 000/00000 Utförandeklass I Hållfasthetsklass K 500

Ritningar utförda av Pålman AB Ritn påle, nr 0000 Ritn pålskarv, nr 0000 Ritn bergsko, nr 0000

Pålkran, typ Larv 52 Hejare, typ Fall Vikt 3 ton Upphängning Dubbel part Enkel part

Slagdyna, mtrl Stål Dimension \emptyset 350 mm Vikt 160 kg Mellanlägg, mtrl, dimension Plast

Knekt, mtrl Stål Tvärsnittsarea 200 resp. 200 cm² Vikt 330 resp. 450 kg Längd 3 resp. 4 m

Övrigt
 Kol 20. Måtten y och x anger pålcentrums inmätta lägen i förhållande till
 angivet läge på pålritningar

Blad nr	Påle		Bergsko st	Pålskarv st	Knekt- ning m	Kap- ning m	Pålgjut- ning m	Effektiv pållängd m	
	st	m							
1-5	60	1630	20	80	62	90	4,6	1540	
6-10	60	1575	40	60	45	61	1,1	1514	
11-14	36	851	8	40	16	48	0,3	803	
35-40	64	1442	20	70	-	120	-	1322	
45-50	51	1218	-	47	-	77	2,0	1141	
Σ	30	271	6716	80		123	396	8	6320

BYGGFORSKNINGEN Blankett nr T 10a Beställes från Svensk Byggtjänst 08/24 28 60

Sammanställning

För lämnade uppgifter svarar, datum och namn Y-stad den 4.3 1970 *B Lund*
 (Ansvarig arbetsledare)

Uppgifterna kontrollerade och godkända, datum och namn Y-stad den 6.3 1970 *Ingvar Karlsson*
 (Kontrollant eller beställare)

Dagsljus inomhus

Bo Fritzell & Hans Allan Löfberg

Dagsljusets kvantitet

Ljushöjningen inomhus brukar anges med hjälp av dagsljusfaktorn som anger förhållandet mellan belysningen inomhus och utomhus.

Grovt uppskattat är dagsljusmängden i ett rum direkt proportionell mot fönstrets glasyta. Approximativt kan man därför enkelt relatera den genomsnittliga dagsljusfaktorn i ett rum till glasytan.

För ett normalt rum kan dagsljusfaktorn i genomsnitt uppskattas till 1/5 av glasytan uttryckt i procent av golvytan. Vid enklingsidig belysning är den lägsta dagsljusfaktorn i rummet ungefär hälften så stor. Detta är dock bara en tumregel och stora avvikelser kan uppstå vid olika placering och utformning av fönstren.

Vid sidobelysning har rummets höjd och djup från fönstret stor betydelse. Dagsljusbelysningen avtar kraftigt med avståndet från fönstret. Mängden dagsljus och ljusets inträngningsförmåga ökas om en given fönsteryta används till ett högt och smalt fönster i stället för ett brett och lågt.

Dagsljusmängden i ett rum påverkas även av de invändiga ytornas reflexionsegenskaper. Det finns kanske särskild anledning att understryka att golvet reflexion är lika viktig som övriga ytors.

Det reflekterade ljuset från en vägg ger störst belysningstillskott närmast väggen. Därför påverkas dagsljusnivån i inre delen av ett rum i hög

grad av den innersta väggens reflexion. Även möblernas reflexion kan påverka ljuset. Inverkan är dock liten om möblernas genomsnittliga reflexion är ungefär lika stor som hos de inre ytorna i övrigt.

Dagsljusets kvalitet

Kraven på god belysning i en lokal kan inte begränsas enbart till belysningsnivån. Därutöver erfordras bländningsfrihet, lämplig fördelning och riktning av ljuset samt lämplig färgsättning.

Av dessa krav är bländningsfrihet det viktigaste. Bländning är ett uttryck för en visuell besvärreaktion som beror på att starka ljuskällor finns i synfältet. Man kan uppfatta bländning på två sätt, olika såväl i fysikaliskt som psykologiskt hänseende. De kallas "synnedsättande bländning" och "obehagsbländning".

Synnedsättande bländning förekommer under dagtid inomhus bara där man har den ljusa himlen direkt i synfältet. I en korridor som får sin belysning endast från fönster i änden på korridoren kan den direkta anblicken av ljus himmel ge sådan bländning att direkta olycksfallrisker uppstår genom att man inte kan urskilja detaljer. Obehagsbländning inbegriper förnimmelser av förvirring, irritation eller t.o.m. smärta som kan uppstå vid mycket starkt ljus.

Bländning kan man gradera enligt en subjektiv skala. Genom att mäta

Bygghforskningen Sammanfattningar

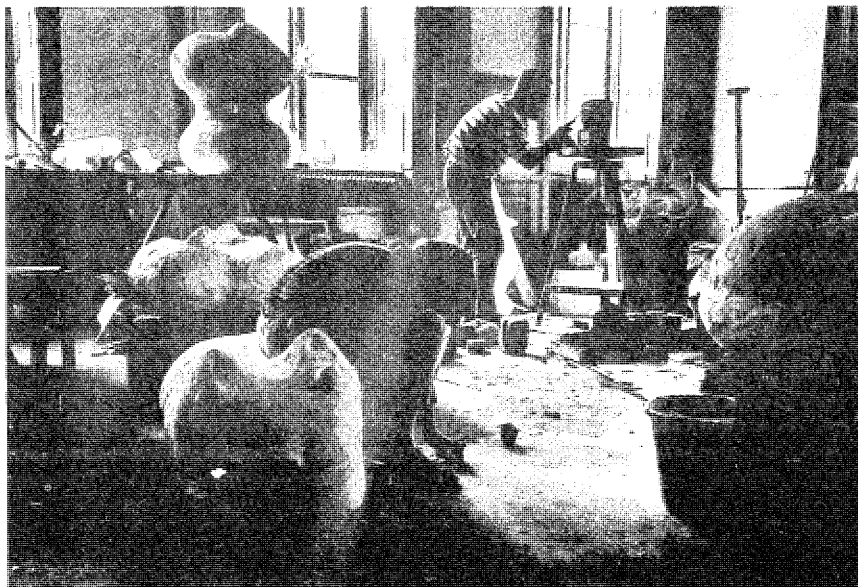
T11:1970

"Daylighting" av engelsmännen Hopkinson, Petherbridge och Longmore (London 1966) är en av de få böcker som på ett uttömmande sätt behandlar dagsljusbelysningens problem.

Boken har bearbetats för svenska förhållanden med centimetermått, dubbla glas osv. och förkortats till en introduktion om dagsljusplanering.

Den innehåller avsnitt om dagsljusets kvantitet och kvalitet. Beräkningsmetoder redovisas som möjliggör att på projekteringsstadiet klargör hur dagsljusbelysningen blir inomhus. Dessutom behandlas permanent artificiell tillsatsbelysning (PATI), solljus samt svenska normer och rekommendationer om dagsljus.

I anslutning till boken publiceras dels en dagsljusgradskiva med vars hjälp man kan beräkna dagsljusmängden i ett rum från plan- och sektionssritningar, dels två blanketter för beräkning av bländtal. Användningen av dessa beskrivs i boken.

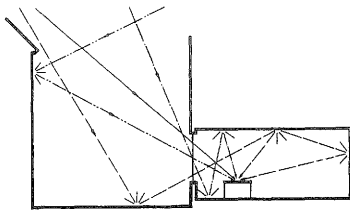


UDK 628.921
551.521.1

Sammanfattning av:

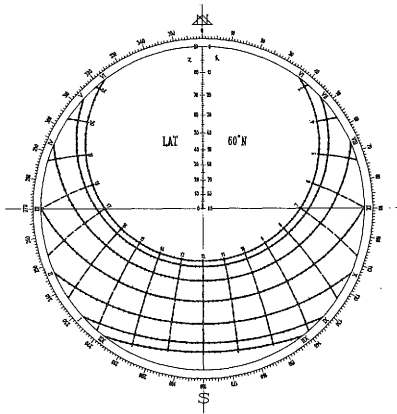
Fritzell, B & Löfberg, H A, 1970, Dagsljus inomhus. Bearbetat utdrag ur R G Hopkinson, P Petherbridge & J Longmore, 1966, Daylighting (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. 72 s., ill. 14 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

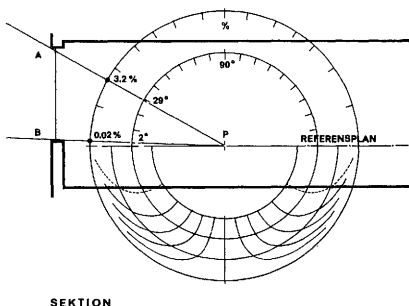
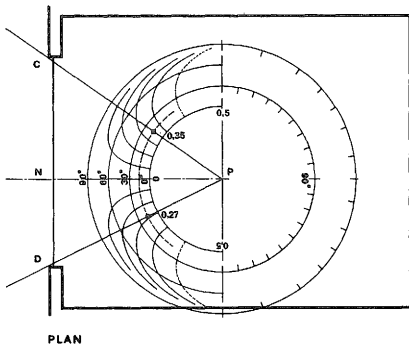


DIREKT FRÅN HIMLEN
EFTER UTVÄNDIG REFLEXION
EFTER REFLEXION FRÅN MARK, TAK OCH VRGG
EFTER REFLEXION FRÅN GOLV OCH TAK

Figuren visar de vägar på vilka dagsljuset når en punkt i ett rum.



Plejels stereografiska solbanediagram för latitud 60° N.



Beräkning av dagsljusfaktorns himmelsljuskomponent med hjälp av dagsljusgradskiva.

fysikaliska storheter som orsakar reaktionen har man genom experiment undersökt sambandet mellan dessa storheter och subjektiva värderingar hos ett stort antal personer. På detta sätt har man fått fram "bländtal". Ju större bländtal desto större obehag.

Bländningsobehaget har visat sig vara en funktion av hur ljus himlen är, hur mycket av himlen man ser, hur den del av himlen man ser ligger i förhållande till betraktningsriktningen samt hur ljusförhållandena är i rummet i övrigt. Nya bländtalsgränser håller för närvarande på att utarbetas i England.

Det finns olika metoder att minska bländningsobehagen. En viktig förutsättning för en god lösning är att fönstren placeras så att man inte tvingas att se rakt mot delar av himlen när man är sysselsatt med sitt arbete. Man kan begränsa den synliga delen av himlen genom olika typer av fönsterskyddsanordningar, persiennor, spjällar eller tunna gardiner. En ljus färgsättning och inredning förbättrar i flertalet fall bländningsförhållandena.

Det är skillnad på dagsljusplaneringen i en byggnad där människorna måste vara på en bestämd plats hela dagen och i lokaler där man kan röra sig fritt och t.ex. ta med sig arbete till ljuset vid fönstret.

I en fabrik eller skola där människorna har bestämda arbetsplatser är det viktigt att det inte förekommer för stora variationer i dagsljusnivån. Mindre variationer är dock inte till någon nackdel, tvärtom kan ett ojämnt ljusflöde ge bättre möjligheter att uppfatta form och djup än en absolut jämn belysning.

Ljuset i en arbetslokal bör fördelas så att arbetsobjektet är ljusare än den omedelbara omgivningen som i sin tur bör vara ljusare än rummet i stort. Som allmän regel kan man utgå från att en lämplig variation i luminans - ljushet - är 10:3:1.

Solljus

Solljus uppskattas både för den visuella trevnaden och den värmande effekten. Alltför mycket sol förorsakar emellertid bländning eller värmeobehag, antingen genom att temperaturen i rummet ökas eller genom direkt strålning mot människor.

Då det gäller att undvika störande solvärme är utvändigt placering av solskydd att föredra. Om man vill minska visuella biverkningar av solljuset spelar det ingen roll om skyddet placeras innanför eller utanför glaset.

För att kunna orientera byggnader med hänsyn till solljuset måste man känna till solens rörelse över himla-

valvet. Det lättaste sättet är att använda solkartor eller soldigram.

Permanent artificiell tillsatsbelysning

Krav på att bättre utnyttja tillgänglig tomtmark i tätbebyggda områden har tvingat fram ett mera kompakt byggande. I byggnader med helt gladsade fasader och djupa rum kan de inre delarna verka mörka och dystra även om dagsljusbelysningsnivån är hög.

Med en kombination av dagsljus och artificiellt ljus kan man åstadkomma mindre visuellt obehag än med dagsljuset ensamt. Systemet skapar också möjligheter att utnyttja dagsljusets variationer för att undvika den monotoni som enbart artificiell belysning ger.

Ibland behövs tillsatsbelysningen för att höja arbetsbelysningen i de mörkare delarna av ett rum till rätt nivå men det viktigaste är i allmänhet att skapa en lämplig balans mellan ljuset i rummets olika delar. För att få tillfredsställande balans är det oftast nödvändigt med tillsatsbelysningsnivåer på 300-600 lux eller mer.

Tillsatsbelysningen kan antingen spridas över hela rummet, varvid den även kan användas som normal artificiell belysning under kvällstid eller begränsas till de delar som är otillräckligt dagsljusbelysta. För att man skall kunna tillgodogöra sig värdet av dagsljusets variation anses dagsljusfaktorn inte böra vara lägre än 0,5 %. Fönstren har emellertid två funktioner: att släppa in dagsljus och att ge utsikt. En tillfredsställande kontakt med världen utanför är mycket viktig.

Beräkningsmetoder

Vid dagsljusberäkningar bestämmer man *dagsljusfaktorn* genom addition av tre komponenter: himmelskomponenten, den uterreflekterade komponenten och den innerreflekterade komponenten. Det finns utarbetade tabeller och gradskivor med vilkas hjälp man för praktiskt bruk kan avläsa dessa komponenter.

Även för att beräkna *bländtal* har tabeller utförts för att man direkt eller med ett eller två hjälpsteg skall kunna erhålla värden på bländtal.

Permanent artificiell tillsatsbelysning inomhus erfordras i allmänhet på den yta i ett sidobelyst rum som har en dagsljusfaktor mindre än 1/10 av den vid området nära fönstret. För beräkning av tillsatsbelysningen behöver man känna medeldagsljusfaktorn inom den aktuella ytan.

Genom att Byggeforskningens Sammanfattningar och Summaries av olika skrifter från och med 1969 även tas fram i separat form, har det blivit möjligt att enkelt och överskådligt ställa samman de forsknings- och utredningsresultat som kommer till med stöd av medel från fonden för byggnadsforskning och årligen publiceras genom främst Byggeforskningens försorg. Den första årssammanställningen har gjorts i här sammanfattade skrift "Byggeforskningens skriftutgivning 1969", som publicerats i både en svensk och en engelsk version.

Denna liksom planerade kommande årssammanställningar över skriftutgivningen bör kunna fylla en viktig uppgift för den enskilde fackmannen inte bara när denne söker information, kunskap och idéer inom sitt eget specialområde, utan också därför att sammanställningarna snabbt kan förmedla allsidig information om forskningsresultat och forskningsbehov inom olika delområden av det omfattande byggeforskningsfältet. Så använda, kanske de också kan bidra till att åstadkomma en bättre förståelse och samordning av olika av varandra beroende verksamheter inom branschen.

Årssammanställningen 1969

Årssammanställningen för 1969 omfattar totalt 77 sammanfattningar och 20 informationsblad. De senare ingår endast i den svenska versionen av sammanställningen, eftersom de enbart publicerats på svenska.

Sammanställningen har av informationsavdelningen vid institutet för byggnadsforskning försetts med följande tre register:

1. *Numeriskt register* – UDK-klassificerat – uppställt efter skriftserie
2. *Alfabetiskt register* – UDK-klassificerat – uppställt efter författare, eller, när sådan saknas, efter titel
3. *Systematiskt register*, uppställt på dels 15 huvudgrupper (se TABLÅ), dels ca 200 sökord.

HUVUDGRUPPER I BYGGEFORSKNINGENS SYSTEMATISKA REGISTER 1969

Huvudgrupp	Antal till varje grupp hänfödda skrifter
Akustik. Ljudisolering	8
Bostäder. Hus. Rum	32
Byggnadsarbeten. Produktion	20
Byggnadsdelar. Stomme	24
Byggnads- och rumsklimat	14
Byggnadsplanering. Byggnadsprojektering	28
Ekonomi	15
Forskningsbehov. Forskningsprogram	5
Geoteknik. Markanläggningar	10
Installationer	29
Konstruktioner	30
Material. Varor	30
Redovisnings- och utredningsteknik	16
Samhällsplanering	17
Trafik	14

Huvudgrupper i det systematiska registret

Antalet huvudgrupper i ett systematiskt register bör för tillämplighetens och överskådighetens skull hållas så litet som möjligt. Likväl måste de i TABLÅN angivna huvudgrupperna framdeles troligen utökas med ytterligare några för att flera väsentliga huvudaspekter inom det differentierade byggnadsområdet skall kunna täckas. Det systematiska registret för 1969 saknar t.ex. huvudgrupper för Förvaltning och för Underhåll. Vidare bör kanske nu tillämpade huvudgrupper senare delas upp på två eller flera grupper; "Geoteknik, Markanläggningar" och "Material, Varor" t.ex. kan behöva delas upp efter sina beståndsdelar på skilda huvudgrupper.

Huvudgrupperna "Forskningsbehov, Forskningsprogram" samt "Redovisnings- och utredningsteknik" har kommit till för att man med deras hjälp snabbt skall kunna skilja ut den forskningsprogrammerande liksom också den mera direkt anvisande och rekommenderande delen av Byggeforskningens skriftproduktion från den dokumenterande och informerande huvuddelen.

Denna sammanställning av Byggeforskningens skriftutgivning 1969 är den första i en serie återkommande sammanställningar av den årliga publiceringen genom främst Byggeforskningens försorg. Förutom totalt 77 Sammanfattningar och 20 Informationsblad för 1969 innehåller sammanställningen ett numeriskt och ett alfabetiskt register över skriftutgivningen detta år jämte ett systematiskt icke-kodifierat termindex, uppställt på 15 huvudgrupper och ca 200 sökord.

Sammanfattningarna och informationsbladen är klassificerade enligt UDK-systemet. Behovet av ett enkelt och lätttytt klassifikationssystem vid sidan av UDK har ofta uttalats. Den icke-kodifierade termindexering som presenteras i årssammanställningens systematiska register kan ses som ett försök till översättning och detaljering av införda UDK-koder.

Från och med 1971 avser Byggeforskingen att som ett komplement till UDK termindexera samtliga skrifter i samband med publiceringen. Termindexeringen nedan av här sammanfattade årssammanställning av Byggeforskningens skriftutgivning 1969 kan betraktas som ett exempel på det icke-kodifierade termsystem som använts vid sammanställningen av 1969 års skrifter. Slutgiltig ställning till hur termindexeringen framgent skall göras har inte tagits.

Termindexering

Huvudgrupp: Skriftregister: T12

Sökord: Byggeforskingen,
skriftutgivningen 1969,
alfabetiskt register: T12
numeriskt register: T12
systematiskt register: T12

UDK 061.6.055:69(083.86)
014:69

Sammanfattning av:

Byggeforskingens skriftutgivning 1969, 1970. (Statens institut för byggnadsforskning.) Stockholm. 284 s. 25 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08/24 28 60.

En och samma skrift har i många fall behövt hänföras till flera huvudgrupper, liksom även till ett flertal sökord. Av TABLÅN framgår att huvudgruppen "Bostäder, Hus, Rum" omfattar 32 skrifter och därmed är störst i 1969 års produktion. Detta är helt naturligt, eftersom denna grupp sätter så att säga forskningen på plats — anger rumsaspekter. Sådana förekommer i sökordregistret följande termer för lex. huz: "barn- och ungdomshus, bostadshus, familjehus, handels- och servicehus, hus (allmänt), medicinska, institutionshus, kontorshus, förtäringshus, parkeringshus, skolhus och sjukhus".

Andra huvudgrupper till vilka en större antal skrifter hänförs är "Konstruktörer" samt "Material, Varor", vilka båda omfattar 10 skrifter. "Samhällsplanering" räknas "Trafik" beräknas i 31 skrifter, "Installationer" i 29 samt "Byggnadsplanering, Byggnadsprojekttering" i 28 för att nu bara nämna de största grupperna enligt TABLÅN.

Sökord i det systematiska registret

Sökorden i det systematiska registret 1969 omfattar ungefär 200 överordnade termer eller, som man kan kalla dem, *primära nyckelord*. Dessa har ofta behövt ställas upp med *sekundära nyckelord*, vilkas antal i registret överstiger de primäras. Några exempel ur registret:

kontorshus,
bullerkällor, klassificering: R3
byggnadsinvesteringar: R10
klimat: R21
kontorslandskap: B5

ljudisolering,
bjälklag: R44
dubbelväggar: R45
konstruktionsdetaljer,
arbetstutförande: S28
trafikled-bebyggelse: R52

Som framgår av exemplen har adverb, konjunktioner, prepositioner, pronomen o.d. undvikits mellan olika förbindelseled. — "Kontorshus, bullerkällor, klassificering: R3" kan utläsas: Kontorshus, i fråga om bullerkällor och deras klassificering, behandlas i Rapport 3 eller: Klassificering av bullerkällor i kontorshus behandlas... "Ljudisolering, konstruktionsdetaljer, arbetsutförande: S28" kan utläsas: Ljudisolering, med gäller konstruktionsdetaljer arbetsutförande, behandlas i Sökord R44 eller: Arbetsutförande av konstruktionsdetaljer ska ut behålla ljudisolering behandlas...

Felstämning i uppställningarna är svår att åberätta, men felaktigheter kunde ändå ej behöva göras, eftersom det av varje uppställning i sökordregistret klart framgår vad som är över- eller underordnat och det logiska sammanhanget ofta är entydigt.

Jämförelse med UDK

Som tidigare framgått är varje sammanfattning UDK-klassificerad, liksom informationsbladen. Vid UDK-klassificeringarna av Byggnadsforskningens skrifter sker klassificeringen i varje enskilt fall med utgångspunkt från såväl titeln som sammanfattningen. På samma sätt bildar ett informationsblad i sin helhet underlag för klassificeringen. UDK-klassificering görs av Institutet för Byggdokumentation.

Det systematiska registret för skriftsammanställningen 1969 bör ses som ett komplement till UDK-klassificeringarna — som en översättning och

detaljer av UDK-koderna. Det har, inte minst från spridningen av sammanfattningarna och informationsbladen till ett mycket stort antal intressenter med olika behov och praxis i fråga om klassificering, framkommit att det vid sidan av UDK finns ett stort behov av ett enkelt registreringssystem. Vid Informationsavdelningens här redovisade första försök att åstadkomma ett sådant system har vi valt att göra ett teckkodifierat term-system.

Sammanställningarna i sammanställningen Sammanställningarna är, liksom informationsbladen i den svenska versionen av sammanställningen, indelade i nummerställda eller ordställda. Ur denna lista kan man se vilka skrifter som inte ingår i en bestämd serie och vilka skrifter saknas nummer samt för samtliga skrifter som givits ut på annat sätt, men dock tillkommit med stöd av medel från fonden för byggnadsforskning. Dessa skrifter sammanfattningar har ställts samman i alfabetisk ordning under rubriken "Övriga skrifter".

Årsammanställningar varje år

Byggnadsforskningen har som nämnts för avsikt att kontinuerligt återkomma med årsammanställningar av sin skriftutgivning, redovisad med register, sammanfattningar och informationsblad. Vi avser även, med början 1971, att termindexera sammanfattningar och informationsblad redan i samband med publiceringen. En sådan ordning bör leda till en mera rättvisande och lätttydd innehållsregistering samt inte minst till en snabbare sammanställning av årsöversikterna. Slutgiltigt ställningstagande till hur termindexeringen framgent skall göras har inte tagits.

Inlärningsförloppet i byggnadsindustrin

Sten Wallin

Inlärningsförloppets praktiska effekter för byggnadsindustrin försöker man i våra dagar tillvarata på flera sätt vid de långa serier, som förekommer vid industrialiserad produktion. Kunskaper om hur produktiviteten kan höjas genom att man i olika former utnyttjar de betingelser, som styr människans beteende i inlärningsituationer, kan, som visas, uppbyggas genom en systematiskt bedriven forskningsverksamhet på såväl arbetsplatsen som i metodlaboratorier.

Laboratiestudierna har i huvudsak följt två vägar. I första hand har mot bakgrund av teoretiska resonemang formulerats vissa hypoteser, vilka prövats i olika experiment. I andra hand har genomförts ett antal försök i avsikt att studera, hur inlärningsförloppet påverkas i några arrangerade karakteristiska situationer.

Hypotesformuleringen har inneburit att relationen mellan den beroende variabeln, operationstiden, och den oberoende variabeln, seriestorleken, har antagits vara förmedlad av parametrar av typ instruktion, arbetsberedning, mekaniseringsgrad, noggrannhetskrav och liknande.

Den experimentellt utförda hypotesprövningen har endast i begränsad utsträckning resulterat i att de uppställda hypoteserna bekräftats. Klart är dock, att ju högre arbetsberednings- och instruktionsnivån hålls, dess lägre blir inlärningsförlusterna. Då det gäl-

ler parametrarnas noggrannhetskrav och mekaniseringsgrad, kan försöksresultatet ej anses stödja hypoteserna. De erhållna resultaten vid försöken har dock givit andra upplysningar av värde. En skärpning av noggrannhetskraven ger således som dominerande följd en högre operationstid. Experimenten med varierande mekaniseringsgrad har givit intressanta insikter i man-maskinsystemets problematik. Framför allt har behovet av att kunna definiera olika mekaniseringsnivåer med tillhörande inlärningsförlopp klart accentuerats.

De laboratiemässiga försök som gjorts för att studera vissa branschspecifika miljöfaktorer ifråga om lagarbete och störningar har förtydligat en del tidigare ej helt klarlagda sammanhang:

- Utbyte av personal innebär alltid en störning, som dels kan hänföras till yrkesvanan, dels till anpassningsförmågan hos den nye lagmedlemmen. I en försöksserie har man försökt isolera dessa båda störningskomponenter.
- En av arbetsplatsens mera krävande arbetsuppgifter är dimensionering av arbetslagen. Man tvingas ta hänsyn till vana, lagarbetsmönster och olika driftsbetingade resursbalanseringsproblem. Genom att i en specifik arbetssituation successivt öka antalet lagmedlemmar visas att lagkapaciteten kan bringas till en stabil nivå medan däremot lagets produktivitet sjunker. Frågan är av väsentligt intresse i forceringsperioder där resursinsatsen måste avvägas så att kapacitets- och produktivitetstvecklingen löper parallellt. Se FIG. 1.
- Vid driftsrubbningar på grund av tidsavbrott synes störningarna i inlärningsförloppet ej utgöra de dominerande praktiska konsekvenserna. Den allvarligaste följden torde istället vara de rubbningar i form av obalans och kedjereaktioner, som drabbar rytmen i kopplade operationer. Se FIG. 2.

Vid formuleringen av målsättningen för inlärningsforskningen poängterades vikten av att beskriva resultatet i operationella termer. I ett av rapportens avsnitt behandlas därför relativt utförligt de olika möjligheterna till

Byggnadsforskningen Sammanfattningar

T13:1970

Denna publikation avser anslag E 412 från Statens råd för byggnadsforskning till Byggnadsindustrins arbetsforskningsstiftelse, Sten Wallin.

Genom tidigare anslag från Statens råd för byggnadsforskning startade en arbetsgrupp inom institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation vid KTH 1962 ett forskningsprojekt om inlärningsförloppet i byggnadsindustrin. Resultatet av dess arbete redovisades av S. Jacobsson i "Studier av inlärningsförloppet inom byggnadsindustrin, en förstudie", Stockholm 1967 (Byggnadsindustrins arbetsforskningsstiftelse, ser. nr 6). I Sten Wallins redovisning av fortsatta studier i ämnet framhålls att inlärningsförloppet inte är något som utan vidare skall accepteras. Med viss styrning från fall till fall kan produktionen påverkas i önskad riktning. Instruktionsverksamhet, etableringsmallar och arbetsberedning kan bidra till önskat resultat.

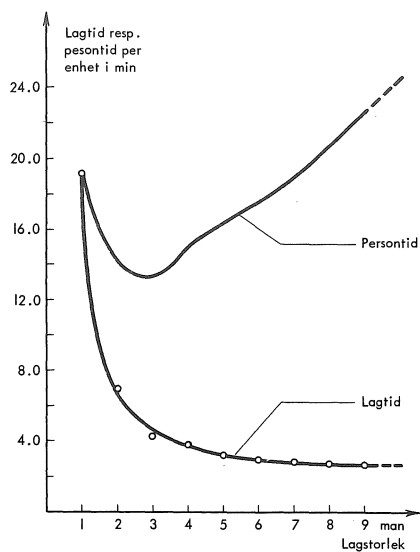


FIG. 1. Lagstorleken inverkan på förhållandet mellan lagtid och persontid.

UDK 331.122:69
65.011.4

Sammanfattning av:

Wallin, S., 1970, Inlärningsförloppet i byggnadsindustrin (Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, Kungl. Tekniska högskolan) Stockholm. BAS-rapport nr 16. 101 s., ill. 15 kr.

Distribution: Byggförlaget,
Box 17087, 104 62 Stockholm 17.
Telefon 08-69 07 60

praktiska applikationer som kan bli aktuella på basis av forskningsresultaten. Dessa kan exemplifieras enligt nedan.

- Kvantifieringen av inlärningsförluster har hittills skett i relativt mått utgående från operationstiden för första enheten. Genom att istället relatera inlärningsförloppen till en stabil operationstid T_s görs ett försök att isolera inlärningsförlusten i absoluta tal. Se FIG. 3.
- En av de väsentliga praktiska målsättningarna är att styra inlärningsförloppet så att förlusterna kan reduceras. De erhållna resultaten visar att detta i hög grad kan ske genom en ökad utbildningsinsats på fältet. Dessa insatser belastar emellertid produktionen med kostnader vilka måste vägas mot de vinstbidrag de minskade förlusterna ger. Med hjälp av en modell visas hur kostnader och intäkter från fall till fall kan sammanvägas för att vid varje seriestorlek ge anvisningar om optimal utbildningsinsats. Se FIG. 4.
- Relativt ingående redogöres för de styrda fältförsök, vilka genomfördes som konsekvens av att hypotesen rörande förhållandet mellan utbildningsnivå och inlärningsförlust ansågs experimentellt bekräftad. Redovisningen av resultaten från dessa försök sker bl.a. med hjälp av den tidigare nämnda optimeringsmodellen.
- En omfattande inventering av inlärningskurvor, 643 st, har utförts hos landets byggföretag. Mot bakgrund av detta underlag diskuteras

hur inlärningseffekten kan antas vara korrelerad med arbetsoperationens mekaniseringsgrad. Se FIG. 5. I detta sammanhang diskuteras dessutom en metod att med hjälp av ett värderingssystem kunna förutsäga en arbetsoperations inlärningsförlopp. För bearbetning av de produktionsdata, som insamlats under denna inventering, har utarbetats speciella dataprogram, vilka redovisas i separat kapitel.

Rapporten vill framförallt visa att inlärningsförloppet är en företeelse som man ej bör nöja sig med att passivt konstatera och acceptera. Med kännedom om förloppets natur finns det stora möjligheter att från fall till fall styra in produktionen i förväntade banor i detta avseende. Bland de systematiska insatser som då kan vara aktuella är instruktionsverksamheten en av flera. Standardiserade etableringsmallar och arbetsberedning är andra exempel. Överhuvudtaget torde åtgärder insatta för att stabilisera arbetsplatsernas produktionsmiljö vara väl motiverade.

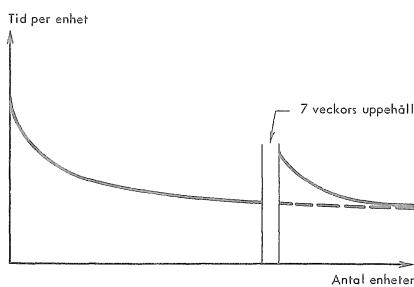


FIG. 2. Inverkan av störningar på grund av tidsavbrott.

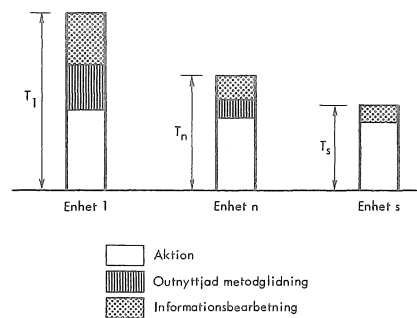


FIG. 3. Operationstidens utvecklingsfaser från start till stabil nivå.

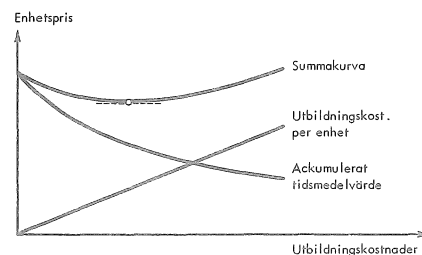


FIG. 4. Optimeringsdiagram.

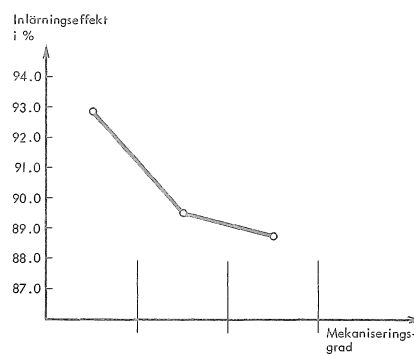


FIG. 5. Samband mellan inlärningseffekt och mekaniseringsgrad.

GRANNKONTAKTER I "FYRKLÖVERN"

En enkätundersökning i ett radhusområde

Ofta hävdas, att bostadsformen har stor betydelse för hur många man känner och umgås med. Ett examensarbete i byggnadsfunktionslära vid KTH 1968 behandlade grannkontakterna i ett radhusområde för att få uppgifter bl. a. om hur pass utvecklad den sociala kontakten mellan familjer i ett småhusområde är och den fysiska miljöns inverkan på kontakternas lokalisering och omfattning. Stora skillnader kunde konstateras inom kvarter, som tillsynes har samma yttre förutsättningar för grannkontakter. Undersökningen visar också, att kontakternas lokalisering och spridning över området varierar med åldersgrupperna.

I oktober och november 1968 utfördes en enkätundersökning i ett radhusområde i Skarpnäcks Gård i Stockholm. Syftet var att studera grannkontakterna i området, familjernas attityder till dessa samt husgrupperingens inverkan på kontakternas intensitet och lokalisering.

De fordringar som ställdes på det utvalda området var:

1. området skall inom sig innehålla ett antal mindre, sinsemellan lika husgrupper (20-30 hus) i nära kontakt med varandra
2. området skall ligga isolerat från intilliggande bebyggelse
3. hela området skall ha byggts ungefär samtidigt
4. husen skall ha förmedlats och byggts på samma sätt
5. samtliga hus skall vara av samma hustyp
6. ungefär samma gemensamhetsanordningar skall finnas i alla husgrupperna.

Ett område med en sådan utformning skulle möjliggöra en studie av grannkontakterna dels inom och dels mellan ett antal *lika* husgrupper i ett väl avgränsat område.

Beskrivning av det undersökta området

Det undersökta området benämns i enkäten »Fyrklöver» p. g. a. sin fyrklöverlika uppbyggnad med fyra ringformade kvarter och en säckgata in i området (FIG. 2).

Fyrklövern är ett s. k. »självyggeriområde», uppfört i Stockholms stads regi.

Kvarteren A, B, C och D innehåller tillsammans 98 st 2-plans eller 1½-plans radhus, där A har 26 hus och de övriga tre kvarteren 24 hus vardera. Området är avgränsat från den kringliggande äldre villabebyggelsen genom sitt läge på en barrskogsbevuxen höjd. I varje kvarter ligger entréerna på huskretsens insida och uteplatserna insynsskyddat på dess utsida. Kvarteren A, B och C innehåller varsin lekgård, medan D endast har en entrégata.

A har en vidare huskrets än de övriga tre kvarteren. Huslängorna ligger längre ifrån varandra, och insynsmöjligheterna är därigenom mindre än i B, C och D.

B har mindre och mer sluten huskrets än A.

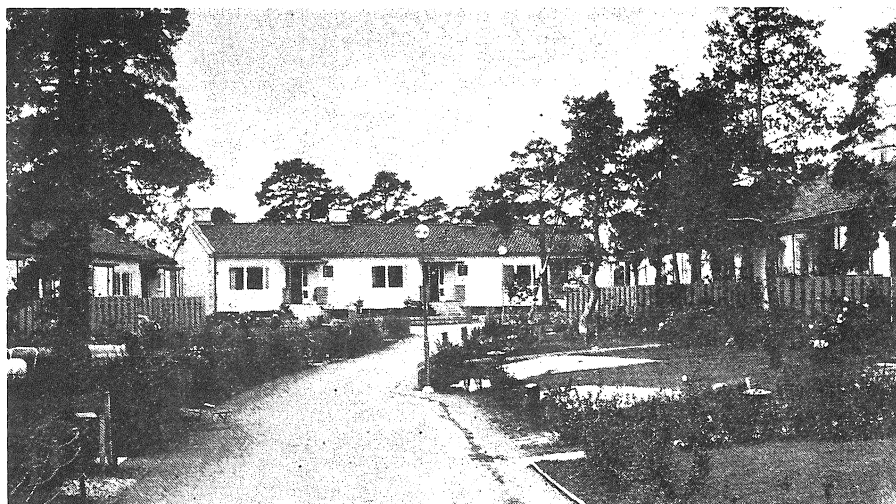


FIG. 1. I samtliga kvarter är entréerna belägna på huskretsens insida och uteplatserna insynsskyddat på utsidan. Foto från entrégatan i kvarter D.

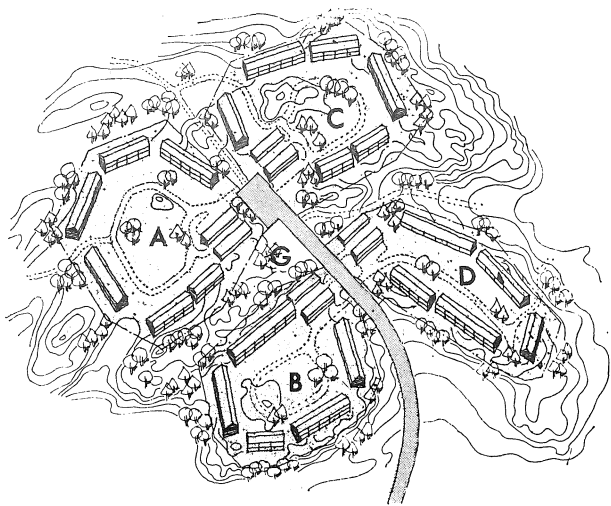


FIG. 2. Radhusområdet »Fyrklövern». Kvarteren har betecknats A, B, C och D, samt den centrala gemensamhetstomten G.

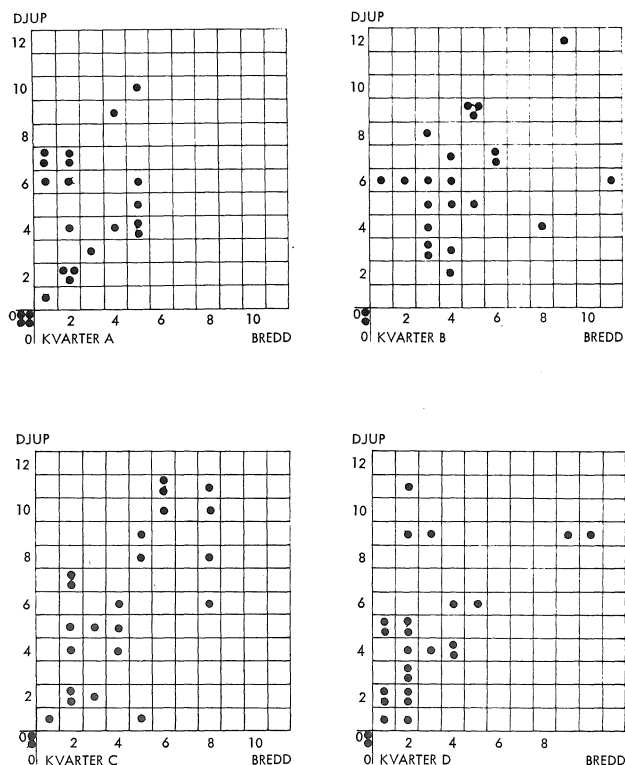


FIG. 3. Grannkontakternas »bredd» och »djup». Varje punkt anger en familj. Bredd: Antal grannfamiljer i »Fyrklövern» familjen har kontakt med. Djup: Antal av de i enkäten undersökta kontaktformerna som finns med bland grannkontakterna. Endast de kontakter som familjen själv uppgivit har medtagits.

C har husen grupperade kring en liten bergknalle och har därigenom en annan karaktär än A och B.

D har samtliga tomter direkt gränsande till entrégatan.

Vid säckgatans vändplats ligger en obebyggd tomt, ursprungligen avsedd för någon form av gemensamhetsanläggning.

Inom varje kvarter finns en ekonomisk förening för förvaltning av garageanläggningen och kvarterets centrala gemensamhetstomt.

Inflyttningen i området ägde i huvudsak rum under perioden juli 62–juli 63. Av områdets 98 hus har endast nio bytt ägare.

Undersöknings- och redovisningsmetoder

Ett småhusområde ger möjligheter att med begränsade resurser utföra en total undersökning, dvs. populationen utgöres av samtliga familjer i ett fristående område.

För att erhålla så stort material som möjligt valdes enkätformen som medel för insamlandet av behövliga uppgifter. Av områdets 98 familjer besvarade alla utom tre (2 st i A och 1 st i B) frågorna i enkäten.

Ovanstående förutsättningar möjliggjorde, att olika typer av kontakter kunde redovisas i form av sociogram. Denna redovisningsform lämpade sig som tyngdpunkt i presentationen av resultatet, då den är såväl lättfattlig som överskådlig och innehållsrik.

Bakgrundsvariabler. – För de enskilda kvarteren samt för »Fyrklövern» som helhet studerades åldersfördelning, familjesammansättning med avseende på barn i olika åldersgrupper, förvärvsarbete samt andra liknande förhållanden. Dessa har emellertid inte haft någon påvisbar inverkan på de avvikelser som kunnat iakttas mellan grannkontaktmönstren i de olika kvarteren.

Kontakter före inflyttningen

Endast 23 familjer kände någon person i området före byggnadstiden. Under byggnadstiden lärde de flesta känna åtminstone de närmaste grannarna, medan endast ca 10 % lärde känna någon familj i grannkvarteren.

Sociogrammen

Sociogram har kunnat uppritas för olika kontaktformer, eftersom varje familj uppgivit med vilka familjer de har kontakt, och var dessa bor.

Sociogrammen visar genomgående stark koncentration av kontakterna till det egna kvarteret (FIG. 4a–d). Beträffande kontakternas antal har dock B och C överlag fler kontakter än A och D. Detta är mest markant vid de intimaste kontaktformerna.

Grannkontakternas bredd och djup

Det tycks vara vanligare, att en familj har flera olika kontaktformer med få familjer än få kontaktformer med många familjer. Dvs. grannkontakternas »djup» är vanligtvis större än deras »bredd» (FIG. 3). »Medelbredd» och »medeldjup» för »Fyrklövern» som helhet är 3,3 resp. 4,5.

Familjer med barn i åldern 0–16 år och familjer, där hustrun är hemarbetande, har i genomsnitt kontakter av lättare slag med fler grannar än övriga familjer (4,2 familjer mot 2,8 resp. 4,9 mot 3,0).

Kontaktsamband

Det anses i allmänhet mer eller mindre självklart, att man »stannar och pratar» med alla eller de flesta av grannarna i kvarteret. Denna uppfattning är dock mer utbredd i B och C än i A och D. Endast 31 % av familjerna har emellertid uppgivit, att de stannar och pratar med personer från grannkvarteren.

Genom att husen är sammanbyggda i ett radhusområde är en viss kontakt med närmaste grannen nästan oundviklig. I mellanlameller har 54 % »tjänstkontakt» med båda grannarna och 29 % med endast den ena, medan motsvarande siffror för »titta-in-kontakter» är 20 % resp. 48 %. I gavellameller har 73 % »tjänstkontakt» med sin granne och 45 % »titta-in-kontakt». Dessa båda kontaktformer är tydligen mycket vanliga mellan familjer som bor vägg i vägg (FIG. 4a och b).

De s. k. »kvällskontakterna» (FIG. 4c) bör inte i lika hög grad som »tjänstkontakterna» vara beroende av närhet till bostaden. Förmodligen behöver därför inte något samband finnas mellan de familjer, med vilka man har dessa båda kontaktformer. Resultatet av enkäten visar dock, att man har även »tjänstkontakter» med ca $\frac{4}{5}$ av de familjer man har »kvällskontakter» med.

Någon likhet i ålder eller inkomst mellan familjer, som har kvällsumgänge, har inte kunnat påvisas. Familjens ålder tycks inte heller inverka på antalet kontakter av detta slag.

Umgängesfrekvens

Umgänget inom området växlar med årstiderna och är troligtvis intensivast under sommaren. Vid tiden för undersökningen, slutet av oktober, uppgav hela 66 % av familjerna, att de ingen gång under de senaste två veckorna haft besök av och/eller själva besökt släkt eller vänner i »Fyrklövern», medan 17 % uppgav 4 gånger eller fler. Motsvarande siffror för umgänget med familjer från andra områden var 28 % resp. 37 %. Resultatet visar även, att det i stort sett är samma familjer, som har mest intensivt umgänge såväl inom som utom »Fyrklövern».

Generellt kan sägas, att man umgås dubbelt så ofta med familjer från andra delar av Stockholm som med familjer från »Fyrklövern». 14 % uppgav, att de saknar umgänge inom »Fyrklövern», 59 % att de umgås med färre och bara 5 % att de umgås med fler personer från »Fyrklövern» än med personer från andra delar av Stockholm.

FIG. 4. Sociogram över de vuxnas kontakter.

Teckenförklaring:

- = en familj
- = en familj, som ej besvarat frågorna i enkäten
- = enkelsidig kontaktlinje
- == = dubbelsidig kontaktlinje

Familjerna grupperas inom det egna kvarterets kvadrant på så sätt, att de som har 0 kontakter av angiven typ placeras utanför den yttersta cirkeln, de som har 1 kontakt mellan yttersta och näst yttersta cirkeln osv. I centrum hamnar alltså de familjer, som har 10 eller fler kontakter. Dessutom har kontaktlinjer dragits mellan familjerna.

FIG. 4a. »Titta-in-kontakter».

Svar på frågan: Brukar Ni titta in och hälsa på varandra?

FIG. 4b. »Tjänstkontakter».

En eller flera av följande kontaktformer.

Svar på frågan: Hjälper Ni varandra med

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. barnen? | (Barnhjälpskontakter) |
| 2. trädgårdsarbete? | (Trädgårdskontakter) |
| 3. inköp? | (Inköpskontakter) |
| 4. post, tidningar, blomvattning o. d. när ena familjen är bortrest? | (Hemhjälpskontakter) |
| 5. lån av hushållssaker, verktyg, trädgårdsredskap o. d.? | (Lånekontakter) |

FIG. 4c. »Kvällskontakter».

Svar på frågan: Är det några familjer i »Fyrklövern», som Ni brukar få besök av och/eller besöka på kvällstid?

FIG. 4d. Kontakter utanför hemmets väggar.

En eller flera av följande kontaktformer. Svar på frågan:

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Är Ni på landet tillsammans? | (Veckoslutskontakter) |
| 2. Sportar, motionerar eller promenerar Ni tillsammans? | (Motionskontakter) |
| 3. Går Ni tillsammans på föreningsmöten, kurser e. d.? | (Föreningskontakter) |
| 4. Går Ni tillsammans på bio, restaurant, teater e. d.? | (Nöjeskontakter) |

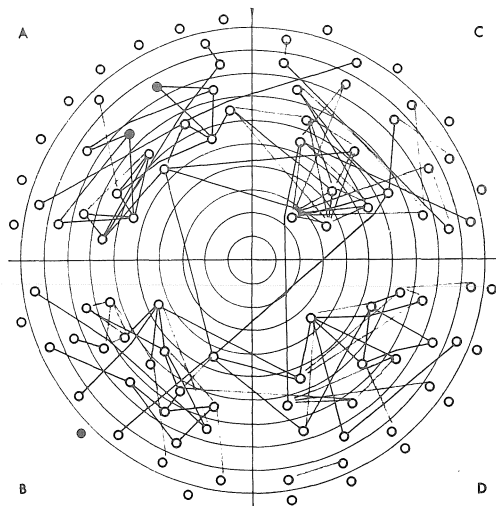


FIG. 4a

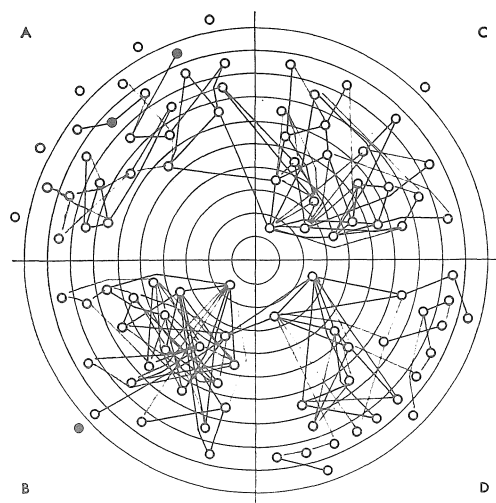


FIG. 4b

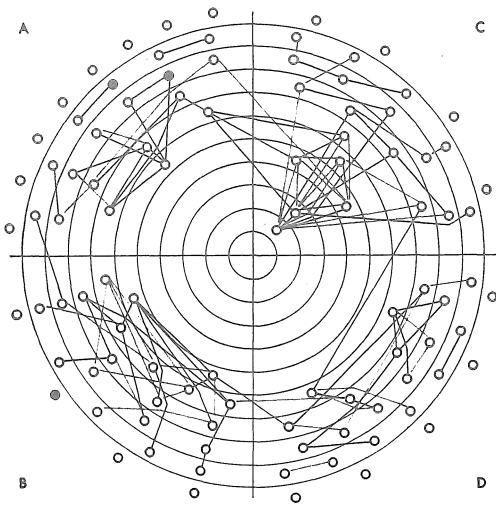


FIG. 4c

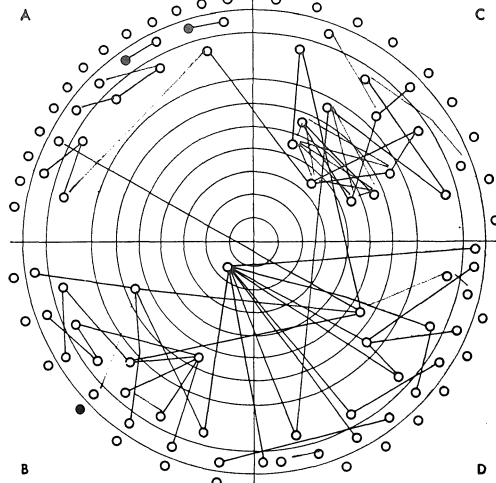


FIG. 4d

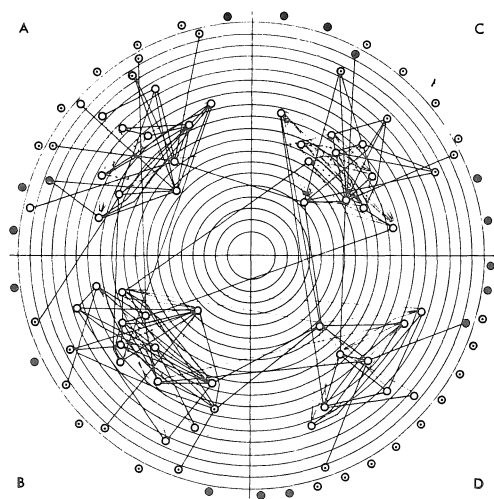


FIG. 5a

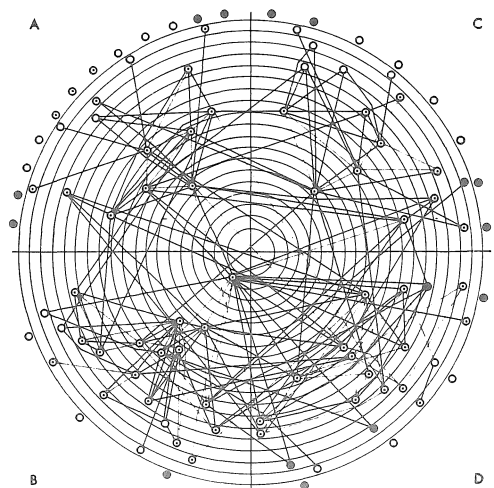


FIG. 5b

FIG. 5. Sociogram över barnens kontakter.

Teckenförklaringar:

- = en familj med barn 2-9 år.
- ◐ = en familj med barn 10-18 år.
- = en familj utan barn 2-18 år.

Centrum markerar här familjer med 20 eller fler kontakter.

FIG. 5a. Kamrater till barn 2-9 år.

Svar på frågan: Om hon/han har lekkamrater inom »Fyrklövern», var bor då dessa?

FIG. 5b. Kamrater till barn 10-18 år.

Svar på frågan: Om hon/han har kamrater inom »Fyrklövern», var bor då dessa?

Kontaktpunkter och gemensamma kontaktformer

Vid en förfrågan om kontaktpunkter inom området, dvs. platser där man lätt kommer till tals, stannar och pratar och utbyter erfarenheter, framkom, att bilplatsen var den vanligaste mötesplatsen, därefter »på gatan».

För att undersöka intresset för en gemensamhetslokal inom området, ställdes ett par frågor om eventuellt utnyttjande av den centrala tomten vid säckgatans vändplats. 52 % av familjerna ansåg, att tomten borde utnyttjas, och 43 % var dessutom villiga att betala för en byggnad av det slag som de själva angivit. En kvartersgård för ungdomarna fick största antalet röster (28 %). Även bastu med duschar, klubblokal, motionslokal och festsal var alternativ, som fick många röster. Intresset för en gemensamhetsanläggning var störst i B och C, som ju också tycks ha det intensivaste umgänget.

Några föreningar i egentlig mening utöver de ekonomiska finns knappast, kanske just p. g. a. avsaknaden av en gemensam lokal.

Inom kvarteren B och C förekommer interna regelbundna gårdsfester för såväl barn som vuxna vid valborgsmässoafton, nyår, midsommar eller liknande tillfällen. I kvarteren A och D har sådana fester förekommit vid några enstaka tillfällen.

»Trivseln» inom området

Av svaren på direkta frågor om grannkontakterna och trivseln inom »Fyrklövern» framkom, att

94 % anser, att grannkontakterna inom området är »lagom»

63 % anser, att det är »lätt», och 1 % att det är »svårt» att få kontakt med de andra familjerna i »Fyrklövern»

71 % anser, att de inte fått förändrade umgängesvanor, sedan de kom till »Fyrklövern»

5 % anser sig ibland störda av sina grannar (hundar, barn, piano o. d.)

86 % tycker, att atmosfären i området är »positiv»

96 % trivs i området

14 % har önskemål om att flytta, men endast 3 % har vidtagit åtgärder.

Barn och ungdom

Även barnens och ungdomens umgänge studerades, och i samband därmed var de vistas på sin fritid.

Barn 2-9 år. - 84 % av barnen har de flesta av sina lekkamrater inom »Fyrklövern», och de övriga har lika många inom som utom området. Kvarterets lekgård är den vanligaste vistelseplatsen och därefter tomten. Över hälften leker ofta med sina kamrater i bostaden. Barnen i denna åldersgrupp är liksom föräldrarna starkt bundna till det egna kvarteret (FIG. 5a).

Ungdomar 10-18 år. - 31 % av ungdomarna har de flesta av sina kamrater inom »Fyrklövern», 14 % har sina på annat håll, och 54 % har dem fördelade lika inom och utom området. 64 % vistas på sin fritid huvudsakligen inom »Fyrklövern» eller i dess närhet. Knappt hälften har ofta kamrater hemma i bostaden.

Ungdomarna knyter kontakter helt oberoende av kvartersgränserna (FIG. 5 b). Anmärkningsvärt är att dessa kontakter inte påverkat föräldrarnas umgänge inom området.

Sammanfattning

Undersökningen har visat, att kontakterna mellan de vuxna och mellan de yngre barnen är starkt koncentrerade till det egna kvarteret, medan ungdomarna har kontakter jämnt fördelade över hela området.

Områdets fysiska utformning inverkar uppenbart starkt på grannkontakternas lokalisering. Av de tre kvarter, som har tillsynes samma yttre förutsättningar för grannkontakter, har dock B och C betydligt fler kontakter än A. En tänkbar förklaring är, att då de större avstånden mellan huslängorna i A erbjuder större avskildhet och mindre insyn, har de familjer, som särskilt värderat denna »fördel», sökt sig hit. Kvarteret A utpekades också av några familjer som det »bästa» i området.

Anmärkningsvärt är, att hobbykontakter, nöjeskontakter och liknande intimare kontaktformer förekom så gott som enbart i ett av kvarteren, C, och där endast bland ungefär hälften av familjerna.

Mats Sjödin

Liggande avloppsledning - grenledning utan fall

Jan-Erik Back och Allan Weström

Försöks- och utvecklingsarbete för skolbyggnader (FUSK) sker inom Statens institut för byggnadsforskning på uppdrag av Skolöverstyrelsen. Den primära målsättningen är ett förbilligt skolbyggnande. Arbetet har redovisats i en nyligen utgiven rapport: Projekteringsunderlag för skolbyggnader för grundskolan.

Vid upprättandet av projekteringsunderlaget studerades en våtgrupp om nio toaletterum (FIG. 1) med lång liggande grenledning. Denna grupp ägnades särskilt intresse av två skäl. Dels blir utspolningsbelastningen stor, dels blir rörinstallationen relativt komplicerad, särskilt vid prefabricering.

Nackdelar vid konventionell lösning

Den valda våtgruppens grenledning har en längd av ca 8 m och är placerad i mellanväggen. En lutning av 20 ‰ enligt hittills gällande bestämmelser innebär en

Hittills gällande bestämmelser kräver att liggande avloppsledningar utförs med fall. Detta kan medföra svårigheter i projekteringsarbetet, särskilt i fråga om längre grenledningar.

I samband med Byggeforskningens försöks- och utvecklingsarbete för skolbyggnader utförde Wahlings Konstruktionsbyrå AB prov med grenledning utan fall.

Provens positiva resultat har beaktats vid Planverkets arbete med nya VA-normer.

nivåskillnad av 160 mm mellan ledningens fria ände och dess anslutning till stamledningen (FIG. 2).

Om installationen utförs med hänsyn till nivåskillnaden medför detta följande konsekvenser. Toalettstolar med lika anslutningsdetaljer måste placeras på olika höjder. Arrangemanget kräver stolar för väggmontering. Väggen kan behöva dimensioneras för en sådan statisk belastning, beroende på upphängningsanordningens utförande. Tvättställen måste förses med fördyrande teleskopanslutningar. Dessutom krävs en noggrann, ofta tidsödande, injustering av hela installationssystemet.

Om grenledningen monteras utan fall, kan identiskt lika prefabricerade rörpaket och toalettstolar med P-lås för golvmontering användas.

Tidigare prov, utförda av Statens Byggeforskningsinstitut i Köpenhamn [1], visar att en oventilerad grenledning kan ges mindre fall utan avsevärd kapacitetsförsämring. Kompletterande prov, med ledning helt utan fall, har därför bedömts som en angelägen forskningsuppgift.

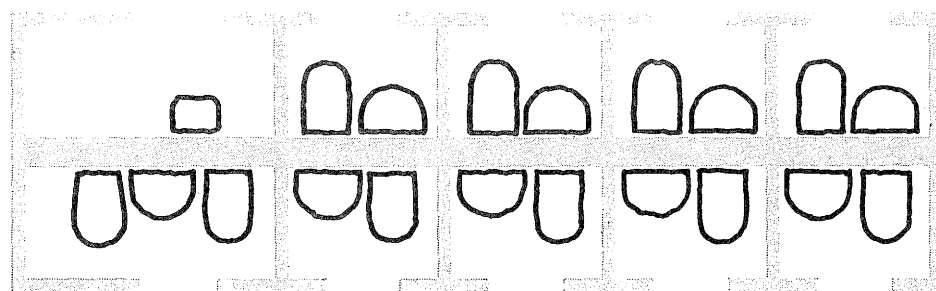


FIG. 1

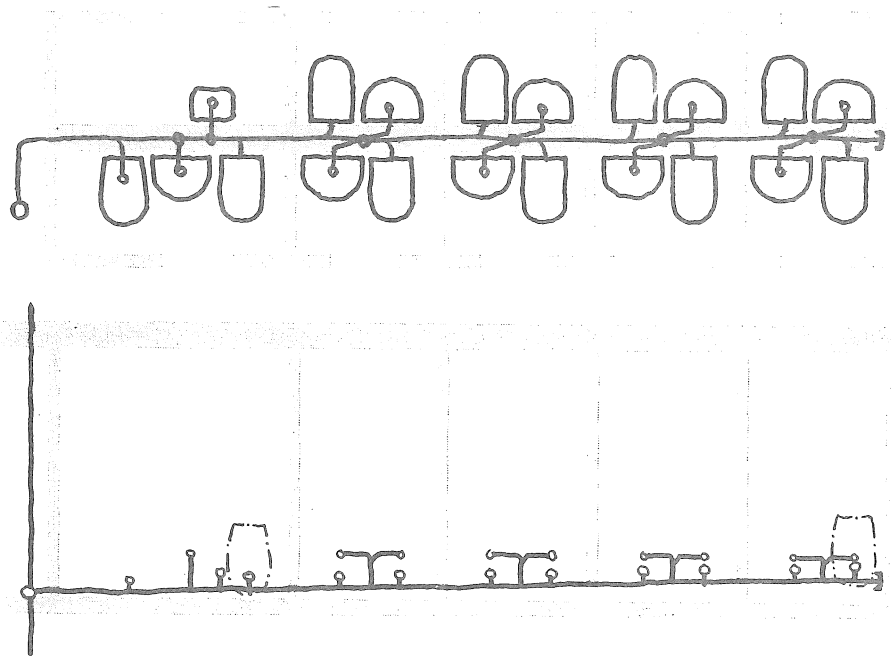


FIG. 2

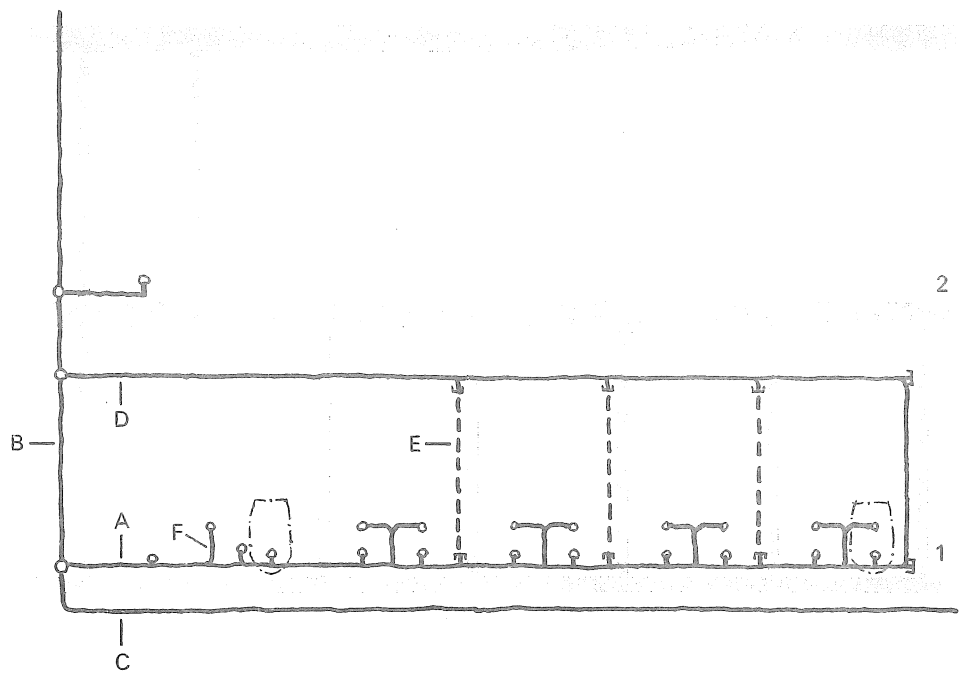


FIG. 3

Laboratoriet

En fullskalig modell av våtgruppens VA-installation uppfördes vid AB Gustafsbergs Fabrikers laboratorium. Principen framgår av flödesschemat (FIG. 3).

Den liggande grenledningen (utan fall) A, plan 1, kopplades till den vertikala stamledningen B. I plan 2 anslöts en toalettstol. Stamledningen ventilerades och avslu-

tades i laboratoriets huvudavloppsledning C. En sekundär horisontell ventilationsledning D anordnades mellan stamledningen och grenledningens fria ände. För alternativa anslutningar E monterades grenrör (FIG. 4). Tvättställens, bidéns och utslagsbackens vattenlås anslöts till kopplingsledningarna F (FIG. 5).

Modellens ledningar utfördes av PVC-rör. För avläsning av mätresultat försågs ledningarna med delar av plexiglas.

Prov

Man kan förutsätta att användningsfrekvensen för skoltoaletter är störst under korta raster. Målsättningen för proven blev därför att utvärdera installationens kapacitet för antalet samtidiga spolningar.

Provserier med samtidig spolning i upp till åtta toalettstolar genomfördes, såväl med som utan sekundär ventilation. Tryckvariationerna i vattenlåsen och grenledningens belastning noterades i protokoll och överfördes till diagram.

Antalet samtidiga spolningar som kunde göras utan menlig inverkan på vattenlåsen redovisas nedan:

Dimension för grenledning mm	Sekundär ventilation	Stolens spolflöde	Antal samtidigt spolade toalettstolar
		1	
100	nej	8,5	3
100	ja	8,5	5
100	ja	6,0	8
70	ja	8,5	1

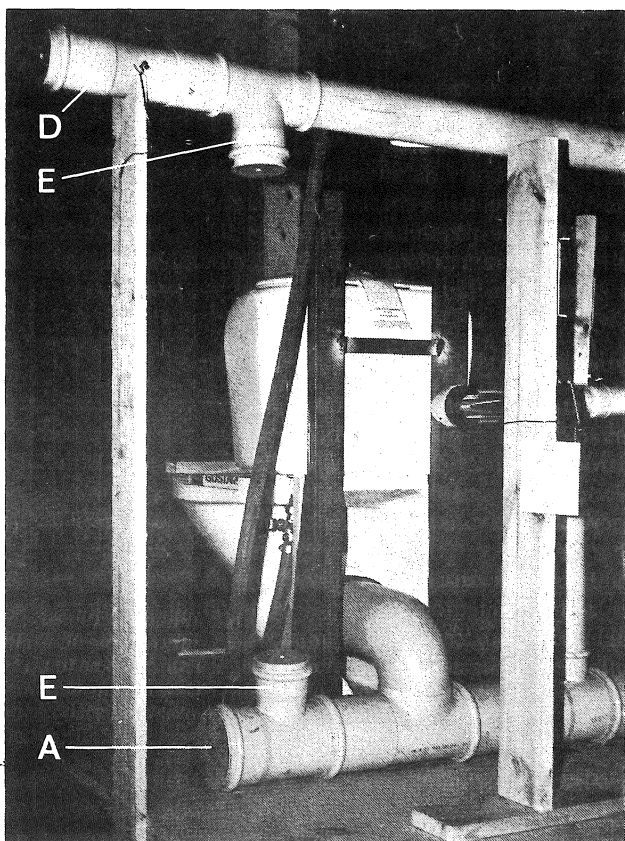


FIG. 4

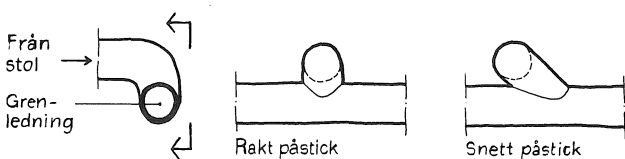


FIG. 6

Den sekundära ventilationsledningen hade dimensionen 70 mm och var ansluten till grenledningens fria ände.

Bättre resultat torde ha nåtts, om följande funktionsnedsättande faktorer hade eliminerats:

Toalettstolarna var försedda med rakt påstick. Detaljstudier visade bättre funktion med sneda påstick (FIG. 6).

För undersökningen valdes toalettstolar av vägghängd typ. Golvmonterad stol med P-lås medger bättre genomströmning (FIG. 7).

Beroende på olika rördimensioner för PVC och plexiglas erhöles ojämna skarvar, vilket försämrade genomströmningen.

Slutsatser

Spolproven visar att en liggande grenledning utan fall tål stor belastning, förutsatt att sekundär ventilationsledning anordnas mellan grenledningens fria ände och den ventilerade stamledningen.

Samtidigt konstaterades att vattenlås med ogynnsamma samverkande faktorer, såsom liten volym, låg placering och närhet till den vertikala stamledningen, kan sugas ut. De bör därför förses med separat anslutning till den sekundära ventilationen.

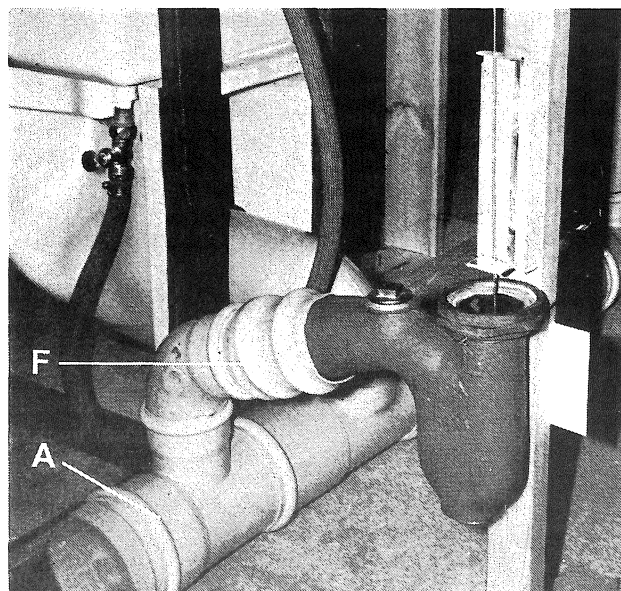


FIG. 5

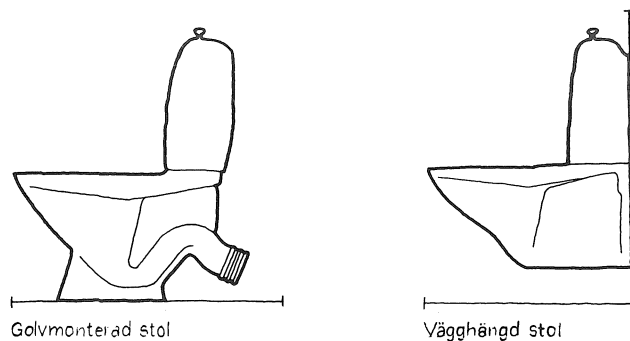


FIG. 7

Grenledningen bör kunna rensas. Dess fria ände förses med rensöppning, ev. kompletterad med en spolanordning.

Ledningsförläggning utan fall bör även kunna tillämpas på olika våtgruppstyper i bostäder, kontor, industrier m.fl. Det bör också vara möjligt att förlägga avloppsrör i bänk- och högskåps sparklådor. Närmare precisering

av dessa möjligheter kommer att finnas i Planverkets nya VA-normer.

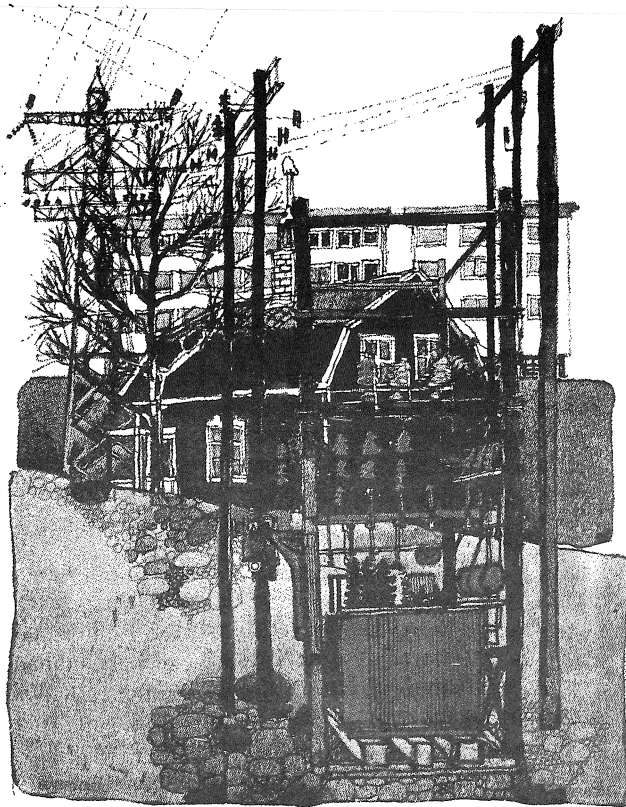
Litteratur

[1] Najman, Z, 1968, *Unentlüftetes Entwässerungssystem*. (Statens Byggeforskningsinstitut) Köpenhamn.

Byggeforskningens informationsblad 1969

1969: 1 FT-ventilation. En undersökning av utvecklingstendensen.
1969: 2 Injustering av luftflöden i ventilationssystem.
1969: 3 Arealklassificering av funktioner vid markanvändningsplanering. Kartnomenklatur i generalplaner.
1969: 4 Fördelning av daglig solskenstid.
1969: 5 Kontorslandskap 1 — en inventering.
1969: 6 Aluminium som konstruktionsmaterial.
1969: 7 Jordmaterialens geotekniska egenskaper.
1969: 8 Jordförstärkning.
1969: 9 Markförstärkning genom urgrävning och återfyllning.
1969:10 Vindtunnelprov av snöanhopning kring byggnader.

1969:11 Kollektiv stadstrafik — gång- och väntförhållanden.
1969:12 Barnens skolvägar och trafikvanor.
1969:13 Provisoriska förbättringar av bostäder för äldre.
1969:14 Samhällsplanering för rörelsehindrade — boende i invalidbostäder.
1969:15 Spikförband.
1969:16 Buller i skollokaler.
1969:17 Mätningar av den elektriska belysningen i undervisningslokaler.
1969:18 Planutformning av flerfamiljshus — förändringar 1950—67.
1969:19 Att vara handikappad — tolv rörelsehindrade och deras problem i stadsmiljö.
1969:20 Brandbelastning i bostadslägenheter.



ELVÄRMEFRÅGOR

Tekniska och ekonomiska synpunkter på uppvärmningssystem i bostäder

Vid jämförelse mellan elvärme och andra uppvärmningsalternativ måste hänsyn tas till såväl ekonomiska som kvalitativa faktorer. Boken »Elvärme-frågor» som nu utkommit i en tredje utgåva [1], sammanfattar erfarenheter och utredningar av olika problem i samband med eluppvärmning. Elvärmens ekonomiska konkurrensförmåga varierar för olika objekt. De flesta elvärmesystem ger lägre anläggningskostnader än andra värmesystem, men kraftkostnaderna för el är högre än för annat bränsle. Elvärmeekonomin beror därför till stor del på hur den inköpta energin tillvaratas. Speciellt för små hus måste värmebesparing ske genom begränsning av värmeförluster genom golv, väggar och tak. Ekonomiskt viktigare för större hus är värmeåterföring med ventilationsluft. Detta medför högre anläggningskostnad men också hög kvalitet på inomhusklimatet, vilket bör beaktas vid jämförelse med andra uppvärmningsalternativ.

Referent: E. Gustavsson

De värmeproblem som behandlas i boken »Elvärme-frågor» [1] har tidigare aktualiserats i experimentbygget Östberga (Byggforskningens rapport nr 80) med fortsättning bl. a. i elvärmeexperiment i Uppsala och Skellefteå 1960–62 (Byggforskningens rapport nr 98). Innehållet i boken utgörs av tekniska synpunkter på byggnadsutförande, redogörelse för olika elvärmesystem, beräkningsgrunder samt kostnadsutredningar och driftresultat. Elvärme-frågor för såväl bostäder som kontor och skolor behandlas i boken. Här skall emellertid främst ges en översikt över olika aspekter på eluppvärmning av bostadshus.

Valet mellan elvärme och andra uppvärmningssätt är en fråga om avvägning mellan tekniska och ekonomiska faktorer. Elvärmeekonomin för ett enskilt objekt är beroende av anläggningskostnader och årskostnader. Årskostnadens största post är bränslekostnaden. Anläggningskostnaderna utgörs av investeringskostnader i installationer och värmeförsörjningssystem, dvs. centraler och ledningar. Dessutom tillkommer kostnader för värmebesparingsåtgärder, som p. g. a. de höga bränslekostnaderna erfordras för att tillvarata det mesta möjliga av inköpt energi. De tekniska frågorna berör främst olika systems effektivitet men också tekniskt utförande för att åstadkomma värmebesparing.

Elvärmesystem

Eluppvärmning av bostadshus kan åstadkommas genom direktverkande elvärmesystem, varmvattensystem eller varmlufts-system.

DIREKTVERKANDE SYSTEM MED ELVÄRMEPANELER

I nybyggda bostadshus är direktverkande system med elvärmepaneler vanligast. De är enkla att projektera och installera. Genomströmningspaneler (värmelister) kräver mindre material än slutna paneler för att med samma yttemperatur avge en viss effekt och är därför billigare, vilket är en förklaring till deras stora marknadsandel. Då luften kommer i kontakt med den heta panytan uppstår emellertid ofta lukt av bränt damm, vilket tillsammans med en viss brandrisk gör att genomströmningsradiatorer ej bör användas för permanent bebyggelse.

Genom termostatreglering av panelerna kan värmeeffekten anpassas, så att övertemperatur av basvärme från exempelvis solinstrålning och belysning undviks. Billiga termostater har ofta bl. a. hög mekanisk differens och saknar s. k. kompensationsmoment. Detta medför ljudstörningar, stor temperaturskillnad mellan till- och frånslag samt långa kopplingsintervaller med risk för att drag från fönster skall hinna utvecklas. Dessa missförhållanden kan elimineras med en bättre termostat, som har kortare cykeltid (t. ex. under 10 min.) och ger mindre temperaturvariationer på panelens yta (ca $\pm 2,5^\circ$). Regleringens följsamhet till annan värmeförlust är viktig från ekonomisk synpunkt. Om inte värmepanelernas effekt minskas, när hushållseffekten har sitt maximum, förlorar man s. k. baseffekt. Temperaturvariationerna som svarar mot basvärmeförlusterna är små, och bättre termostater är inte den bästa lösningen. Flera lösningar med central styrning finns, exempelvis med effektinkoppling i kortare pulser.

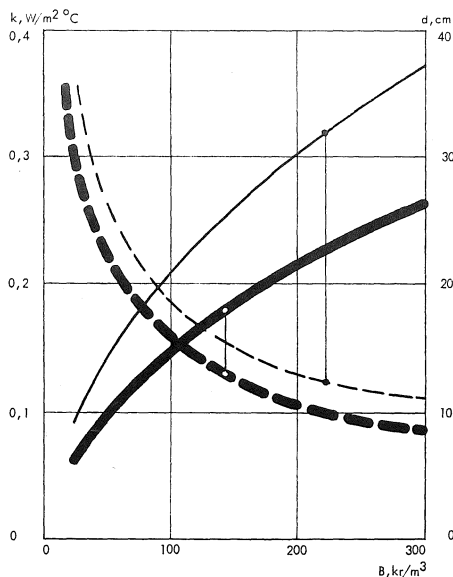


FIG. 1. Exempel på samband mellan byggkostnad B och värmegenomgångstal k (heldragna kurvor) resp. isoleringstjocklek d (streckade kurvor). Tunna linjer gäller för $\lambda=0,041 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ (t. ex. stenull, polystyrencellplast), grova linjer för $\lambda=0,023 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ (t. ex. polyuretancellplast).

VARMVATTENSYSTEM MED RADIATORER

I äldre hus med fungerande centralvärmesystem kan det ibland vara ekonomiskt fördelaktigt att installera elvärme. Elvärmeproduceras i en elpanna eller i en genomströmningsapparat, vilken kan användas ensam eller tillsammans med en bränsleledad panna. I vissa värmepannor finns möjlighet att sätta in elektriska insticks-element, vilket är en enkel och billig lösning. Härvid kan emellertid luftcirkulation genom panna och rökgaskanaler inte helt undvikas, varför värmeförlusterna blir större än för genomströmningsapparater.

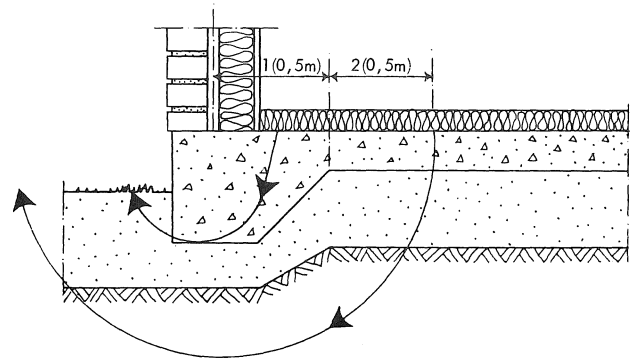
Akkumulerande elvärmepannor medför höga anläggningskostnader och nödvändiggör dessutom nätförstärkningar för kraftdistributören. I samhällen som har industrier med stora elbehov kan dock ofta billigare kraft för bostadsuppvärmning och vattenvärmning med ackumulerande system erhållas.

TAKVÄRMESYSTEM

Takvärme har fördelarna att den inte inkräktar på bostadsutrymmet eller är störande från estetisk synpunkt, samt att riskerna för dammförbränning och jonstring ej finns. Å andra sidan får man en del sekundära byggkostnader, som emellertid för t. ex. kontor och försäljningslokaler kan reduceras genom kombination med undertakskonstruktioner och ljusvärmesystem. För bostäder blir takvärmesystem dyrare än direktverkande radiatorer. P. g. a. obehag vid för hög ytemperatur på takytan kan endast de lägsta standardeffekterna på nu marknadsförda system rekommenderas.

GOLVVÄRMESYSTEM

För svenska förhållanden syns renodlade ackumulerande golvvärmesystem knappast vara användbara. Det kalla klimatet medför, att golvtemperaturen vid kyla blir för hög för att vara behaglig. Kombinerade system, där 30–60 % av värmen tillförs genom golvet och resten genom radiatorer, är mer fördelaktiga men medför hög anläggningskostnad. Där varma golv särskilt uppskattas, t. ex. i hallar och badrum, kan dock golvvärme vara motiverad.



Isolerings-tjocklek	Värmeström, kWh, från		
	Strimla 1	Strimla 2	Hela plattan
Oisolerad	4 000	1 400	7—8 000
5 cm isol.	1 200	750	ca 3 000
10 cm isol.	700	500	ca 2 000

FIG. 2. Teoretisk värmeström från de yttersta halvmeterstrimlorna av en $8 \times 12,5 \text{ m}^2$ platta på mark samt från hela plattan under idealiserade förhållanden.

VARMLUFTSYSTEM

I varmluftssystem tas uteluft in genom ett filter, uppvärms i ett centralt aggregat och fördelas till rummen genom trummor, rör eller varmluftbassäng. Planlösning och bröstningshöjd kan väljas fritt tack vare frånvaron av radiatorer. Varmluftsystemen ger automatiskt dragfri ventilation, eftersom all luft som tillförs byggnaden är värmd. För småhus saluförs system, där huset sätts under övertryck, vilket emellertid vid kall väderlek kan medföra kondensationsskador, då den varma luften pressas ut genom otätheter, och fukt faller ut. Möjligen kan den termiska stigverkan i frånluftkanalerna eliminera detta övertryck vid kallt väder.

Värmebesparande åtgärder

Värmebesparing kan dels ske genom byggnadstekniska åtgärder, dels genom värmeåtervinning från ventilationsluften. Byggnadens täthet för luft och vatten har speciellt stor betydelse för god värmeekonomi i mindre hus, medan betydelsen av värmeisolering för större hus minskar relativt sett, och värmeåtervinning från ventilationsluft blir ekonomiskt viktigare, TAB. 1.

TAB. 1. Ungefärliga värmebesparingsmöjligheter i % av total värmeeffekt (exklusive förbrukningsvarmvatten) vid optimal isolering och värmeväxling i flerfamiljshus, samt motsvarande ökning av anläggningskostnaden.

Byggnadsdel	Värmeförlust vid normalt utförande, %	Värmebesparingsmöjlighet, %	Ökning av anläggningskostnaden kr/m ² ly
Ytterväggar	10	3	4
Vindsbjälklag	5	1—2	1
Fönster	25	8	10
Värmewäxling, ca 80% ^a	50	35	6
Summa	100	48	21

^a Verkningsgrad vid nominellt flöde. Ofrivillig ventilation ej medräknad.

BYGGNADSTEKNISKA ÅTGÄRDER

Den totala kostnaden för t. ex. en yttreväggskonstruktion är summan av kapital-, drift- och underhållskostnader. Värmeekonomiska överväganden bestämmer isoleringstjockleken och därmed i hög grad kapitalkostnaden. Detta gäller även driftkostnaden, eftersom värmeförlusten är omvänt proportionell mot isoleringstjockleken. Med hjälp av enkla formler samt kändedom om materialpriser och klimatdata kan den mest ekonomiska värmeisoleringen bestämmas, se FIG. 1. Ofta har svenska småhuskonstruktioner av standardutförande så god värmeisolering, att den är tillfredsställande även vid elektrisk uppvärmning. I äldre byggnader bör förstärkning av byggnadens isolering och täthet ske i samband med andra renoveringsarbeten för att bli lönsam. Tätningar vid fönster och dörrar liksom tilläggsisolering av vindsbjälklag kan dock ske omgående.

Fukttransport utifrån och in kan möjligen ske genom diffusion och kapillär transport. Det som med all sannolikhet är vanligast är läckage, vilket ofta ger problem. På grund av felaktigt utförande är t. ex. småhuskällare ofta fuktiga. Avsevärd energi krävs för att avdunsta fukten, så att önskat inomhusklimat uppnås. Vid elvärme saknas den spillvärme som isoleringsförluster från panna och rökkanal i en traditionell värmeanläggning avger, och som kan kompensera ofrivillig nedfuktning av källare. Därför krävs mer välisolerade källare, exempelvis utvändigt mineralullsisolerade källarväggar eller lättbetongkällare av våningshöga element. Betydelsen av värmeisolering för betongplattor på mark i källarlösa hus framgår av FIG. 2. Isoleringskostnaden visar sig i hög grad vara räntabel.

Värmeläckaget genom fönster utgör en stor del av de totala värmeförlusterna, vid tvåglasfönster ca 20 %. En tredje glasruta lönar sig vid eluppvärmning av bostäder.

Bland annat genom att fönstren är öppningsbara är tätningen ett stort problem. Även ytterdörrar, särskilt till villor, ger stora värmeförluster genom läckage. Dessa kan minskas exempelvis genom tjockare dörrkonstruktion och dubbeltätning.

I bostäder med otillfredsställande ventilation tillgrips ofta vädring. I några fall har konstaterats, att man vädrat bort 10 % av den inköpta värmeenergin genom att låta fönstren stå öppna utan att ställa ned termostaten.

VÄRMEÅTERVINNING FRÅN VENTILATIONS LUFT

Värmeåtervinning från ventilationsluft kan åstadkommas på i princip tre olika sätt. Regenerativa ventilationsväxlare överför med hjälp av sin värmekapacitet värme (fukt) från den utgående till den ingående luftströmmen. De har vid användning i bostäder nackdelen, att även matos återförs. Därför bör sådana växlare kombineras med lukt borttagande filter, t. ex. aktivt kol. Rekuperativa växlare återför värme genom avskiljningsväggar mellan de olika luftströmmarna. Temperaturverkningsgraden är emellertid begränsad, eftersom kondens och frostbildning riskeras vid verkningsgrader över 50 %. Den tredje metoden att spara ventilationsvärme är återcirkulation av luft, renad över en filterkombination. Syre- och kolsyrehalt hålls vid lämplig, konstant nivå genom tillförsel av en viss procent uteluft.

Ventilation med tilluft ger en förbättring av luftstandarden inomhus i förhållande till vanlig ventilation med enbart frånluft. För att ge en rättvisande kostnadsbild vid olika uppvärmningsalternativ bör därför en jäm-

förelse göras vid olika god ventilationsstandard för samtliga alternativ.

Kraftkostnader

Man kan på lång sikt räkna med sjunkande elkraftskostnader, beroende huvudsakligen på den tekniska utvecklingen mot mer ekonomiska typer av reaktorer samt mot större aggregatenheter. Utbyggnaden av kraftvärmeverk i de större städerna kan komma att utgöra en påtaglig prispress på elkraften. Dessa verk producerar hetvatten för husuppvärmning samt i kombination härmed elkraft.

För detaljdistribution inom förbrukningsområdena räknas med olika kostnader för flerfamiljshus och enfamiljshus, ca 50 % mer för områden med enfamiljshus.

För att ge en rättvisare eldebitering i flerfamiljshus bör kollektiv mätning ske. Eftersom värmemotståndet i lägenhetsskiljande väggar är lågt, tillåts stora värmemängder gå från den ena lägenheten till den andra. Kollektiv mätning bör även omfatta hushållselektricitet, eftersom det är likgiltigt om energin för uppvärmning går via belysningsarmaturer, elradiatorer eller andra elapparater.

Kostnadsjämförelser

För uppvärmning av fritidshus räknas med en ökande användning av elvärme i framtiden. Årskostnaden för elvärme och eldningsfotogen är ungefär densamma, TAB. 2, medan gasol och ved är dyrare. Värmehållning, främst i avsikt att hålla den relativa fuktigheten inomhus nere, sker enklast med el. Full värme kan sedan inkopplas med telefonrelä eller tidur.

I nybyggda småhus är eluppvärmning ett huvudalternativ till oljeeldning. Flera producenter har elvärme som första alternativ och installerar olja endast om el inte anses ge nöjaktigt ekonomiskt resultat. Kostnadsberäkningar (utförda i Svenska Teknologföreningens regi) för uppvärmning av två villor på 90 m² resp. 125 m², vilka båda förutsatts källarlösa och med god värmeisolering, visar för den mindre villan ungefärlig kostnadsparitet mellan el och andra uppvärmningsalternativ och för den större något högre kostnader för el, TAB. 3. Oljevärme kostnaderna har också beräknats för några eluppvärmda bostadsområden, varifrån driftresultat föreligger. Varieras verkningsgraden för oljepannan, blir ändå de totala kostnadsförskjutningarna små, FIG. 3.

För äldre enfamiljshus är kostnadsaspekten särskilt besvärlig, eftersom de äldre husen utgör en mycket heterogen grupp. Hittills presenterade driftvärden visar

TAB. 2. Totala årskostnader för två uppvärmningsalternativ i fritidshus under förutsättning av lika energiåtgång (kostnads-läge 1967).

Kostnadsslag	Kostnader efter värmesystem, kr/år			
	Elvärmepaneler ^a		Oljekamin + vattenradiatorer ^b	
	Max.	Min.	Max.	Min.
Kapitalkostnader	98	98	268	268
Service	26	26	60	60
Hushållsenergi	} 724	} 630	205	171
Värme			306	253
Summa	848	754	839	752

^a Anläggningskostnad 1 300 kr.

^b Anläggningskostnad 2 980 kr.

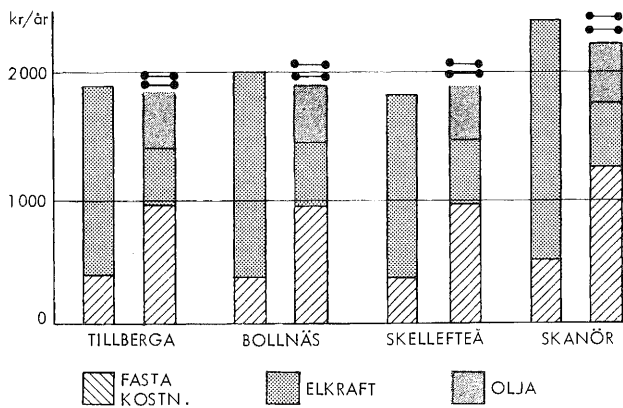


FIG. 3. Verkliga elvärmekostnader (vänstra staplarna) i jämförelse med beräknade oljvärmekostnader i fyra småhusprojekt. Verkningsgraden för oljepannan=75%. Kostnaderna vid verkningsgraderna 55 och 65% är markerade ovanför staplarna.

TAB. 3. Anläggnings- och årskostnader för värme, varmvatten och hushållsenergi för två villor vid olika uppvärmningsalternativ (kostnadsläge 1964).

Kostnadsslag	Kostnader efter uppvärmningsslag, kr			
	Olja ^a	Fjärrvärme	Gas ^b	El ^b
Villa, 90 m²				
Anläggningskostn.	8 800	7 200	6 400	3 800
Kapitalkostn./år	693	501	488	289
Service/år	180	50	90	—
Bränsle/år	480	833	780—1 000	1 290
Hushållsel/år	450	450	400	300
Summa årskostn.	1 803	1 834	1 758—1 978	1 879
Villa, 125 m²				
Anläggningskostn.	9 350	8 450	6 950	4 300
Kapitalkostn./år	733	578	528	332
Service/år	180	50	90	—
Bränsle/år	615	969	990—1 290	1 660
Hushållsel/år	450	450	400	300
Summa årskostn.	1 937	2 047	2 008—2 308	2 292

^a Tvåglasfönster

^b Delvis treglasfönster

TAB. 4. Årskostnader för olika uppvärmningsalternativ i två villor från 1920-talet. Jämförelsesiffrorna avser de tio första åren efter renovering.

Kostnadsslag	Kostnader efter uppvärmningsslag, kr/år				
	Koks (före renovering)	Olja	Direkt el med elpanna	Direkt el med elradatorer	Ack. el
Reveterat hus, 108 m²					
Fast årskostn. ^a	—	750	350	450	—
Bränsle	1 200	700	} 900	} 1 750	—
Hushållsel	400	400			—
Summa	1 600	1 850	2 250	2 200	—
Stenhus, 250 m²					
Fast årskostn. ^a	1 500	1 300	600	—	1 300
Bränsle	3 000	1 600	} 4 400	} —	} 2 850
Hushållsel	800	800			
Summa	5 300	3 700	5 000	—	4 150

^a Här ingår viss skötsel och service.

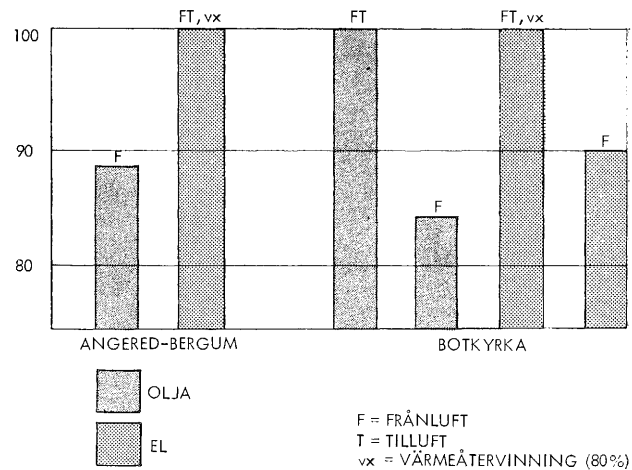


FIG. 4. Utfall av kostnadsjämförelser för två flerfamiljshusprojekt. Indextalet 100 motsvarar årskostnaden 12—14 kr/m² ly.

stor spridning. Som regel kan dock antas, att elvärmem blivit dyrare, än vad oljeeldning skulle ha blivit, TAB. 4. Den vanligen lägre investeringen vid elvärme har säkerligen bidragit till dess snabba marknadsutveckling.

Ännu förekommer relativt få flerfamiljshus med elvärme. Teoretiska beräkningar, dels för elvärme, dels för oljvärme (fjärrvärme), har gjorts bl. a. för Angered-Bergum i Göteborg och Botkyrka i Stockholm. I båda fallen valdes fjärrvärme som det billigaste alternativet. Därvid förutsattes normal ventilationsstandard, dvs. enbart frånluftsystem, medan elvärmens kombinerades med ventilationsväxling och värmeåtervinning. Fjärrvärmens gav då 10—15 % lägre kostnader än elvärmens, FIG. 4. Om fjärrvärmens belastas med högre kostnad för att uppnå samma ventilationsstandard som elvärmealternativet, blir emellertid kostnaderna ungefär lika.

Sammanfattning

Något entydigt uttalande om den ekonomiska fördelen eller nackdelen av att använda elvärme vid uppvärmning av bostadshus kan alltså inte göras. Vad gäller den totala elförbrukningen i landet vid ökande eluppvärmning måste speciella faktorer beaktas, t. ex. möjligheten av tillräckligt snabb utbyggnad av kraftresurserna samt nationalekonomiska konsekvenser. Överslagsmässigt gäller, att en årsproduktion fullständigt elvärmda bostäder tar i anspråk drygt 2 % av nuvarande kraftproduktion.

Några avgörande skillnader mellan total investering för elvärme resp. oljvärme finns inte, utom i större tätorter, där fjärrvärme kan ge gynnsammare anläggningsekonomi. Handelsbalansen gynnas av elvärme, då bränsleimporten minskar till värde och volym. Bättre luftkvalitet erhålls, eftersom luftföroreningar orsakade av oljeeldning ej blir så omfattande. Detta är fördelaktigt från såväl ekonomisk som hygienisk synpunkt. Av intresse är också elvärmens betydelse för byggnadsproduktionen. Möjligen kan den underlätta utvecklingen mot ett mer industrialiserat byggande.

Litteratur

[1] Lindskoug, Nils-Eric, 1969, *Elvärmefrågor*. Stockholm. Distribution FERA och Svensk Byggtjänst.

Trafikbuller i stadsmiljö — några bullerreducerande åtgärder i Schweiz

Referenter: Lisbeth Birgersson &
Trad Wrigglesworth

Stadstrafikens bullerproblem bör naturligtvis angripas från så många håll som möjligt för att ett effektivt resultat skall uppnås. I Schweiz bekämpas bulleremissionen genom åtgärder, som riktas både mot fordonskonstruktionen och mot fordonens användning. Samtidigt försöker man att också minska bullerexpositionen genom planeringsnormer, skärmning, osv. Lagar och normer används givetvis i bullerbekämpningen. Information och

Som ett led i sin trafikforskning har OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) inlett en undersökning av de metoder för bekämpning av stadstrafikbuller, som allmänt förekommer bland OECDs 22 medlemsstater.

I anslutning till denna undersökning har OECDs sekretariat för vetenskapliga frågor bl. a. publicerat en översikt av de bullerreducerande åtgärder som praktiseras i samband med trafikbullerproblem i Schweiz (1). I detta informationsblad refereras några av dessa åtgärder, som avser att minska både emissionen och expositionen av trafikbuller i stadsmiljön.

kampanjer av skilda slag är också viktiga. En årlig bullerminskingskampanj anordnas sedan 1960 av den federala polisorganisationen i Schweiz.

Administration

Alla viktigare problem angående trafikbuller i Schweiz behandlas på justitiedepartementets polisavdelning. För närvarande är den federala polisorganisationen ensam



Motorvägen umhör — trafiken leds in bland bostadshus i Basel.

ansvarig för samordningen av alla åtgärder mot trafikbuller inom landet. Den schweiziska förbundsregeringen håller emellertid på att undersöka möjligheten att etablera ett nytt federalt råd, som skall behandla alla bullerfrågor och även andra miljöförstörelseproblem.

Den hittills största insatsen för att lösa bullerproblemen i Schweiz gjordes 1963 av en av de federala myndigheterna tillsatt expertkommission, som utgav rapporten "Lärmbekämpfung in der Schweiz" (2). Rapporten innehåller rekommendationer, som täcker följande aspekter på bullerproblemen:

- medicinska, akustiska och tekniska problem
- motorfordon, järnvägar, fartyg och spårvagnar
- flygbuller
- byggnads- och industribuller samt bullerskydd
- juridiska aspekter.

Expertkommissionens arbete resulterade i en rad åtgärder av vilka följande kan nämnas som exempel i detta sammanhang:

- en akustisk avdelning inrättades vid det federala materialtestningslaboratoriet
- de federala departementen uppmanades att vidta fler åtgärder inom respektive beslutsområden i avsikt att ytterligare reducera trafikbuller
- rekommendationer för trafiklagar utarbetades.

Dessutom har expertkommissionens rapport legat till grund för de reformer, som på senare tid har genomförts i Schweiz och som refereras nedan.

Åtgärder mot bulleremission

MOTORFORDONENS KONSTRUKTION

I de schweiziska trafiklagarna föreskrivs att alla fordon skall vara så konstruerade, att de orsakar så litet buller som möjligt. Följande regler måste speciellt uppmärksammas:

- fordonen skall utrustas med lämpliga ljuddämpare
- dörrar, bagageluckor, soltak skall kunna öppnas och stängas lätt och ljudlöst
- signalhornens ljudnivå får ej överstiga 104 dB(A)
- fordonen måste konstrueras så att karossens vibrationer minimeras
- det är förbjudet att installera högtalare i motorfordon utan att anskaffa speciell tillåtelse
- fordonen måste också utformas så att ljud minimeras från sådana vanliga bullerkällor som bromsansordningar, växellådor, startmotorer, osv.

TESTNING AV BULLERNIVÅN HOS MOTORFORDON

Från och med den 1.1.1969 måste varje fordonstyp i Schweiz genomgå en standardiserad bullertest. Denna "typtest" kontrollerar att varje fordonstyps bullernivå ligger under de i TAB. 1 angivna värdena.

Testen utförs på plan mark utan ljudabsorberande material såsom gräs eller snö. Av praktiska skäl mäts bullernivån från ett stillastående motorfordon med fullt gaspådrag. Bullret uppfångas av mikrofoner, som utplaceras på ett avstånd av 7 m på vardera sidan av fordonet och på en höjd av 1,20 m över marken. Om nödvändigt kan mikrofonerna förses med vindskydd. Inga föremål, som skulle kunna inverka på ljuduppfattningen får finnas inom 20 meters radie från mikrofonerna och inga större föremål är tillåtna inom en radie på 50 m. Bulleremissionen mäts med ljudnivåmätare, som uppfyller rekomen-

TABELL 1. Emissionsnormer.

Fordonstyp	Max. bullernivå dB(A)
Mopeder	70
Lätta motorcyklar 50 cc	73
Motorcyklar > 50 cc	82
Bilar med dieselmotor eller 50 h.p./SAE	82
Övriga personbilar	78
Tunga lastbilar, traktorer, övriga maskiner	85

dation 179 från International Electro-technical Commission (CEI). Ljudnivåmätarna kalibreras inför varje mätningsserie efter tillverkarens instruktioner. Två mätomgångar utförs och vid varje omgång används olika ljudnivåmätare. Ingen av avläsningarna får överstiga den tillåtna ljudnivågränsen med mer än 2 dB(A). Av de två avläsningarna beräknas genomsnittsvärdet av bullernivån på vardera sidan av fordonet. Båda genomsnittsvärdena måste ligga under det föreskrivna gränsvärdet för den aktuella fordonstypen.

Förutom vid testning av olika fordonstyper används ovan beskrivna bullernivåtest också vid testning av enskilda fordon, som t. ex. har stoppats av polis under "flygande" trafikbullerkontroller. Sådana kontroller är mycket vanliga i Schweiz och den lokala trafikpolisen är specialtränad för att bl. a. ur trafiken urskilja fordon, vars bullernivå överskrider det tillåtna. Efter det att fordonet ifråga stoppats, ombeds i de flesta fall föraren att vidta åtgärder för att sänka fordonets bullernivå. Fordonet skall därefter genomgå den standardiserade bullernivåtesten. I vissa fall, då t. ex. föraren anses medvetet ha orsakat fordonets höga bulleremission, konfiskeras fordonet på platsen och beläggs med körförbud tills det klarat bullernivåtesten. Härvid får de i testen avlästa genomsnittsvärdena överstiga den tillåtna bullernivån med högst 2 dB(A).

Ibland kompletteras bullernivåtesten med andra mätningar (frekvensanalys o. d.). Detta förfarande förekommer t. ex. när ljudet från ett motorfordon anses störande utan att den tillåtna bullernivågränsen har överskridits eller när ljudet inte anses besvärande fastän det föreskrivna gränsvärdet har överskridits. Bedömningen sker i varje enskilt fall efter de kompletterande mätningarna av berörda polismyndigheter.

KOLLEKTIVA TRANSPORTMEDEL

Buller från spårvagnar, bussar och andra kollektiva transportmedel verkar ofta störande, speciellt nattetid. Det är dock svårt och kanske ej heller önskvärt att isolera den kollektiva trafikapparaten från bostäder och arbetsplatser. Istället försöker man i Schweiz att sänka bulleremissionen hos kollektiva transportmedel genom följande åtgärder:

- bullermätningar av fordon före och efter underhållsservice
- tester av olika metoder för isolering och reduktion av bulleremission
- konstruktion av nya spårvagnsmodeller med tystare gång och byte eller isolering av bullersamma delar i gamla spårvagnar
- ljudisolering av maskindelar och byte av metallrör mot plaströr i gamla bussar samt förbättring av maskinkonstruktion, bromssystem, karossutformning osv. i nya modeller.

Slutligen kan nämnas att det i Schweiz finns ett positivt samarbete mellan fabrikanter av kollektiva trafikmedel och de kollektiva trafikföretagen för att man genom utbyte av erfarenheter skall kunna medverka till ytterligare nedskärning av trafikbullret i städerna.

BESIKTNING

Alla fordon i Schweiz måste åtminstone vart tredje år genomgå en allmän besiktning. Vid denna besiktning undersöks först och främst fordonets vägegenskaper, men även ljudemissionen kontrolleras. Varje fordon måste givetvis uppfylla de i TAB. 1 uppräknade emissionsnormerna.

MOTORFORDONENS ANVÄNDNING

Trafiklagarna i Schweiz föreskriver också att fordonförare och passagerare inte får orsaka onödigt buller i städerna. Det är speciellt viktigt att motortrafiken visar hänsyn i bostadsområden och s. k. tysta områden, inte minst nattetid. I Schweiz kan man därför riskera att överträda lagen och därmed bli bestraffad, om man medverkar till att onödigtvis skapa motorbuller t. ex. genom att köra motorn på tomgång eller köra med hög fart på låg växel osv. Obehag får ej heller åsamkas omgivningen genom bullersamma godstransporter, eller genom att "slå" igen luckor och dörrar. Det är också förbjudet att använda ljudsignaler i onödan och under natten skall signal ges med strålkastare istället för med signalhorn.

YTTERLIGARE RESTRIKTIONER FÖR MOTORTRAFIK

I Schweiz råder vissa permanenta hastighetsbegränsningar. De högsta tillåtna hastigheterna för olika trafikmedel återfinns i TAB. 2. För att åstadkomma ytterligare reduktion av trafikbullret under natten tillåts inga tunga lastbilar på vägarna från kl. 21.00 till 05.00 på vinterhalvåret och från kl. 22.00 till 04.00 under sommarhalvåret. Kollektiva transportmedel, utryckningsfordon och tunga bilar med ömtåliga laster är dock undantagna från denna regel.

Inom s. k. tysta områden, t. ex. sjukhusområden, råder speciellt starka restriktioner mot motortrafiken. Ofta kan bullernivån inom ett område sänkas under vissa tider på dygnet, genom att trafiken, eller delar därav, helt enkelt leds över till en eller flera alternativa resvägar.

TABELL 2. Hastighetsbegränsningar.

Fordonstyp	Max. tillåten hastighet km/h
Mopeder	30
Alla motorfordon inom bebyggda områden	60 (eller mindre om så anges)
Personbilar utanför bebyggda områden	ingen hastighetsbegränsning, såvida inget annat anges
Personbilar med släp	80
Lastbilar	80
Långtradare	60
Motorcyklar med sidovagn	60
Övriga specialfordonstyper har särskilda hastighetsbegränsningar.	

Åtgärder mot bullerexposition

TRAFIKLEDSPLANERING

För trafikplanering i Schweiz finns endast vissa generella regler. Exempel ges här på några av dessa:

- stora trafikleder bör ej byggas ut nära bebyggda områden och speciellt ej i närheten av bostadsområden
- anslutningsvägar till huvudleder skall antingen löpa vid sidan av bostadsbebyggelse eller genom tunnlar
- nya byggnader skall placeras på lämpliga avstånd från trafikleder.

NATURLIGA OCH ARTIFICIELLA SKÄRMAR

I Schweiz har man genom forskning försökt att utvärdera olika skärmars dämpningseffekt på trafikbullerutbredningen. Användningen av vegetation för att minska trafikbuller ger i allmänhet ingen större ljuddämpningseffekt, men däremot en psykologisk effekt: när bullerkällan inte är synlig tycks den irritera mindre än vad en synlig emissionskälla med samma bullernivå gör. Barrskog har den fördelen, att den begränsar ljudutbredningen lika mycket på vintern som på sommaren. Effekten är dock ganska liten; ett 100 m brett skogsbälte anses reducera ljudnivån med endast 4—6 dB(A).

Höga barriärer, som placeras så nära trafikleden som möjligt, begränsar däremot trafikbullerutbredningen effektivt. I praktiken kan detta faktum utnyttjas genom att lämpliga byggnader får fungera som skärmar mellan t. ex. ett bostadsområde och en starkt trafikerad led.

Nedsänkning av trafikleder har också visat sig vara en effektiv bulleravskärmande metod. Vid uppmätningar i Schweiz framkom att förutom en stark begränsning av trafikbullerutbredningen även en förändring av bullrets frekvensfördelning inträffade och ljudet uppfattades därvid som mindre störande.

EXPOSITIONSNORMER

I den ovan nämnda rapporten från 1963 angående bullerkontroll formulerade också expertkommissionen maximala värden för olika bebyggelsestypers bullerexponering. Expositionsnormerna finns uttryckta i TAB. 3 som gränsvärden på bullernivån för olika bullerkaraktistika och bebyggelsestyper. Bullernivån är avsedd att mätas vid ett öppet fönster i det aktuella området. Om de i tabellen

TABELL 3. Expositionsnormer.

Zon	Bullrets grundnivå (medelnivåvärde utan "toppar")		Regelbundna fluktuationer (7—60 "toppar" per timma)		Oregelbundna fluktuationer (1—6 "toppar" per timma)	
	dB(A)		dB(A)		dB(A)	
	Natt Kl. 22.00—06.30	Dag Kl. 22.00—06.30	Natt Kl. 22.00—06.30	Dag Kl. 22.00—06.30	Natt Kl. 22.00—06.30	Dag Kl. 22.00—06.30
Vilzon	35	45	45	50	55	55
Lugn bostadszon	45	55	55	65	65	70
Blandad zon	45	60	55	70	65	75
Kommersiell zon	50	60	60	70	65	75
Industriell zon	55	65	60	75	70	80
Zon med större trafikled	60	70	70	80	80	90

angivna värdena överskrider, ingriper myndigheterna och försöker med hjälp av juridiska och praktiska åtgärder att reducera bullernivån. De olika bebyggelse typerna definieras enligt följande:

- vilzon: sjukhus, konvalescenthem, etc.
- lugn bostadszon: bostäder med närbutiker och skolor
- blandad zon: bostäder med restauranger och mindre verkstäder
- kommersiell zon: affärs- och kontorsområde
- industriell zon: område med flera fabriker och stora verkstäder, lagerlokaler etc.
- zon med större trafikled: område i omedelbar närhet av trafikled.

ISOLERING MOT BULLEREXPOSITION

Det schweiziska ingenjers- och arkitektförbundet (Schweizerischer Ingenieur und Architekten Verein) utgav i augusti 1969 ett förslag till normer angående ljudisoleringen i byggnader av olika slag (3). I förslaget ingår förutom normer för ljudisolering mellan lägenheter även vissa rekommendationer som syftar till att förbättra ljudisoleringen hos trafikbullerexponerade byggnader. Man har t. ex. uppmärksammat de problem som uppstår genom att ytterväggarnas dämpningseffekt minskar med ökade fönster- och dörrytor. De byggnadssidor som är

utsatta för trafikbuller bör därför inte förses med stora fönsterytor. Dessa fasader kan med fördel istället innehålla installationer, hissar, sopnedkast o. d. De fönster, som inte kan undvaras på byggnadernas bullriga sidor, bör ha ett reduktionstal på lägst 20 dB och om möjligt 30 dB.

Internationella normer

Varje år kommer ungefär 30 miljoner bilande turister till Schweiz och ett stort antal av deras fordon överskrider den bullernivå som idag är tillåten i Schweiz. Myndigheterna i Schweiz är därför mycket angelägna att få till stånd ett internationellt samarbete angående trafikbuller-reducerande åtgärder. Den internationella biltrafiken kommer att fortsätta att öka i oförminskad takt och ett införande av internationella regler, som kan medverka till en kontroll av bulleremissionen, ses i Schweiz som en viktig och brådskande uppgift.

Litteratur

- (1) *Addendum 1 to DAS/CSI/T/69.92*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Directorate for Scientific Affairs.
- (2) *Lärmbekämpfung in der Schweiz*, 1963.
- (3) *Empfehlung für Schallschutz im Wohnungsbau*, Schweizerischer Ingenieur und Architekten Verein, Zürich, 1969.

UTGIVARE: STATENS INSTITUT FÖR BYGGNADSFORSKNING. DISTRIBUTION: AB SVENSK BYGGTJÄNST. PRIS 1 KR. UDK 725.23.011.8
651.017.12

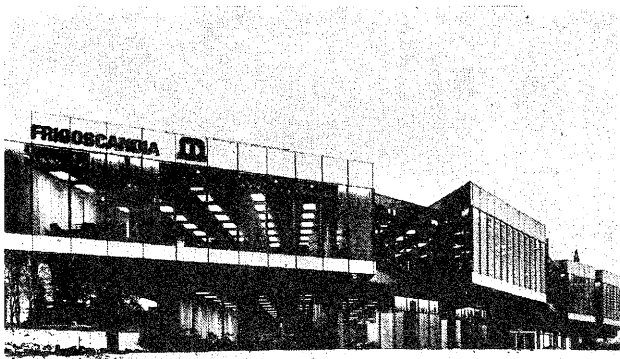
KONTORSLANDSKAP 2 — en inventering

En intressant utveckling pågår för närvarande i Sverige såväl i fråga om arbetsformer inom kontoren som kontorens utrustning och utformning. Utvecklingen följs av Personaladministrativa rådet (PA-rådet) och Statens institut för byggnadsforskning. För att underlätta utbytet av erfarenheter mellan dem som deltar i utvecklingsarbetet utgav Byggnadsforskningsinstitutet 1969 ett informationsblad, 5/69, med några data från 28 olika kontorslandskap (KL) i Sverige. I detta informationsblad redovisas ytterligare några uppgifter från 30 nytillkomna eller planerade kontorslandskap. Inventeringen gör inga anspråk på att vara fullständig. Reservation måste göras för eventuella felaktigheter i materialet.

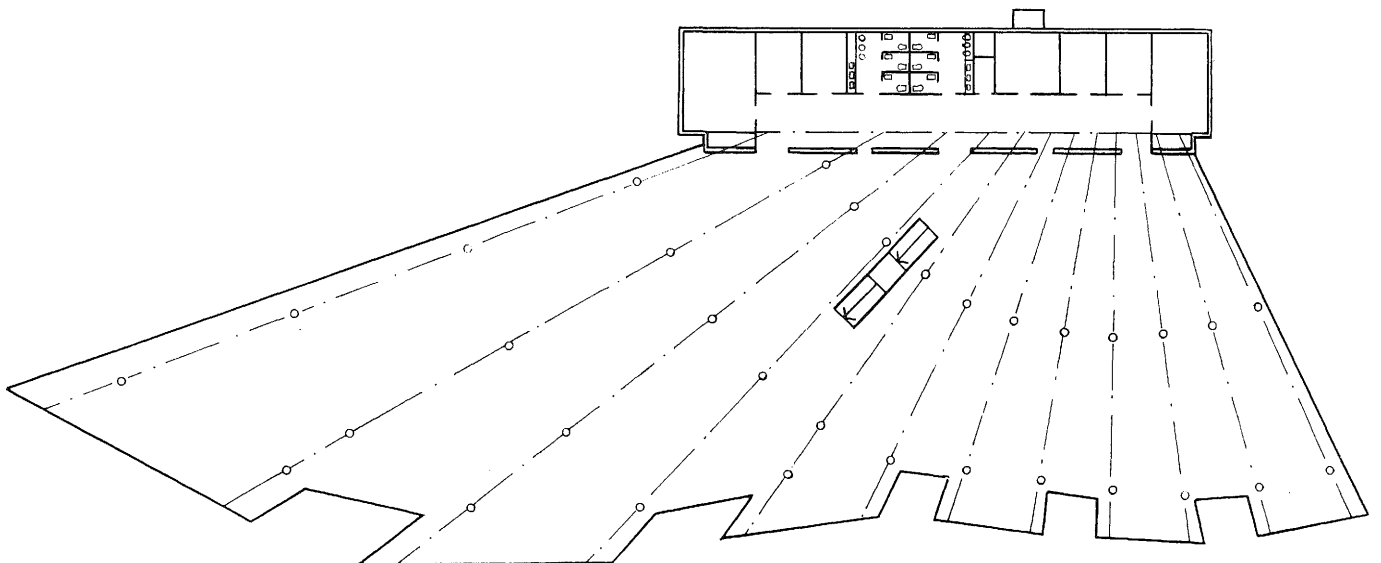
Uppgifter från ytterligare ett 15-tal färdigbyggda eller planerade kontorslandskap, tillsammans omfattande ca 4 000 arbetsplatser, saknas. De flesta av dessa jämte några nytillkomna skall redovisas i ett kommande informationsblad.

Det bör påpekas att uppgifterna i denna inventering insamlades strax innan den nya investeringsavgiften påbjöds. Hur denna påverkar de planerade kontorens tidplaner etc. har inte kunnat tas hänsyn till här.

Bo Wolgers



Utslaget som en solfjäder mot Öresund öppnar sig, Frigoscandias i Hälsingborg nya kontorslandskap. Kontoret är byggt i två plan. Det övre planet skall rymma 125 arbetsplatser på en golvyta av 1 570 m², medan det nedre planet har 25 arbetsplatser på en yta av 360 m². I nedre planet finns dessutom hörsal för ca 100 åhörare samt personalrestaurang. Från kommunikationssynpunkt har den öppna ytan utnyttjats effektivast möjligt genom att personal som tillhör samma arbetsgrupp, och arbetsgrupper som kräver närhet till varandra, har placerats tillsammans.



	1	2	3	4	5	6	7
Företag	Postbanken	AB Svenska Shell	Elema-Schö- nander AB	IBM Svenska AB	Stockholms Sparbank	Stat. Cent. byrån (SCB)	Nyby bruks AB
Byggnadsort	Stockholm	Solna	Solna	Järfälla	Stockholm	Örebro	Nybybruk
Klart	Febr. -72	Tid. -72	Dec. -71	Dec. -69	Jan. -74	Sept. -69	Febr. -71
Bransch	Bank (post- giro)	Petroleum	Medicinsk elektronik	Datamaskiner	Bank	Automatisk o. manuell databehandl.	Järnbruk
1 a) Totala arbets- platser i bygg- naden	1.500	730	700	450	500	360	215
1 b) varav i KL	1.400	710	550	400	400	320	200
1 c) resp. i cell- kontor el. andra utrymmen	0	20	150	50	50	40	15
2 Antal KL	6	3,5	5	2	4	7	1
3 Längd, största	79,6	70	66	90	63	45	78
4 Bredd, största	41	50	54	36	48	15	36
5 Total KL-brutto- yta, m ²	19.225	11.400	8.100	4.875	2.800	7.700	2.810
6 a) Total KL-netto- yta, m ²	13.710	9.900	7.300	—	—	5.700	—
6 b) därav pausrum	750	490	160	50	—	205	65
7 Våningshöjd, brutto m	3,90	4,32	4,45	3,80	3,90	3,30	4,50
8 Våningshöjd, netto m	2,80	2,70	3,00	2,80	2,60	2,90	3,0
9 Beräknad plane- ringstid, mån.	24	Se anm.	21	6	30	3	15
10 Beräknad bygg- tid, mån.	34	24	18	21	27	15	15
11 Antal reservarbets- platser	100	0	0	ca 40	—	25	35
12 Ø arbetsplatsyta vid inflyttning m ²	9,7	13,5	12	10	—	10	16,4
13 Ø arbetsplatsyta vid full beläggning m ²	9,0	13,5	12	9	—	9	13,5
14 Luxstyrka	600—800	1.000	1.000	800	1.300	1.000	1.000
15 Strömförsörjning via	elstav	golv 1,6×1,6	golv 1,8×1,8	elstav	elstav	golv 2×2	golv 1,8×1,8
16 Temperatur sommar respektive vinter	21/22	23/21	23/22	22/21	—	20—24/20—24	22/22
17 Luftfuktighet sommar respektive vinter	40/40	50/50	45/40	45/45	35/35	lika ute-/min. 30 tillst.	50/40
18 Fullständig luftkond.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
19 Beräknad ljudnivå dB	40—45	45	ca 40	40—50	—	40	40
20 Mattfärg	gul	gul	—	—	—	gul resp. blå	—
21 Fritt paussystem	ja	ja	ja	ja	—	ja	ja
22 Antal sittplatser/ pausrum	20	20	8	15	—	15	12
Anmärkning Ø anger genomsnitt	Se bl. a Arkitektur 9/68 Forshaga KBS rapport (Kommer)	Se Shell- världen 4/68			Ytterligare en byggnad under planering	Kontoret är en om- och tillbyggnad. Folder kommer	

8	9	10	11	12	13	14	15
Ahlsell & Ågren AB	Svenska Handelsbanken	Svenska Handelsbanken	Honeywell AB	(CFU) Centr. bokf. o. Uppbördsnämnden	Fagersta Bruks AB	Facit AB	Frigoscandia
Göteborg	Stockholm	Stockholm	Stockholm—Skärholmen	Stockholm	Fagersta	Åtvidaberg	Hälsingborg
Juli -70	Juni -71	Febr. -69	Dec. -68	Nov. -69	Aug. -68	Juni -70*	Dec. -69
Rör-värme-sanitet m.m.	Bank	Bank	VVS och instrument	Folkbokförings-verksamhet	Verkstads-ind. (hårdmet.)	Kontorsmask. och möbler	Livsmedels-ind. +konstr.
200	150	145	195	160	160	270	130
180	150	140	145	140	160	120	130
20	0	5	50	20	—	20	—
1	5	4	2	1	2	2	2
91	38	38	29	80	30,2	107	—
51	17	17	24	32,5	27,0	20	—
4.400	3.300	2.820	1.430	2.600	2.136	2.300	3.000
2.975	2.450	2.020	1.340	2.010	1.600	1.800	2.000
75	100	120	40	80	85,6	—	100
4,50	3,1	3,1	3,6	3,4	4,0	3,75	3,80
3,0	2,7	2,7	2,8	2,7	3,0	2,70	3,20
15	18	3	12	15	6	6	16
15	15	18	15	4	12	8	12
50	30	10	30	6	0	—	30
14,5	18,8	13,1	10,0	14	9,5	15,0	14
12	15,3	12,6	8,1	14	10,0	15,0	17
1.000	500	500	700	730—1.000	1.000	orienterad belysning	1.000
golv 2,5×2,5	golv	golv	golv 1,6×1,6	golv 1,2×1,2	golv 1,8×1,8	elstav	golv 2,5×2,5
23/22	22/22	22/22	23/22	25/22	22/22	22/21	23/22
55/40	40/40	40/40	48/40	50/35	45/45	min. max 50/35	50/40
ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
45	50—50	50—50	40	40	—	min. 40	30—50
gul-brun	—	olika	grön	randig ljusblå	orange	ej beslut.	rostgul
ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
10	10	10	8	10	15	10	15
	Ombyggnad	Ombyggnad Se Remissan SHB	Se VVS 8/68 och »Fakta om Honey- wellhuset»	Se 3-betygsupp- sats från Social- högskolan Göteborg, vt— 70	Särtryck ur Affärsekonomi 11/69 o. egen folder	* tillkommer ytterl. 1 KL apr.—71 för 130 pers. båda ombyggnad	Se bl. a. Kontorsvärlden 2/70 och egen folder

	16	17	18	19	20	21	22
Företag	AB Tetra Pak	ASEA	Foodia AB	Norrbottn— kom. Ark. o. Byggn. kon.	Stockholms läns landsting	Hallberg & Co	Regions- sjukhus
Byggnadsort	Lund	Västerås	Staffanstorp	Luleå	Huddinge	Hälsingborg	Örebro
Klart	Dec. -69	April -69	Aug. -71	Mars -70	Jan. -72	April -68	Juni -68
Bransch	Förpackning	Elektroteknik	Livsmedel	Konsult	Skola	El	Sjukvård
1 a) Totala arbets- platser i bygg- naden	140	125	110	137	75	53	75
1 b) varav i KL	130	115	110	75	50	58	50
1 c) resp i cellkontor el. andra ut- rymmen	10	10	0	62	25	0	25
2 Antal KL	2	1	1	1	1	1	1
3 Längd, största	30	49	72	50,5	44	31	47
4 Bredd, största	24	39	30	32,5	14,5	28	16
5 Total KL-brutto- yta, m ²	1.860	1.900	2.160	1.640	—	865	695
6 a) Total KL-netto- yta, m ²	1.710	1.220	1.650	1.560	620	660	590
6 b) därav pausrum	60	36	—	90	—	30	30
7 Våningshöjd, brutto m	4,9	5,5	5,0	4,1	3,23	3,5	3,65
8 Våningshöjd, netto m	3,0	3,0	2,70	2,9	2,80	3,1	2,70
9 Beräknad plane- ringstid, mån.	6	9	30	6	18	6	12
10 Beräknad bygg- tid, mån.	9	7	12	15	18	9	30
11 Antal reservarbets- platser	—	15	20	8	—	12	5
12 Ø arbetsplatsyta vid inflyttning m ²	10,75	10,6	15,7	6,4	12,4	12,5	13,1
13 Ø arbetsplatsyta vid full beläggning m ²	10,75	8,7	13,5	6,4	12,4	10,0	11,8
14 Luxstyrka	950—1.300	1.000	1.000	1.200	500	1.200	800
15 Strömförsörjning via	golv 1,8 × 1,8	golv 1,7 × 1,7	golv 1,6 × 1,6	golv 1,5 × 2	elstav	golv 1,7 × 1,7	golv—
16 Temperatur sommar respektive vinter	22/—	21-23/21-23	23-25/22-23	22/22	max 26/22	22/22	22/22
17 Luftfuktighet sommar respektive vinter	50/-	50/50	50-55/50	50/30	35/35	45/45	45/30
18 Fullständig luftkond. ja		ja	ja	nej	ja	ja	ja
19 Beräknad ljudnivå dB	45—50	45	50—55	40—45	40	40—40	—
20 Mattfärg	orange	olivgrön	—	grågul	—	gul	gulbrun
21 Fritt paussystem	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
22 Antal sittplatser/ pausrum	18	20	—	41	15	11	10
Anmärkning	Egen folder finns	Egen folder finns			Se bl. a. Skol- ledaren 8/69		

23	24	25	26	27	28	29	30
Ahlsell & Ågren AB	Kommunernas Konsultbyrå	Allmänna Förlaget AB	Svenska Siemens AB	Värmlands Slakterifören. u.p.a.	AB Edsbyverken	Svenska Siemens AB	Skandiakoncernen
Norrköping Aug. -69	Vänersborg Dec. -69	Stockholm Juli -69	Sundsvall Mars -69	Kil Sept. -68	Edsbyn Sept. -69	Jönköping Mars -68	Sundsvall April -70
Värme, sanitet, rör	Konsult Anl. Bygg	Förlagsverksamhet	El	Slakteri Bekvämmatsfabrik	Möbel och Skidfabrik	El-grossist	Försäkring
50	125	43	44	40	40	30	256
50	49	41	40	38	32	30	239
0	76	2	—	2	8	—	17
0	1	1	1	1	1	1	4
39	55	30,5	25	32	33,5	32	30
21	17	16	23	21	19	16	30
815	1.200	790	—	600	830	512	4.440
600	950	583	626	525	500	512	3.796
40	60	33	26	—	30	15	140
4,0	3,20	—	—	4,10	4,0	—	3,90
3,0	2,70	2,7	3,0	3,70	2,8	3,15	2,70
9	25	3	15	3	6	9	21
15	15	6	15	6	9	15	18
—	7	—	15	—	8	—	40
12	20	13	14,5	12	15,6	12	14,0
10	20	13	11	12	12,5	12	12,2
1.000	800	800	1.400	1.100	1.000	1.100	1.100
golv 3,0×1,7	elstav+urtag i vägg. o. pel.	golv+elstav 2,4×2,5	golv 1,80×0,60	urtag väggar och pelare	golv 1,75×1,60	golv 2×2	golv 3,75×1,52 diagonalt
23/22	22/22	22/22	24/21,5	22/22	22/22	22/22	21-22/21-22
55/40	40/40	60/60	-/35	50/50	35/40	50/50	40-50/40-50
ja	ja	nej	ja	ja	ja	ja	ja
45-45	—	—	—	—	—	—	45
—	blågrön	naturfärg	grön	rostbrun	gul	grön	gul
ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
5	24	11	5	—	6	—	12
Extern folder kommer			En folder finns				Egen folder

	1	2	3	4	5
	Postbanken	Sv. Shell	Elema-Schönander AB	IBM Svenska AB	Stockholms sparbank
	Stockholm	Solna	Solna	Järfälla	Stockholm
1 Byggherre	Kgl Byggn. styr.	AB Svenska Shell	Elema-Schönander	SIAB	Stockholms sparbank
2 Byggn. ark.	Ancker Gate Lindgren	F. Löfström Ark. kont. AB	Lennart Ribbing	EKKL Ark. kontor	Carl Nyrén Ark. kontor AB
3 Inredn. ark.	U. o. C. Christiansson	F. Löfström Ark. kont. AB	—	Kempe o. Ljunglöv	—
4 Byggn. konstr.	H. Hansson Konsult. Ing. Fa	Philflyckt & Lembke AB	Prof. A. Jonsson Ing. byrå	A. Jonsson Konstr. byrå	Sven Tyrén AB
5 VVS-konstr.	E. Runefelt Ing. byrå AB	Hansson o. Lindström Konsulterande	Wahlings Konstr. byrå	Villmans Kons. AB	Wahlings Ing. byrå AB
6 El-konstr.	Bergman & Co AB	El o. VVS-byrå AB	Wahlings Konstr. byrå	F. Johansson El-konsult	Wahlings Ing. byrå AB
7 Byggn. entr.	—	—	—	SIAB	—
8 Värme, san. entr.	—	—	—	Calor och Sjögren	—
9 Ventilationsentr.	—	—	—	VIAB	—
10 El-entr.	—	—	—	—	—
11 Akustikkonsult	Ingemanssons Ing. byrå	Civ. ing. S. Dahlstedt	Ingemansson, Gbg	—	Björn Berdtsson
12 Möbelleverantör	—	—	—	NK-inredning	—
	11	12	13	14	15
	Honeywell	Centr. Folkbokf. o. uppborädsnämnden	Fagersta Bruks AB	Facit AB	Frigoscandia AB
	Stockholm—Skärholmen	CFU Stockholm	Fagersta	Åtvidaberg	Hälsingborg
1 Byggherre	Honeywell	Kgl. Byggn. styrelsen	Fagersta Bruks AB	Facit AB	Frigoscandia AB
2 Byggn. ark.	Bo Möller	C. Jacobson o. O. Strömberg	Carsten Flam	Nilsson, Sundberg, Wirén Ark. kont. AB	Prof. S. Samuelsson
3 Inredn. ark.	Kågéns	U. o. C. Christiansson	C-H Kreuger	U. o. C. Christiansson	Ark. Knud Spenner
4 Byggn. konstr.	SIAB	Jakobsson & Widmark	Byggn. AB Paul Andersson	—	Jakobsson & Widmark
5 VVS-konstr.	resp. VVS entreprenör	Sv. Fläktfabriken och K.E. Alström	Nordiska Värme Sana AB	Arne Sandstedt Ing. byrå AB	Sv. Fläktfabriken
6 El-konstr.	Gösta Sjölander	El Sandells AB	Elektro-Montage AB	Facit AB anlägg. avd.	Hallberg & Co
7 Byggn. entr.	SIAB	Ohlsson & Skarne	Byggn. AB Paul Andersson	Åtvidabergs Byggn. byrå	Hermanssons
8 Värme, san. entr.	Björklund & Vedin	Nils B. Nilsson	Nordiska Värme Sana AB	AB Björklund & Vedin	Hermanssons (Holmströms Rörledn. AB)
9 Ventilationsentr.	Sv. Fläktfabriken	Sv. Fläktfabriken	Bahco	Sv. Fläktfabriken	Hermanssons (Holmströms Rörledn. AB)
10 El-entr.	Sv. Siemens	Solid Elektro AB	SEL Elektro Montage AB	Sigfrid Anderssons El-affär i Linköping AB	Hermanssons (AB Hallberg & Co)
11 Akustikkonsult	KTH Inst. för Byggn akustik	—	C-H Kreuger o. O. Brandt	—	Sv. Akustikplan. AB
12 Möbelleverantör	Kågéns	Kinnarps Kont. möbler	NK-inredn. med Sven Kai-Larsen	Facit AB	Facit AB+Stejners Inredn. AB

6	7	8	9	10
Stat. Centr. byrån (SCB) Örebro	Nyby Bruks AB Nybybruk	Ahlsell & Ågren AB Göteborg	Sv. Handelsbanken Stockholm	Sv. Handelsbanken Stockholm
Örebro stad+ Bygg- nadsstyrelsen+SCB	Nyby Bruks AB	Ahlsell & Ågren	ÅH-SHB-J. Mattson- Olsson+Rosenlund	ÅH-SHB-J. Mattson- Olsson+Rosenlund
Örebro stadsbyggn. kont. U o. C. Christiansson	L. Bergströms Ark. Kont. AB —	S. Erikssons Ark. kontor S. Eriksson o. P. Olofsson	Lettströms Ark. kontor I. Synnes SHB	Lettströms Ark. kontor C. Christiansson
Örebro stadsbyggn. kont.	Forthmeijer Ing. byrå	G. Wiel-Nilsson Konsult Ing. byrå	Jakobsson & Wid- mark	Jakobsson & Wid- mark
Wang Wangsson ing. fa	FKI-konsulter AB	AR-Ventilation och Tolborn Kons. Ing. byrå	—	Wahlings konstr. byrå
Örebro Elkonsult	Folke Johansson ing. byrå	Krasses Konstr. byrå AB	—	Magnussons Konsult Ing. byrå
Asplunds Bygg AB BPA	SIAB Calor & Sjögren	AB Vägförbättringar Värmeledn. AB Celsius	John Mattson »	John Mattson »
BPA	Sv. Fläktfabriken	AR-Ventilation AB	»	»
Närkes elektriska AB	Eskilstuna El-byrå	BPA Byggn. prod. AB	»	»
Ingemanssons ing. byrå	Ove Brandt	—	—	Ingemanssons Ing. byrå
Kinnarps kontors- möbler	—	—	—	Facit-KF-interiör
16	17	18	19	20
AB Tetra Pak Lund	ASEA Västerås	Foodia AB Staffanstorp	Norrbottn Kommu- nernas Ark. och Byggn. kontor Luleå	Stockholms läns landsting Huddinge
AB Tetra Pak	Asea Byggherreom- bud HIFAB	Foodia AB	NAB Luleå	Sthlms Läns Lands- ting
E. Loven	Ark. P. P. Hoffman Västerås	KFAI AB Stockholm	»	EHKL Ark. kont AB
Ark. Nils Rooth Kågéns	Ark. P. P. Hoffman Västerås	»	»	E Karlström Inr. ark AB
Centerlöf o. Holm- berg	Byggkonsult AB	»	»	H. Hansson. Kons. Ing. firma
Eklunds ing. byrå. Sthlm	SF och NVS Västerås	H. Theorells Malmö	»	Allmänna VVS-byrån AB
Reijlers Ing. byrå Lund	Sigfr. Anderssons El- affär	KFAI AB Stockholm	»	G. Sjölanders Kons. Ing. byrå
Armerad Betong	Nils P. Lund	—	Skånska Cementgjut. AB	—
Lunds rörmontering	NVS	—	BPA, Luleå	—
Ventilatorverken Malmö	SF	—	Bahco AB Luleå	—
Hallberg & Co	Sigfr. Andersson El- affär	—	Anderssons värme AB	—
—	S. Dahlstedt Ing. byrå	Sv. Akustikplanering AB	Ingemanssons Ing. byrå	—
Kågéns	Facit	—	Ingut AB	—

	21	22	23	24	25
	Hallberg & Co Hälsingborg	Regionssjukhus Örebro	Ahlsell & Ågren AB Norrköping	Kommunernas Konsultbyrå Vänersborg	Allmänna Förlaget Stockholm
1 Byggherre	AB Hallberg & Co	Örebro Läns Landsting	Ahlsell & Ågren AB	Länsförsäkr. Vänersborg	Kgl Byggn. styrelsen
2 Byggn. ark	Ark. Firman Arton	N.G. Brink Ark. kontor AB	Civ. ing. B. Müller	K-Konsult Vänersborg	J. Thome Ak. kontor
3 Inredn. ark.	AB Hallberg & Co	—	»	» Stockholm	U. o. C. Christiansson
4 Byggn. konstr.	Jakobsson & Widmark	Asplunds Bygg AB	»	» Vänersborg	HKB
5 VVS-konstr.	J. Persson Ing. byrå	Wang Wangson Ing. byrå AB	Enérus Ing. byrå AB	»	Wilson & Dahl Ing. byrå AB
6 El-konstr.	AB Hallberg & Co	Elektr. Prövningsanstalten	Krasses Konstr. byrå AB	»	Ångpanneföreningen
7 Byggn. entr.	G. Bengtsson Bygg AB	BPA + Asplunds Bygg AB	BAB B. Andersson, AB Armerad betong	S. o. G. Gustavsson	Hus o Stadsbyggn AB
8 Värme, san. entr.	Herbert Dahl Rör AB	AB Armerad Betong	Palmgrens Rör AB	Erlanssons Rör	»
9 Ventilationsentr.	Bahco	Sv. Fläktfabriken	AR-Ventilation AB	AR Göteborg	»
10 El-entr.	AB Hallberg & Co	Närkes Elektriska	ASEA	F. Andersson El	Electrobyrån
11 Akustikkonsult	»	—	—	K-Konsult Stockholm	Civ. ing. Ove Brandt
12 Möbelleverantör	NK-inredning	—	Addo Norrköping	NK-inredning	Etapp-System AB Finnart AB
	26	27	28	29	30
	Svenska Siemens AB Sundsvall	Värmlands Slakteriförening u.p.a. Kil	AB Edsbyverken Edsbyn	Svenska Siemens AB Jönköping	Skandiakoncernen Sundsvall
1 Byggherre	Svenska Siemens AB	Värmlands Slakteriförening u.p.a.	AB Edsbyverken	Svenska Siemens AB	Skandiakoncernen
2 Byggn. ark.	C.O. Forthmeijer AB i samarb. m. Siemens AB Erlangen	—	Ark. Gösta Fredblad	Ark. Werner Schäfer	Ark. Gunnar Larsén
3 Inredn. ark.	Ark. Sven Kai Larsen	—	Ark. Sven Kai Larsen	Facit	»
4 Byggn. konstr.	C.O. Forthmeijer AB	B. Wennqvists konstr. byrå	Ing. I. Weiman	C.O. Forthmeijer	Civ. ing Stig Lagerkrantz AB
5 VVS-konstr.	S.A. Danielson Ing. byrå	P.O. Perssons Rådg. ing. byrå	Ing. G. Hellenius	Ing. Ingmar Boman	Wilson & Dahl Ing. byrå AB
6 El-konstr.	Svenska Siemens AB	El & Hissprojekt Karlstad	AB Edsbyns Elverk	Svenska Siemens AB	Eltekn. planeringsbyrån AB
7 Byggn. entr.	Byggn. AB Bäckström & Co	Vägbolaget Karlstad	Byggn. Fa H. Andersson	Armerad Betong	Byggn. AB O. Tjärnberg
8 Värme, san. entr.	Sundsvalls Värme & Sanitet AB	E. Engströms Rör AB	Gefle Rör AB	Lehanders Rör AB	Nord. Värme SANA AB
9 Ventilationsentr.	Bahco	Sv. Fläktfabriken	Bahco	Bahco	Ind. AB Ventilator
10 El-entr.	Svenska Siemens AB	Larssons Elektriska Kil	AB Edsbyns Elverk	Svenska Siemens AB	El AB Pollux
11 Akustikkonsult	—	—	—	—	Akustikkonsult AB Stellan Dahlstedt
12 Möbelleverantör	NK-inredning	Kågéns	AB Edsbyverken	Facit	Facit

Utomhusbassäng i bostadsområdet Vallby — utformning och användning

Den 29 och 30 juli 1969 utförde Statens institut för byggnadsforskning en studie av användningen av Vallbybassängen i Västerås. Syftet med studien var att belysa en del av de frågor som är aktuella i samband med planeringen av kvartersbassänger, såsom kostnader och användningssätt. Bostadsområdet Vallby ligger drygt 2 km nordväst om Västerås centrum. Byggherre och förvaltare av området är det allmännyttiga bostadsföretaget Byggnads AB Mimer. Bostadsområdet har en yta av 45 ha och har byggts under åren 1966—69. Antalet rumsenheter uppgår till 3 482, varav de flesta i flerfamiljshus.

Tanken att anlägga ett friluftsbad inom Vallbyområdet väcktes inom Byggnads AB Mimer. Möjligheterna att anlägga sådana bad i relativt begränsade bostadsområden har prövats såväl på kontinenten som i några

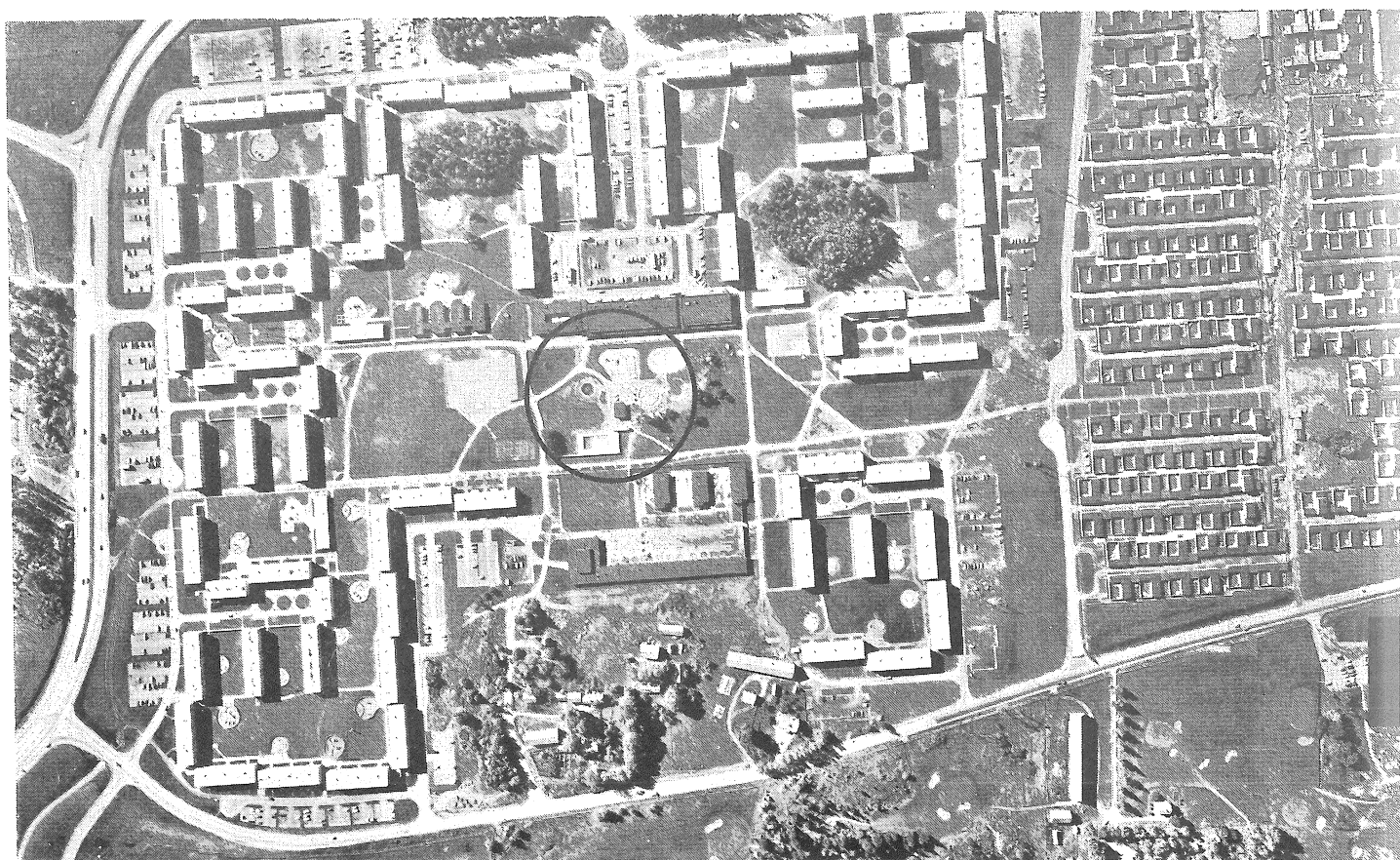
En badbassäng i ett bostadsområde tycks fylla ett stort behov till en jämförelsevis ringa kostnad. En undersökning av besöksfrekvensen i badbassängen i Vallbyområdet i Västerås visar nämligen att framför allt barn och ungdom i åldern 7—16 år utnyttjar bassängen flitigt. Undersökningen av Vallbybassängens användning gjordes av Statens institut för byggnadsforskning under två vackra högsommar dagar 1969.

svenska städer och erfarenheterna har fått viss publicitet. Behovet av ett bad i Vallby illustrerades bland annat av att det centrala grönområdet där blivit en uppskattad plats för solbad och rekreation och användes av boende som av olika skäl inte kunde uppsöka de badplatser som finns i Västerås närhet.

Man beslöt sålunda att undersöka förutsättningarna att anlägga ett friluftsbad inom Vallbyområdet. Det centrala parkområdet var utan tvekan tillräckligt stort för att även kunna rymma en badanläggning. Att badet ej planerades i samband med området i övrigt hade vissa negativa konsekvenser, främst när det gällde samordningen med andra aktivitetslokaler i området. Sålunda blev det t. ex. omöjligt att åstadkomma samlokalisering med bastun, som hade varit naturligt.

Ett flygfoto över Vallbyområdet ses i FIGUR 1.

FIGUR 1. Flygfoto över Vallby-området med bassäng- och lekområdet inringat.



Placering, utformning och genomförande av bassänganläggningen

Badanläggningens placering i bostadsområdet bestämdes dels med hänsyn till möjligheten att ordna uppvärmning av badvattnet genom anslutning till fjärrvärmenätet, dels med tanke på att en planerad plaskdamm för de mindre barnen inte borde ligga på alltför långt avstånd från kvarterslekplatsen. En viss inverkan på placeringen hade dessutom sträckningen av gång- och cykelleder inom parkområdet och önskemålet att platsen topografiskt borde vara relativt plan, vilket skulle begränsa kostnaderna. Att staden behövde en byggnad för den planerade parklekverksamheten och utrymmen för parkförvaltningens personal underlättade och förbilligade hela anläggningen eftersom källarvåningen i denna byggnad med fördel skulle kunna utnyttjas för placering av reningsverk och värmväxlare för uppvärmning av badvattnet.

För dimensionering av såväl badbassängen och plaskdammen som reningsverket vände man sig till en av de etablerade specialfirmorna, Merkantila Ing.Byrån AB, Mibis, Sundbyberg. Deras erfarenhet blev helt utslagsgivande. Målsättningen var att göra anläggningen så barnvänlig som möjligt. Eftersom det inom bostadsområdet finns ett antal handikapplägenheter ansåg man att även denna kategori hyresgäster skulle ges möjlighet att nyttja anläggningen.

Bassängen har måtten 10×22 m och ett djup varierande mellan 0,70—1,80 m. Hela ena kortsidan är utformad med trappsteg, som leder ner i den grundare delen. Någon möjlighet till tävlingssimning eller simhopp från hopptorn finns inte. Den intilliggande plaskdammen som är cirkelrund har en diameter av 10 m och ett djup av 0,20—0,30 m. I centrum av dammen finns ett antal munstycken och strålkastare, vilket gör det möjligt att vid festliga tillfällen åstadkomma en färgsprakande vattenfontän.

Området med den stora bassängen är inhägnat med plank mot norr och öster samt trådstaket mot söder och väster. Planket bildar ett uppskattat skydd mot kalla nordliga vindar. Mellan bassängen och staketet är ytan plattsatt och i entrén finns ett fotbad som man måste passera för att komma in på bassängområdet. I anslutning till entrén men utanför bassängområdet står en dusch med enbart kallt vatten som rinner kontinuerligt. Omklädningshytter saknas helt och likaså saknas upphängningskrokar för kläder.

Bassängen som är byggd i betong och målad invändigt står vattenfylld hela året. Under badsäsong är vattentemperaturen 24—26° C och resten av året hålls den just tillräckligt hög för att vattnet inte skall frysa.

Den lämpligaste utformningen av anläggningen fastställdes och kostnadsberäknades. Förslaget förelades styrelsen för Byggnads AB Mimer som beslöt att anläggningen skulle utföras på det föreslagna sättet. Eftersom badanläggningen i huvudsak kom att ligga på allmän parkmark i bostadsområdets centrum erfordrades dessutom park- och idrottsförvaltningens godkännande. Även byggnadsnämnden och hälsovårdsnämnden ställde sig positiva till anläggningen. Den senare nämnden tar regelbundet under badsäsongen prov på vattnets bakteriehalt, kloreringsgrad och ph-värde. De två senare värdena är bestämda till 0,4 respektive 6,5—6,7.

Schaktningsarbetet påbörjades i februari 1967 och den 22 augusti samma år fylldes bassängen med vatten för första gången.

Kostnader

Finansiering av anläggningen har möjliggjorts genom att länsbostadsnämnden betraktat kostnaden för badet som en finplaneringskostnad och beviljat en höjning av pantvärdet för bostäderna inom området med motsvarande belopp.

Hur kostnaderna fördelar sig framgår av följande uppställning.

Anläggningskostnad:		Driktkostnad (1969):	
Reningsanläggning	95 000:—	Personalkostnader: Daglig rengöring, provtagning och vakthållning	20 000:—
Rörarbeten	28 000:—	Vattenförbrukning	3 400:—
Källare för reningsanläggning och värmväxlare	15 000:—	Uppvärmning, även vintertid	11 000:—
Badbassäng och plaskdamm	75 000:—	Elförbrukning	1 500:—
Planeringsarbeten	65 000:—	Förbrukningsmateriel	5 600:—
Elinstallation	12 000:—	Underhåll	2 000:—
Övriga kostnader	15 000:—		
Summa	305 000:—	Summa	43 500:—
Total årskostnad:			67 900:— ¹⁾

¹ Kapitalkostnaden beräknad efter en räntefot på 8 %.

Eftersom det i Vallby finns sammanlagt 1 450 lägenheter med en bostadslägenhetsyta av 106 000 m² blir årskostnaden utslagen på dessa enheter kronor 46:83 per lägenhet eller kronor 0,64 per m² lägenhetsyta.

Undersökning genom intervjuer och fotografering

Syftet med den undersökning Byggnadsnämndens institutet gjorde var att få en uppfattning om vilka personer som utnyttjade bassängen och om användningsfrekvensen, totalt och fördelad på olika tider på dygnet.

Undersökningen var uppdelad i två delar: intervjuer med alla besökare till bassängen och kameraregistrering av bassängen och kringliggande ytor.

Som lämpliga dagar valdes den 29 och 30 juli 1969, tisdag och onsdag i sista industrisemesterveckan. Totalt deltog tre personer i fältarbetet. Två personer intervjuade de besökande till bassängen och en person skötte fotograferingen som skedde var 10:e minut. Fotograferingen av själva bassängen skedde delvis med hjälp av automatisk kamera som stod uppställd på en ställning intill bassängkanten. Den övriga kameraregistreringen skedde på marken från särskilda punkter.

Då det var nödvändigt med en mycket kort intervju med de besökande till en anläggning av denna art för att ej väcka uppmärksamhet och skapa köer, ställdes det enbart ett fåtal frågor till besökarna.

Undersökningen pågick från kl 8.00 till 21.00, då det gäller kameraregistreringen dock endast till kl 20.00 på grund av mörkrets inbrott.

Besökarnas reaktion på undersökningen var mycket positiv. Någon irritation från de besökandes sida över att besvara frågorna även vid upprepade tillfällen kunde ej märkas. Bortfallet har sålunda kunnat hållas på en mycket låg nivå. Hur låg denna är går ej att fastställa då någon totalräkning ej ägt rum. Ambitionen har dock varit att samtliga besökare skulle intervjuas och detta har varit möjligt utom vid enstaka tillfällen då ansamlingen av besökare till bassängen blev så stor att någon kunde passera utan att ha blivit intervjuad. För de enskilda frågorna har det däremot blivit bortfall av varierande storlek. Detta beror i de flesta fall på den tidspress som rådde och i en del fall på ren glömska.

Under de båda undersökningsdagarna rådde strålände väder med en maximitemperatur strax under +30° C, molnfri himmel och låg vindhastighet som dock i byarna kunde nå upp till 5 m/sek.

Besöksfrekvens

Vid bearbetning av materialet har i vissa fall skett en uppdelning av besökarna på fyra grupper: boende i flerfamiljshusen i Vallby, i radhusen i Vallby, i övriga Västerås och som fjärde grupp personer som varit på tillfälligt besök i Vallby eller som arbetar inom området.

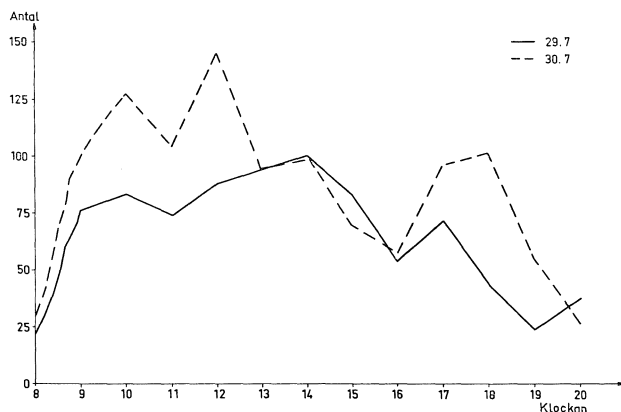
Totalt registrerades 854 besök den 29 och 1 109 besök den 30. I dessa siffror ingår alla besök, även de som vi kallat återbesök. Med återbesök menas att intervjupersonen gjort flera besök samma dag men varit borta från bassängområdet i mer än en timme och sedan återkommit. Antalet individbesök¹ var 708 respektive 848. Återbesöken utgjorde 24 % av samtliga besök från flerfamiljshusen, 17 % av besöken från radhusen och 6 % av besöken från övriga Västerås.

Totalt antal besök	1 963
Antal återbesök	407
Andel återbesök	20,7 %
Antal individbesök	1 556

I Vallby bodde 4 545 personer enligt mantalsskrivningen per den 1.11.1969. Om det enbart var samma personer som besökte bassängen under de två dagarna använde 15 % av de boende bassängen under någon av dagarna. Om det de båda dagarna var olika personer så utnyttjade 27 % möjligheten till utomhusbad inom bostadsområdet. Den verkliga siffran ligger antagligen närmare 15 % än 27 %. Anmärkningsvärt är att 13 % av totala antalet besök kommer från övriga Västerås.

Av FIGUR 2 framgår antalet anländande till bassängen per timme under de båda undersökningsdagarna. Orsaken till de tämligen stora skillnaderna i fördelningen de båda dagarna är svår att ange. De kan sålunda vara veckodagsbetingade. De kan emellertid även bero på speciella omständigheter under bägge eller någon av dagarna. Man kan emellertid notera att en mycket stor andel av besöken sker på förmiddagarna, fram till om-

¹ Individbesöken är framräknade genom att återbesöken subtraherats från totala antalet besök. Detta ger upphov till en felkälla som dock ej går att korrigera p. g. a. materialets beskaffenhet. Effekten bedöms emellertid som mycket ringa, då det var mycket sällan som en person gjorde fler än ett återbesök.



FIGUR 2. Antal besökare som anländer per timme.

kring klockan 14, varefter en nedgång sker. På eftermiddagarna vid 17-tiden erhålls sedan en ny topp för nyanlända. Man kan tänka sig att de som arbetat under dagen här har en viss del i besöksfrekvensen. Det bör kraftigt poängteras att de speciella omständigheter som gällde bägge dagarna, mycket vackert väder och industrisemester, naturligtvis haft en avgörande betydelse för kurvornas utseende.

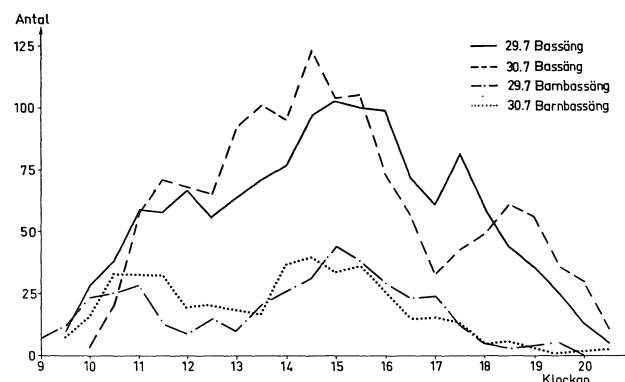
Sysselsättningar inom området

Förutom den automatiska fotoregistreringen av bassängen skedde manuell fotografering av den grönyta som omger bassängområdet på två sidor. Vidare fotograferades delar av den lekplatsyta som ligger i anslutning till bassängen. Här fanns tre objekt av intresse: två bordtennisbord och ett tärningsspel och dessutom kommunikationsytan i anslutning till dessa. Slutligen fotograferades den plaskdamm med sittplatsyta som ligger intill dessa lektyr.

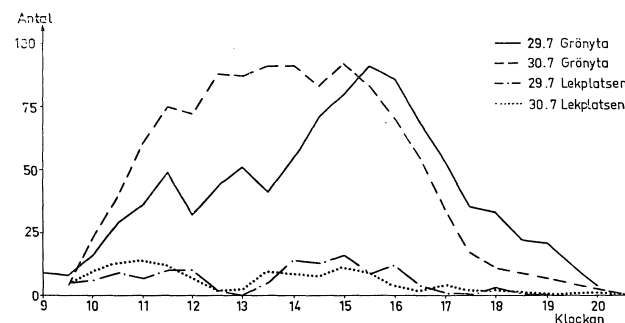
I FIGUR 3 och 4 visas medelantal personer som uppehöll sig på de skilda ytorna under olika tider under de två dagarna. I stort sett finner man att de allmänna tendenserna från FIGUR 2 står kvar när det gäller antalet personer inom bassängområdet. Dock ses här en större samstämmighet mellan de båda dagarnas förmiddagstimmar än i FIGUR 2.

Mest påfallande torde annars vara det stora antal personer som samtidigt kan befinna sig i en bassäng av dessa mått (10×22 m). Den högsta siffran som registrerats var 57 personer samtidigt i vattnet och totalt vid ett tillfälle 133 personer inom bassängområdet. Nödvändigheten av att ha ordentligt dimensionerade reningsanläggningar framstår sålunda mycket klart.

Grönytans egentliga funktion är att vara solplats för de badande. Att den faktiskt också fungerar så framgår bl. a. av att korrelationen mellan antalet personer på grönytan och på bassängområdet är så hög som 0,8.



FIGUR 3. Antal personer som registrerats i genomsnitt per timme inom bassängområdet respektive barnbassängområdet.



FIGUR 4. Antal personer som registrerats i genomsnitt per timme på grönytan respektive lekplatsen.

Även för den lilla bassängen är besökssiffrorna överraskande höga. Det största antal samtidigt badande barn som registrerades var 18 stycken. Dessa höga siffror kan vara en förklaring till att så få barn sysselsätter sig på lekplatsytan med bordtennisborden och tärningsspelet.

Vilka personer besöker bassängområdet?

Ålders- och könsfördelningen för de personer som besöker bassängområdet framgår av följande uppställning. Fördelningen gäller för de båda undersökningsdagarna sammanlagt.

Åldersgrupp	Män		Kvinnor	
	Antal	Procent	Antal	Procent
1—6 år	208	27,7	193	25,3
7—16 år	275	36,6	267	35,1
17—30 år	152	20,2	176	23,1
31—50 år	108	14,4	125	16,4
51— år	8	1,1	1	0,1
Totalt	751	100,0	762	99,9

Uppställningen visar ej några större olikheter mellan könen varken totalt eller uppdelat på åldersgrupper. Åldersgruppen 7—16 år är helt naturligt den största gruppen, men ca 38 % av individerna är dock över 17 år. I följande uppställning visas bassängens attraktivitet på olika åldersgrupper av de boende i flerfamiljshusen i Vallby. Fördelningen gäller också här de båda undersökningsdagarna sammanlagt.

Ålder	Andel av de boende i flerfamiljshusen i Vallby i olika åldersgrupper som besökt bassängen ¹
1—6 år	0,45
7—16 år	0,79
17—30 år	0,16
31—50 år	0,25
51— år	0,02

Här understryks mycket tydligt att åldersgruppen 7—16 år är överrepresenterad. Den stora andelen besök av individer över 17 år förklaras med att denna åldersgrupp är numerärt stor. Uppställningen ger emellertid också besked om den relativt låga attraktivitet som bassängen har på denna åldersgrupp.

På grund av bassängens närhet till flerfamiljshusen i Vallby vore det troligt att många ensambesökare skulle komma från detta område. Så är emellertid inte förhållandet. Endast 13 % av besöken sker av personer utan sällskap, som framgår av följande uppställning.

Besökaren kommer	Åldersgrupp					Totalt	
	1—6 år	7—16 år	17—30 år	31—50 år	51— år	Antal	%
	%	%	%	%	%		
Ensam	7,3	13,2	19,8	11,4	(33,3)	242	12,7
I familj	76,9	41,3	56,1	78,8	(66,7)	1117	58,6
Med vänner	15,8	45,5	24,1	9,8	—	546	28,7
Totalt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1905	100,0

¹ Andelen beräknad som en kvot mellan totala antalet besökande till bassängen och antal boende i januari 1969.

I åldersgruppen 7—16 år går man således oftast till bassängen i sällskap med vänner, medan det för de övriga åldersgrupperna till största delen är någon familjemedlem som står för sällskapet.

Avståndet till bassängen har liten betydelse

Avstånden mellan de olika huskropparna inom flerfamiljshusområdet och bassängen varierar mellan 100 och 450 m, alltså rimliga gång- och cykelavstånd. I följande uppställning visas förhållandet mellan besök och antal invånare i olika avståndsgrupper.

Avstånd i meter	Individbesök	Invånare	Kvot som besökt bassängen
100—149	20	106	0,19
150—199	91	315	0,29
200—249	175	593	0,30
250—299	359	1 314	0,27
300—349	286	1 025	0,28
350—399	140	601	0,23
400—449	49	245	0,20
Summa		4 199	

Av tabellen framgår att avståndet mellan bostad och bassäng haft tämligen liten betydelse åtminstone upp till 350 m. För den som bor längre bort kan en viss inverkan av avståndsfaktorn märkas.

Sammanfattning och kommentar

Under de båda undersökningsdagarna hade bassängen en i förhållande till dess dimension och till bostadsområdets storlek stor besöksfrekvens, totalt 1 963 besök. En relativt stor andel av de besökande kommer på förmiddagen. På eftermiddagen sammanfaller en besöks-topp med arbetstidens slut. Båda könen uppvisar nästan samma besöksandel och fördelning mellan åldersgrupperna, och gruppen 7—16 år är starkt överrepresenterad. Endast 13 % av besöken sker av personer utan sällskap. Avstånden mellan bostad och bassäng inom Vallby visas ha haft tämligen liten betydelse för besöksfrekvensen. Av totalbesöken kommer 13 % från övriga Västerås.

Bassängen står vattenfylld och är föremål för viss skötsel hela året men används bara sommartid. Om bastu och bassäng hade varit samlokaliserade hade det varit möjligt att använda bassängen även på vintern. Helt andra utnyttjandemöjligheter under vintern hade naturligtvis erhållits om man, liksom i kvartersbadet Granloselet i Sundsvall, byggt ett tält över bassängen vintertid.

Det bör återigen erinras om att resultaten av studien endast i begränsad utsträckning är generaliserbara på grund av det begränsade antalet undersökningsdagar. Möjligen kan man dra de allmänna slutsatserna att en badbassäng fyller ett stort behov i ett bostadsområde av Vallbys typ och att kostnaderna för en sådan anläggning inte tycks vara avskräckande höga. En inplanering av bassängen i samband med att området i sin helhet planeras vore önskvärd för att uppnå ett optimalt utnyttjande av bassängen.

Hans Lindberg

GEOTEKNIK – OMFATTNING OCH BETYDELSE

Geotekniken är en relativt ung tvärvetenskap som behandlar jordarters mekaniska egenskaper och det systematiska utnyttjandet av dessa för att lösa främst byggnadstekniska problem. Här görs ett försök att sammanfatta geoteknikens utveckling, tillämpning och betydelse i Sverige samt att belysa några av de problem som en geotekniker dagligen ställs inför i sin yrkesutövning.



Geoteknik behandlar sådana problem som bl. a. uppkommer vid grundläggning med plattor, plintar och pålar. Bedömning av skredrisk och utveckling av metoder för att förhindra skred är andra exempel på geotekniska problem. Ofta har ett hus fått sprickor genom sättningar i jorden. Sättningar kan förorsakas t. ex. genom sänkning av grundvattenytan. I många större samhällen sker en sådan grundvattensänkning. Geotekniken har gjort det möjligt att beräkna sättningarnas storlek och tidsförlopp. Till de geotekniska tillämpningsområdena hör också byggandet av tunnlar, kajer, dammar och vägar.

Geoteknik grundar sig på byggnadsteknik å ena sidan och geologi, hållfasthetslära och hydraulik å andra sidan. Även andra ämnesområden, såsom fysikalisk kemi, lantbruksvetenskap och geofysik, har haft stor betydelse för geoteknikens tillämpning och utveckling. Till geovetenskaperna med nära anknytning till geoteknik hör också den relativt nya självständiga vetenskapen bergmekanik. Ofta är det svårt att dra en skarp gräns mellan geoteknik och bergmekanik eftersom samma huvudprinciper gäller för de två disciplinerna och övergången mellan jord och berg i Sverige i vissa fall sker successivt. På den europeiska kontinenten och exv. i USA är gränsen mellan jord och berg svårare att definiera.

Jord skiljer sig från andra material, såsom stål, trä eller betong, genom att den är mycket varierande och ofta heterogen. Egenskaperna i varje enskilt fall måste noggrant bestämmas genom ofta omfattande fält- och laboratorieundersökningar. Fältundersökningarna omfattar i regel sondering, provtagning, vingborring (för bestämning av skjuvhållfastheten in situ) samt grundvattenobservationer. Vid laboratorieundersökningarna bestäms kornfördelningen för grovkorniga jordarter (grus, sand och grovmo¹), medan vattenhalt, skjuvhållfasthet, finlekstal och kompressibilitet är av större betydelse för de finkorniga jordarterna (lera och mjåla¹).

Geoteknikens utveckling i Sverige

Den moderna geotekniken fick sitt genombrott i Sverige i och med det »Slutbetänkande» som Statens järnvägars geotekniska kommission lade fram 1922. Denna kommission tillsattes 1913 med anledning av ett skred vid sjön Aspen, ca 20 km öster om Göteborg. Den drivande kraften i kommissionen var dess sekreterare John Olsson, vilken bl. a. utvecklade den viktiga sond som fortfarande är ett av geoteknikernas viktigaste instrument vid bestämning av jordlagerföljden och friktionsjords lagringstäthet. Den konprovningssapparat som allmänt används vid bestämning av lerors skjuvhållfasthet är också John Olssons verk.

Knut Pettersson och Sven Hultin utarbetade vid Göteborgs hamn, under den tid som kommissionen var verksam, en metod med cirkulära glidytor för beräkning av släntstabilitet, med anledning av det skred som inträffade 1916 vid Stigbergskajen i Göteborg. Metoden förbättrades senare av Wolmar Fellenius som hade varit verksam i Göteborg och därefter blev professor vid KTH i Stockholm. Denna metod är internationellt känd under namnet den svenska glidytemetoden, »the Swedish slip circle method».

¹ SGFs laboratoriekommitté har föreslagit att grovmo benämns finsand samt att finmo och mjåla benämns silt, varigenom begreppen mo och mjåla skulle utgå.

Vid bedömning av släntstabilitet i lera, pålars och grundplattors brottlast, risk för bottenuppträckning etc. är lerans s. k. odränerade skjuvhållfasthet av stor betydelse. Denna hållfasthet kan bestämmas genom laboratorie- eller fältförsök.

För att den på laboratoriet bestämda skjuvhållfastheten skall vara relevant krävs ostörda jordprover. Sådana kunde erhållas först sedan John Olsson omkring 1923 konstruerat en kolvborr. Denna har sedan tjänat som prototyp för de moderna provtagare vilka i dag används och som gör det möjligt att få praktiskt taget ostörda prover.

I fält bestäms lerans odränerade skjuvhållfasthet genom vingborring. En tvåbladig »vingborr» konstruerades 1919 av John Olsson i samband med byggandet av den nuvarande Lidingöbron. Den första vingborren i modern mening utvecklades under 1930-talet av Nils Engström i Göteborg. Den typ av vingborr som i dag allmänt används i hela världen är grundad på en konstruktion av Lyman Cadling.

Walter Kjellman, chef för Statens geotekniska institut 1944–55, konstruerade under 1930- och 1940-talet ett antal försöksapparater med vilka jordarnas hållfasthets- och deformationsegenskaper kan bestämmas. Kjellman utvecklade bl. a. en direktverkande skjuvapparat med vilken jordprover kunde belastas med en ren skjuvdeformation och en treaxlig apparat med vilken de tre huvudspänningarna kunde varieras oberoende av varandra. Även foliekärnborren med vilken upp till 20 m långa ostörda jordprover kan tas i en tagning är Kjellmans uppfinning.

Geoteknikens ekonomiska betydelse

För att belysa geoteknikens betydelse har här gjorts ett försök att uppskatta omfattningen av sådana arbeten som har geoteknisk anknytning i vårt land. I detta inberäknas alla sådana arbeten som har att göra med grundläggning, grundförstärkning, spontslagning, muddring etc.

År 1967 investerades exv. drygt 25 miljarder kronor i byggnader och anläggningar, därav ca 15 miljarder i byggnader, såsom bostäder, industribyggnader och skolor. Eftersom grundläggningskostnaden för ett bostadshus eller en industribyggnad i genomsnitt svarar mot ca 10 % av totalkostnaden, representerar en årlig investering av 15 miljarder kr en grundläggningskostnad av ca 1,5 miljarder kr. Av detta uppgår den totala grundläggningskostnaden för småhus till minst 150 miljoner kr.

Samma år (1967) investerades 9 miljarder kr i kraftverk och belysningsanläggningar, vatten och avlopp, gator, hamnar och broar. Minst 20 % av detta belopp, dvs. ca 1,8 miljarder kr, är jord- och bergarbeten. Således investerades 1967 lågt räknat 3,3 miljarder kr i arbeten med geoteknisk anknytning. Genom ökad utbildning i geoteknik och genom ökad geoteknisk forskning kan troligtvis nämnda arbeten utföras billigare än vad som görs i dag.

De säkerhetsfaktorer som används inom geotekniken vid bedömning av t. ex. släntstabilitet eller vid dimensionering av grundplattor är i många fall lika låga eller lägre än de som används vid dimensionering av stål-, trä- eller betongkonstruktioner vilket beror på att förstärkningsarbeten i regel blir mycket dyra. En felbedömning av jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper kan få mycket stora ekonomiska konsekvenser.

Ett skred kan förorsaka skador för miljontals kronor, såsom fallet var vid Surte 1950 och Göta 1957. De relativt låga säkerhetsfaktorer som man är tvungen att räkna med inom geotekniken och de stora ekonomiska konsekvenser som en felbedömning kan få ställer stora krav på fält- och laboratorieundersökningarnas noggrannhet och på geoteknikerns erfarenhet och omdöme.

Den hårda konkurrensen på det geotekniska området leder till att grundundersökningar i allt större utsträckning utförs till fast pris. Emellertid för denna utveckling med sig en viss risk eftersom en grundundersökningens omfattning i många fall ej på förhand kan preciseras.

Geoteknikens tillämpningsområden

Geotekniken tillämpas främst inom hus-, väg- och dammbyggnadsområdena, vid samhälls- och stadsplanering, vid byggande av broar, kajer, tunnlar, flygfält och vid andra anläggningsarbeten samt vid bedömning av riskerna för skred och ras.

Husbyggnad. Genom de starkt ökade markpriserna tas i ökad utsträckning områden med ogynnsamma grundförhållanden i anspråk för bebyggelse. Den grundvattensänkning som sker i de flesta större städer har i många fall orsakat stora marksättningar. Sättningarna har i sin tur lett till att vatten- och avloppsledningar brutits av, att träpålar ruttnat när de genom grundvattensänkningen kommit över grundvattenytan och att pållasterna ökat som följd av en så kallad »negativ mantelfriktion» när jorden under konsolideringsprocessen hänger upp sig på pålarna. Kravet på flera källarvåningar har lett till ökat schaktningsdjup. Detta har i sin tur lett till att grundläggningsnivån för nybyggnader i många fall blivit betydligt lägre än för äldre, närliggande bebyggelse.

Vid grundläggning med plattor på lera är t. ex. det så kallade förbelastningstrycket av stor betydelse. I de fall när de underliggande jordlagren varit utsatta för en högre belastning än vad som svarar mot markytans eller mot den aktuella grundvattenytans läge blir sättningarna för det blivande byggnadsverket små. Dessa blir ofta ca 10 till 20 % av den sättning som erhålls om området ej varit förbelastat. Det förutsätts då att förbelastningstrycket ej överskrids. Om förbelastningstrycket överskrids blir sättningarna utan förebyggande åtgärder ofta så stora att byggnaden i regel måste grundläggas med pålar. (Det är också möjligt att undvika stora sättningar med s. k. kompenserad grundläggning.) Om grundläggningen sker med pålar kan byggnadskostnaden öka med upp till 10–15 % jämfört med om byggnaden grundläggs med plattor. Med s. k. ödometerförsök är det möjligt att beräkna förbelastningstrycket och de sättningar som erhålls vid grundläggning med plattor eller »svävande» pålar.

En trefaldig säkerhet mot grundbrott fordras vid grundläggning med plattor. Teoretiska beräkningar och fältförsök har visat att brottlasten beror av plattans dimensioner och grundläggningsdjup, torrskorpans maktighet och underliggande lösa lerlagars odränerade skjuvhållfasthet. När leran innehåller gyttja eller dy är emellertid nuvarande metoder att bestämma den odränerade skjuvhållfastheten ej tillfredsställande.

Om sättningarna vid grundläggning med plattor beräknas bli större än vad den blivande byggnaden tål, används s. k. kompensationsgrundläggning, utbyte av jord (urgrävning) eller förbelastning.

Vid kompensationsgrundläggning motsvarar byggnadens vikt den bortschaktade jordens vikt. Därvid ändras ej spänningsförhållandet i jorden. Vid denna grundläggningsmetod finns emellertid ofta risk för uppträckning av schaktbotten.

Vid urgrävning ersätts torv-, dy-, gyttje- eller lerlager med sprängsten, grus eller sand som packas i erforderlig omfattning. Problem uppstår med ledningar om fyllningsmassor läggs ut på angränsande, icke urgrävda områden, som består av sättningsbenägen jord.

Vid förbelastning läggs en fyllning på den blivande byggnadens plats för att sättningarna skall ske innan byggnaden uppförs. Fyllningshöjden anpassas så, att spänningsökningen i jorden motsvarar minst spänningsökningen under byggnaden. Fyllningen tas bort då sättningarna svarar mot den beräknade sättningen för byggnaden.

Vägbyggnad. Geotekniken spelar ofta en viktig roll inom vägbyggnadsområdet. Det har blivit möjligt att med tryckbankar, genom nedpressning, utbyte av jord, vertikaldränering eller bankpållning förstärka sådana områden där annars markgenombrott skulle inträffa. Vid bedömningen av den mest fördelaktiga förstärkningsmetoden från såväl ekonomisk som teknisk synpunkt används resultaten från fält- och laboratorieundersökningar. För att skydda vägkroppen mot tjälskador har nya metoder utvecklats där sågspån, bark, glasfiber- eller mineralullsmattor används. Lätta byggnads-material (Leca®, Siporex®-kross, sågspån, bark, masugnsslag) har vidare gjort det möjligt att bygga vägar på områden med mycket låg bärighet.

Dammbyggnad. Jord- och stenfyllningsdammar uppförs i ökad utsträckning i jämförelse med dammar av betong. Detta beror främst på att dammlägen med goda grundförhållanden redan har utnyttjats och att kostnaderna för lastning, transport och packning av jord relativt sett har minskat.

Man kan numera uppföra höga jorddammar på sådana platser som bara för några år sedan ej ansågs godtagbara från grundläggningsynpunkt. Till detta har främst den snabba utvecklingen på injekteringsområdet bidragit. Dessutom har tunga packningsmaskiner utvecklats som gör det möjligt att effektivt och ekonomiskt packa jord i relativt tjocka lager.

Det uppskattas att över 75 % av de höga dammar som i dag byggs är jord- och stenfyllningsdammar. Av de 298 höga dammar som uppfördes under 1963–66 i USA var 263 (88 %) jord- eller stenfyllningsdammar. Samtliga höga dammar som för närvarande byggs i Sverige (1970) är jord- eller stenfyllningsdammar. Utvecklingen på det geotekniska området har fört med sig att det i dag är möjligt att konstruera jord- och stenfyllningsdammar vilkas höjd överstiger 300 m. Man kan med nuvarande beräkningsmetoder med stor noggrannhet bedöma stabiliteten för uppströms- och nedströmslänterna vid olika förhållanden. Metoder har utvecklats varigenom man effektivt kan skydda jorddammar mot yttre och inre erosion. Stora laboratorietrustningar har kommit fram som gör det möjligt att bedöma sådana faktorer som stenhaltens inverkan på jordens skjuvhållfasthet och kompressibilitet.

Under de senaste åren har utvecklats apparatur för mätning av sättningar, sidodeformationer och porttryck i jorddammar. Med sådan mätutrustning kan dammens beteende i detalj följas under och efter byggnadskedet. Därigenom kan vid eventuell risk för allvarliga skador

motåtgärder sätts in i tid. Även utvecklingen av nya metoder att in situ mäta bergets hållfasthets- och deformationsegenskaper har varit mycket betydelsefull.

Samhälls- och stadsplanering. Vid samhälls- och stadsplanering har hittills ofta geotekniska undersökningar utförts på ett alltför sent stadium. När resultaten från geotekniska undersökningar föreligger är det ofta alltför sent för att dessa skall kunna påverka planeringsarbetet. Det finns många exempel på att brist på geotekniska undersökningar har medfört fördyringar på åtskilliga miljoner kronor. I den mån undersökningar utförts har det tyvärr ändå hänt att alltför liten hänsyn tagits till områdets geotekniska förhållanden. Kontakten mellan planförfattare och geotekniker har emellertid blivit bättre de senaste åren.

Pågående forskning och utveckling

Den geotekniska forskning som bedrivs i Sverige vid bl. a. Statens geotekniska institut, de tekniska högskolorna, Statens järnvägars geotekniska avdelning, Statens väginstitut, Statens vattenfallsverk och av konsultföretag spänner över mycket vida fält. Detta visade bl. a. den geotekniska forskningskonferens som hölls 1968 i Stockholm. Vid Statens geotekniska institut undersöks exempelvis leras skjuvhållfasthet och kompressibilitet samt kvickleras geotekniska egenskaper. Dessutom utförs forsknings- och utvecklingsarbeten beträffande sonderingsmetoder, påslagning, flygbildstolkning samt jordtryck mot källarväggar och brolandfästen. Vid institutionen för geoteknik med grundläggning vid Chalmers tekniska högskola undersöks bl. a. sättningar och deformationer vid grundläggning på grus, sand, sprängsten och morän. Vidare studeras kohesionspårlars och pålgruppers sättningar och bärförmåga. Undersökningar av sättningar och erosion i jord- och stenfyllningsdammar pågår vid Statens vattenfallsverk. Vid SJs geotekniska avdelning och Statens väginstitut studeras bl. a. metoder att med isolerskikt av mineralull, plast och sågspån skydda järnvägs- och vägbankar mot tjälskador.

IVAs pålkommision har ett omfattande program för pålning; man undersöker bl. a. stöd- och friktionspårlars bärförmåga, påkänningar i pålar under slagning och pålars sidomotstånd.

Utvecklingen på det geotekniska området är för närvarande intensiv. Uppskattningsvis fördubblas antalet publikationer under en tioårsperiod vilket gör det svårt att tillfredsställande kunna följa upp all nyutkommen litteratur. Rationalisering på dokumentationsområdet blir därigenom nödvändig. I övrigt har utvecklingen inom facket tvingat geoteknikern till viss specialisering.

Vid främst de internationella geoteknikerkongresserna ges emellertid en möjlighet att få en samlad bild av den utveckling som skett i olika länder. Vid t. ex. den kongress som 1969 hölls i Mexico City deltog drygt 1 500 geotekniker, och ca 150 uppsatser behandlades. Dessvärre har de internationella kongresserna blivit mycket stora och omfattande, vilket gör det svårt för den enskilde geoteknikern att tillfredsställande kunna följa utvecklingen.

De stora internationella kongresserna kompletteras i regel med specialkonferenser och regionala kongresser varvid speciella problem diskuteras. Vid den europeiska geoteknikerkongress som hölls 1967 i Oslo diskuterades skjuvhållfastheten hos jord och berg.

Nordiska geoteknikermöten hålls vart fjärde år. Vid

dessa behandlas främst sådana problem som har nordisk anknytning. Jord- och grundförstärkningsmetoder, sättningar och spontproblem behandlades exempelvis vid det nordiska geoteknikermöte som hölls 1968 i Göteborg med deltagande av ca 200 geotekniker.

Undervisning

Undervisning i geoteknik ges vid de tekniska högskolorna i Stockholm, Göteborg och Lund samt vid tekniska gymnasier och institut. En specialläroarbefattning inrättades redan 1947 vid Tekniska högskolan i Stockholm. Specialläroarbefattning tillkom vid CTH 1956 och vid LTH 1965. Professuren vid Chalmers tekniska högskola i geoteknik med grundläggning inrättades 1962 och 1970 professuren i teknisk geologi. För att främja undervisningen i geoteknik och den geotekniska forskningen är inrättandet av professorer vid KTH och LTH mycket angeläget. Intresset för fortbildning inom det geotekniska området har vuxit kraftigt. Antalet licentiat- och doktorander har mångdubblats under de sista åren vid KTH och CTH.

Det ökade utbildningsbehovet har föranlett Svenska teknologföreningen (STF) – Tekniska läroverkens ingenjörsförbund (TLI) att anordna kurser i geoteknik och grundläggning. Vidare har ett antal konferenser om aktuella geotekniska problem, såsom packning av jord, jordtryck mot sponter, moräners egenskaper, seismik, provtagning samt om geoteknisk forskning anordnats av Svenska geotekniska föreningen (SGF). Denna förening är det samlande organet för svenska geotekniker. Firmor och vissa institutioner är korporativt anslutna till SGF.

Framtidsutsikterna inom geotekniken

Framtidsutsikterna inom det geotekniska området måste bedömas som relativt gynnsamma. Entreprenörer kommer att i ökad utsträckning anställa geotekniker för såväl planering som lösandet av de dagliga problem som uppkommer vid schaktnings-, pålnings-, spontnings- och muddringsarbeten. Vid stads- och kommunalkontoren finns ett stort behov av geotekniker och geoteknisk rådgivning. Byggnadsnämnderna behöver geotekniker i ökad omfattning, främst för kontroll av grundläggningsarbeten. Statliga verk och institutioner har även ett stort behov av geotekniker för kontroll och upphandlingar samt för att utarbeta anvisningar och normer. Stora möjligheter finns också på den utländska marknaden. Speciellt är behovet av geotekniker stort i u-länderna där de årliga investeringarna i vägar och dammar relativt sett är mycket stora.

Volymen av geotekniska arbeten kommer troligtvis under den närmaste tioårsperioden dock ej att öka avsevärt snabbare än vad som svarar mot befolkningsökningen och de investeringar som denna ökning fordrar i form av bostäder, vägar, skolor etc. En motsvarighet till den snabba ökningen som skett under 1950-talet eller i början av 1960-talet är sålunda ej att vänta. Troligtvis kommer efterfrågan på erfarna, initiativrika och välutbildade geotekniker att öka gradvis allt eftersom byggnadsprojektens svårighetsgrad grundläggningstekniskt ökar och rationaliseringen kräver allt lägre byggnadskostnader.

Bengt Broms

BESTÄMNING AV JORDARS HÅLLFASTHETS-, DEFORMATIONS- OCH PACKNINGSEGENSKAPER

Under de senaste åren har ett flertal olika metoder och apparater utvecklats för bestämning av jordarnas hållfasthets-, deformations- och packningsegenskaper. Olika förfaranden vid försökens utförande och vid utvärderingen av försöksresultaten tillämpas vid de geotekniska laboratorier i Sverige. För att söka lösa detta problem tillsatte Svenska geotekniska föreningen (SGF) 1963 en laboriekommitté med uppgift att dels utarbeta anvisningar för utförandet av geotekniska laboratorieundersökningar, dels kartlägga forskningsbehovet inom området. Här följer en sammanfattning av de metoder som i dag används vid bestämning av jordarters indexegenskaper, skjuvhållfasthet, kompressibilitet och packningsegenskaper.

Bestämning av indexegenskaper

Exempel på indexegenskaper är kornfördelning, vattenhalt, densitet, finlekstal, flytgräns, plasticitetsgräns och krympgräns.

Jordarnas kornfördelning hos främst friktionsmaterial påverkar sådana egenskaper som permeabilitet, skjuvhållfasthet och kompressibilitet. Kornfördelningen används i allmänhet som bedömningsgrund vid injekteringsarbeten och grundvattensänkning.

Flera metoder finns för bestämning av kornfördelningen hos en jordart. Vid grovkorniga jordarter (kornstorlek $> 0,06$ mm) används siktningsanalys och vid finkorniga jordarter sedimentationsanalys. Blockhalten bestäms i regel genom blockräkning.

Vid siktningsanalys används i regel siktar av trädnät. Den siktserie som vanligen används är den s. k. betongserien. Denna serie ansluter emellertid ej till de normerade kornfraktionsgränserna för jordartsbestämning. Laboriekommittén har därför föreslagit att man i stället skall övergå till den tyska DIN-serien som överensstämmer med fraktionsgränserna.

Vid sedimentationsanalys används vanligen hydrometer- eller pipettmetoden. Provet dispergeras i vatten genom tillsats av ett kemiskt dispergeringsmedel, i regel natriumpyrofosfat, och genom skakning av suspensionen. (Den metod som används för dispergering av provet kan dock påverka mätresultaten, Pusch, 1966.) Vid utvärderingen tillämpas Stokes lag som anger sambandet mellan korndiameter och sjunkningshastigheten. Stokes lag gäller emellertid endast för sfäriska partiklar och resultatet blir därför i viss grad missvisande eftersom de enskilda mineralpartiklarna ej är sfäriska. Försöksresultaten påverkas vidare av det vatten som är bundet till partiklarnas yta samt av den s. k. Brownska rörelsen. Dessutom är risken för flockning av provet stor när jorden innehåller vattenlösliga salter eller har sur reaktion.

R. Karlsson (1961) har utvecklat en enpunktsmetod för bestämning av finlekstalet (w_F). Denna metod är grundad på att sambandet mellan $\log \tau_{fu}$ och vattenhalt är rätlinjigt vid vattenhalter som motsvarar finlekstalet samt att lutningen för denna linje är en funktion

av finlekstalet och kan även användas vid klassificering av kohesionsmaterial.

Vid bestämning av finlekstal och flytgräns är provets omrörning av stor betydelse. Flytgränsen definieras som den vattenhalt vid vilken jordens konsistens genom uttorkning ändras från flytande till plastisk. Olika värden på flytgränsen erhålls om provet rörs om för hand eller med mekanisk omrörare. Det förekommer också att torkade prover används vid bestämning av flytgränsen. Söderblom (1957) har emellertid funnit att torkningen kan påverka värdet på flytgränsen.

Plasticitetsgränsen bestäms med utrullningsprov. Ett jordprov rullas ut till en tråd med ca 3 mm diameter. Plasticitetsgränsen är den lägsta vattenhalt hos provet som det kan rullas ut vid utan att falla sönder.

Bestämning av skjuvhållfasthet

Den del inom geotekniken som vid t. ex. geotekniska kongresser oftast tilldrar sig största uppmärksamheten är jordarnas hållfasthets- och deformationsegenskaper. Främst är det leras skjuvhållfasthet som behandlas.

Kohesionära jordarters skjuvhållfasthet kan bestämmas med ett flertal olika laboriemetoder. Exempel på sådana metoder är konförsök, direkta skjuvförsök, treaxliga och enaxliga tryckförsök. Direkta skjuvförsök och treaxliga försök kan utföras vid olika dräneringsförhållanden.

Konmetoden utvecklades av J. Olsson i samband med Geotekniska kommissionens arbeten (Stat. järnv., 1922). Metoden är enkel och snabb. Den används främst på svenska laborier, men också på geotekniska laborier i övriga Norden. Metoden har dessutom fått viss spridning utomlands.

Spetsen av en stålkon ansätts mot ytan av det jordprov som skall undersökas. Konen får sedan falla fritt och dess inträngning mäts. Ur inträngningsdjupet h kan sedan provets skjuvhållfasthet utvärderas. Skjuvhållfastheten uttrycks härvid med ett relativt hållfasthets-tal H . Är t. ex. konintrycket 10 mm med en 60 g 60° kon så är provets H -tal 10. Vid omrörda jordar benämns

denna relativa hållfasthet H_1 -tal, medan vid ostörda jordar används benämningen H_3 -tal.

Ur H -talet beräknas sedan jordens skjuvhållfasthet ur empiriska formler som ursprungligen härletts från jämförelser med pålibarighet och inträffade skred. För prover tagna med äldre typer av kolvborrar används ofta följande ekvation vid utvärdering av skjuvhållfastheten:

$$\tau_{fu} = \frac{H_3}{36 + 0,064 H_3} \text{ Mp/m}^2 \text{ (10 MN/m}^2\text{)}$$

För prover tagna med standardkolvborr har SGFs kolvborrskommitté rekommenderat att skjuvhållfastheten enligt här nämnda formel reduceras med 10 % vid försök med 100 g 30° kon. Kommittén rekommenderar vidare att andra koner än 100 g 30° ej bör användas. Hansbo (1957) har föreslagit att konprovet bör utvärderas enligt ekvationen

$$\tau_{fu} = K_{kon} \frac{Q}{h^2} \text{ Mp/m}^2 \text{ (10 MN/m}^2\text{)}$$

där Q är konens massa och K_{kon} en konstant som främst är beroende av spetsvinkeln. Hansbo har föreslagit att K_{kon} sätts lika med 1,0 vid 30° spetsvinkel och 0,25 vid 60° spetsvinkel för prover tagna med standardkolvborr. Dessa värden har utvärderats från jämförelser med resultat från vingborrförsök. Även Kallstenius (1963) har diskuterat utvärdering av resultaten från konförsök.

Emellertid är spridningen hos försöksresultaten relativt stor (Hellgren, 1961), särskilt vid små konintryck när konens nedsjunkning är mindre än ca 7 mm (R. Karlsson, 1963). Minst tre konförsök bör utföras på varje snittyta. Dessutom bör provning utföras så snart som möjligt efter provtagning eftersom provets skjuvhållfasthet i vissa fall kan minska med ökad lagringstid. Även de skakningar som provet utsätts för under exempelvis transporten inverkar (Kallstenius, 1963). Det finns exempel på att skjuvhållfastheten har minskat med 20 % efter transport.

Skjuvhållfastheten reduceras främst vid gytte- eller dyhaltiga jordarter när finlekstalet eller flytgränsen överstiger ca 80 % beroende på att dessa jordarter är krypningsbenägna. Den reduktion som föreslagits av J. Olsson har diskuterats av bl. a. Osterman (1960). Speciellt besvärlig är bestämning av skjuvhållfastheten hos s. k. svartmocka som är vanlig längs Norrlands kustland. Angelägna forskningsuppgifter är fortsatta undersökningar för att noggrannare bestämma sambandet mellan skjuvhållfasthet och konintryck samt den hållfasthetsreduktion som fordras.

Konförsök kan även utföras i fält, t. ex. med fjäderkon i schakter (Hansbo, 1962) eller med fältkonapparat typ SGI (Svenska Teknologföreningen, 1966). Hansbos apparat består i princip av en kon som är fastsatt på en spännbar fjäder. Vid mätning ansätts först konen mot lerytan varefter fjädern utlöses. Därvid skjuts konen in i leran och konens intryckning läses av. Vid utvärdering av försöksresultaten används ekvationen

$$\tau_{fu} = \frac{K_{fj} c(2l-h)}{2h^2}$$

där c är fjäderkonstanten och l fjäderns förkortning när

den spänns. K_{fj} är en konstant som beror av konens spetsvinkel. Vid 45° spetsvinkel är $K_{fj} = 0,50$.

Vid direkta skjuvförsök innesluts ett kolvborrprov med 50 mm diameter och 20 mm höjd i ett gummimembran. Runt detta membran placeras ett antal tunna stödringar som möjliggör en ren skjuvdeformation. Provet belastas först axiellt med en normallast, därefter påförs horisontellt stegvis en skjuvlast tills brott erhålls i provet.

Fördelar med direkta skjuvförsök är att försöksapparaturen är relativt enkel och att kohesionsjordars skjuvhållfasthet kan bestämmas under olika dräneringsförhållanden. Dessa fördelar har medfört att direkta skjuvförsök har fått en allt vidare användning. Detta är också fallet i USA där direkta skjuvförsök ej tidigare använts i någon större utsträckning. Den ursprungliga direkta skjuvapparaten typ SGI som konstruerades av Kjellman (1942) har senare vidareutvecklats vid Statens geotekniska institut. Vid Norges geotekniska institut (NGI) har skett ytterligare en modifiering genom att de stödringar som omger provet har ersatts med en ståltråd. Denna är ingjuten i ett gummimembran varigenom provets sidoutvidgning hindras. Med denna tråd är det möjligt att mäta ringspänningarna.

Det är också möjligt att indirekt mäta det portryck som uppstår vid odränerade direkta skjuvförsök genom att utföra försöken dränerade samt att hindra volymändring. Man ändrar då kontinuerligt normaltrycket. Ändringen antas motsvara portrycket vid motsvarande odränerade direkta skjuvförsök.

Direkta skjuvförsök kan också användas till att bestämma främst starkt överkonsoliderade lerors s. k. residualhållfasthet. Proverna belastas först till brott genom upprepade på- och avlastningar. Residualhållfastheten kan också bestämmas med prover som snittats horisontellt längs en potentiell brottyta (Kallstenius, 1963). Denna residualhållfasthet är av stor betydelse vid bedömning av bl. a. släntstabiliteten hos överkonsoliderad lera. Residualhållfastheten anses representera lägsta skjuvhållfasthet för jorden i fråga.

Vidare har vid SGI utvecklats en direkt skjuvapparat med 500 mm diameter. Med denna apparat är det möjligt att undersöka skjuvhållfastheten hos friktionsmaterial med upp till 50 mm kornstorlek (Kjellman & Jakobson, 1955).

Vid treaxliga försök innesluts ett cylindriskt jordprov i ett gummimembran. Provet, vars höjd vanligtvis är lika med provets dubbla diameter, FIGUR 1, placeras i en sluten cylinder som fylls med vatten. Härigenom kan provet belastas med ett allsidigt hydrostatiskt tryck (Ettapp I). Då provet är vattenmättat kan man bestämma den volymändring som därvid äger rum genom att mäta den vattenvolym som pressas ur provet. I Ettapp II belastas provet till brott av en axiellast, FIGUR 1. Vid dränerade treaxliga försök mäts i allmänhet den vattenvolym som pressas ut ur provet, medan det portryck som utbildas mäts vid odränerade försök.

Treaxliga försök används främst i de anglosaxiska länderna för att bedöma jordarnas hållfasthetsegenskaper. Fördelarna med treaxliga försök är, att det är möjligt att godtyckligt kunna variera spänningstillståndet, att mäta det portryck som utvecklas vid olika spänningstillstånd samt att erhålla fullt vattenmättade prover genom att påföra ett baktryck eller mottryck. Förbättrad treaxlig utrustning har under hand utvecklats där påförd last och portryck mäts och registreras automatiskt med hjälp av lastceller, portrycksmätare och skrivare. Dessutom har under de sista åren utvecklats

portrycksmätare som fordrar mycket små vattenmängder för att registrera en ändring av portrycket. Treaxliga försök används i Sverige främst i samband med forskning därför att sådana försök är mycket tidkrävande och fordrar specialutbildad personal. Osterman (1960) och Odenstad (1961) har föreslagit metoder för att korrigera resultaten från konsoliderade-odränerade treaxliga försök genom den förbelastningseffekt som erhålls vid normalkonsoliderade leror.

I allmänhet är värdet hos de hållfasthetsparametrar som erhålls ur treaxliga försök högre än motsvarande värden från direkta skjuvförsök. Denna skillnad kan förorsakas av skillnader i spänningstillstånd som uppstår vid användningen av de två metoderna (R. Karlsson & Pusch, 1967). Huvudspänningsaxlarna roterar exempelvis vid direkta skjuvförsök, medan axlarna är fixerade vid treaxliga försök. Dessutom är den mellersta huvudspänningen vid direkta skjuvförsök större än den minsta huvudspänningen. Vid treaxliga tryckförsök är däremot den mellersta och den minsta huvudspänningen lika stora. Tolkning av resultat från treaxliga försök har bl. a. diskuterats av Broms & Jamal (1965) och av Brink (1967).

En ytterligare utveckling är försök med rörformade provkroppar varigenom det är möjligt att oberoende variera de tre huvudspänningarna som verkar i en provkropp. Med sådana rörformade provkroppar kan jordarnas skjuvhållfasthet undersökas vid olika spänningstillstånd (Broms & Casbarian, 1965). En sådan apparat finns vid SGI.

Även Pramborg (1963) har utvecklat en apparat för provning av rörformade provkroppar. Vid dessa försök hålls jordprovets höjd konstant varvid erhålls ett plant spänningstillstånd. De hållfasthetsparametrar som därvid erhålls motsvarar troligtvis bättre deformationsförhållandena i fält än hållfasthetsvärdena från t. ex. treaxliga försök. Vid beräkning av exempelvis släntstabilitet och jordtryck kan detta vara av betydelse.

Även prismaformade provkroppar har använts till att

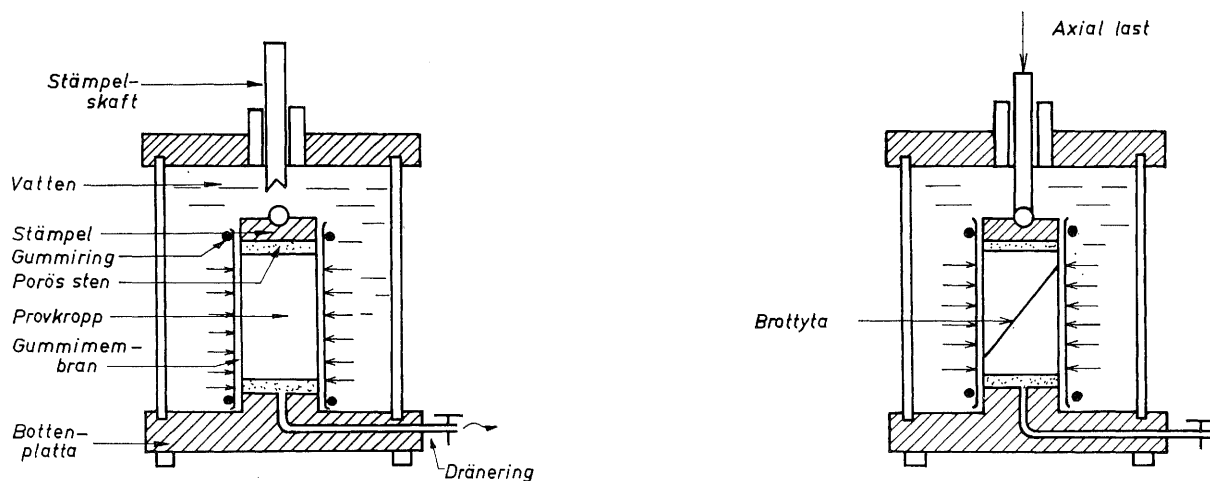
studera jordarters skjuvhållfasthet under s. k. plant spänningstillstånd. Vid dessa försök förhindras provets sidoutvidgning (Cornforth, 1964).

Tryckförsök är ett specialfall av treaxliga försök där det allsidiga trycket är lika med noll. Härvid trycks en cylindrisk provkropp mellan två parallella plattor till dess att brott erhålls i provet (Kjellman, 1942). I fast lera påverkar sprickor försöksresultaten, såsom påpekas av bl. a. Kallstenius (1963). Osäkerhet råder således om tolkning av resultaten från tryckförsök i de fall provet innehåller sprickor. Även provkropparnas dimensioner och jordprovets kvalitet efter provtagningen har stor inverkan.

Kohesionsjordars odränerade skjuvhållfasthet kan också bestämmas ur *fält-* eller *laboratorievingsborrförsök*. I vissa fall ger fältvingsborrförsök i fast lera en odränerad skjuvhållfasthet som är två till tre gånger större än den som erhålls ur t. ex. tryckförsök. Den skjuvhållfasthet som erhålls efter det att vingdonet roterats ca 20 varv i jorden tas i regel som ett mått på jordens skjuvhållfasthet i omrört tillstånd. Emellertid är denna skjuvhållfasthet ofta högre än den som erhålls vid konförsök vilket beror på friktionen längs skarvstängerna.

Hur jordprover förvaras och transporteras har troligtvis stor inverkan på främst kvickleras hållfasthets- och deformationsegenskaper. Härvid påverkas främst den omrörda skjuvhållfastheten. Jordprovets sensitivitet har i vissa fall visat sig minska med ökad lagringstid. Troligtvis förorsakas denna ändring av oxidering och biologisk aktivitet.

De resultat som erhålls ur odränerade försök med t. ex. konförsök, vingsborrförsök och tryckförsök används för bedömning av skjuvhållfastheten vid belastning innan utjämning har skett av eventuellt porvattenövertryck eller porvattenundertryck (s. k. c-analys). Resultaten från dränerade försök (direkta skjuvförsök eller treaxliga försök) används vid beräkning av långtidsstabilitet och den förändring av skjuvhållfastheten som sker vid konsolidering (s. k. c, ϕ -analys).



(a) Etapp I: Belastning med allsidigt tryck

(b) Etapp II: Belastning med axialtryck

FIGUR 1. Treaxliga försök.

Bestämning av kompressibilitet

Kohesionsjordarternas kompressibilitet bestäms i allmänhet genom kompressionsförsök i ödometer. Vid dessa försök belastas stegvis en cylindrisk provkropp som har 50 mm diameter och 20 mm höjd. Provkropparna omges av en ödometerring varvid provets sidoutvidgning förhindras. Vid varje laststeg bibehålls en konstant belastning under ett dygn varunder provets deformation regelbundet läses av. Därefter fördubblas vanligtvis den påförda lasten. På grund av att varje ödometerförsök varar 7 till 8 dagar är sådana försök relativt kostsamma.

För att minska kostnaderna för ödometerförsök kan tiden för varje laststeg minskas till ca 1 à 2 timmar vid de flesta jordar. Försök visar att en jords kompressionsindex ej påverkas av laststegets varaktighet, medan det förkonsolideringstryck som bestäms ur kompressionskurvans form ökar med minskad varaktighet (R. Karlsson & Viberg, 1967). Även Kallstenius (1963) har gjort liknande observationer.

I de fall laststegens varaktighet är mindre än ett dygn kan förkonsolideringstrycket ej bestämmas ur resultaten från ödometerförsök. Det är möjligt att uppskatta förkonsolideringstrycket med ledning av jordens odränerade skjuvhållfasthet och finlekstal eller mycket grovt ur områdets geologiska historia.

En viss apparatutveckling har skett så att det numera är möjligt att följa den utjämning av portrycket som sker i provet under försökets lopp. Dessutom har förbättrade apparater utvecklats så att ett mot- eller baktryck kan påföras provet. Härigenom är det möjligt att erhålla vattenmättade prover genom att fri gas löses i porvattnet när portrycket ökar.

För att minska friktionen mellan jord och ödometerring tillverkas ödometerringarna i allmänhet av plast med låg friktionskoefficient (t. ex. delrin eller teflon). Kallstenius (1963) har emellertid visat att små ojämnheter hos ödometerringarnas yta och ytans hårdhet har stor inverkan på väggfriktionen. Försök av Hansbo (1960) har vidare visat att friktionen proportionellt är större vid laster som är lägre än förkonsolideringstrycket än vid en last som överstiger detta tryck. Dessutom erhöles en större friktion vid avlastning än vid pålastning.

Vid tolkning av försöksresultaten från ödometerförsök antas att portrycksökningen i provet är lika stor som lastökningen. Emellertid har portrycksmätningar utförda av Hansbo (1960) visat att vid en belastning som är mindre än förkonsolideringstrycket är portrycket ej jämnt fördelat utan är betydligt större intill provets mitt än längs ytterkanten. Överskrider förkonsolideringstrycket är portrycksökningen jämnt fördelat över provets yta.

Friktionsjordarters kompressibilitet bestäms ur kompressometerförsök. Liksom vid ödometerförsök förhindras provets sidoutvidgning vid belastning. Vid SGI har även utvecklats en kompressometer (diameter 500 mm, höjd 1 000 mm) med vilken friktionsmaterial upp till 50 mm kornstorlek kan undersökas (Kjellman & Jakobson, 1955).

Bestämning av packningsegenskaper

För att förbättra jordarnas hållfasthets- och deformationsegenskaper i t. ex. vägbankar, flygfält o. d. packas jorden i lager med hjälp av olika typer av packningsmaskiner till en viss given packningsgrad eller lagringstäthet.

En jords packningsgrad R_D definieras enligt ekvationen:

$$R_D = \frac{\gamma_d}{\gamma_{d \max}}$$

där γ_d är jordens torrdensitet efter packning och $\gamma_{d \max}$ den maximala torrdensiteten bestämd i allmänhet med tung laboratoriestampning. Vanligtvis fordras en packningsgrad av 90–95 % vid byggnadsverk där endast små sättningar kan tolereras. Lagringstätheten (relativ lagringstäthet) I_D definieras enligt följande förhållande:

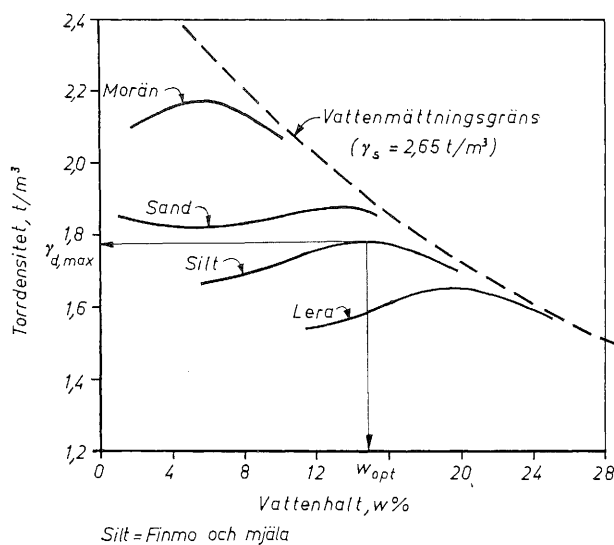
$$I_D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}}$$

där e är jordens portal efter packning, e_{\max} vid lös utfyllning och e_{\min} vid tung laboratoriestampning eller efter vibrering.

Packningsförsök utförs vid olika vattenhalt hos den undersökta jorden. I FIGUR 2 visas jordens torrdensitet γ_d som funktion av vattenhalten w . Man kan se att γ_d främst för mellan- och kohesionsjordarter ökar med ökad vattenhalt, när ett maximivärde $\gamma_{d \max}$ vid den s. k. optimala vattenhalten w_{opt} , varefter torrdensiteten minskar vid en ytterligare ökning av vattenhalten. Framför allt vid kohesionsjordarter är kapillärspänningarna höga varför ett stort antal överfarter med tunga packningsmaskiner fordras för att uppnå en given packningsgrad. När vattenhalten ökar, minskar kapillärspänningarna i jorden. De enskilda jordpartiklarna kan då förskjutas relativt lätt och man kan uppnå en tämligen hög packningsgrad vid ett lågt antal överfarter med lätta packningsmaskiner.

Lagringstätheten kan även bestämmas ur förhållandet:

$$I_D = \frac{1/\gamma_{d \min} - 1/\gamma_d}{1/\gamma_{d \min} - 1/\gamma_{d \max}}$$



FIGUR 2. Packningskurvor vid tung laboratoriestampning.

där γ_d såsom tidigare nämnts är jordens torrdensitet efter packning, $\gamma_{d_{\max}}$ dess torrdensitet efter vanligtvis tung laboriestedampning och $\gamma_{d_{\min}}$ torrdensiteten vid lös utfyllning.

Ett flertal laboriestedmetoder används vid bestämning av jordars maximala torrdensitet, såsom lätt och tung laboriestedampning, Harvard miniatyrpackning och vibrering.

Vid lätt laboriestedampning packas materialet i tre lager i ett cylindriskt kärl vars volym är 1 000 cm³. Största kornstorleken är i allmänhet 20 mm. Härvid används en 2,5 kg packningsstamp med 5 cm diameter som för varje lager får falla 25 gånger från en höjd av 30 cm. Metoden skiljer sig något från s. k. standard proctorpackning. Vid proctorpackning används en packningscylinder vars volym är 940 cm³ (1/30 cu. ft). Största kornstorleken är i allmänhet 4,7 mm.

Vid tung laboriestedampning används en fallvikt med 4,5 kg (ca 10 lbs) massa som får falla fritt från 45 cm höjd. Jordprovet packas i samma packningscylinder (1 000 cm³) som används vid lätt laboriestedampning. Provet packas i fem lager med 25 stötar från packningsstampen för varje lager.

Vid Harvard miniatyrpackning används en cylinder med 33,3 mm diameter och 71,5 mm höjd. Provet packas i lager med en fjäderbelastad stamp, varvid jorden knådas. Fjäderbelastningen samt antalet stampningar kan varieras inom vida gränser för att efterlikna packningsarbetet i fält. Harvard miniatyrpackning anses därför av många bättre representera den packning som erhålls av gummihjuls- eller fårfovsvältar än övriga labo-

ratoriestedmetoder. Metoden används ej i Sverige i någon större omfattning.

Packning genom vibrering används framför allt för att bestämma friktionsjordarters packningsegenskaper. Vid Bureau of Reclamations metod (Bureau of Reclamation, 1963) packas den vattenmättade jorden i en cylinder som är fastsatt på ett skakbord. Provets överyta belastas med vikter. Cylinderns volym anpassas efter den största stenstorleken i jordprovet. Vid den vanligast använda metoden i Sverige packas jorden med en vibrationsstamp (Forsblad, 1966). Härvid används en cylinder med 1 000 cm³ eller 2 500 cm³ volym. Jorden packas i två lager. Det lägsta portalet e_{\min} eller den högsta densiteten erhålls när friktionsjord packas antingen torrt eller vattenmättat. Maximal kornstorlek är 16 resp. 25 mm.

Vid lös laboriestedutfyllning bestäms en jords densitet $\gamma_{d_{\min}}$ eller portal e_{\max} i allmänhet i Sverige enligt metoder som utarbetats av Bureau of Reclamation och av Statens vattenfallsverk. Enligt Bureau of Reclamations metod hålls det torkade jordprovet genom en trätt med 25 mm öppning ned i en cylinder med 100 till 200 mm innerdiameter. Cylinderns diameter anpassas efter jordprovet. Trätten hålls 25 mm över den fria jordytan i cylindern. Partiklar med större diameter än ca 10 mm placeras i cylindern med sked.

Vid Vattenfallsverkets metod (Statens vattenfallsverk, 1958) placeras jordprovet i samma cylinder som används vid lätt och tung laboriestedampning. Varje lager packas 25 gånger med en 140 g kon med 30° spetsvinkel. Den densitet som då erhålls motsvarar den hos naturfuktig jord som tippas från lastbil.

Bengt Broms

Litteratur

- Brink, R, 1967, *Effective Angle of Friction for a Normally Consolidated Clay*, Proc. Geot. Conf., Vol. 1, pp. 13-17. Oslo.
- Broms, B, & Casbarian, A, O, 1965, *Effects of Rotation of the Principal Stress Axes and of the Intermediate Principal Stress on the Shear Strength*. Stat. Geot. Inst. Särtr. o. Prel. Rapport 10, 5 pp. Stockholm.
- Broms, B, & Jamal, A, 1965, *Analysis of the Triaxial Test - Cohesionless Soils*. Proc. 6. Int. Conf. Soil Mech. a. Found. Eng., Vol. 1, pp. 184-188.
- Bureau of Reclamation, 1963, *Earth Manual*. Denver, Colorado.
- Cornforth, D, H, 1964, *Some Experiments on the Influence of Strain Conditions on the Strength of Sand*. Geotechnique 2, Vol. 14, pp. 143-167.
- Forssblad, L, 1966, *Dynamiska markundersökningar med hjälp av fallvikt*. Väg- o. Vattenbyggaren 6, pp. 285-286. Stockholm.
- Hansbo, S, 1957, *A New Approach to the Determination of the Shear Strength of Clay by the Fall-Cone Test*. Swed. Geot. Inst. Proc. 14, 47 pp. Stockholm.
- Hansbo, S, 1960, *Consolidation of Clay with Special Reference to Influence of Vertical Sand Drains. A Study Made in Connection with Full-Scale Investigations at Skå-Edeby*. Swed. Geot. Inst. Proc. 18, 166 pp. Stockholm.
- Hansbo, S, 1962, *Ny konapparat för bestämning av lerors skärhållfasthet*. Byggmästaren 10, pp. 215-220. Stockholm.
- Hellgren, A, 1961, *Standard Piston Sampling. Strength Dispersion in Fall-Cone Tests on Varved Clay*. Swed. Geot. Inst. Proc. 19, pp. 32-34. Stockholm.
- Kallstenius, T, 1963, *Studies of Clay Samples Taken with Standard Piston Sampler*. Proc. Swed. Geot. Inst. 21, 210 pp. Stockholm.
- Karlsson, R, 1961, *Suggested Improvements in the Liquid Limit Test, with Reference to Flow Properties of Remoulded Clays*. Proc. 5. Int. Conf. Soil Mech. a. Found. Eng. Vol. 1, pp. 171-184.
- Karlsson, R, 1963, *On Cohesive Soils and Their Flow Properties*. Sv. Nationalkom. Mek. Reologisekt. Medd. 5, pp. 25-57.
- Karlsson, R, & Pusch, R, 1967, *Shear Strength Parameters and Microstructure Characteristics of a Quick Clay of Extremely High Water Content*. Proc. Geot. Conf., Vol. 1, pp. 35-42. Oslo.
- Kjellman, W, 1942, *Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsens geotekniska laboratorium*. Tekn. Ts. V. o. V. 72: 88, pp. 105-116. Stockholm.
- Kjellman, W, & Jakobson, B, 1955, *Some Relations between Stress and Strain in Coarse-grained Cohesionless Materials*. Swed. Geot. Inst. Proc. 9, 42 pp. Stockholm.
- Odenstad, S, 1961, *Relationship between Apparent Angle of Friction with Effective Stresses as Parameters in Drained and in Consolidated Undrained Triaxial Tests on Saturated Clay. Normally Consolidated Clay*. Proc. 5. Int. Conf. Soil Mech. a. Found. Eng., pp. 281-284.
- Osterman, J, 1960, *Notes on the Shearing Resistance of Soft Clays*. Acta Polytechn. Scand. Civ. Engng. a. Build. Constr. Ser. 2 (Swed. Contr. No. 5), 22 pp. Stockholm.
- Pramborg, B, O, 1963, *Cylinderapparaten. Ett hjälpmedel för bestämning av friktionsvinkel, skenbar kohesion och kompressionsegenskaper hos friktionsmaterial*. Väg- o. Vattenbyggaren 1, pp. 18-20. Stockholm.
- Pusch, R, 1966, *Ultrasonic Dispersion of Clay Suspensions for Granulometric and Morphological Investigations*. Geol. Fören. Förh. 88: 526, pp. 395-403. Stockholm.
- Statens Järnvägar, 1922, *Geotekniska kommissionen 1914-1922*, 180 pp. Stockholm.
- Statens Vattenfallsverk, 1958, *Anvisningar för utförande och kontroll av jorddammar*, 116 pp. Stockholm.
- Svenska Teknologföreningen, 1966, *Anvisningar för spont i ledningsgrav*, pp. 67-69. Stockholm.
- Söderblom, R, 1957, *Some Investigations Concerning Salt in Clay*. Proc. 4. Int. Conf. Soil Mech. a. Found. Eng. Vol. 1, pp. 111-115.

NÅGRA GRUNDLÄGGNINGS- OCH JORDFÖRSTÄRKNINGSMETODER

Vid dimensionering av grundplattor på kohesionsjordar, t. ex. lera, finner man ofta att de beräknade sättningarna blir större än vad som kan accepteras. Om sättningarna är jämnt fördelade, blir skadorna på byggnaden i regel små, men sätter sig byggnadens olika delar inbördes ojämnt erhålls ofta sprickor. Träbyggnader tål tämligen stora sättningsskillnader utan större olägenhet, medan de sättningsskillnader som man kan tillåta för byggnader med bärande väggar av tegel eller lättbetong är relativt små. I de fall lösa jordlager förekommer och lagren inte är för mäktiga använder man sig av urgrävning av de kompressibla jordlagren och återfyllning med friktionsjord eller av plintgrundläggning för att om möjligt eliminera sättningar. När avståndet till fast botten är relativt stort, tillämpas av samma orsak kompenserad grundläggning, förbelastning med eller utan vertikaldränering eller pålgrundläggning. Här behandlas dessa grundläggningsmetoder med undantag av pålgrundläggning. De olika metodernas för- och nackdelar samt deras tillämpning diskuteras.

Urgrävning och återfyllning

Vid urgrävning ersätts ett ytligt jordlager som har låg bärförmåga och hög kompressibilitet med sand, grus eller sprängsten som noggrant packas i lager.

Urgrävning är ofta ekonomiskt fördelaktig när mäktigheten hos jordlager med låg bärförmåga är mindre än ca 3 m. Man måste emellertid se till att bottenbredden vid urschaktningen blir tillräcklig för att undvika sättningarna längs byggnadens yttermurar. Erforderlig bottenbredd beräknas såsom visas i FIGUR 1. Enligt denna metod bör bottenbredden vara lika med eller större än den som erhålls när en linje med lutning 1:1 dras till fast botten från ytterkanten av bottenplattan under yttermuren.

De sättningar som uppstår i den packade fyllningen vid belastningen från en byggnad är i regel små. Vid beräkningen av sättningarnas storlek antas vanligen att tryckökningen i fyllningen fördelas enligt 2:1-metoden. Beräkningen sker genom att man delar in fyllningen i skikt. Spänningsökningen i de enskilda lagren erhålls härvid ur antagandet att den påförda lasten är utbredd över en yta vars bredd ökar med avståndet från grundläggningsnivån. Den totala sättningen antas motsvara summan av sättningarna för de olika delskikten. Vid beräkningarna antas ofta att den packade fyllningsjordens ekvivalenta elasticitetsmodul är 400 kp/cm^2 (40 MN/m^2). Detta värde som är grundat på försök utförda av Busk (1967) ger ofta sättningar som är något större än de verkliga. Sättningarna blir i regel mindre när fyllningsjorden är välgraderad och innehåller naturligt rundade korn än när materialet är krossat och ensgraderat.

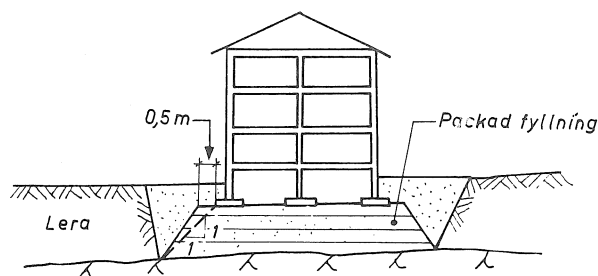
Kompenserad grundläggning

Vid kompenserad grundläggning, som främst kommer i fråga för hus med källare, är byggnadens vikt \leq den

urschaktade jordens vikt. Därvid erhålls ingen spänningsökning i jorden och de resulterande sättningarna blir små. Eftersom vanliga bostadshus väger ca 1 t/m^2 våning fordras exempelvis ett källardjup av ca 2 m för att helt kompensera vikten av ett trevåningshus.

Metoden med kompenserad grundläggning användes troligen första gången av den engelske ingenjören Rennie 1785. Denna grundläggningsmetod används numera med gott resultat allmänt i USA och Mexiko (Golder, 1965). Även i Sverige och Norge har metoden kommit till användning (Bjerrum & Eide, 1966).

Består jordlagren i en schaktbotten närmast grundläggningsnivån av lera med låg skjuvhållfasthet och spont ej används, måste man vid schaktningsarbetet beakta risken för kollaps av schaktväggarna (skred) och för bottenuppträckning. Spont fordras när det totala överlagringstrycket (γH) i schaktnivån överstiger 4–6 ggr lerans odränerade skjuvhållfasthet (τ_{fu}). Risk för bottenuppträckning föreligger emellertid också här när γH

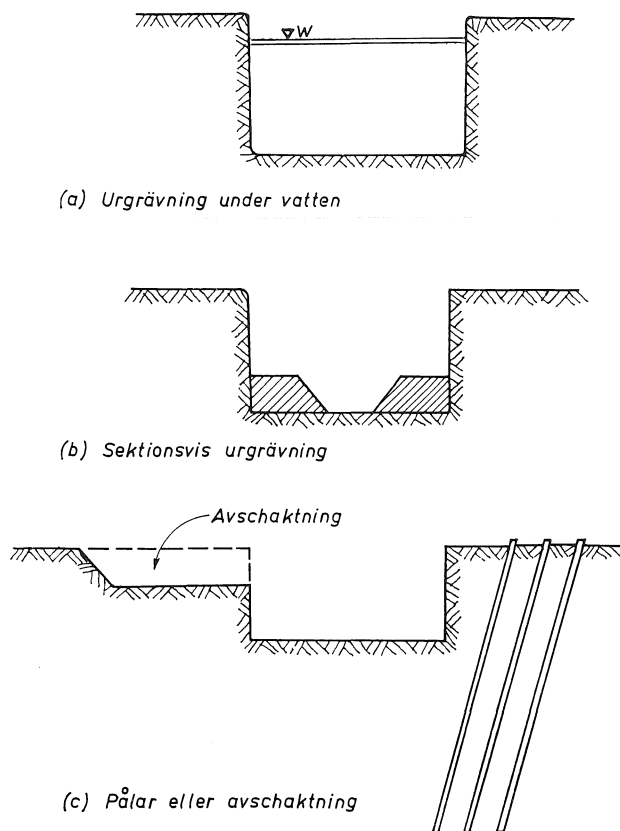


FIGUR 1. Urgrävning.

vid schaktnivån överstiger 6–9 τ_{fu} . Säkerhetsfaktorn mot bottenuppträckning bör ej understiga 1,3 (Bjerrum, 1964). Risken för bottenuppträckning minskar om urgrävningen utförs under vatten eller sektionvis, FIGUR 2, a och b. I första fallet gjuts även bottenplattan under vatten innan schakten länsas. I andra fallet belastas de färdigschaktade partierna, efter hand med bottenplattan och vid behov med ytterligare last. Bottenuppträckning kan också förhindras genom avschaktning intill schaktgropen, såsom visas i FIGUR 2, c. Emellertid är denna metod inte särskilt effektiv när lerlagrets mäktighet under schaktbotten är stor och lerans skjuvhållfasthet ej nämnvärt ökar med ökat djup under markytan. Även pålar kan användas för att hindra bottenuppträckning, såsom visas i FIGUR 2, c.

Hävning av schaktbotten kan också orsakas av att leran sväller genom vattenupptagning. Denna svällning sker långsamt varför man kan minska den genom att utföra schaktningsarbetet så snabbt som möjligt. Om genomsläppliga sandlager finns under leran eller om öppna sprickor förekommer i leran kan hävningen minskas genom att sänka portrycket i leran under schaktbotten. Härvid kan emellertid angränsande byggnader skadas genom de sättningar som en grundvattensänkning förorsakar.

När säkerheten mot bottenuppträckning är tillfredsställande blir hävningen liten för de leror som förekommer i Sverige. Hävningen blir i regel mindre än 2–3 cm. Vid återbelastning erhålls en sättning som är ungefär lika stor som hävningen i schaktningen (Bjerrum & Eide, 1966).



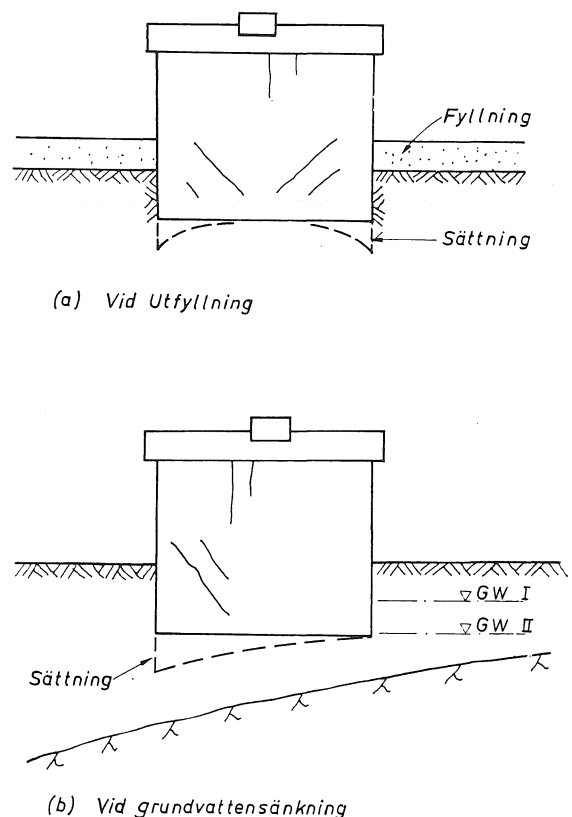
FIGUR 2. Metoder för att minska risken för bottenuppträckning.

En nackdel, speciellt förknippad med kompenserad grundläggning, är att sättningar i omgivande jord kan skada den färdiga byggnaden. Sådana sättningar kan t. ex. orsakas av en utfyllning intill byggnaden eller av en grundvattensänkning i omgivningen, såsom visas i FIGUR 3, a och b. Skador orsakade av ojämna sättningar genom grundvattensänkning kan uppstå när lerlagrets mäktighet varierar under byggnaden. Metoden med kompenserad grundläggning är främst användbar i de fall leran är något förkonsoliderad och en permanent sänkning av grundvattenytan med 1 à 2 m ej förorsakar nämnvärda sättningar, såsom fallet kan vara med de svenska lerorna. En bedömning av de sättningar som förorsakas av en grundvattensänkning sker lämpligast genom kompressionsförsök i ödometer eller genom provbelastning.

Man kan genom »överkompensering» skydda en byggnad mot skador förorsakade av grundvattensänkning. Härvid är den urschaktade jordens vikt större än husets vikt. Sättningarna blir nämligen små när spänningsökningen i jorden av en utfyllning eller genom en grundvattensänkning är mindre än spänningsminskningen genom överkompensering. Det större schaktdjupet medför emellertid att kostnaderna för grundläggningen ökar.

Förbelastning

Förbelastning används bl. a. i USA och Kanada för att minska väntade sättningar, främst i kohesions- och mellanjordarter. Metoden används i första hand vid lätt



FIGUR 3. Sättningskador vid kompenserad grundläggning.

och enklare bebyggelse, t. ex. lagerbyggnader. Även för oljetankar, brofundament, vägbankar och flygfält har metoden kommit till användning. Förbelastningsmetoden har t. o. m. använts vid grundläggning av ett fyrvånings bostadshus. I Sverige tillämpas metoden inte i någon större utsträckning i samband med husbyggnad. Vid vägbyggnad används den oftare, främst i förening med vertikaldränering.

Metoden med förbelastning grundar sig på principen att sättningen vid belastning blir liten när spänningsökningen i den underliggande jorden ej överskrider spänningsökningen från en tidigare, men sedan borttagen last. Denna princip utnyttjas främst genom att en temporär fyllning läggs ut över det område som skall bebyggas. Fyllningshöjden anpassas så att spänningsökningen i jorden minst motsvarar den som beräknas uppstå under byggnaden. Fyllningen tas bort när sättningen under fyllningen är lika med eller större än den teoretiskt beräknade sättningen under den framtida byggnaden.

Principen med förbelastning har utnyttjats av Golder & Sanderson (1961) på ett okonventionellt sätt. Härvid förbelastades fundamenten hos en tvåleds bågbro genom stagförankringar som förts ned i berg.

Förbelastningen kan också ske genom att man temporärt sänker grundvattenytan inom ett område genom pumpning. Härvid uppstår en sättning genom att effektivspänningen i jorden ökar. Pumpningen avbryts och grundvattenytan får återgå till sitt ursprungliga läge när sättningen motsvarar den teoretiskt beräknade för byggnaden. Byggnadens framtida sättning blir liten om spänningsökningen under byggnaden är mindre än ef-

ektivspänningen genom den temporära grundvatten-sänkningen. Metoden bör endast användas i undantagsfall eftersom den kan ge upphov till sättningar i angränsande områden och leda till omfattande skador på befintlig bebyggelse.

Kjellman (1952) har beskrivit en variant av denna metod, den s. k. vakuum-metoden, där lufttrycket utnyttjas som förbelastning. Härvid täcks markytan med ett gruslager och en plastfolie. En temporär ökning av jordens effektivspänning sker genom att ett vakuum appliceras med en vakuumpump i gruslagret under plastfolien.

För grundläggning på kohesionsjordar, t. ex. lera, är förbelastning inte lika användbar som vid mera genomsläppliga jordarter. Konsolidering av ett lerlager med åtföljande portrycksutjämning sker nämligen först närmast markytan eller intill dränerade lager i jorden. Allteftersom konsolideringen fortskrider utjämnas även porövertrycket mellan de dränerade lagren. I FIGUR 4, a och b visas fördelningen av porvatten- och effektivtryck under en fyllning med 50-procentig konsolideringsgrad. Fyllnadshöjden har i FIGUR 4, a anpassats så, att fyllningens vikt motsvarar den blivande byggnadens vikt. I FIGUR 4, b är fyllningens vikt dubbelt så stor som byggnadens vikt. Sättningen δ_a i FIGUR 4, a antas genom vattenutpressning motsvara halva slutsättningen δ_a^* . Avlägsnas fyllningen, erhålls en sättning under den framtida byggnaden som är lika med δ_a och som motsvarar utjämnningen av porövertrycket inom den horisontellt streckade ytan.

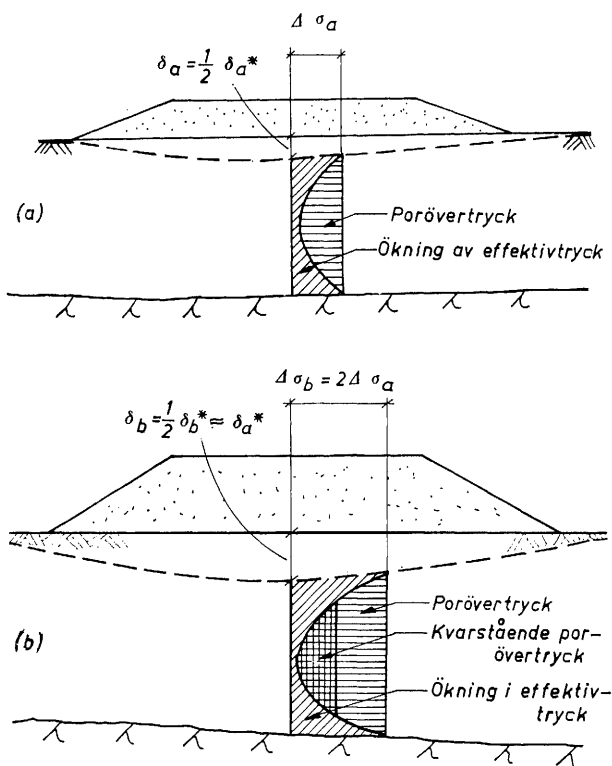
På samma sätt antas sättningen δ_b i FIGUR 4, b motsvara halva slutsättningen δ_b^* . I detta fall är δ^* approximativt lika med $2\delta^*$ eftersom spänningsökningen i FIGUR 4, b är dubbelt så stor som i FIGUR 4, a. Avlägsnas fyllningen på motsvarande sätt, erhålls emellertid en sättning under den framtida byggnaden som beror av portrycksutjämnningen, enligt den rutmönstrade ytan i FIGUR 4, b. Denna sättning kan vara avsevärd och kan förorsaka skador.

Mätningar utförda vid Skå Edeby av Statens geotekniska institut (SGI) har visat att metoden med temporär överlast påverkar sekundärsättningens storlek. Efter borttagning av överlasten erhöles en sekundärsättning som var betydligt mindre än motsvarande sekundärsättning utan tidigare överlast (Lindskog, 1968).

Den tid som fordras för konsolidering av ett jordlager med överlast beror främst av jordens permeabilitet, de enskilda jordlagrens mäktighet samt dräneringsförhållandena. I mellanjordarter (silt) med relativt hög permeabilitet sker utjämnningen av det eventuella porövertrycket relativt hastigt. De sättningar som erhålls i dessa jordarter är slutförda inom två à tre månader efter utläggning av fyllning och är i allmänhet små. Om jorden har hög organisk halt kan sättningarna däremot bli stora.

Vertikaldränering

I kohesionsmaterial fordras i regel många år för att porövertrycket i jorden under fyllningen skall bli utjämnat. För att påskynda konsolidering används vertikala pappdräner (Kjellman, 1948a, 1948b) eller sanddräner (Hansbo, 1960). Pappdräner används numera i relativt stor utsträckning i Japan. Även i Belgien och Frankrike har pappdräner kommit till användning. I Sverige används uteslutande sanddräner vid vertikaldränering. Dränernas diameter är vanligtvis 16 cm.



FIGUR 4. Temporär överlast.

Vid konstant dränavstånd ökar dränernas effektivitet relativt sett med ökad mäktighet hos de enskilda lerlagren. Dränavståndet brukar i regel variera mellan 1,0 och 1,5 m. Drändrivningen förorsakar en viss störning av den omgivande jorden, speciellt om drivningen utförs enligt det i vårt land vanliga förfarandet som innebär att de lösa jordlagren pressas åt sidan när dränerna förs ned (dränröret är tillslutet i spetsen). Denna omrörning påverkar dels sättningarnas storlek, dels jordens skjuvhållfasthet. I ogynnsamma fall kan den odränerade skjuvhållfastheten minska med upp till 30 % genom drändrivningen. I ett fall har en hållfasthetsminskning på 50 % mätts upp. Emellertid ökar hållfastheten gradvis efter dränslagningen allteftersom vatten pressas ut och vattenhalten sålunda minskar. En ytterligare effekt av neddrivningen är den minskning av jordens permeabilitet som sker alldeles intill dränerna när jorden rörs om. Denna lokala förändring av permeabiliteten fördröjer sättningsförloppet.

Vertikaldräneringen påverkar framför allt primärkonsolideringens tidsförlopp, medan dräneringens inverkan på tidsförloppet för sekundärsättningen däremot är liten. Vid organiska jordarter med sekundärsättningen av samma storleksordning som primärsättningen påverkas i vissa fall inte sättningsförloppet i någon större utsträckning av vertikaldränering. Även i skiktade jordarter har vertikaldränering oftast liten inverkan på sättningsförloppet. Systematiska mätningar i fält av utförda vertikaldräneringsarbeten skulle vara av stort värde för att få en bättre uppfattning av metodens användbarhet.

Plintgrundläggning

Vid små djup (< 2 å 3 m) till fast botten är plintgrundläggning i många fall en ekonomiskt fördelaktig grundläggningsmetod när det inte är möjligt att grundlägga huset på grundplattor. Plintarna utförs i allmänhet oarmerade. Armerade plintar används ofta vid stora belastningar eller när avståndet till fast botten överstiger 3 m.

Grundläggning med plintar är emellertid betydligt dyrare än plattgrundläggning. En undersökning av Borinder (1960) har visat att totalkostnaden för ett trevånings bostadshus är 4,9 resp. 3,4 % högre vid plintgrundläggning på 6 resp. 4,5 m grundläggningsdjup jämförd med kostnaden för plattgrundläggning nära markytan. Plintgrundläggning är ofta speciellt dyr när block förekommer i jorden och när grundläggningsnivån är belägen under grundvattenytan. Exempel finns när grundschaktningens arbetet för en enda plint tagit mer än 2 månader (Bjerking *et al.*, 1965).

Schaktningsarbetet för plintar, vilket ofta görs för hand, sker vanligen inom betong- eller stålrör med ca

80 cm diameter. Betongrören sjunker i regel av sin egen vikt när invändig schaktning sker. I en del fall måste emellertid rören tryckas ned.

Efter det att schaktningsarbetet utförts till fast botten, fylls de så erhållna plint- eller sänkbrunnarna med betong. När stålrör används, dras dessa upp efter betongjutningen. Ett alternativ är att placera ett grovt papprör i den urschaktade sänkbrunnen. Därigenom underlättas uppdragningen.

Ofta måste plintar grundläggas på en djupare nivå än den som uppskattas vid en översiktlig grundundersökning. I regel fordras en bergundersökning i de fall plintarna skall grundläggas på berg för att man någorlunda säkert skall kunna uppskatta lämplig grundläggningsnivå.

Plintarnas dimensioner är beroende av de grundtryck som kan tillåtas (Borinder, 1960). Enligt Svensk Byggnorm 1967 tillåts 20 till 80 kp/cm² (2–8 MN/m²) medeltryckpåkänning för berg med normal sprickighet vid grundläggning på granit och gnejs och 10 till 40 kp/cm² (1–4 MN/m²) på kalk- och sandsten.

Bengt Broms

Litteratur

- Bjerking, S-E, Blomdahl, T & Möller, P, 1965, *Korta pålar. Beskrivning av några aktuella påltyper och utförda försök.* Väg- o. Vattenbyggaren 11, pp. 462–470. Stockholm.
- Bjerrum, L, 1964, *Relasjon mellom målte og beregnede setninger av byggverk på leire og sand.* Föredrag vid Norsk Geoteknisk Forening, 92 pp. Oslo.
- Bjerrum, L, & Eide, O, 1966, *Anvendelse av kompensert fundamentering i Norge.* Väg- o. Vattenbyggaren 4, pp. 170–172. Stockholm.
- Borinder, G, 1960, *Undergrund och byggnadskostnad.* Statens byggnadsbesparingsutredn. Vol. M, 94 pp. Stockholm.
- Busk, G, 1967, *Provbekastning av grundplattor på sprängstensmassor.* Statens institut för byggnadsforskning. Rapport 13, 72 pp. Stockholm.
- Golder, H Q, 1965, *State-of-the-art of floating foundations.* Proc. Amer. Soc. Civ. Engrs. Soil. Mech. a. Found. Div. Vol. 91, SM2, pp. 81–88.
- Golder, H Q, & Sanderson, A B, 1961, *Bridge foundation preloaded to eliminate settlement.* Civ. Engng., 10, pp. 62–65. New York.
- Hansbo, S, 1960, *Consolidation of clay with special reference to influence of vertical sand drains.* Swed. Geot. Inst. Proc. 18, 160 pp. Stockholm.
- Kjellman, W, 1948a, *Accelerating consolidation of fine-grained soils by means of card-board wicks.* Proc. 2. Int. Conf. Soil. Mech. a. Found. Engng. Vol. 2, pp. 302–305.
- Kjellman, W, 1948b, *Snabbsättning i lermark genom djupdränning och temporär överbelastning.* Tekn. Ts. 13, Vol. 78, pp. 189–192. Stockholm.
- Kjellman, W, 1952, *Consolidation of clay soil by means of atmospheric pressure.* Proc. Conf. Soil. Stabil. Mass. Inst. Technol., pp. 258–263.
- Lindskog, G, 1968, *Några resultat av belastningsförsök på lerterräng speciellt med avseende på sekundär konsolidering.* Väg- o. Vattenbyggaren 8, pp. 94–97, Stockholm.

Byggnadsforskning och byggnadsindustri i Ungern

Före andra världskriget bestod största delen av den ungerska byggnadsindustrin av små enskilda företag med obetydligt kapital. Byggnadsforskningen förfogade vid denna tid inte över några självständiga forskningsorgan. Systematisk forskning pågick bara inom några få fakulteter under ledning av några framstående professorer. Några av dem — särskilt de som redan före andra världskriget hade största delen av sin verksamhet förlagd utomlands — blev internationellt kända. Främst kan nämnas Kármán, Hetényi och Kazinczy, vilkas verksamhet var betydande för statikens och dimensioneringsteorins internationella utveckling.

Det ungerska byggnadsforskningsnätets utbyggnad

Från 1948 förändrades den ungerska byggnadsindustrins struktur väsentligt och samtidigt förändrades också byggnadsforskningens ställning i Ungern. Som en följd av byggnadsindustrins förstatligande bildades ett flertal olika företag. Samtidigt grundades även självständiga byggnadsforskningsinstitut för olika syften. Dessa forskningsinstitut sysslade redan från första början huvudsakligen med byggnadsforskning och innovationer inom byggnadsindustrin.

Byggnadsvetenskapliga institutet var det första forskningsorganet (1), grundat 1948. Detta institut började omedelbart ett vittomfattande arbete inom nästan alla områden av byggnadsforskningen. Endast den samhällsvetenskapliga forskningen uteslöts från institutets verksamhetsfält. På senare tid har Byggnadsvetenskapliga institutets verksamhetsfält i viss mån minskats genom att andra forskningsinstitut tillkommit. Institutets verksamhet omfattar nu följande områden:

- bärande och icke bärande konstruktionssystem och elements dimensionella och tekniska problem
- utvecklingsarbete inom VVS-området
- byggnadsindustrins mekanisering och automatisering
- byggnadsfysikalisk forskning (värmeteknik, akustik etc.)

Den tekniska verksamheten omfattar inte enbart forsknings- och utvecklingsarbete utan även planering. Inom Byggnadsvetenskapliga institutet utarbetas tekniska planer för elementfabriker. Den tekniska planeringsavdel-

Utbytet av forskare och utväxlingen av information på byggforskningsområdet mellan Ungern och Sverige har ökat under senare år, bland annat genom ett avtal mellan den ungerska byggforskningsorganisationen ETK och Statens institut för byggnadsforskning. I många sammanhang har därför också behovet av en samlad kortfattad framställning av byggnadsforskning och byggnadsindustri i Ungern gjort sig gällande. Byggnadsforskningsinstitutet ger här en sådan sammanställning till ledning för besökare till Ungern och andra intresserade. Siffrorna i texten hänvisar till en förteckning sist i bladet över de nämnda institutionerna och organisationerna med fullständiga adresser.

ningen tar emot beställningar även från utländska kunder. Institutet förfogar över flera laboratorier samt över en omfattande teknisk anläggning 25 km utanför Budapest. Där utförs experiment och lokala prov samt undersökningar av stora konstruktioners mekaniska egenskaper.

År 1952 grundades Silikatindustrins centrala forsknings- och planeringsinstitut (2). Inom detta institut arbetar man med forskning för silikatindustrins tekniska utveckling, dvs. teknologi och framställning av finkeramiska produkter samt med produktion av cement, kalk och tegel. Institutets arbete omfattar också frågor i samband med glasproduktion samt framställning och förberedning av naturliga och artificiella tillsatsämnen för betong. Förutom med de tekniska problemen sysslar institutet med silikatkemisk grundforskning, främst inom cement- och glaskemi. Institutets verksamhet omfattar inte enbart forskning utan också teknisk planering. Man tar sålunda emot både inhemska och utländska beställningar på teknisk planering av såväl cement- och finkeramikfabriker som tegel- och glasbruk. Institutet är välutrustat med instrument och intar en framstående plats främst när det gäller undersökningar av olika materials sammansättning genom exempelvis elektronmikroskopi eller röntgenspektroskopi.

År 1957 grundades Institutet för byggnadsekonomi och organisation (3). Detta institut sysslar med byggnadsindustrins ekonomiska, organisatoriska och administrativa problem på olika nivåer. Institutet arbetar också med uppgifter från regeringsorganen. Så t. ex. utarbetar man produktionsprognoser på lång sikt, gör ekonomiska förberedelser för viktiga statliga byggnadsinvesteringar, regeringens pris- och lönepolitik samt för byggnadssystem som stimulerar produktionen ekonomiskt. Institutet gör liknande utredningar även för olika industrigrenar, företag och byggplatser. Största delen av institutets verksamhet består av bostadspolitisk och produktionsorganisatorisk forskning. Till de sistnämnda hör även arbetsorganisatorisk forskning vid företag och byggplatser. Vid sidan av forskningsverksamheten fungerar institutet också som konsultativ byrå för ekonomiska, organisatoriska och administrativa frågor.

Förutom de tre ovannämnda självständiga forskningsinstituterna finns det andra organ i Ungern som vid sidan

av sin egentliga verksamhet också sysslar med lösning av viktiga forskningsproblem. Till dessa hör Byggnadsindustrins kvalitetsprovninginstitut (4) och Byggnadsinformationscentrum (5).

Stadsbyggnads- och vetenskapliga planeringsinstitutet (6) som blev självständigt år 1955 och fick sitt nuvarande namn 1967, spelar en mycket viktig roll genom sitt forskningsarbete. Institutet gör upp riksomfattande stadsutvecklingsplaner och utarbetar även största delen av de konkreta stadsplanerna. Inom ramen för sin forskningsverksamhet sysslar institutet med problem som rör samhällsplaneringen. Man utför undersökningar för att bestämma den optimala storleken för bosättningsorter och bosättningsnät, serviceinstitutionernas omfattning, trafiknätet i städer, fastställande av demografiska definitioner samt frågor som rör de nya samhällenas sociologi.

Ett lika vittomfattande forskningsarbete pågår även vid Planeringsutvecklings- och typplaneringsinstitutet (7), som grundades år 1961. Detta institut sysslar först och främst med typiseringen av olika byggnader, byggnadsdelar och -konstruktioner inom de olika tekniska systemen. I den förberedande fasen av typplaneringsarbetet utför institutet forskning för att fastställa byggnadernas funktionella krav. Institutet sysslar också med planeringsverksamhetens tekniska utveckling.

Planeringsföretaget för anläggningsarbeten (8), grundades 1949, först och främst för planering av kommunala byggnadsverk. Förutom planeringsarbete sysslar företaget även med forskningsarbete t. ex. beträffande avloppssystem, vattenrening, fjärrvärme m. m.

År 1950 grundades Geodetiska jordundersökningsföretag (9) som sysslar med forsknings- och utvecklingsarbete i samband med geodesi, jordmekanik, grundläggning och korrosionsskydd.

Företaget för beräkningsteknik och administrationsmekanisering i byggnadsindustrin (10) grundades år 1963. Detta företag är ett centralt organ för användande av datorer inom byggnadsindustrin. Företaget tjänstgör även som konsultbyrå för att lösa problem kring administrationsmekanisering vid olika byggnadsföretag. I samband härmed utför företaget ett mångsidigt forskningsarbete för att arbeta fram informationssystem samt för att mekanisera och utarbeta informationsflödet. På beställning gör företaget upp nätplaner för byggnadsindustrin samt sysslar med forskningsverksamhet för datateknikens vidare utveckling.

Byggnadsindustrins kvalitetsundersökningsinstitut (11), även detta grundat år 1963, är ett centralorgan för kvalitetskontroll av i Ungern tillverkat byggmaterial, byggnadskonstruktioner och installationsanläggningar. Vid kontrollstationer i landets större städer undersöks olika produkters kvalitet. Institutet testar nya produkter och ger officiella tillstånd för deras användning. Dessutom bedriver institutet forskning för att utveckla metoder för materialkonstruktionsundersökningar och sysslar med standardisering inom byggnadsindustrin under övervakning av Statliga ungerska standardiseringsbyrån.

Byggnadsinformationscentrum (5) spelar en viktig roll inom den ungerska byggnadsindustrin och har samma betydelse som de internationellt välkända "Bauzentrum". Centret, som grundades 1958, utger den ungerska byggkatalogen, arrangerar den permanenta ungerska byggnadsindustriutställningen och organiserar byggnadsindustriutställningar i in- och utlandet. Vidare produceras ungerska arkitekturfilmerna här. Samtidigt verkar centret som dokumentationscentral för byggnadsindustriell litteratur. Förutom dessa uppgifter bedrivs forskningsverksamhet för att utveckla och mekanisera den ungerska

byggnadsindustrins tekniska informationssystem och dokumentationsteknik.

De nämnda forskningsinstituterna sorterar under Byggnads- och stadsutvecklingsdepartementet som kontrollerar och leder de olika institutens och anstaltens verksamhet genom sina sektioner. Departementets sektion för teknisk utveckling koordinerar institutens verksamhet och bestämmer samtidigt deras utveckling på lång sikt. I koordinationsfrågor och planering på lång sikt stöder sig sektionen på de olika institutionernas verksamhet, i första hand på Byggnadsvetenskapliga institutet och för silikatindustriella frågor på Silikatindustrins centrala forsknings- och planeringsinstitut samt i stadsutvecklingsfrågor på Stadsbyggnads- och vetenskapliga planeringsinstitutet.

Departementet finansierar en betydande del av de olika institutionernas kapacitet — i genomsnitt en tredjedel — genom forskningsbeställningar på kontrakt. Den resterande största delen av institutionernas kapacitet utnyttjas — också med kontrakt — av andra regeringsorgan, byggnadsföretag och producerande silikatföretag. I allmänhet innehåller kontraktet fasta priser. Beställaren har möjlighet att infordra offert från flera forskningsinstitut för en forskningsuppgift. Instituterna har rätt att ta betalt för sådana arbeten.

Ytterligare några institutioner, som inte sorterar under Byggnads- och stadsutvecklingsdepartementet, bedriver för byggnadsindustrin betydelsefull forskning.

Den viktigaste bland dessa institutioner är Tekniska högskolan i Budapest (12), där man utbildar största delen av de i byggnadsindustrin anställda arkitekterna. Inom högskolans många institutioner bedrivs byggnadsforskningsarbete, som finansieras dels av undervisningsdepartementet och dels av olika byggnadsföretag.

Kemiska högskolan i Veszprém (13) är av stor betydelse när det gäller silikatkemisk och silikatteknisk forskning.

Ungerska vetenskapsakademien (14) har betydelse också för byggnadsindustrin. De av akademien anställda forskningsingenjörerna sysslar i arbetsgrupper med byggnadsvetenskapligt arbete vid Tekniska högskolan i Budapest.

Byggnadsindustrins tekniska utveckling är nära förbunden med utvecklingen av särskilt plast-, stål- och aluminiumindustri, men även andra industrigrenar. Därför måste byggnadsforskningen stå i nära kontakt med alla forskningsinstitut som sysslar med hithörande frågor. De viktigaste är följande institut:

- Plastindustrins forskningsinstitut (15)
- Järnindustrins forskningsinstitut (16)
- Metallindustrins forskningsinstitut (17)
- Träindustrins forskningsinstitut (18).

Verksamheten inom dessa institut övervakas av olika industridepartement och finansieras av industri- och byggnadsföretag.

Byggnadsforskningens roll i byggindustrialiseringen

De tidigare nämnda forskningsinstitutens grundläggande uppgift var att förbereda den ungerska byggnadsverksamhetens industrialisering.

Före andra världskriget använde den ungerska byggnadsindustrin nästan enbart traditionella metoder. Produktionen av armerade betongelement var obetydlig.

År 1948 började förberedelserna för att införa industrialiserade byggmetoder. Den första åtgärden var att

man införde och började använda *armerade betongelement*. På kort tid lyckades man uppnå att bjälklag i allmänhet tillverkades av färdiga balkelement och fyllkroppar eller av armerade, resp. spända betongpaneler.

Under denna period förbereddes den industriella och teknologiska utvecklingen nästan helt av olika forskningsinstitut; utvecklingsarbetet bedrevs också av dessa institut. Ett enda centralt organ sysslade med samtliga utvecklingsproblem. De nygrundade, talrika byggnadsföretagen koncentrerade sig nästan enbart på att säkerställa produktionen kvantitativt. Dessa förutsättningar möjliggjorde en enhetlig teknisk utveckling.

Vid slutet av 50-talet gjordes nästa betydelsefulla framsteg i fråga om den ungerska byggnadsverksamhetens industrialisering. I hela landet infördes nämligen då det s. k. *blockbyggsystemet*. I detta system använder man s. k. murblock, dvs. väggelement som är 120 cm breda, 30 cm tjocka och rumshöga. Materialet består i de flesta fall av skummad masugnsslagg. Inom några år kom denna byggmetod, med vilken man huvudsakligen byggde fyrvåningshus, att omfatta över 50 % av de lägenheter som statens byggnadsindustri producerade. Först på senare tid har metoden kommit till användning vid kommunala och kooperativa byggnadsföretag.

Samtidigt med blockbyggmetoden infördes det s. k. *gjutsystemet*. Vid betongtillverkning användes för det mesta skummad masugnsslagg som tillsatsämne. Enligt detta system byggdes mestadels hus med åtta till tio våningsplan.

År 1965 började man införa det s. k. *panelsystemet*. I Ungern avses med panel ett element av rumsstorlek. Denna i stor skala införda byggmetod förverkligades till stor del tack vare importerade anläggningar. Anläggningarna importerades till största delen från Sovjetunionen, en mindre del kom från Danmark (Larsen & Nielsen AB). Byggnadsindustrins målsättning är nu att införa denna byggmetod i hela landet. Enligt planerna skall inom några år 50 % av de ungerska bostäderna uppföras enligt panelsystemet. Panelhusens föreskrivna maximala höjd är 14 våningar. Vid högre bostadshus skall man använda tunnelformar som är en variation av gjutningstekniken.

Införandet av de nämnda byggsystemen har till stor del förverkligats tack vare de olika forsknings- och planeringsinstitutens verksamhet och genom importerat kunnande.

Samtidigt som man införde nya byggmetoder för att förverkliga den viktiga industrialiseringen, arbetade forskningsorganen naturligtvis också på andra utvecklingsuppgifter. Så utarbetades tekniken för framställning och användning av olika byggnadsmaterial t. ex. specialcement, lätta tillsatsämnen för betong och isoleringsmaterial, som tidigare var okända i Ungern. Man utarbetade också olika moderna bärande och icke bärande byggnadskonstruktioner, planerade installationsanläggningar, byggmaskiner och en mekaniserad teknik. Grundprinciperna för det ungerska bostättningsnätets utveckling har utarbetats. Man utarbetar också detaljerade områdesplaner för de flesta ungerska städerna.

Den nya ekonomiska reformen och de viktigaste centrala uppgifterna

När den nya ekonomiska reformen infördes i januari 1968, ändrades även i flera avseenden den tekniska utvecklingen och byggnadsindustriproduktionens struktur. Företagen har fått större självständighet och den ekonomiska konkurrens som utvecklats mellan företagen är betydande. Detta har till följd att även den tekniska

utvecklingen blivit en uppgift för de olika företagen. De bedriver självständig teknisk utvecklingsverksamhet med hjälp av sina egna tekniska utvecklingsavdelningar och laboratorier. Samtidigt gör de egna beställningar, som de själva finansierar och utnyttjar härigenom i stor utsträckning forskningsinstitutens kunnande.

Under dessa nya förhållanden bestäms endast de allra viktigaste industrialiseringsuppgifterna av statsledningen. Det gäller t. ex. då det är fråga om stora investeringar som företagen inte själva har ekonomiska möjligheter till eller tekniska regleringar, såsom t. ex. ändring av brandskyddsförordningar eller modifiering av akustiska normer, vilka endast kan bestämmas på högsta nivå.

I det omfattande industrialiseringsprogram som för närvarande pågår bör införandet av *lättkonstruktionsystemet* särskilt framhållas. Detta grundar sig på användningen av stål, aluminium, plast och glas. Vidare måste nämnas *byggnadsprogrammet för kommunala verk*, som medför en industrialisering av ledningsbyggen, t. ex. avloppsledningar och fjärrvärmeledningar, samt förverkligandet av hel eller halv *automatisering* vid byggnadsindustriella produktionsprocesser och installationsarbeten.

Grundforskning

Sedan detaljuppgifterna inom utvecklingen på grund av den nya ekonomiska reformen alltmer övergått till företagens verksamhetsfält, tar forskningsinstitutet nu upp det internationella, vetenskapliga samarbetet i större utsträckning och sysslar mera med grundforskning.

När det gäller grundforskningen har den ungerska byggnadsforskningen under två årtionden särskilt koncentrerat sin verksamhet på att lösa följande problem:

- aluminatcementens hydratisering och orsakerna till aluminatcementbetongens reducerade stabilitet efter vissa år
- de kemiska och fysiska faktorer som bestämmer den ångbehandlade betongens egenskaper
- betongvibrationsteorin
- egenskaper hos betong med lätt tillsatsmedel, dess projektering och optimala teknologi
- perlitsvällningen och de fysikalisk-kemiska processer, som äger rum vid bränning av perlit-lersystemen
- sannolikhetsteorins tillämpning i samband med dimensioneringen av bärande konstruktioner
- plasticitetsteorins tillämpning vid dimensionering av armerade betongkonstruktioner
- matrisberäkning och datorers användning vid fackverksdimensionering
- metoder för dimensionering av specialformade skal-konstruktioner
- utarbetande av jordfysikteorin, som bygger på att jorden uppfattas som vätska
- värmereduktionens roll vid temperaturväxling inne i byggnaderna, samt införandet av värmegradmoduler vid värmetekniska beräkningar
- matematiska modeller av i ventilationsanordningar och ventilerade byggnader pågående aerodynamiska förlopp
- dimensionering av klimatiska system med hjälp av dator och med hänsyn till byggnadernas olika parameter samt till meteorologisk statistik
- den fysiologiska inverkan av strålvärmens parameter
- användning av kvadratisk programmering vid lösning av transportproblem

- matematiska program för optimal lösning av stadsplaneringsproblem med särskild hänsyn till centrumprogrammeringens tillämpning
- optimal allokering av produktionsfaktorer och koordinering av samtidigt pågående byggnadsprocesser samt utarbetande av optimeringsmetoden ERALL 2.

År 1970 skall vederbörande organ utarbeta långsiktiga planer för den ungerska byggnadsindustriella grundforskningen. Med all sannolikhet kommer i de ovan nämnda planerna matematikens tillämpning och användning av datorer, problemen i samband med information och automatisering, miljöforskning samt statistiska och materialstrukturella frågor att spela en betydande roll.

Den ungerska byggnadsforskningens internationella förbindelser

Den ungerska byggnadsforskningens internationella förbindelser har sedan år 1955 blivit allt mer betydelsefulla. Man har anslutit sig till den internationella arbetsfördelningen. Den viktigaste händelsen i detta sammanhang var utbyggandet av den systematiska Kooperationen mellan COMECON-ländernas byggnadsforskningsorgan, som ledde till utarbetandet av de koordinerade femårsforskningsplanerna, samt dessa planers gemensamma utförande. Bland de arbeten som utfördes inom COMECON-kooperationen kan nämnas spridning av panelbyggnadsmetoden, utvecklingen av dimensioneringsprincipen för bärande konstruktioner, mekaniseringen av den byggnadsindustriella elementproduktionen, -transporten och -monteringen samt en gemensamt utförd forskningsverksamhet, som siktar till automatisering av byggnadsproduktionen. Man har lagt ner stort arbete på att gemensamt utarbeta vissa byggnadsekonomiska utredningar samt för att sprida utnyttjandet av datorer.

Utom COMECON-länderna spelar också andra internationella organ en mycket viktig roll i den ungerska byggnadsforskningens utveckling. Deltagandet i CIB, RILEM, FIP, LASS och andra organisationers arbete är således mycket viktigt. Bland dessa organisationer gör CIB de största ansträngningarna för att ge lösningar på problem i samband med byggnadsverksamheten. Den ungerska byggnadsforskningen strävar därför först och främst att utveckla sin verksamhet inom CIB. Detta sker genom regelbundet deltagande i CIB-arbetskommitténs verksamhet. Den ungerska byggforskningen är även representerad i CIBs ledning. Man har också inom ramen för andra internationella organisationers arbete organiserat flera internationella byggnadsvetenskapliga symposier i Ungern.

Svensk-ungerska förbindelser

De förbindelser som utvecklats mellan den ungerska byggnadsforskningen och liknande institutioner i andra länder har blivit allt mer betydande. Bland dessa kan man nämna de svensk-ungerska förbindelserna, som utvecklats positivt under senare år. Enligt det fördrag som undertecknats av svenska och ungerska institutioner, kommer ett årligt utbyte av åtta till tio experter att äga rum med en vistelse på ungefär två veckor i resp. länder. Förutom expertutbytet sker även ett regelbundet dokumentutbyte. Denna förbindelse har resulterat i ömsesidig information på bl. a. följande områden: värme- och ventilationssystem, typisering, stadsutveckling, byggnadsekonomiska och organisatoriska problem, kvalitetskontroll samt information inom byggnadsindustrin. Möjligheterna till arbetsuppdelning i samarbetet har också börjat utvecklas.

De teknisk-vetenskapliga förbindelserna har även ett positivt inflytande på utvecklingen av handelsförbindelserna mellan den svenska och ungerska byggnadsindustrin och byggnadsmaterialindustrin. Inom ramen för dessa förbindelser har man skapat ett gemensamt svensk-ungerskt företag för speciella byggnadsuppgifter baserade på en svensk-ungersk uppfinning, nämligen glidgjutningen. Den ungerska byggnadsindustrin är särskilt intresserad av import av vissa speciella maskiner och installationer för byggnadsindustrin. I detta sammanhang börjar redan möjligheterna skymta till en svensk-ungersk kooperativ produktion.

De svenska och ungerska institutionernas förbindelser sköts från svensk sida av Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm och Svensk Byggtjänst, Stockholm, från ungersk sida av ÉTI och ÉTK. Dessa organisationer kan stå till tjänst med ytterligare informationer.

Adressförteckning

- [1] *Byggnadsvetenskapliga institutet / Epitestudományi Intézet, ÉTI, Budapest XI, Dávid Ferenc u. 6.*
- [2] *Silikatindustrins centrala forsknings- och planeringsinstitut / Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, SZIKKTI, Budapest X, Bihari u. 6.*
- [3] *Institutet för byggnadsekonomi och organisation / Epitegazdasági és Szervezési Intézet, EGSZI, Budapest VIII, Lenin köut 66.*
- [4] *Byggnadsindustrins kvalitetsprovninginstitut / Epiteipari Minőségvizsgáló Intézet, Budapest XI, Diöszezi u. 37.*
- [5] *Byggnadsinformationscentrum / Epiteügyi Tajékoztatási Központ. ÉTK. Budapest VII, Harsfa u. 21.*
- [6] *Stadsbyggnads- och vetenskapliga planeringsinstitutet / VATI, Budapest I, Krisztina körut 99.*
- [7] *Planeringsutvecklings- och typplaneringsinstitutet / Tervezésfejlesztési és Tipustervező Intézet, TTI, Budapest VII, Asboth u. 9—11.*
- [8] *Planeringsföretaget för anläggningsarbeten / Mélyépitési Tervező Vallalat, MÉLYÉPTERV, Budapest V, Vigadóter 1.*
- [9] *Geodetiska och jordundersökningsföretaget / Földmérőés Talajvizsgáló Vállalat, FTV, Budapest VIII, Reviczky u. 4.*
- [10] *Företaget för beräkningsteknik och administrationsmekanisering i byggnadsindustrin / Epiteipari Számítástechnikai és Ügyvitelgépesítési Vallalat, SZÁMGÉP, Budapest XI, Bartok Béla u. 152.*
- [11] *Byggnadsindustrins kvalitetsundersökningsinstitut / Epiteipari Minőségvizsgáló Intézet, ÉMI, Budapest XI, Diöszezi ut 37.*
- [12] *Tekniska högskolan i Budapest / Budapest Müszaki Egyetem, Budapest XI, Müegyetem rakpart 3—9.*
- [13] *Kemiska högskolan i Veszprém / Veszprémi Vegyipari Egyetem, Veszprém, Schönherz Z. u. 10.*
- [14] *Ungerska vetenskapsakademin / Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, Roosevelt tér 9.*
- [15] *Plastindustrins forskningsinstitut / Müanyagipari Kutató Intézet, Budapest XIV, Hungária körut 114.*
- [16] *Järnindustrins forskningsinstitut / Vasipari Kutató Intézet, Budapest XI, Fehérvári ut 130.*
- [17] *Metallindustrins forskningsinstitut / Fémipari Kutató Intézet, Budapest XI, Fehérvári ut 144.*
- [18] *Träindustrins forskningsinstitut / Faipari Kutató Intézet. Budapest XX, Pesterzsébet, Vörösmarty ut 66.*

BYGGFORSKNINGEN
informationsblad
B11:1970

UDK 362.4
 308:362.4

Uppgifterna har hämtats ur det material som sammanställts av Låginkomstutredningens levnadsnivåundersökning. En presentation av undersökningen finns i

Sten Johansson, 1970, Om levnadsnivåundersökningen, utkast till kapitel 1 och 2 i betänkande att avgivas av Låginkomstutredningen (Allmänna Förlaget), Stockholm.

Författare:

Robert Erikson är fil. lic., sociolog och arbetar med levnadsnivåundersökningen.

HANDIKAPPADES VARDAG

*Var tredje vuxen person har nedsatt rörlighet, syn eller hörsel.
 Handikappade bor och lever sämre än andra.*

Bedömningar av antalet personer med fysiska handikapp i Sverige har hittills måst grundas på de inventeringar som gjorts i enstaka orter och regioner. Byggeforskningen publicerar därför i detta informationsblad data ur låginkomstutredningens levnadsnivåundersökning, avseende de handikappades antal samt deras bostads- och levnadsstandard.

Levnadsnivåundersökningen avser samtliga personer i åldern 15–75 år, mantalsskrivna i Sverige senast den 31.12 1965. Ur denna population drogs ett slumpmässigt urval om 6 690 personer, varav 6 074 individer intervjuades under sensvåren och försommaren 1968. Bortfallet (9,2 %) torde enligt omfattande kontroller inte ha snedvridit resultaten, åtminstone inte vad avser totalsiffrorna. En närmare redovisning av urvalsförfarande, mätmetoder och bearbetning har nyligen redovisats av låginkomstutredningen (Johansson 1970).

De siffror som här redovisas, syftar till en enkel beskrivning av olika handikappgruppers storlek och villkor. Sifferuppgifterna har estimerats för hela befolkningen 15–75 år med utgångspunkt från resultaten i intervjuundersökningen. Några försök att tolka data görs inte. De handikapp som behandlas är rörelsehinder, synbesvär och hörselbesvär. Rörligheten definieras av tre frågor:

*Kan ni springa 100 meter utan större besvär?
 Kan ni gå uppför och nedför trappor utan besvär?*

Kan ni promenera 100 meter någorlunda raskt utan besvär?

De som svarat ja på den första frågan har med mycket få undantag svarat ja på de två

övriga, och de som svarat ja på den andra frågan har likaså med mycket få undantag svarat ja på den tredje. Man kan därför dela in materialet i fyra grupper:

- | | |
|--|---------------------|
| <input type="checkbox"/> De som kan springa: | Rörliga |
| <input type="checkbox"/> De som kan gå i trappor men ej springa: | Rörelsehämmande |
| <input type="checkbox"/> De som kan gå men ej gå i trappor: | Rörelsehinder |
| <input type="checkbox"/> De som ej kan gå 100 meter utan besvär: | Svårt rörelsehinder |

Beträffande synförmåga delas materialet in i tre grupper:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> De som anger att de ej har några synbesvär | |
| <input type="checkbox"/> De som anger att de har lätta synbesvär som inte påtagligt avhjälpas med glasögon | |
| <input type="checkbox"/> De som anger att de har svåra synbesvär, som ej påtagligt avhjälpas med glasögon | |

På motsvarande sätt har materialet delats in i tre grupper efter förekomsten av hörselbesvär:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> De som anger att de inte har några hörselbesvär | |
| <input type="checkbox"/> De som anger lätt hörselnedsättning | |
| <input type="checkbox"/> De som anger svår hörselnedsättning | |

På följande sidor redovisas i okommenterade tabeller först hur befolkningen inom olika grupper, bestämda med hänsyn till ålder, kön, civilstånd, socialgrupp och bostadsort respektive, fördelar sig på de nämnda graderna av rörlighet, syn och hörsel. Därpå följer två tabeller, vari de grupper av personer som har samma grad av rörlighet, syn och hörsel respektive delas upp efter vissa bostadskaraktäristika och levnadsvillkor. På sista sidan redovisas förekomsten av dubbel- och trippelhandikapp.

Distribution:
 Svensk Byggtjänst,
 Box 1403, 111 84 Stockholm,
 telefon 08/24 28 60.

Pris: 3 kronor.

Utgivare: Statens institut
 för byggnadsforskning,
 Stockholm.

BYGGFORSKNINGEN
informationsblad
B12:1970

UDK 362.4
 711.73
 656.1

Innehåll:

Förord av generaldirektör	
Lennart Holm	2
Tillgänglighet	3
Handikappregler i God Bostad	8
Förslag till kravkatalog	10
Tillämpning	18

Författare:

Folke Carlsson, socionom och sekreterare i Styrelsen för vårdtjänst
 Alf Nilsson, arkitekt och informationschef vid Statens institut för byggnadsforskning
 Sten Söderström, arkitekt hos WAAB White Arkitektkontor i Stockholm AB
 De har samrått med bland andra professor S. O. Brattgård, Handikappforskningen vid Göteborgs Universitet, t.f. professor Sven Thiberg, Institutionen för byggnadsfunktionslära vid KTH och professor Hans Fog, Statens institut för byggnadsforskning.
 Teckningar: Sten Söderström

Litteratur:

Bibliografi. Samhällsplanering och bostadsplanering ur Handikappsynpunkt.
 Rapport 5:1969 (15 s., 4 kr.) från Handikappinstitutet, Fack, 161 03 Bromma 3.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm, Telefon 08/24 28 60.

Pris: 9 kronor

Utgivare: Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm.

GÖR STADEN TILLGÄNGLIG FÖR ALLA

Förslag till anvisningar för planering av gångväg nät och kollektiva trafikmedel med hänsyn till handikappade

Statsmakterna har under senare år krävt ökad hänsyn till handikappade. Konsekvenserna för den fysiska planeringen sammanfattas i detta informationsblad i ett krav på tillgänglighet: I stadsbygden skall finnas ett handikappanpassat förflyttningssystem, som skall förbinda alla utrymmen. Alla personer, som har minst samma prestationsförmåga som sju "dimensionerande handikapp", skall utan hjälp av andra människor kunna använda alla delar av systemet. De dimensionerande handikappen avser två olika grader av syn- och hörselnedsättning samt tre typer av rörelsebesvär. Tillgänglighetskravet konkretiseras i en kravkatalog avseende gångvägnätet och de kollektiva trafikmedlen. Den anger samtidigt till vilken nivå personliga tekniska hjälpmedel skall höja den handikappades prestationsförmåga. Utbyggnaden av det handikappanpassade förflyttningssystemet måste styras av regler inom den kommunala översiktsplaneringen. Häftets sista del är en planeringsmodell med detta syfte.

Sammanfattningar av rapporter – littera R

Installationsprojektering med ADB

Allan Weström & Teddy Rosenthal

Projektering av byggnader och tillhörande installationer blir alltmer komplicerad. Byggtakten har blivit snabbare på grund av förbättrade byggmetoder. Ökade krav på yttre och inre miljö kommer sannolikt att medföra ännu flera och mera avancerade installationer i framtidens hus. Den snabba utvecklingen inom installationssektorn bidrar till att installationer som byggs i dag skall kunna moderniseras eller bytas ut på ett rationellt sätt, innan byggnaderna för övrigt tjänat ut.

Allt detta ställer stora krav på planering och konstruktion av dagens och framtidens installationer. Man måste mer än tidigare ägna sig åt förplanering och utredningar, samt med hjälp av passningsräkning väga olika alternativa system och principer mot varandra. Givetvis bör man också väga alternativa installationssystem mot olika plantekniska och byggnadstekniska lösningar. Vid planering av omfattande och invecklade projekt samt tekniska och ekonomiska beräkningar räcker det i regel inte med hjälpmedel såsom överslagsformler, diagram och räknesticka. Här bör datateknikens möjligheter utnyttjas.

Utredningen har gjorts mot ovan skisserad bakgrund. Målsättningen har varit att inventera de datatekniska hjälpmedel som i dag står till buds för installationsprojektering samt att ge förslag till utveckling av de datatekniska hjälpmedlen.

Möjligheter till maskinval

Val av maskin blir i första hand beroende på vilket eller vilka program som finns tillgängliga för installationsprojektering. Program, tillhöriga andra programägare, är ofta knutna till någon eller några speciella maskintyper. Möjligheterna att få disponera program som lagras på olika datacentraler är i allmänhet goda.

Program, framtagna med medel från Byggeforskningsrådet, är f.n. disponibla utan kostnad. Maskintiden för körning bekostas av den som utnyttjar programmet. Vissa engångskostnader kan uppstå för programanpassning vid den datacentral som väljs. Nedanstående möjligheter står till buds vid val av maskin.

Hyra av maskintid vid datacentral

Datacentraler, speciellt för tekniskt bruk, finns endast i de större tätorterna. Resultaten erhålls normalt inom ett dygn. Tekniska beräkningar kan även med fördel ske på datacentral för bokföring, om sådan är lättillgänglig. Prissättningen, som baseras på olika tekniska principer, kan dock bli oförmånlig. Denna nackdel kan uppvägas av att installationsprojektören lätt kan nå datacentralen. För många program överväger dock stansningskostnaderna för indata mångdubbelt priset för databearbetningen, varför maskinsnabbheten inte behöver vara avgörande.

Hyra av egen, mindre maskin

En förutsättning för att hyra egen datamaskin är ett stort behov av bearbetning, ofta med krav på ett snabbt svar. Erfarenheten visar, att man med egen datamaskin också ökar programmeringsverksamheten. Detta kan leda till att fler rutiner än man från början avsett, databehandlas. Maskinen kan även användas som terminal.

Terminal av teleprintertyp

Denna utgör ett alternativ till egen datamaskin och är mindre kostsam vid begränsad användning. Om terminalen är ansluten till s.k. tidsdelningssystem (time-sharing) erhålls resultaten omedelbart. En nackdel är den låga skrivhastigheten. Sannolikt kommer användningen av terminal att öka under de närmaste åren. Anslutning av terminal till en datamaskin kan ske på flera sätt, vilket redovisas i rapporten.

Rationaliseringsmöjligheter med ADB

Vid installationsprojektering förekommer beräkningar i olika konstruktionskedan. På grund av tidsbrist tas ofta erfarenhetsvärden till grund för olika bedömningar. Överslagsberäkningar och tumregler får ofta ersätta noggranna beräkningar.

Dessa överslagsberäkningar är ofta tillfyllest men medger sällan alternativa bedömningar. Genom datatekniken erbjuds möjlighet att snabbare väga olika alternativ mot varandra, ofta för ett pris som betydligt understiger ingenjörskostnaden för beräkning av ett enda alternativ. Man kan

Byggeforskningen Sammanfattningar

R1:1970

Rapporten behandlar dagens datatekniska hjälpmedel för installationsprojektering. Maskintyper och valmöjligheter redovisas. Huvudvikten läggs vid användning av dataterminal med tidsdelning (time-sharing).

Befintliga program för installationsprojektering inventeras och analyseras. De redovisas i enkla, kortfattade beskrivningar. Olika program inom samma beräkningsområde jämförs.

För att underlätta programmens användning och anpassning till olika maskintyper föreslås en standardisering av språk, blanketter och beskrivningar.

Rationalisering med hjälp av ADB belyses med ett konkret exempel. Exemplet bygger på en inventering av beräkningsrutiner som även initierat förslag till nya program.

En "minnesbank" för lagring av data, kataloger, erfarenhetsåterföring m.m. samt ett organ för programvård och information efterlyses.

UDK 696/697
721.011
681.3

Sammanfattning av:

Weström, A & Rosenthal, T, 1970, *Installationsprojektering med ADB* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R1:1970, 100 s., 16 kr.

Abonnemangsgrupp: (i) installationer.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

visserligen med hjälp av tabeller och nomogram räknas ganska snabbt. Sådana hjälpmedel kan dock innehålla vissa konstanter som inte kan varieras och som eventuellt kan bli inaktuella. Vid ändrade förhållanden måste nya diagram upprättas, och dessa ändringar blir ofta inte genomförda. I ett dataprogram kan konstanterna lätt ändras, vilket gör datahanteringen mer flexibel.

För närvarande är urvalet program för terminalbruk inom installationsprojekteringen starkt begränsat. De flesta program som finns tillgängliga är mycket stora och ligger på hög ambitionsnivå. En del är dessutom starkt bundna vid en viss typ av maskin. Intresset att göra en "paketlösning" för terminalbruk är stort från olika data-maskinsfabrikanters sida. Förutsättningen är dels att enskilda programägare ställer sina program till disposition, dels att ytterligare program för terminalbruk framställs.

Befintliga dataprogram

Flera program för installationsprojektering finns för närvarande tillgängliga. Dessutom finns program framtagna för forskningsändamål, som med vissa kompletteringar såsom beskrivning, blanketter m.m. skulle kunna lämpa sig för installationsprojektering. För att få en systematisk helhetsbild över programmen och deras användbarhet redovisar rapporten en inventering. Programmen har beskrivits på ett enkelt sätt, så att projektören får en lätt användbar uppställning över dessa hjälpmedel.

Nedan uppräknas de dataprogram som redovisas i rapporten. Inom parentes anges, vem som har utarbetat respektive program.

Rumstemperatur, kyl- och värmeeffektsbehov

Beräkning av kyl- respektive värmeeffektsbehov för en byggnad samt dimensionering av system för komfortventilation (AB Svenska Fläktfabriken).

Beräkning av rumstemperatur (AB Svenska Fläktfabriken).

Beräkning av rumstemperatur samt kyl- respektive värmeeffektsbehov (G Brown, KTH).

Beräkning av rumstemperatur (C Allander, E Abel, KTH).

Beräkning av rumstemperatur samt kyl- respektive värmeeffektsbehov (Richard Nilsson Konstruktionsbyrå AB).

Beräkning av kyl- respektive värmeeffektsbehov samt energibehov för en byggnad (Ekono, Finland).

Temperatur i konstruktioner

Beräkning av temperaturen i en konstruktion av parallella skikt (B Ludvigson Ingenjörbyrå AB).

Beräkning av temperaturen i ett snitt genom en godtycklig konstruktion (Industridata AB).

Värmesystem

Beräkning av en- och tvårörs värmesystem samt distributionsnät (AB Databeräkning).

Beräkning av enrörs värmesystem (Fellingsbro Verkstäder).

Vattenrörsnät

Beräkning av tryck- och flödesförhållanden i ett vattenrörsnät (Industridata AB).

Spillvattensnät

Beräkning av flödesförhållanden i ett spillvattensnät (Industridata AB).

Rörsystemshållfasthet

Hållfasthetsberäkning av rörsystem (Industridata AB).

Hållfasthetsberäkning av rörsystem (IBM).

Ventilationssystem

Beräkning av ventilationssystem för konstant statiskt tryck (Wahlings Konstruktionsbyrå AB).

Beräkning av ventilationssystem (AB Svenska Fläktfabriken).

Värmeavgivning från rör

Beräkning av värmeavgivning från rör, bjälklag eller mark (Hugo Theorells Ingenjörbyrå AB).

Rörfriktion

Beräkning av friktionsmotstånd i rör (Hugo Theorells Ingenjörbyrå AB).

Sol, skugga, belysning

Instrålning från sol och himmel i Sverige under klara dagar (G Brown, E Isfält, KTH).

Beräkning av vandrande skuggor över husfasader (G Brown, E Isfält, KTH).

Beräkning av belysningsfördelning i ett rum (G Brown, E Isfält, KTH).

Elektriska nät

Beräkning av radiella hög- och lågspänningsnät (Industridata AB).

Hisstrafik

Simulering av hisstrafik (Asea-Graham).

Förslag till fortsatt utvecklingsarbete

Komplettering av forskningsprogram

De dataprogram som tas fram för forskningsändamål kan i många fall vara installationsprojektören till stor hjälp. Emellertid krävs vissa kompletteringar, så att de kan anpassas för praktiskt bruk, t.ex. upprättande av

blanketter, programbeskrivning och anpassning till olika maskiner. En sådan programbearbetning kan lämpligen utföras av programmets upphovsman i samråd med installationsprojektörer inom berört fackområde.

Centralt programbibliotek

Ett centralt programbibliotek föreslås. Målsättningen för detta bör vara att klassificera och beskriva befintliga program samt tillhandahålla program framtagna med medel från Byggnadsforskningsrådet. Härigenom kan projektören få en snabb överblick av och tillgång till program lämpliga för olika arbetsuppgifter.

Standardisering

Programbeskrivningar och blanketter bör standardiseras. En arbetsgrupp inom Sveriges Standardiseringskommision avser att utarbeta enhetliga arbetsregler för ADB, såsom ADB-manualer m.m. Detta är ett flerårigt projekt. Ett samarbete bör upprättas mellan representanter för installationsprojektörer och Standardiseringskommisionen för utformningen av lämplig standard för beskrivningar och blanketter m.m.

Databank för lagring av information

För central lagring av erfarenhetsåterföring, katalogdata m.m. kan en s.k. databank vara värdefull. Färdiga program för informationsåtervinning finns redan utarbetade (Bull — General Electric, IBM, ICL m.fl.). Dessa program medför i allmänhet, att det behandlade materialet måste beskäras starkt eller organiseras med speciella sökord. Ett försök har utförts med ett program framtaget av Industri-Matematik AB. Detta program arbetar med ett slags grupp-sortering, vilket syns ge en flexibel lösning. Samtliga metoder förtjänar emellertid ett mera ingående studium samt provverksamhet. Ett system för databank bör undersökas.

Central ADB-grupp

För att möjliggöra det utvecklingsarbete som redovisats ovan fordras en kraftfull ledning och samordning av befintliga resurser inom ADB-området. Inte enbart inom installationssektorn, utan inom byggfacket i sin helhet.

För ledning av denna ADB-utveckling inom husbyggnadsprojekteringen föreslås att en central arbetsgrupp upprättas, lämpligen i Byggnadsforskningsrådets regi. Gruppens första uppgift bör vara att utarbeta en programskrift, där hela forskningsområdet analyseras och systematiseras. Härigenom får Byggnadsforskningsrådet ett nödvändigt hjälpmedel för att styra och initiera erforderlig forskning.

Projekt-, kostnads- och pantvärdeändringar mellan preliminär och slutlig ansökan om statliga bostadslån

Erwin Mildner & Håkan Westerlund

Byggnadsforskningen Sammanfattningar

R2:1970

Finansieringen av bostadsbyggandet i Sverige sker delvis med hjälp av statliga lån. För att bestämma lånets storlek och förmånsläge beräknas för varje projekt ett pantvärde. Detta är uppbyggt som en kostnadskalkyl med fasta enhetsvärden för sådana variabler som våningsyta, yttervägslängd, finplaneringsyta, antal lägenheter av olika storlek samt för en rad utrustningsdetaljer. För grundläggnings- och

grovplaneringskostnaden samt tomtkostnaden är enhetsvärdena fastställda kommunvis. Pantvärdet är differentierat efter geografiska kostnadsskillnader med s.k. ortskoefficienter och justeras med anledning av byggnadskostnadernas utveckling med den s.k. låneunderlagskoefficienten.

En pantvärdeberäkning upprättas dels preliminärt innan bygget igångsättes, dels slutligt efter det projektet färdigställts. Vid båda tillfällena redovisas de beräknade kostnaderna.

Den slutliga kostnaden och pantvärdet är i allmänhet högre än den preliminärt redovisade. Man känner dock ej närmare hur mycket. Statens institut för byggnadsforskning har studerat kostnadernas och pantvärdets utveckling för flerfamiljshusprojekt och analyserat orsakerna.

Studien baseras på ett slumpmässigt urval av 84 flerfamiljshusärenden med 5 900 lägenheter för vilka preliminärt lånebeslut meddelats första halvåret 1964. Den sista slutliga ansökningen slutbehandlades sommaren 1969.

På grund av urvalets litenhet kan man ej dra alltför långtgående slutsatser av undersökningens resultat. Det kan antas att förändringarna i kostnader och pantvärde för närvarande är mindre än de här redovisade.

Projektändringar. Antal lägenheter, våningsyta och bostadslägenhetsyta förändrades obetydligt mellan ansökningarna. Däremot ökade de olika lokaltyperna avsevärt, lokaler av kategori I och II med 21,9 % och lokaler av kategori III (lager, garage m.m.) med 40,5 %. Med denna ändring sammanhänger också ökningen av byggnadsytan med 5 %. Lokaler av kategori I och II ingår i våningsytan och lokaler av kategori III som är de billigaste ytorna uppgår endast till 4 % av våningsytan (preliminärt), varför den totala projektförändringen med dessa mått var liten.

Kostnadsändringar. Kostnadsökningen från den kalkyl som görs efter det anbud inkommit men innan kontrakt slutits (anbudsredovisning) till efterkalkyl uppgick till 15,1 % (TAB. 1). Ökningarna var särskilt stora i region I och IV medan region V hade en avsevärt lägre ökning. Den regionindelning som används framgår av FIG. 1. Även för egenregiprojekten som i un-

Projekt-, kostnads- och pantvärdeändringar under byggnadstiden har studerats för ett urval av 84 flerfamiljshusprojekt som påbörjats i huvudsak år 1964. Trots obetydliga projektändringar steg de uppgivna kostnaderna med 15,1 %. Relationen mellan kostnad och pantvärde steg från 107,2 % till 111,0 %. Sambandet mellan kostnadsändring och pantvärdeändring var lågt.

TAB. 1. Kostnadsändring mellan anbudsredovisning och efterkalkyl, %

	Antal ärenden	%
Totalt	84	15,1
Egen regi	22	19,1
Entreprenad	62	14,1
Sanering	29	16,1
Exploatering	55	14,9
Allmännyttiga	39	13,9
Kooperativa	21	16,9
Enskilda	24	17,4
Region I	23	19,3
II	19	12,7
III	12	12,4
IV	11	17,0
V	19	8,1

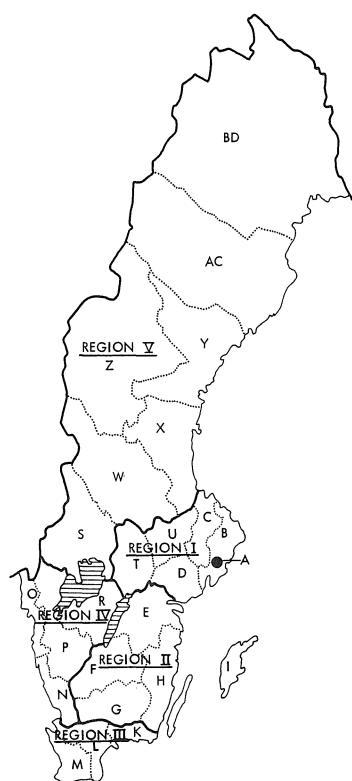


FIG. 1. Regionindelning.

UDK 333.322.3
69.003.12
728.2

Sammanfattning av:

Mildner, E. & Westerlund, H., 1970, *Projekt-, kostnads- och pantvärdeändringar mellan preliminär och slutlig ansökan om statliga bostadslån* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R2:1970. 60 s., ill. 12 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsplanering.

dersökningen praktiskt taget endast representeras av enskilda byggherrar var ökningen särskilt stor. Kostnadsökningens spridning var avsevärd. För några få projekt var kostnaden oförändrad men kostnadsökningar över 22,5 % förekom i 14 fall av de 84 (FIG. 2).

Kostnadsökningens sammansättning har studerats på grundval av en jämförelse mellan en kalkyl som gjorts efter det att byggnadskontraktet slutits (förkalkyl) och efterkalkylen. Förkalkylen avser en senare tidpunkt än anbudsredovisningens kalkyl då man har en bättre överblick. Jämförelsen har endast kunnat göras för entreprenadärenden, sammanlagt 62 stycken.

Den totala kostnadsökningen mellan förkalkyl och efterkalkyl var 11,5 % (TAB. 2). Förkalkylen avser kalkyltillfällets kostnadsläge. I analysen har det endast varit möjligt att isolera effekten av ändrade mark- och exploateringskostnader och indexersättning. Den kvarvarande posten Övrigt svarar för 6,2 %. För saneringsprojekten var ändrade mark- och exploateringskostnader den största posten, medan den för entreprenadärenden var obetydlig.

Pantvärdeändringar. Pantvärdets ändring har studerats med syftet att analysera ändringens sammansättning. Den totala ökningen mellan preliminär och slutlig ansökan var 11,1 %.

Som tidigare nämnts är pantvärdeberäkningen uppbyggd av enhetsvärden (t.ex. 220 kr/m² våningsyta) som multipliceras med kvantiteter (t.ex. m² våningsyta, längdmeter yttervägg, antal lägenheter). Dessutom finns olika justeringskoefficienter. I analysen har framför allt förändringar i sådana enhetsvärden och koefficienter studerats. För de 70 ärenden, som kunnat användas som underlag för denna analys, var den totala pantvärdeändringen 11 % (TAB. 3). Därav svarade ändrad låneunderlagskoefficient för 4,9 %. Denna justerades nämligen för varje hus beroende på påbörjandetidpunkten. Andra viktiga faktorer var tillägget för kreditivkostnad och vissa tillägg för vinterkostnader som endast inräknades i slutlig ansökan. De svarade för 1,3 % respektive 0,6 % medan övriga ändringar av enhetsvärden svarade för sammanlagt 1,8 %. Posten Övrigt innehåller främst effekten på pantvärdet av ändringar i projektutformningen. Denna svarar för endast 2,4 %, vilket bekräftar att kostnadsökningarna endast till en obetyd-

TAB. 2. *Entreprenadärenden. Kostnadsändring mellan förkalkyl och efterkalkyl samt dess sammansättning, %*

	Antal ärenden	% Totalt	Därav		
			ändrade mark- och exploateringskostnader	index	övrigt
Totalt (entreprenad)	62	11,5	1,3	4,0	6,2
Sanering	20	13,7	6,4	4,0	3,3
Exploatering	42	11,0	0,2	4,0	6,8

TAB. 3. *Pantvärdeändringens sammansättning, %*

Totalt	11,0
Därav ändringar av låneunderlagskoefficient	4,9
Kreditivtillägg	1,3
Vinterkostnadstillägg	0,6
Övriga enhetsvärden	1,8
Övrigt (huvudsakl. projektändringar)	2,4

TAB. 4. *Överkostnader enligt preliminär och slutlig ansökan och olika kostnadsredovisningar*

	Kostnad enligt	
	Anbudsredovisn.	Efterkalkyl
	Pantvärde enl. prel. ansökan	Pantvärde enl. slutl. ansökan
Totalt	7,2	11,0
Egen regi	5,6	11,8
Entreprenad	7,6	10,8
Sanering	11,3	16,2
Exploatering	6,2	9,8
Allmännyttiga	6,4	9,3
Kooperativa	7,1	12,1
Enskilda	9,8	14,4
Region I	6,8	12,3
II	5,1	8,8
III	8,8	11,0
IV	10,7	15,7
V	8,1	7,9

lig del sammanhänger med projektändringar.

Överkostnader. Överkostnaden — skillnaden mellan kostnad och pantvärde i procent av pantvärdet — är av stor betydelse. För denna del av kostnaden försvåras och fördras finansieringen avsevärt.

Överkostnaden preliminärt var 7,2 % och särskilt stor för saneringsärenden och i region IV (TAB. 4). Den slutliga överkostnaden blev genom att kostnaderna ökade mera än pantvärdet, 11 %. Genom att kostnadsök-

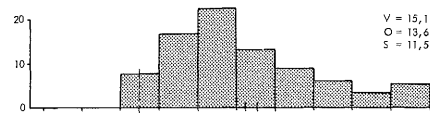


FIG. 2. *Kostnadernas ändring.*

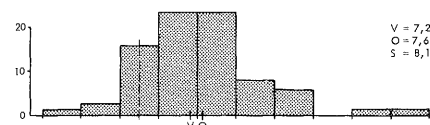


FIG. 3. *Överkostnader preliminärt.*

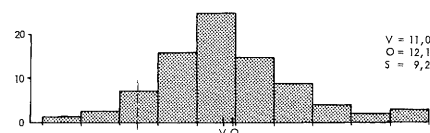


FIG. 4. *Överkostnader slutligt.*

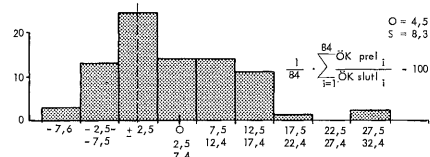


FIG. 5. *Överkostnadernas ändring.*

V = vägt medeltal
O = ovägt medeltal
S = spridning

ningen skedde så ojämnt fick speciellt region V en avsevärt bättre relativ position slutligt än preliminärt. För saneringsärendena förblev överkostnaden störst — 16,2 %.

För de enskilda ärendena var överkostnadens spridning avsevärd, såväl preliminärt (FIG. 3) som slutligt (FIG. 4).

Den preliminärt beräknade överkostnaden (enligt anbudsredovisning) gav ej någon större ledning för bedömning av den slutliga överkostnaden. Spridningen i överkostnadens ändring var nämligen så stor som 8,3 % (FIG. 5).

Detaljhandelns del av serviceförsörjningen Alternativa utformningar av butikstruktur och bebyggelseform

Jan R. Gustafsson & Linnéa Gillwik

Syftet med Bygghorsknings rapport R3/70 har varit att studera konsekvenser av olika alternativ för detaljhandelssektorns struktur, samt olika bebyggelsemönsters betydelse för detaljhandeln, om denna förutsätts ha en viss struktur. Utredningen har bedrivits som en tillämpningsövning i anslutning till arbetet på generalplanen för Upplands-Bro kommun. Arbetet har utförts i fyra etapper. Den första är en inventering av de idéer, erfarenheter, problem och förslag som varit och är aktuella i servicedebatten. I etapp II gjordes en modellanalys på ett generalplaneexempel för Kungsängen i Upplands Bro kommun, ett förortsområde till Stockholm. Etapp III är en intervjuundersökning, utförd i två bostadsområden i Stockholmsregionen, nämligen Abrahamsberg och Jakobsberg. I etapp IV förs en diskussion kring en teori för detaljhandelns strukturering. Här studeras även modellens användbarhet och utvecklingsmöjligheter.

Aktuellt i servicedebatten

En översikt visar, att trenden i detaljhandelsutvecklingen har varit en koncentration till allt större butiksenheter. Antalet butiker med 25 eller fler anställda ökade under perioden 1961—65 i antal med drygt 140 %, medan övriga minskade i antal, de minsta enheterna kraftigast. Företagen räknar med en fortsatt utveckling i denna riktning, omsättningsökning för stora enheter, minskning för små. De kräver i dag en omsättning av minst 3—5 Mkr för etablering av en livsmedelsbutik.

Konsumenterna har numera råd att betala för service. I DUI:s utredning "Detaljhandelns service" visas att konsumenternas främsta önskemål är närhet till service. Liknande resultat redovisas i andra undersökningar, t.ex. Elise Ringborgs "Hushållens roll i livsmedelsdistributionen", som visar att hushållen till övervägande del utnyttjar den närmaste butiken som "stambutik" vid inköp av livsmedel.

I samband med planering av servicen i bostadsområdena har framförts nya idéer om serviceområden, servicehus och närhetsbutiker, typ "betjäkningsknut" eller "drugstore". Försök

med serviceområde utförs t.ex. i Angered utanför Göteborg.

Modellanalys för Kungsängen

En modellanalys har utförts på ett generalplaneexempel för Kungsängen i Upplands-Bro kommun avseende år 1980. Ett antal alternativa bebyggelse- och servicestrukturer studerades. Alternativen betecknades:

	Exploatering	
	Hög	Låg
Decentraliserad service 16 utbudspunkter	1 A	2 A
Centraliserad service 4 utbudspunkter	1 B	2 B

Modellanalys med en gravitationspotentialmodell utfördes på varje alternativ för vardera gruppen daglig- och sällanköpsvaror. För varje ort — punkt — i området, där detaljhandels-etablering var plantekniskt möjlig, konstruerades ett mått på ortens attraktivitet — "massa" — och bestämdes ortens avstånd till övriga möjliga utbudspunkter. I beräkningarna togs med faktorer som delområdenas invånarantal, antal sysselsättningstillfällen, antal pendlare samt tidsavstånd vid färd med olika transportmedel. Med hjälp av modellen beräknades därefter — under vissa enkla antaganden om konsumenternas beteende och attityder — ett mått som uttrycker en konsuments "inköpsbenägenhet" i förhållande till varje utbudspunkt. Här efter fördelades delområdenas beräknade köpkraft mellan olika utbudsställen inom och utom Kungsängen och beräknades omsättningen för varje utbudspunkt i planområdet. Den totala omsättningen för detaljhandeln med daglig- och sällanköpsvaror beräknades till 210 Mkr i alternativ 1 A, 152 Mkr i alternativ 2 A, 237 Mkr i alternativ 1 B och 170 Mkr i alternativ 2 B.

Köpkraftsläckaget från Kungsängen beräknades netto till ca 5 % i samtliga alternativ vad gäller dagligvaror. Nettoläckaget för sällanköpsvaror varierade kraftigt mellan alternativen med centraliserad och decentraliserad butikstruktur. Läckagesiffrorna blev för alternativen 1 A och 2 A 66, respektive 73 % och för alternativen 1 B och 2 B 39, respektive 49 %. Vi

Bygghorsknings Sammanfattningar

R3:1970

I denna rapport studeras konsekvenser av olika alternativ för detaljhandelns struktur och olika bebyggelsemönsters betydelse för detaljhandeln. Utredningen har bedrivits som tillämpningsövning i anslutning till arbetet på en generalplan.

Översikten i kap. 1 behandlar bl.a. koncentrationen mot allt större butiksenheter. Företagen kräver en omsättning av minst 3—5 Mkr för etablering av en livsmedelsbutik. — I kap. 2 utförs en modellanalys med gravitationspotentialmodell på ett antal alternativ av bebyggelse- och servicestrukturer, baserade på ett generalplaneexempel för Kungsängen, Upplands-Bro kommun. — Kap. 3 är en sociologisk undersökning, utförd på 200 hushåll i vardera Abrahamsberg och Jakobsberg. — I kap. 4 studeras bl.a. önskemål och riktlinjer för fortsatt utvecklingsarbete med modellanalys med gravitationspotentialmodell.

UDK 381.5
711.552.1

Sammanfattning av:

Gustafsson, J, R., & Gillwik, L., 1970, *Detaljhandelns del av serviceförsörjningen. Alternativa utformningar av butikstruktur och bebyggelseform* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R3:1970. 148 s., ill. 21 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (s) samhällsplanering.

dare konstaterades, att en minskning av områdets invånarantal — dvs. områdets totala köpkraft — med ca 10 % medför en minskning av den totala omsättningen i Kungsängen med ca 30 %. Motsvarande minskning för enbart dagligvaror är ca 25 % och för enbart sällanköpsvaror ca 40 %.

De genomsnittliga gångavstånden för konsumenterna i Kungsängen till närmaste livsmedelsbutik beräknades till ca 325 m i alternativen 1 A och 2 A och till mer än 800 m i alternativen 1 B och 2 B.

Intervju-undersökningen

En intervju-undersökning utfördes i två områden med decentraliserad, respektive centraliserad servicestruktur. De områden som valdes, var i första fallet Abrahamsberg och i andra fallet Jakobsberg, båda belägna i Stockholmsregionen och närmast motsvarande alternativen 2 A och 2 B i modellanalysen. Syftet var att pröva de antaganden om konsumenternas beteende och attityder som gjorts i del II.

Bland målsättningarna var att studera fördelningen av invånarnas köpkraft inom och utom vederbörande område och att studera konsumenternas attityder till olika butiksstrukturer och därmed sammanhängande faktorer.

I vardera området valdes slumpmässigt 200 hushåll, som intervjuades vid personliga besök. Urvalet stratifierades efter avstånd till närmaste livsmedelsbutik (Abrahamsberg) eller centrum (Jakobsberg). Urvalet uppdelades på tre konsumentgrupper, som antogs uppvisa olika grad av rörlighet i sitt inköpsbeteende.

Inköpssummorna fördelade sig procentuellt på inköpsställen enligt tablån nedan.

Vid en jämförelse mellan Jakobsberg och alternativet 2 B i modellanalysen observerades att storleken av köpkraftsläckaget överensstämde väl. Vid jämförelse mellan Abrahamsberg och

alternativet 2 B konstaterades vissa skillnader vad gäller köpkraftsläckage, huvudsakligen beroende på olikheter i bebyggelsestruktur och geografiskt läge.

Vidare noterades att endast 4 % av inköparna i Abrahamsberg och 9 % i Jakobsberg utnyttjat bil vid lokala inköp av livsmedel. Även om det antas att samtliga övriga inköpsresor företagits med bil, utgör andelen inköpstillfällen med bilförflyttning totalt högst 28 % i båda områdena. Sannolikt är den faktiska siffran 10—15 %.

Sammanfattning

Ett fortsatt utvecklingsarbete med modellanalys av typ gravitations-potentialmodell bör syfta till en mer generell ansats med ökad användbarhet. Ett önskemål är att kunna bryta ner modelltermer till direkta uttryck för konsument- och företagarreaktioner. Dessa faktorer och reaktioner som bestämmer detaljhandelns lokaliseringsstruktur kan sammanställas på följande sätt.

På efterfrågesidan

- I. Den lokala bebyggelsestrukturen (bostäder, arbetsplatser, kulturella och sociala serviceanläggningar, kommunikationsnät etc.).
- II. a. Hushållens/konsumenternas demografiska struktur.
b. Hushållens/konsumenternas inkomst (förslagsvis disponibel inkomst).
c. Hushållens/konsumenternas inköpsförutsättningar (här avses tillgång till bil, förvaringsutrymmen etc.).
- III. a. Hushållens/konsumenternas preferenser rörande detaljhandelsurvalets storlek-kvantitet, dvs. sortimentets bredd och djup.
b. Hushållens/konsumenternas preferenser rörande detaljhandelsurvalets kvalitet, dvs. försäljningsform, butikens standard, personalens egenskaper

och liknande "trivselvärderingar".

- c. Hushållens/konsumenternas preferenser i övrigt.
- d. Avståndsfaktorer, dvs. den tid, de kostnader och det besvär som är förenat med inköp i exempelvis butiker belägna på annan plats än bostaden, mätt i en enhet, som sammanfattar konsumenternas uppoffring i form av restid — kostnader — omak.
- e. Priserna på varor (relativt övriga nyttigheter).

På utbudssidan

- IV. Lokal bebyggelsestruktur (jämför I ovan).
- V. a. Detaljhandelsföretagens storlek -kvantitet (jämför III a. ovan).
b. Detaljhandelsföretagens kvalitet (jämför III b. ovan).
c. Detaljhandelsföretagens kostnader.
d. Priserna på varorna.

På både efterfråge- och utbudssidan

- VI. Externa utbuds- och attraktionspunkter.

Härefter visas i rapporten med ett enkelt exempel på ett planalternativ för Kungsängensområdet, hur företags-ekonomiska lönsamhetskrav i form av minimal omsättning per butiksenhet samt en viss anpassning av butiksstrukturen till bebyggelsen, reducerar antalet möjliga utbudspunkter. Området beräknas härvid få två förstörade servicepunkter och tio mindre.

Vidare framhålls två förhållanden vid detaljhandelsplanering och etablering. Det ena är trögrörligheten i systemet, där stadsplanen till stor del bestämmer förutsättningarna för butiksstrukturen och begränsar möjligheterna att åstadkomma en decentralisering. Det andra är företagets strävan att bygga så stora enheter som möjligt samtidigt som konkurrensen inte är särskilt stark och etableringsrätten i realiteten ej är helt fri, vilket medför monopolistiska inslag på marknaden.

Skall en rationell och på basis av samhällsekonomiska överväganden riktig butiksstruktur kunna uppnås, måste ingående studier och arbete på utformningen av sådan bedrivas på ett tidigare stadium i planeringsprocessen än vad som nu är fallet.

Inköpsställe	Abrahamsberg		Jakobsberg	
	Dagligvaror, %	Sällanköpsvaror, %	Dagligvaror, %	Sällanköpsvaror, %
Lokalt	66	11	90	45
Stockholms innerstad	14	78	8	40
På annat håll	20	11	2	15

Reparation av gjutsår hos betongkonstruktioner medelst injektering under tryck

Lars-Erik Larsson & Emilis Purins

Föreliggande undersökning har kommit till stånd med anledning av de gjutsår som konstaterades vid avformning av betongfarbanan till en av de i Tingstadsleden ingående vägportarna. För att undersöka möjligheten att reparera ifrågavarande skador uppgjordes ett provningsprogram. Reparationen skulle utföras genom att injektera gjutsåren med injektionsbetong under tryck dels med och dels utan plastlimning i gränsytan mellan injekteringsbetong och ursprunglig betong. Försöken utfördes under våren och sommaren 1966.

Undersökningen har i allt väsentligt följt det uppgjorda provningsprogrammet, som omfattade reparation av åtta provplattor med arrangerade gjutsår. Provplattorna utfördes med måtten $1 \times b \times h = 250 \times 100 \times 30$ cm och armerades enligt programmet. Undersökningen kompletterades med förförsök på två stycken extra provplattor. De extra provplattorna hade samma mått och armering som övriga men göts med snabbcement.

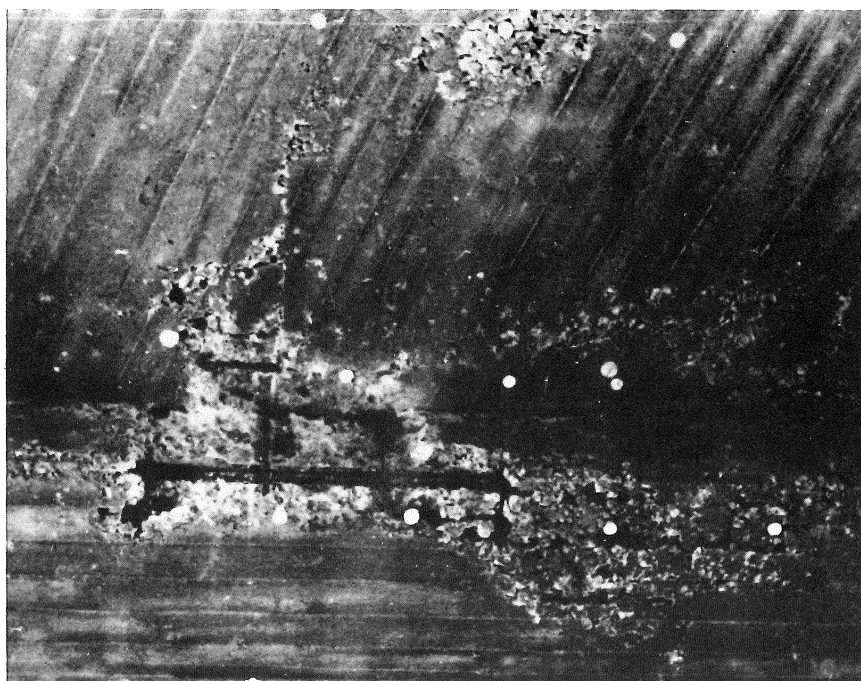
Resultatet från provningarna framgår av tabeller och diagram i rapporten. De senare visar resultatet från provning av draghållfastheten bestämd genom provdragning i Alpha-

maskin av borrkärnor resp. lossdragning från provplattan av borrkärnor medelst Hilti-Tester. Draghållfasthetsprovningarna utfördes programenligt. Försöksresultatet visar att reparation med plastlimmat utförande ger högre hållfasthetsvärden än lagning utan användning av plastlim. En del försök utfördes med sandblästring av den ursprungliga betongytan före plastlimningen eller (vid utförande utan plastlim) före injekteringen. Vid användning av plastlim synes sandblästringen icke ha inneburit någon förbättring av hållfasthetsegenskaperna, medan den däremot vid förfarande utan plastlim förefaller att i någon mån ha förhöjt vidhäftningen mellan ursprunglig betong och injekteringsbetong. Medelvärde för hållfastheten i samtliga försök med plastlim uppgick till $15,2 \text{ kg/cm}^2$ vid dragprovning i Alpha-maskin och $12,9 \text{ kg/cm}^2$ vid dragprovning med Hilti-Tester. Motsvarande värden för utförande utan plastlim uppgick till $9,6 \text{ kg/cm}^2$ resp. $11,3 \text{ kg/cm}^2$. Vid beräkning av det sistnämnda värdet har dock undantagits 4 prov med mycket låga hållfasthetsvärden. Orsaken till de låga värdena synes vara uppträdande böjning i borrkärnorna vid provdragning till

Byggforskningen Sammanfattningar

R4:1970

Vid stora betongarbeten är det ofta viktigt att kunna gjuta även mycket stora enheter i en följd utan att behöva anordna gjutfogar. Ett exempel är farbaneplattor till broar. Vid gjutning av en i Tingstadsleden (Göta älv) ingående vägport uppträdde sårigheter på plattans undersida. Skadorna repareades på grundval av de forskningsresultat som redovisas i denna rapport. Undersökningarna hade verkställts vid Chalmers Tekniska högskolas institution för byggnadsteknik. För de praktiska arbetena svarade Stabilator AB, Stockholm.



UDK 693.546.3
693.548

Sammanfattning av:

Larsson, L-E, & Purins, E, 1970, *Reparation av gjutsår hos betongkonstruktioner medelst injektering under tryck* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R4:1970. 60 s., ill. 13 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (k) konstruktion

Exempel på gjutsador som efter formrivning konstaterades på undersidan av en vägport och som repareades i enlighet med den i rapporten angivna metoden.

följd av excentricitetsmoment. Vid de programenligt utförda skjuvproven har högre hållfasthetsvärden erhållits med plastlimmat utförande än i försök utan plastlim, se tabell 3 där medelvärdet på skjuvhållfastheten för utförande med plastlim uppgick till $\tau = 33,0 \text{ kg/cm}^2$ och utan plastlim till $\tau = 13,7 \text{ kg/cm}^2$.

I efterhand sågades provkropparna sönder för okulär besiktning av limfogarna. Vid okulär besiktning av provplattornas underytter efter injektering har en del oregelbundenheter kunnat iakttagas. En del stenar som under injekteringen vilade direkt mot formen hade icke fullständigt omslutits av injekteringsbruk. Av försöken framgår att en effektiv vibrering av formen vid injektering ger ett gott resultat. I de fall där vibreringen varit

effektiv har hela den injekterade betongmassan uppvisat mindre förekomst av porositeter än eljest.

En del undersökningar har samtidigt utförts för att utröna inverkan av förfarande med plastlim på armeringsjärnens ytegenskaper. Det visade sig förenat med vissa svårigheter vid påstrykning av plastlimmet att hindra att en del plastlim droppade ned på armeringsjärnen och fastnade där. Genom utdragsprov konstaterades att järnens vidhäftningsförmåga i någon mån nedsattes (försämring i försöken maximalt 33 %) genom det neddroppade plastlimmet.

Sammanfattningsvis kan följande anföras. En fördel vid utförande med plastlim är att högre hållfasthetsvärden på vidhäftningen mellan ursprunglig betong och injekteringsbe-

tong erhålles. En nackdel är den strängare och svårare kontroll av arbetsutförandet, som erfordras vid plastlimmat utförande med hänsyn till att vissa krav på temperatur och tid för arbetsutförandet måste uppfyllas. Därtill kommer en något försämrad vidhäftningsförmåga för armeringsjärnen. Till fördel för förfarande utan plastlim talar att ett enklare och tillförlitligare arbetsutförande möjliggöres. Ett utförande med reparation av gjutsåren utan användning av plastlim i fogningen mellan ursprunglig betong och injekteringsbetong vore att föredra under förutsättning att de uppnådda värdena på draghållfastheten och skjuvhållfastheten i skiljeytan mellan ursprunglig betong och injekteringsbetong bedöms tillräckligt höga.

Armeringens verkliga läge i betongkonstruktionen — en mätundersökning

Sven-Erik Bjerking

Bärligheten i en armerad konstruktion är givetvis i högsta grad beroende av var i konstruktionen armeringsstångerna ligger. Med tanke på det hårda arbetstempo som råder på byggnadsplatserna idag kan man misstänka att de inte har de lägen som avsetts.

Genom studier på olika arbetsplatser i Sverige, diskussioner med leverantörer, arbetsledning, armerare och byggnadsinspektörer om arbetsmetoder och kontroll har man kunnat konstatera att armeringen monteras på ungefär samma sätt i hela landet. Den omsorg eller brist på omsorg som visas tycks vara likartad över hela landet.

Byggeforskningens rapport R5:1970 redovisar en serie mätundersökningar som har gjorts vid olika byggnadsobjekt i Uppsala och dess närhet. Resultaten bör kunna betraktas som representativa för hela landet och kan tillsammans med de studier som gjorts runt om i landet ge svar på den aktuella frågan.

Mätundersökningarna har främst gällt överkantsarmeringen i plana bjälklag men också i någon mån armering i väggar. Överkantsarmeringens läge har undersökts för såväl statistiskt verksamma armeringsstänger över mittstöd som över ändstöd. Vid vissa objekt har man armerat på traditionellt sätt med lösa stänger, på andra har man använt överkantsbyglar eller överkantsmattor av olika slag. Resultaten har bearbetats statistiskt varvid de olika armeringssystemen detaljstuderats och jämförts.

Mätningmetoder

Mätningarna utfördes utefter linjer parallella med mittstödet, ändstödet eller väggen, dels efter slutförd montering, dels sedan betongen hårdnat efter gjutningen.

Före armeringens ingjutning mättes avståndet mellan de enskilda armeringsstångernas överyta och betongformens översida. Mätningarna gjordes med ett för ändamålet tillverkat redskap.

Efter armeringens ingjutning mättes dels höjdnivån hos betongplattans över- och undersidor med hjälp av ett avvägningsinstrument med måttstång, dels betongtäcksikt mellan betongplattans översida och de enskilda armeringsstångernas överyta med hjälp

av en magnetisk täcksiktsmätare typ Teba N6.

Statistisk bearbetning

Medelvärdena samt högsta och lägsta värdena för armeringens verkliga läge i betongkonstruktionen visas i bilagor med tabeller, diagram och frekvenskurvor. Figuren på nästa sida är ett exempel på diagram och frekvenskurva för ett mätområde på en byggnadsplats.

Resultat

Resultaten av studierna och mätningarna på byggnadsplatserna visar klart att måttriktigheten på armeringens läge i betongkonstruktionerna är mycket dålig. Man kan i diagram och frekvenskurvor från mätningarna lätt se att avvikelserna illa uppfyller de toleranskrav som ställs i de nya betongbestämmelserna.

Armeringsmaterialet, såväl de statistiskt verksamma armeringsenheterna som monteringsanordningarna, visade avvikelser i mått. Armeringsenheter av s.k. monteringsfärdig överkantsarmering, typ överkantsmattor och överkantsbyglar, som är avsedda att med sina stöd vila direkt på formen, var inte helt måttriktiga i höjd.

Monteringsanordningar utgörande långsgående armeringsstänger, uppburna av små monteringsstöd, s.k. kattfötter, avsedda att vila på underkantsarmeringen, ges ofta med avsikt för låg höjd, eftersom underkantsarmeringen är ett tämligen ojämnt underlag. Denna ligger t.ex. för högt på grund av skarvar, för högt uppgjutna väggar eller för tjocka distansklotsar.

Arbetet med monteringen uppvisade brister i måttnoggrannhet hos samtliga objekt. Överkantsarmering av raka stänger över mittstöd saknade i anmärkningsvärt många fall monteringsstöd i mitten, vilket medfört att armeringen hängt ner och kommit för lågt.

Överkantsarmering av alla typer kan få felaktiga höjder, eftersom den vilar på balkarmering, avloppsledning- ar o.d. Ibland har armeringen helt enkelt klippts av eller slopats där framkomligheten spärrats av trummor eller ledningar.

Åverkan på den monterade armeringen är mycket vanlig. Uppstickande stänger förs åt sidan för transport

Byggeforskningen Sammanfattningar

R5:1970

Denna rapport utgör tillsammans med Byggeforskningens rapport R6:1970 "Montering av armering" en redovisning av en forskningsuppgift om montering av armering som utförts med medel från Byggeforskningsrådet. Avsikten var att utreda hur armeringsarbetet går till på olika byggnadsplatser i landet, och i vilken utsträckning armeringens verkliga läge i konstruktionen är det som avsetts vid konstruktionsarbetet. Man befarade att det hårda arbetstempot m.m. på byggarbetsplatserna medfört att noggrannheten vid armeringsarbetet minskat. Mätundersökningarna har bevisat att farhågorna var befogade, åtminstone vad gäller överkantsarmering i plana bjälklag och armering i väggar, som undersökningen främst gällt. Monteringen visade brister vid samtliga objekt. Överkantsarmering av raka stänger t.ex. saknade monteringsstöd i mitten, uppstickande stänger hade böjts åt sidan för att underlätta framkomligheten eller för att ge plats för vibrostaven vid betonggjutningen.

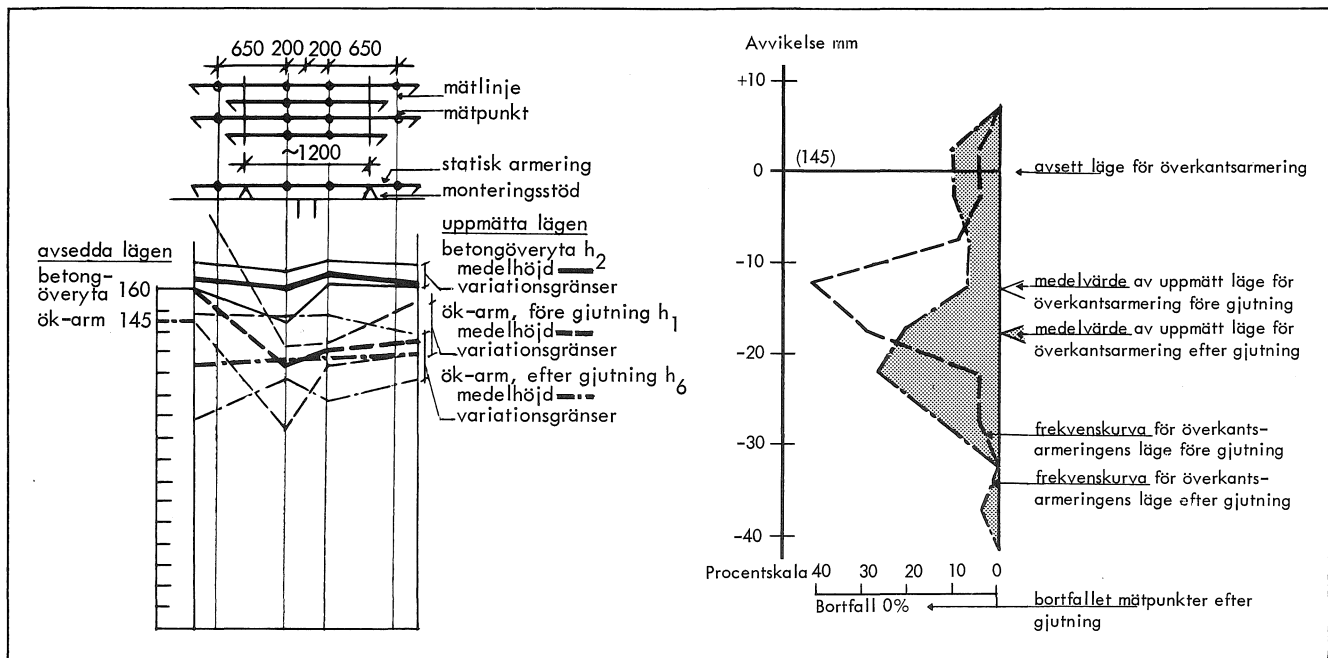
UDK 693.554

Sammanfattning av:

Bjerking, S-E, 1970, Armeringens verkliga läge i betongkonstruktionen. En mätundersökning (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R5:1970, 88 s., ill. 15 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: k (konstruktion).



och gångvägar eller bockas och böjs på ett vårdslöst sätt. Horisontellt ligande stänger trampas ned och rubbas vid installationer av olika slag.

Averkan vid betonggjutningen är mycket kraftig. Klena eller bristfälligt monterade armeringsstänger blir mycket deformerade, när arbetarna trampar på dem eller när gjutsatsen töms på formen. Det förekom dock också att rubbade armeringsstänger blev hjälpligt tillrättade under arbetets gång.

Plattjockleken är nästan utan undantag tjockare än vad som föreskri-

vits. Detta beror oftast på att för högt monterad överkantsarmering försetts med ett tillräckligt täcksikt. Det råder nämligen god följsamhet mellan överkantsarmeringens läge och plattjockleken, vilket säkert beror på att arbetaren med ögonmått sett till att täcksiktet blivit någorlunda jämnt.

Täcksiktets tjocklek är genomgående större än den föreskrivna. Det går nämligen lättare att jämna till betongplattans översida om överkantsarmeringen ligger djupt nedbäddad i betongen.

Väggarmeringen gick ofta lätt att

rubba för hand och kom också lätt ur läge vid arbetet med olika installationer i väggen. Även betongsatserna och vibrostaven åverkar väggarmeringen. Den s.k. centriska armeringen i väggar blir inte centrisk utan måste ligga på den ena eller andra sidan för att ge plats för vibrostaven.

Undersökningarna visar att det krävs stora insatser för att förbättra metoderna för såväl armeringen som betonggjutningen liksom för kontrollen. Armeringens verkliga läge i konstruktionen bör ju motsvara det som beräknats och beslutats.

Montering av armering

Sven-Erik Bjerking

Det hårda tempot på byggarbetsplatserna idag, särskilt under betonggjutning, har medfört att armeringens verkliga läge i konstruktionen inte alltid är det som föreskrivs på konstruktionsritningen eller i de statliga bestämmelserna. Vid en omfattande mätundersökning, som har redovisats i Byggeforskningens rapport R5:1970 "Armeringens verkliga läge i konstruktioner — en mätundersökning", har stora avvikelser kunnat konstateras. Det är således viktigt att förekommande armeringsmetoder studeras ingående, så att felen kan lokaliseras och nya metoder utvecklas för att förbättra resultaten.

Rapporten redovisar erfarenheter från ett antal studier på olika byggarbetsplatser i landet. Arbetsstudierna omfattade leveranssätt, sortering, transport och montering av armering, samt transport, utfyllning och behandling av gjutbetongen i formen. I studierna ingick också diskussioner med arbetsledning, armerare, byggnadsinspektörer m.fl. om de olika arbetsmomenten och kontrollmöjligheterna.

Leveranssätten

Det vanligaste sättet att leverera och ta emot armeringsenheterna var förr och är fortfarande vid allmänna an-

läggningsarbeten leverans av lagerlängder. Det innebär att lösa armeringsstänger levereras klippta i längder på 10 – 12 m. Leveranstiden är kort, i regel omgående från lager.

Mottagning av armeringsleveranser sker vid särskilda armeringsstationer, som har utrymme för klippning och bockning. All klippning och bockning sker på arbetsplatsen. Vid armeringsstationen bör finnas gott om utrymme för detta. Dessutom kräver klippning och bockning tid. Detta gör att arbetena bör starta samtidigt som grundarbetena, så att det finns ett stort lager av sorterat inläggningsfärdigt stål, när de egentliga stomarbetena börjar.

Leverans av inläggningsfärdigt armeringsstål innebär att klippning och bockning sker hos tillverkaren på bruket. Armeringsstångerna levereras sorterade i knippen efter sin tillhörighet i bygget, dvs. varje knippe innehåller de armeringsstänger som tillhör t.ex. en bjälklagsplatta.

Ett leveransschema görs upp efter stomarbetenas fortskridande, varefter de olika posterna levereras några dagar efter avrop. Leveranssättet innebär att man slipper hålla lager av armeringsstänger på arbetsplatsen och att armerarna inte behöver knytas till

Byggeforskingen

Sammanfattningar

R6:1970

Denna rapport utgör tillsammans med Byggeforskingens rapport R5:1970 "Armeringens verkliga läge i betongkonstruktionen — en mätundersökning" en redovisning av en forskningsuppgift om montering av armering som utförts med medel från Byggeforskningsrådet. Vid mätundersökningen kunde man konstatera att armeringens läge i konstruktionen i hög grad avviker från det läge som anges på konstruktionsritningarna eller i statliga bestämmelser. I syfte att utreda var felen uppstod gjordes en omfattande studie av förekommande monteringsmetoder i hela landet. Resultatet visar att det krävs förbättrade armerings-, betonggjutnings- och kontrollmetoder för att armeringsarbetet skall kunna anpassas på ett tillfredsställande sätt till den industrialisering som pågår på byggnadsplatserna.



UDK 693.554

Sammanfattning av:

Bjerking, S-E, 1970, Montering av armering (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R6: 1970, 80 s., ill. 14 kr.

Distribution: *Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60*
Abonnemangsgrupp: *k (konstruktion)*

arbetsplatsen förrän stomarbetena börjar. Monteringen av armeringen blir dock densamma som vid lösa armeringsstänger.

Leverans av monteringsfärdiga armeringsenheter innebär att tillverkaren framställer och levererar standardiserade armeringsenheter som är helt färdiga för montering. De olika standardprodukterna är typvis hopbuntade. Man talar också om leverans i paket, där en leveranspost som tillhör ett bjälklag eller ett helt hus innehåller t.ex. ett stort parti armeringsnät av ett fåtal typer, ett något mindre parti överkantsmattor av ett par typer och slutligen en liten del vanliga inläggningsfärdiga armeringsstänger. Mottagningen av en sådan paketleverans sker nästan alltid intill varje hus inom byggnadskranens verksamhetsområde. Leveranssättet börjar alltmer att vinna insteg, särskilt vid stora bostadsområden med avancerad organisation och starkt typiserade planlösningar.

Armeringstyper

Förr var det en konstruktörsdygd att snåla med centimetrarna på armeringsstängernas längd för att vid anpassning till de uppträdande momenten få minsta möjliga materialåtgång. Detta medförde att det fanns en mängd olika armeringstyper att hålla reda på vid ett bygge. Byggnadsplatsens industrialisering har emellertid medfört en avsevärd förenkling och minskning av antalet bockningstyper. Samtidigt har det skett en gradvis övergång från s.k. lösjärn till monteringsfärdiga enheter.

Av de moderna armeringsenheter som används är svetsade armeringsnät att betrakta som monteringsfärdiga, även om de fordrar distansklotsar vid inläggningen. Svetsade armeringsnät tillverkas som lagervara och har fått stor användning i och med att byggnadsstommar till bostadshus genomgått en typisering och standardisering. Kontinuerliga byglar är inte heller direkt monteringsfärdiga men underlättar väsentligt utförandet av de armeringar som ingår i pelare och pålar.

Överkantsbyglar och överkantsmattor är helt monteringsfärdiga armeringsenheter. Överkantsbygeln är självbärande och fordrar inga särskilda monteringsstöd. Genom att kortändar-

na är bockade i 120° vinkel till stödben med sammanhållande tvärpinnar säkerställs överkantsarmeringens förankring i betongen. Frånvaron av tvärgående stänger i övrigt underlättar framkomligheten på det armerade bjälklaget.

Överkantsmattorna är också självbärande och står på inbyggda stödben direkt på formen. Eftersom stödbenen dessutom är försedda med plastskor eller överdragna med plastmaterial, behövs inga särskilda distansorgan.

Armeringstillbehör

Vid armering med lösjärn eller inläggningsfärdiga järn krävs vissa tillbehör. För bäringen av armeringen i vissa lägen används monteringsstöd. Det ursprungliga monteringsstödet tillverkas på byggnadsplatsen och kallas kattfötter. Numera finns emellertid inläggningsfärdiga monteringsstöd av olika typer. För att få rätt betongtäcksikt för armeringen används distansorgan. De var tidigare av betong, men tillverkas numera i plast.

Kontroll

Innan armeringen gjuts in i betongen, kontrolleras i allmänhet att den uppfyller de fordringar som ställs i "Bestämmelser för betongkonstruktioner", utgivna av Statens betongkommitté, samt att den överensstämmer med konstruktionsritningarna. Under och efter betonggjutningen är dock möjligheterna till kontroll små, varför den ofta inte blir av. Numera kan man dock göra täcksiktstäckskiktsganska enkelt med hjälp av s.k. täcksiktstäckskiktsmätare.

Armeringsjärnens montering

I rapporten beskrivs olika metoder för montering av armering mycket ingående. Främst märks överkantsarmering i plana bjälklag och armering i väggar, men även armering i pelare, balkar och i konstruktioner på mark berörs. I samband med varje metod redovisas också de vanligast förekommande felen.

Armeringens ingjutning

Armeringen i bjälklag, särskilt överkantsarmeringen, är i hög grad utsatt för åverkan under betonggjutningen. När gjutbetongen transporteras med

kranen upp till bjälklaget har arbetarna hela sin uppmärksamhet riktad på krankorgen. Det är då naturligtvis svårt att undvika att armeringen trappas ned. Dessutom trycks den lätt ner av betongens tyngd. Särskilt under betonggjutningen har man alltså nytta av att kunna ta sig fram bekvämt på bjälklaget. Överkantsarmeringen utgör då ett svårt hinder, särskilt om den består av rätt lagda lösa stänger på tvärgående monteringsstöd. De vassa instickande stångändarna har dessutom en benägenhet att haka sig fast i vibroslangarna eller i arbetarnas byben, vilket ofta givit upphov till smärre personskador.

Slutord

Efter att ha studerat de olika monteringsmetoderna som förekommer vid armering och sedan metoderna vid gjutning blir man inte förvånad över att de mätningar som gjorts på armeringens verkliga läge i konstruktionen visar så stora avvikelser från det avsedda.

Orsakerna till det dåliga resultatet kan sammanfattas så:

- Dålig måttnoggrannhet hos armeringsmaterialet, särskilt monteringsstöden.
- Olämpliga monteringsmetoder med bristfälliga distansorgan och för stora avstånd mellan stöden.
- Olämpliga armeringsutformningar med snedställda stänger och för täta anhopningar av stänger.
- Dålig framkomlighet på de armerade bjälklagen med diverse hinder av tvärgående monteringsstöd och utstickande stångändar m.m.
- Robusta betonggjutningsmetoder som utsätter armeringen för åverkan.

Industrialiseringen i byggbranschen har förändrat arbetsmetoderna så att allt går snabbare och lättare. Det är naturligtvis en önskvärd utveckling, förutsatt att de nya arbetsmetoderna inte leder till sämre tekniska resultat. En anpassning måste ske. Följande punkter står då på önskelistan:

- Förbättring av metoderna för montering av armeringen
- Förbättring av armeringssystemen från produktionssynpunkt
- Förbättring av metoderna för betonggjutning.

Rörelser i ytterväggar med 1/2-stens skalmur

Del 1. Undersökning av murkramlor

Leif Bergquist

Murkramlor av varierande material för förankring av 1/2-stens skalmur till bakomvarande stomme kan i vissa fall, huvudsakligen beroende på temperaturrörelser i skalmuren, få böj deformationer som medför spänningar över materialets sträckgräns. Upprepade rörelser har befarats kunna leda till utmattningsbrott. Planverkets publikation nr 3 (SBN — S 24:4122, giltig från den 1 juli 1968) anger en begränsning av tillåten böjpåkänning till $0,5 \cdot \sigma_{0,2}$. Detta gör det svårt att kunna utnyttja den traditionella, dubbelsidigt inspända kramlan, t. o. m. vid byggnader med så måttlig höjd som 3—4 våningar.

Principiellt kan man använda tre metoder för att tillgodose uppställda krav:

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

Med hänsyn till den bristande kännedomen om rostfria materials utmattningsegenskaper vid plastisk deformation har det ansetts angeläget att undersöka denna fråga och då i samband med sådana förhållanden, som kan tänkas gälla för murkramlor. Ett gynnsamt resultat skulle därvid kunna vidga användningsområdet för den traditionella kramlan och därmed reducera behovet av metoderna 1—3.

I Byggeforskningens rapport R7:1970 redovisas en provning som genom-

förts med ett antal olika stålqualiteter, men med huvudvikt vid kvalitet SIS 2343, varvid såväl kallsträckt som mjukglödgad tråd av olika dimensioner provats.

Trots rörelsens plastiska karaktär har det visat sig lämpligt att uttrycka provmaterialens "påfrestning" med det för elastisk böjrörelse gällande spänningsuttrycket

$$\sigma = 3 E \delta / l^2$$

där δ är utböjningen och l fria längden för den dubbelsidigt inspända kramlan. Detta värde, som benämns σ_{fiktiv} , har satts i relation till antalet böjningsrörelser före brott.

I sammanställningsdiagram redovisas det område inom vilket böjbrott har uppträtt för material SIS 2343. Undre områdesgränsen för samtliga provade kvaliteter, med undantag för koppartråd, visas av diagrammets streckade linje.

Undersökningen har också kompletterats med en analys av kramlornas tänkbara rörelser beträffande storlek, karaktär och antal.

Undersökningsresultat

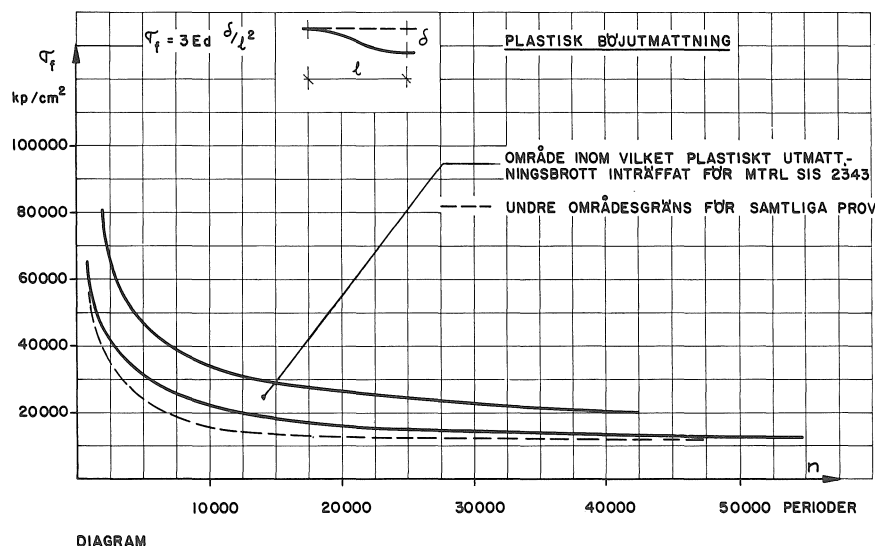
A. Med hänsyn till utmattningsrisk på grund av de i huvudsak temperaturbetingade rörelserna av plastisk karaktär hos murkramlor är den maximala dygnsvariationen av större intresse än de stora årsvarierande rörelserna.

B. Den maximala dygnsvariationen kan anses motsvara temperaturdiffe-

Byggeforskningen Sammanfattningar

R7:1970

Murkramlor för förankring av 1/2-stens skalmur kan i vissa fall få böj deformationer som medför spänningar över materialets sträckgräns. I denna rapport redovisas en undersökning av murkramlor av olika stålqualiteter, men med tonvikt på SIS 2343. Vidare ges en analys av kramlornas tänkbara rörelser i det praktiska fallet samt en enkel projekteringsanvisning för anordnandet av murkramlor.



UDK 69.022,324
693.2
691.88

Sammanfattning av:

Bergquist, L., 1970, Rörelser i ytterväggar med 1/2-stens skalmur. Del 1. Undersökning av murkramlor (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R7:1970, 44 s., ill. 10 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (k) konstruktion och material

rensen ca 30°C. Med en temperaturutvidgningskoefficient för tegel $\alpha = 6 \cdot 10^{-6}$, ett värde som sannolikt 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 ogynnsammast placerade kramlan dess maximala dygnsrörelse uppskattas till

$$\delta_t = 30 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot h \cdot 10^8 \sqrt{2} \text{ mm}$$

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 utmattningssynpunkt, så kan man räkna med ca 30 rörelser per år. Om andelen hålls vid 25 %, kan ca 80 rörelser per år påräknas. Med 100 års livslängd för en byggnad erhålls således

totalt ca 3 000, respektive 8 000 rörelser.

D. Det kalkylerade antalet rörelser som förutsätts i 25 %-fallet bygger uppenbarligen på en medelrörelse, som avsevärt understiger provad (= maximal) rörelse. Med hänsyn till detta och till eventuell säkerhetsmarginal enligt punkt B bedöms det som tillräckligt att lägga dubbel säkerhet på antalet böjningsrörelser, dvs. $n = 2 \cdot 8\,000 = 16\,000$ perioder.

E. Med framräknad maximal dygnsvariation δ_t enligt punkt B och antal perioder enligt punkt D är det sedan möjligt att bedöma, om värdet på

$$\sigma_{\text{fiktiv}} = 3 E d \delta / l^2$$

medför någon risk för utmattningsbrott. Denna bedömning görs då med hjälp av diagram. (Rapporten innehåller några tillämpningsexempel på detta.)

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 utmattningssynpunkt behöver ingen större vikt läggas vid om materialet är kallsträckt eller mjukglödgat. Det från arbetssynpunkt lämpligaste, dvs. 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° till -30°C .

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

Fysiologiska undersökningar vid byggnadsarbete utförda av bl.a. Arbetsmedicinska institutet har visat att den fysiska belastningen på individen är relativt hög. Det är därför nödvändigt att man börjar tillämpa ergonomisk kunskap. Denna är en förutsättning för att man på snabbaste sätt fortgående skall kunna höja produktiviteten och samtidigt ta hänsyn till en tolerabel fysisk och psykisk belastning av individen.

Sedan flera år har den utomordentligt betydelsefulla arbetsforskningen inom produktionskedet bedrivits med starkt stöd från Byggnadsrådet. I arbetsforskningen ingår som en integrerande del den humanfysiologiska och metodfysiologiska forskningen som bedrivits vid Arbetsmedicinska institutet. Föreliggande rapport är en sammanfattning av ett antal uppsatser om ergonomi vid byggnadsarbete, som tidigare publicerats i olika facktidsskrifter och andra publikationer med begränsad spridning.

Målsättningen för denna verksamhet är

1. att fastställa toleransgränser. (Vad kan man göra utan risk för yrkesskada och med rimlig ansträngning?)
2. att utforska vad människan är bra på. (Inom vilka områden kan hon t.ex. konkurrera med maskiner?)
3. att undersöka hur arbetet skall utformas för att anpassas till människans fysiska och psykiska förutsättningar och begränsningar.
4. att undersöka hur arbetet—metoden, redskapsvalet och maskinutformningen påverkar prestationen.

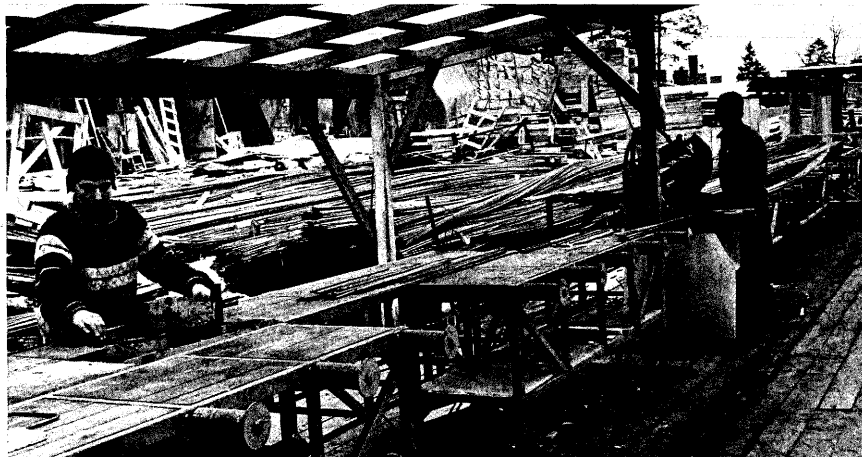


FIG. 1. Vid den modifierade armeringsstationen sker klippning och bockning av järn i samma arbetshöjd. Klippning och bockning kan också bekvämt utföras samtidigt. Bänkarna lutar i järnets transportriktning och rullarna har kullager.

Tekniska och fysiologiska mätmetoder har kommit till användning vid undersökningarna.

● I Byggnadsforskningens rapport R8:1970 behandlas resultat från fyra skilda områden. I första avsnittet behandlas en *systemergonomisk studie av armeringsarbete*, där målet för undersökningen var att finna en optimal fördelning av uppgifter mellan människa och maskin, att integrera arbetet på armeringsplatsen med arbetet ute på byggsplatsen samt att detaljutforma maskiner och redskap med hänsyn till människan.

Undersökningen utfördes i två steg. Först utfördes en "laboratoriemässig" studie som i huvudsak behandlade klippning, bockning, hantering och transport av armeringsjärn. Resultaten härifrån omsattes i möjligaste mån i en "tillämpad" del, vilket innebar konstruktion av en transportabel armeringsstation.

Den laboratoriemässiga delen gav bl.a. anvisning om för vilka dimensioner och stålqualiteter maskinbockmaskiner och maskinklippar var att föredra framför manuella samt hur hanteringen av järnet kan underlättas. Utifrån de synpunkter på utformningen av en armeringsstation, som framkommit vid detaljstudierna, konstruerades en monteringsbar och transportabel armeringsstation. Jämförande studier av arbete i en traditionell armeringsstation och den nykonstruerade visade att prestationen i den senare var klart högre samtidigt som den fysiska belastningen av individen minskat.

R8:1970

Vid Arbetsmedicinska institutet har man under ett flertal år utfört metodfysiologiska undersökningar av byggnadsarbete. Målsättningen för denna verksamhet är

- att fastställa toleransgränser,
- att utforska vad människan är bra på,
- att undersöka hur arbetet skall utformas för att anpassas till människans fysiska förutsättningar och begränsningar,
- att undersöka hur arbetet—metoden, redskapsvalet och maskinutformningen påverkar prestationen.

Studierna omfattar armeringsarbete, spikning, murning och kärning. Undersökningsresultaten visar vilken stor inverkan redskaps- och maskinval samt arbetsplatsutformning har på arbetsbelastning och arbetsprestation. Kunskaper om detta gör det möjligt att underlätta och effektivisera arbetet genom val av rätt redskapsmaskin till rätt uppgift och genom förbättring av befintliga arbetsplatser, maskiner och redskap.

UDK 331.04:69

Sammanfattning av:

Hansson, J-E, 1970, *Ergonomi vid byggnadsarbete — Ergonomics in the building industry* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R8:1970, 84 s., ill. 15 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp: (p) produktion

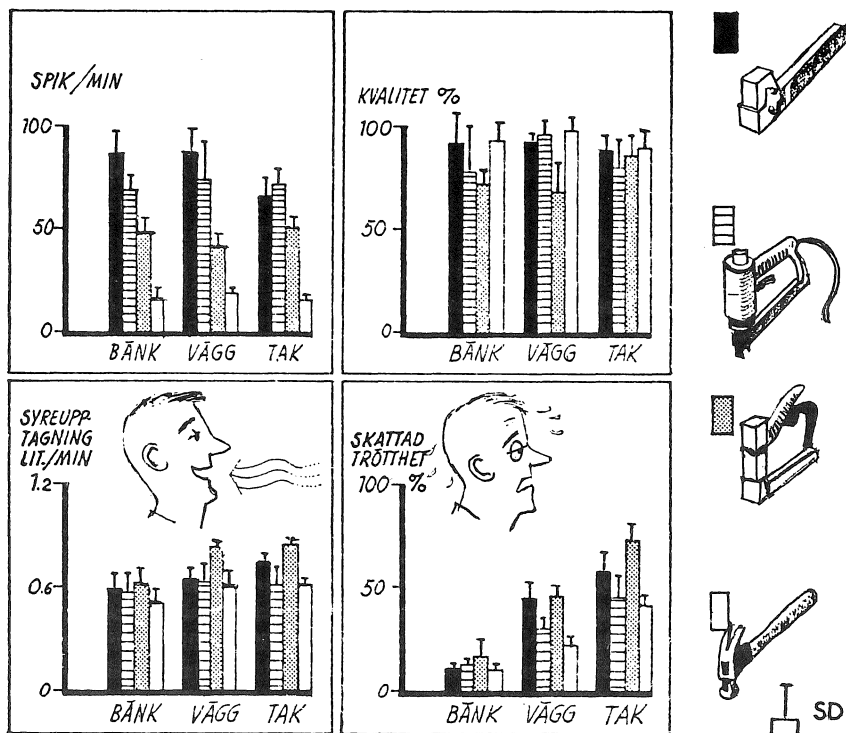


FIG. 2. Jämförelser av slaghammare, spikmaskin, häftapparat och hammare vid spikning av papp.

● Bland de manuella arbeten som fortfarande spelar en roll i bygnads- och anläggningsbranschen liksom inom viss träindustri m.m. intar *spikningen* en viktig plats. För närvarande sker en snabb teknisk utveckling av olika spikningsredskap och spikningsmetoder. Gemensamt för dessa är emellertid att de fortfarande fordrar en större eller mindre insats av fysisk kraft, uthållighet och precision från arbetaren och att sålunda arbetsresultatet påverkas av fysiologiska och tekniska karakteristiska hos människa—maskin.

Studierna har i väsentlig grad inriktats på två problemkomplex, nämligen sådana som hänger samman med:

1. Redskapsval, spikdimension och spikningsunderlag.
2. Människan (arbetsförmåga, arbetsställning och teknik).

Studierna visade att redskapsvalet, spikdimensionen och spikningsunderlaget hade en stor inverkan på arbetsprestationen och arbetsbelastningen av individen. Vid spikning av papp med "slaghammare" var t.ex. prestationen ca fyra gånger så stor som vid spikning med hammare. Ansträngningsgraden var i båda fallen ungefär jämförbar. Vidare framkom att den fysiska prestationsförmågan (syreupptagning och möjlighet att utveckla kraft i hammarslag) är klart lägre vid spikning ovan axelhöjd jämförd med spik-

ning under axelhöjd. Vid spikning av 3" spik och större vid längre spikningsperioder var för flertalet personer den fysiska prestationsförmågan avgörande för prestationen.

Nu mera har man vid byggandet möjligheten att välja mellan en rad olika typer av material som bl.a. arbetsmässigt innebär olika belastningar av individen. Man har dessutom stora tekniska möjligheter att till en rimlig kostnad arrangera arbetsplatsen på olika sätt.

● Den tredje delen av rapporten behandlar hur den fysiologiska belastningen av människan och arbetsprestationen påverkas av olika arbetsplatsutformning, dimension och vikt på råmaterial vid *murningsarbete*. Undersökningen omfattade murnung av grundsten, ytongstav- och fasadtegel. Undersökningen utfördes dels i Norge, dels i Sverige.

Bland resultaten kan nämnas att bruksbaljans placering i höjddled hade stor inverkan på arbetsbelastning och arbetshastighet. En höjning av bruksbaljan på 30–40 cm ovan marknivå innebär en höjning av arbetskapa-citeten på 5–15 % samtidigt som arbetsställningen blir mera upprätt och därmed bekvämare och energiförbrukning och hjärtfrekvens sjunker med 5–15 %.

Med utgångspunkt från de studier av lyft med hänsyn till ryggbelastning,

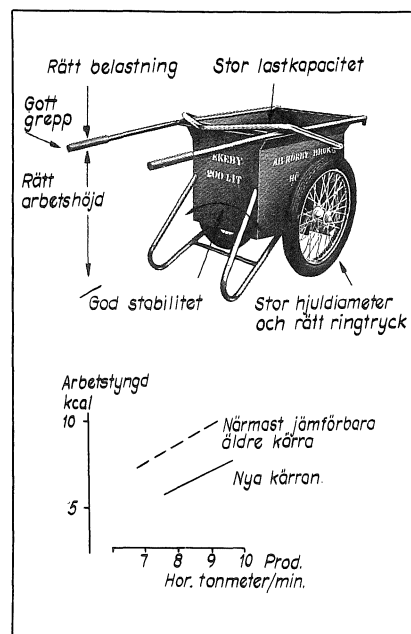


FIG. 3. Studierna av kärrians konstruktiva utformning och kapacitet i skilda detaljer gav anvisning på hur en "arbetsriktig" kärria skulle se ut. Resultatet gav en försökskärria som ger en ca 40 % större prestation vid oförändrad arbetslyngd, jämfört med närmaste jämförbara tvåhjuliga kärrietyper.

som utförts av Asmussen, Poulsen & Rasmussen (Quantitative evaluation of the back muscles in lifting. *Com. Dan. Nat. Ass. for Infant. Paral.* nr 21, 1965), och de rörelsestudier av murningsarbete med olika stenvikter som här har utförts, torde en övre tillåten viktgräns på murblock vara 25–30 kg.

● Kartläggande studier av arbetslyngden vid bygnadsarbete visade att manuella transporter med kärrior är ett av de tyngsta arbeten som förekommer inom branschen. I det sista avsnittet av rapporten sammanfattas en principiell studie av *kärrior och kärningsarbete*. Målsättningen för undersökningen var att ta fram grunddata av teknisk och fysiologisk natur som påverkar arbetstygnd och prestation, och som därför är av värde att känna till för tillverkare och köpare av kärrior. Vid ett arbete av denna typ är det viktigt att man kan arbeta med en så hög verkningsgrad som möjligt utan att man begränsar antalet människor som orkar med arbetet.

I avsnittet redogörs för hur laststorlek, kärningsunderlag, kärrians stabilitet, hjuldiameter och ringtryck samt lastens fördelning mellan armar och hjul påverkar arbetsbelastning och arbetsprestation. Dessutom lämnas exempel på hur några arbeten effektiviserats och underlättats genom användandet av en ändamålsenligt utformad kärria.

Byggnaders energiförsörjning

Data för jämförande kostnadsberäkningar

Samarbetsgruppen för byggnaders energiförsörjning

I samband med ett av samarbetsgruppens tidigare uppdrag för Bygghorskningsgruppen gjordes en inventering av fram till år 1967 utförda eller påbörjade jämförande utredningar gällande olika former av energiförsörjning av flerfamiljshus. En sammanställning av utredningarnas resultat och slutsatser av dessa ingick i slutrapporten. Det framgick att orsaken till svårigheten att jämföra olika utredningar var att skilda beräkningssätt och skilda värden för i princip samma utgångsdata använts i de olika utredningarna.

Eftersom det även i fortsättningen finns anledning att utreda hur byggnaders eller byggnadsområdets energiförsörjning bör ske, ansåg samarbetsgruppen det vara värdefullt att utarbeta en sammanställning av data för jämförande kostnadsberäkningar, dvs. en datamall.

Mallen är avsedd att nyttjas, då man relativt snabbt vill undersöka vilken uppvärmningsform som i kostnads-hänseende är mest lämplig. För projekt, vilkas förutsättningar stämmer med de som finns i mallen, kan man enkelt beräkna två jämförbara årskostnader, i ena fallet för elvärme och i andra fallet för värme från oljeeldad panncentral eller fjärrvärmeverk.

Om andra förutsättningar gäller, måste mallens utgångsvärden justeras. Viss hjälp för denna justering finns i mallen.

Enstaka värden kan inte godtyckligt tas från mallen och användas separat.

Arbetet har bedrivits med samarbetsgruppen som rådgivande organ. Dessutom har några ledamöter deltagit i själva utredningsarbetet. Som utredningsman har civilingenjör Olle Jonsteg fungerat.

Datamallen

Datamallen är uppdelad i fem olika avsnitt som gäller förutsättningar, effekt- och energibehov, anläggningskostnader, annuiteter samt bränsle- och elkraftkostnader.

Förutsättningar

De data som ges i mallen gäller endast under vissa givna förutsättningar beträffande k -värden, hustyp, ventilationssystem etc. Man kan inte okritiskt tillämpa den på områden med andra förutsättningar. Det ges dock i

mallen uppgifter om hur vissa värden ändras, om andra förutsättningar gäller.

Rapporten ger uppgifter om utgångsdata för mallen, t.ex. hur väl isolerade husen är, vilken verkningsgrad olika ventilationsvärmväxlare har, antagen normallägenhetsyta etc.

Effekt- och energibehov

Värden för effekt och energi hänförs till två vanliga typer, nämligen låg- och höghus, vilka bägge definieras. Dessutom finns det tre olika isoleringsalternativ och fyra olika ventilationsalternativ, varför tabellerna för transmissions- och ventilationsförluster består av 24 olika kombinationer.

Effekt- och energivärden görs i vissa fall oberoende av geografiskt läge genom att anges per grad temperaturdifferens mellan DIT och DUT 5, respektive per graddag.

Vid summering av effektbehovet för ett flertal förbrukare tas hänsyn till sammanlagringen. I datamallen gäller genomgående att angivna värden på effekten är de som erhålls vid en sammanlagringsfaktor motsvarande summa effektbehov för 100 lägenheter. Om inte annat anges, är det frågan om dimensionerande effekt.

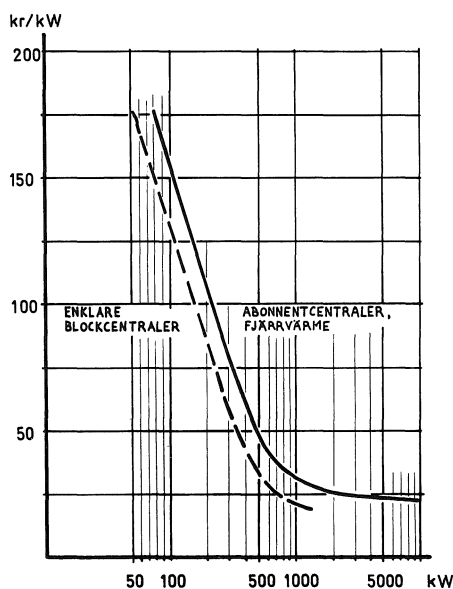


FIG. 1. Kostnader för undercentraler vid oljevärme som funktion av installerad effekt. Kostnader för installation och utrymme ingår.

Bygghorskningsgruppen

Sammanfattningar

R9:1970

Vid sammanställning av resultat från olika utredningar gällande bostädernas energiförsörjning framgår att det är svårt att jämföra olika värden som utredarna kommit fram till. Till stor del beror detta på att utgångsvärden och beräkningssätt varit olika från utredning till utredning. Även i fortsättningen finns det skäl att utreda hur byggnaders eller byggnadsområdets energiförsörjning bör ske. För att enkelt kunna jämföra jämförbara utredningar har i denna rapport en mall utarbetats att användas som hjälp vid utredningsarbetet.

Mallen eller datasammanställningen gäller för områden med flerfamiljshus och innehåller rekommenderade värden för olika effekt- och energibehov, anläggningskostnader, annuiteter samt bränsle- och elkraftkostnader. Dessutom finns ett genomräknat tillämpningsexempel som visar hur mallen används.

UDK 697.003

Sammanfattning av:
Samarbetsgruppen för byggnaders energiförsörjning, 1970, Byggnaders energiförsörjning. Data för jämförande kostnadsberäkningar (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R9:1970. 40 s., ill. 10 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsprojektering.

Anläggningskostnader

De kostnadsdata som återfinns i mallen har erhållits från efterkalkyler för befintliga anläggningar, från statistik eller genom beräkningar grundade på erfarenhetsvärden.

Anläggningskostnaderna inkluderar genomgående ett byggherreplågg, som uppgår till 7—8 % på anläggningskostnaden. En del kostnader ges i diagramform (FIG. 1).

Annuiteter

Vid jämförande utredningar gällande olika uppvärmningsalternativ behandlar man sällan avskrivningstider och underhållskostnader för de mindre komponenterna i vvs- eller elutrustningen. I mallen finns därför angivet vissa samstämda annuiteter för större enheter. Dessa innehåller då även drift- och underhållskostnader. Räntan har satts till 7 %.

Bränsle- och elkraftkostnader

För elvärmada hus ligger den aktuella eltaxan till grund för beräkningen av uppvärmningskostnaden. I mallen ges exempel både på vanlig utformning av taxa och på specialtaxa. Dessutom redovisas utseendet av den normala hushålls-eltaxan i Mellansverige.

Uppvärmningskostnaden för hus, försörjda från oljeeldad panncentral, är beroende av oljans pris samt oljans värmeinnehåll. Dessutom inverkar pannans verkningsgrad och förluster från kulvertar etc. Årskostnaden kan beräknas ur FIG. 2.

Kostnaden för värmeleverans från

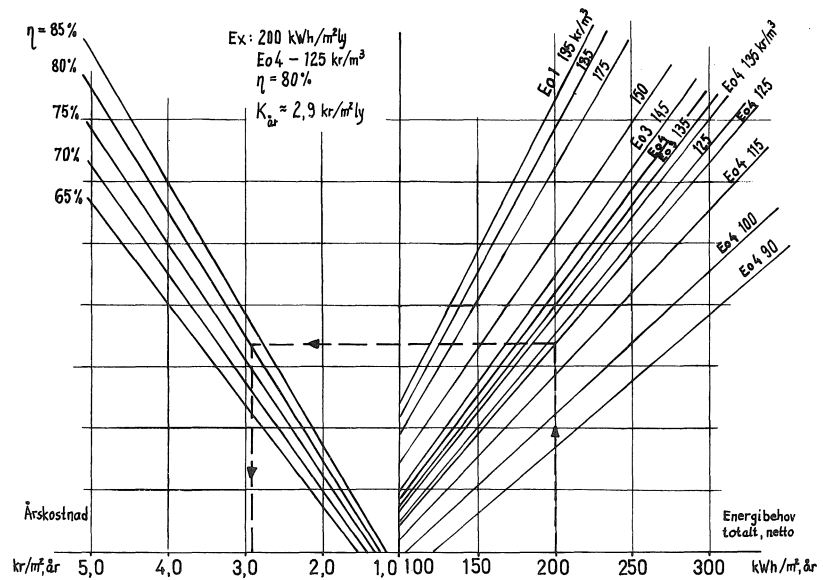


FIG. 2. Diagram för beräkning av årskostnaden för bränsle vid en oljeeldad panncentral.

fjärrvärmeverk bestäms av den aktuella värmesaxan. I mallen redovisas Värmeverksföreningens riktpriiser, som har en sådan utformning att de direkt kan användas som tillämplade värmesaxor. Det finns ett exempel på en sådan vanlig värmesaxa samt dessutom en taxa med något annorlunda utformning.

Tillämpningsexempel

För att åskådliggöra hur denna data-sammansättning eller s.k. datamall skall användas har en jämförande

kostnadsberäkning genomförts för ett bostadsområde med mallens data som grund. Exemplet följer i sin uppställning helt datamallens indelning.

I exemplet har två huvudalternativ valts beträffande husens isolering, ventilation etc. Dessa alternativ genomräknas fullständigt, varvid samtliga delkostnader och den totala specifika årskostnaden redovisas. Dessutom avslutas tillämpningsexemplet med en tabell, där man redovisar hur jämförbara specifika årskostnader ändras vid förändring av grundförutsättningarna.

Vattensotning av torn- och kanalpannor

Börje Steen, Nisse Andersson & Maja-Stina Steen

Byggforskningen Sammanfattningar

R10:1970

Sotning av större vattenpannor utförs numera normalt genom vattenspolning av konvektionsväggarna, s.k. vattensotning.

För att hindra korrosion i pannan bör spolning ske, till dess spolvattnet nått pH-värdet 4,0. Gränsvärdet grundar sig på undersökningar, utförda av tekn. lic. Bo Hecktor och tekn. lic. Folke Peterson.

Hänsyn måste dock även tas till risken för skador i avloppsnät, reningsverk och recipienter. Många hälsovårdsnämnder, framförallt i större städer, kräver gränsvärdet 6,0, innan spolvattnet får släppas ut i avloppsnätet.

I en undersökning, utförd av civ.ing. John Berry och ing. Jan W. Ericsson, redovisas en detaljerad studie av två värmeanläggningar med avseende på spolvattnets innehåll, skadeverknings och behandling.

I föreliggande undersökning studeras ytterligare ett antal panntyper. Fältmätningarna har begränsats till att omfatta sot- och spolvattenmängd, spoltid samt pH-värdets variationer under sotningsförloppet. Erhållna undersökningsresultat utgör ett bidrag till att lösa sådana avloppstekniska problem som uppstår vid denna typ av sotning.

Urval av panntyper

För undersökningen valdes åtta pannor, samtliga i drift vid värmecentraler i Stockholmsregionen. Pannorna representerar olika typer och fabrikat som normalt vattensotas.

Två pannor är tornpannor med konvektionsdelar uppbyggda av tuber och utrustade med rökgasfläktar (FIG. 1). Dessutom redovisas sex kanalpannor såväl med som utan rökgasfläktar (FIG. 2).

Utgående spolvatten från värmepannor som vattensotas har normalt för lågt pH-värde för att direkt släppas ut i kommunens vattennät. För att höja pH-värdet erfordras en behandling av spolvattnet.

Dimensionering av behandlingsanläggningar förutsätter kännedom om sotningsförloppet. I rapporten har åtta värmepannor undersökts med avseende på spolvattnets mängd, sotinnehåll och pH-värde samt sotningstid.

I samband med undersökningen konstaterades brister på pannornas utrustning för vattensotning. Synpunkter och förslag till förbättringar redovisas.

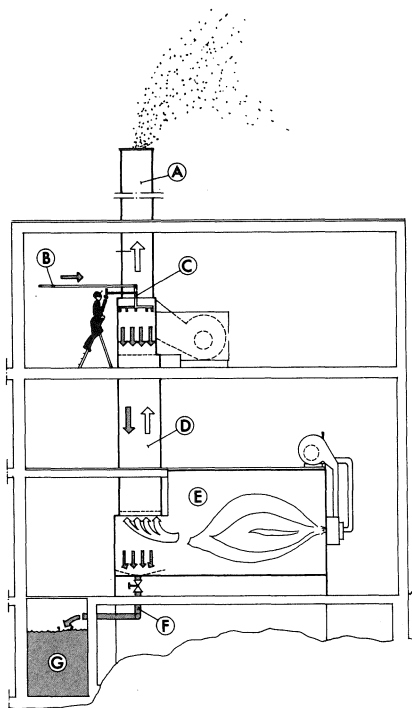


FIG. 1. Tornpanna.

A. Skorsten. B. Spolvattenledning. C. Spolmunstycke. D. Två torn med invändiga tuber. E. Tornpanna. F. Sotvattenavlopp. G. Sotvattenbassäng.

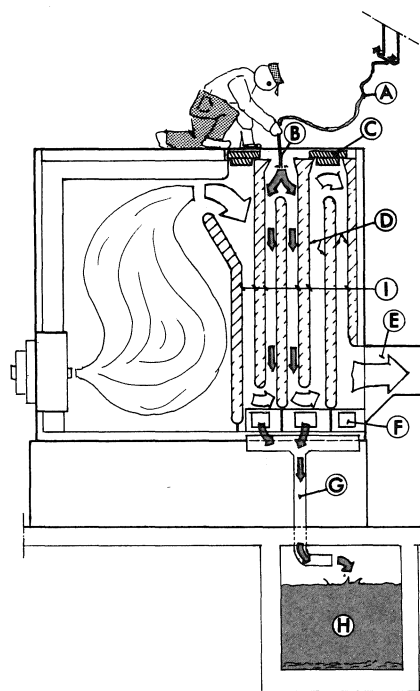


FIG. 2. Kanalpanna.

A. Spolvattenslang. B. Spolmunstycke. C. Sotlucka. D. Sotbelagda konvektionsytor. E. Rökgasfläkt. F. Sotluckor för sotavlopp. G. Sotvattenavlopp (alt. ansl. i pannbotten). H. Sotvattenbassäng. J. Sotfickor.

UDK 628.31
697.88
697.326

Sammanfattning av:

Steen, B., Andersson, N., & Steen, M-S, 1970, Vattensotning av torn- och kanalpannor (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R10:1970, 24 s., ill. 9 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60. Abonnemangsgrupp: (i) installationer.

Undersökningens genomförande

Pannorna vattensotades på vedertaget sätt vid respektive värmecentralens ordinarie sotningsintervall.

För tornpannorna användes spolmunstycken dimensionerade för rikliga vattenmängder. Kanalpannorna spolades med klenare munstycken och mindre vattenmängder.

Vid sotningens början användes varmt spolvatten (ca 60 °C), därefter kallt vatten. Vattnet spolades på de sotbelagda pannväggarna till pannans botten och fördes vidare till en sotvat-bassäng.

Provtagningarna utfördes vid bas-sängens tillopp. Vid sotningens början togs prov var 30:e sekund, därefter ökades intervallerna successivt upp till var 5:e minut.

Provningens resultat

Av de pannor som undersökts i rap-porten återges här en sammanfattning av resultaten för en torn- och en kanalpanna. Beroende på effektiva sotningsmetoder visade dessa pannor de bästa resultaten.

Tornpanna (TAB. 1.)

Fabrikat: Gustavsberg.

Typ: HE-120.

Tillverkningsår: 1964.

Kapacitet: 12 000 Mcal/h.

Eldyta: 500 m² (2 torn).

Utrustning: Rökgasfläkt, rökgasrenare. Sotavlopp: Bottenavlopp, 1 st, ansl. 100.

Spolanordning: Fast monterade spolmunstycken, ansl. 32, i tornens övre del.

Övrigt: Pannan är konstruerad för vattensotning.

Drifftid sedan föregående sotning: 30 dygn.

Eldningsolja: EO nr 4.

Oljeförbrukning under drifftiden: 900 m³.

Rökgasrenarens sotmängd under drifftiden: 3,3 l/m³ olja.

Kanalpanna (TAB. 2.)

Fabrikat: Gustavsberg.

Typ HE.

Tillverkningsår: 1967.

Kapacitet: 4 500 Mcal/h.

Eldyta: 140 m².

TAB. 1. Tornpanna. Värdena beräknade för provtagningarnas olika intervaller:

Tidintervall	Tidlängd	Spolvatten		Sotmängd		pH-medel-värde
		l	l/min	l	l/min	
0—3	3	650	215	300	100	0,1
3—7	4	840	210	100	25	0,3
7—12	5	1 050	210	70	14	1,2
12—17	5	1 050	210	45	9	1,8
17—22	5	1 450	290	20	4	2,7
22—28	6	1 740	290	10	2	3,2
Totalt	28	6 780		545		

För att uppnå pH-värdet 5,3 fordrades totalt 20 000 l vatten.

TAB. 2. Kanalpanna. Värdena avlästa vid provtagningarna efter olika arbetsmoment:

	Tidlängd per ficka	Spolvatten per ficka	Sotmängd per ficka, medel-värde	pH-medel-värde
Förspolning	3	105	2,8	1,1
Renspolning	8	280	1,5	1,2
Sköljning	2	70	0	2,0
Totalt	13	455	4,3	

För att uppnå pH-värdet 3,0 fordrades den dubbla vattenmängden.

Antal sotfickor: 4 st.

Utrustning: Rökgasfläkt, rökgasrenare.

Sotavlopp: 2 st plastavloppsrör, ansl. 50, på panngaveln.

Spolanordning: Slang, ansl. 20, med järnrörsförlängning och munstycke.

Drifftid sedan föregående sotning: 33 dygn.

Eldningsolja: Destruktiv, motsvarande EO nr 3.

Oljeförbrukning under drifftiden: 315,4 m³.

Rökgasrenarens sotmängd under drifftiden: 7,0 l/m³ olja.

Slutsatser

Samtliga provade värmepannor är konstruerade för vattensotning. Trots detta uppfyller pannorna inte de krav som kan ställas, när flertalet panncentraler nu övergått till enbart vattensotning.

Tornpannorna är lättast att sota. Man kan använda rikliga vattenmäng-

der under högt tryck. Sotningens effektivitet skulle öka om fasta spolmunstycken, med en kapacitet av 150—200 l vatten/min, monterades i tornen. Med en sådan anordning kan pH-slutvärden av 4,0 eller 6,0 nås utan svårighet.

Kanalpannorna är mera otillgängliga. Kanalväggarna kan lätt spolars rena med hjälp av långa, väl avpassade munstycken. Mera svåråtkomliga är kanalernas tak. Sotet stannar kvar, genomfuktas och ger upphov till korrosionsskador. Sotningens effektivitet skulle öka om följande synpunkter beaktades:

Fasta spolmunstycken med en kapacitet av minst 100 l vatten/min bör monteras i pannan.

Sotluckornas dagmått bör ökas.

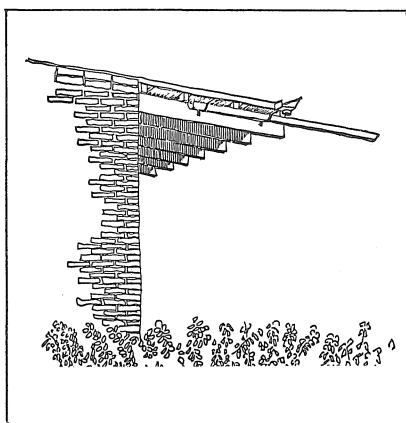
Sotvattenufloppets diameter bör vara minst 100 mm.

Sotvattnet bör rinna ut genom sotluckor vid pannbotten in i en större uppsamlingssträtt, där grövre sotflagor samlas.

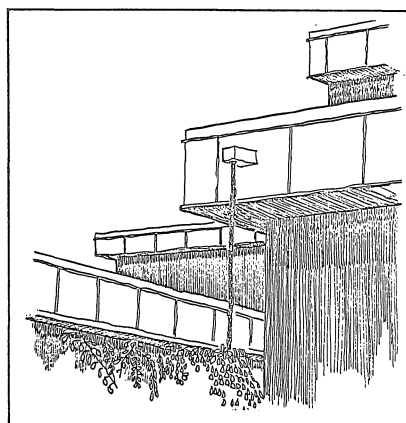
Om takavvattningssystem Normering och utförande

Ingvar Blomster & Staffan Schultze

Nederbörden får inte betraktas som någonting ovälkommet, som fortast möjligt skall forslas undan och ledas ner i marken. Istället bör man aktivt taga vara på de tillfällen till stämningar och intryck som kan förmedlas härigenom. Det råder sålunda ingen tvekan om att regnvattnet rätt behandlat innebär stora arkitektoniska möjligheter och tillskott. Det är ju inte enbart i våra parker vi är betjänta av vattenbehandling, så varför skall vattnet från skyn inte få manifesteras sig i en hyllning till naturen?



Den styvmoderliga behandling regnvattnet fått kan möjligen spåras till människans förutfattade ovilja att konfronteras med regn. Men kan inte ett mildt vår-, sommar- eller höstregn, med den fräschhet och mjukhet, den mättnad av färger omkring oss det medför, förmedla intensivare och mera stimulerande intryck än vad det accepterat s.k. vackra vädret med sin hårda sol och sin förlamande stiltje förmår? Detta speciellt om man uppfattar vår klädedräkt som en förstärkning av vår hud.



Nuläge och målsättning

Teknik och normering rörande regnvatteninstallationer är i Sverige jämförelsevis allvarligt eftersatt, då medvetna studier i ämnet knappast utförts.

För att påvisa rådande missförhållanden har initiativ tagits i form av ett utvidgat examensarbete vid avd. för arkitektur I a på LTH. Den kommenterande texten har avsiktligt givits en något provokativ prägel, detta för att få till stånd en debatt, ett nytänkande och därmed en översyn av dagens normeringsläge.

Kvaliteten på de data, som utgör bakgrund t.ex. till rännors och fallrörs flödeskaraktäristika varierar avsevärt för flera länder. Alltifrån schematiska tumregler till högst komplicerade diagram och formler förekommer. Man kan även skönja en allmän tendens att normera rena trivialiteter, och det är under dessa förhållanden inte anmärkningsvärt, att man oftast erfar en känsla av splittring och miss-tänksamhet, och därför slutligen helt litat till sin egen intuition.

Det föreligger sålunda ett i takt med utvecklingen inom byggnadsbranschen alltmera trängande behov av verklig kunskap, erhållen såväl genom egen forskning och klimatologiska studier, som genom bevakning av i andra länder gjorda erfarenheter. Det måste i vår tid anses som nostalgisk strutsfilosofi att vara oemottaglig för intryck från ett dynamiskt samhälle och försöka förneka problemens existens genom att helt okritiskt vidareutveckla ett löst tyckande, som förvisso bygger på en felaktig ansats.

Vad man bör eftersträva är en lättfattlig kombination av text och illustrationer, som tillsammans med ett tekniskt appendix och läsarens sunda förnuft kan ge ett sakligt stöd vid varje projekt. Och varför skulle inte avvattningssystemet behandlas på samma vederhäftiga sätt som så mycket annat inom byggnadsfacket?

Det presenterade arbetet bör följaktligen kunna ses som en inledning till en avsevärt mera relevant normering på området.

Bygghforskningen Sammanfattningar

R11:1970

Föreliggande arbete utgörs dels av en resonerande arkitektonisk del, dels av en i huvudsak analyserande litteraturgenomgång med normutdrag från olika delar av världen, vilken behandlar takavvattningens problematik.

Det arkitektoniska avsnittet avser att väcka till insikt och eftertanke, såväl genom bilder som genom korta textavsnitt, till förmån för en mera medveten och ärlig gestaltning av avvattningssystemen.

Litteraturgenomgångens text presenteras i form av delvis motsägelsefyllda citat, som grupperats till ett antal avhandlade problemkomplex enligt nedan:

1. Klimatologisk bakgrund för regnvatteninstallationer.
2. Nederbördens avrinning.
3. Rännor — funktions- och prestationspåverkande faktorer.
4. Utlopp — utformning av förbindelsen mellan ränna och fallrör.
5. Fallrör — arbetande dels med fritt fall, dels med inloppet under vattentryck.
6. Dimensionerande normer för takavvattning — en presentation och jämförelse.

Vart och ett av dessa avsnitt har sammanfattats genom egna kommentarer.

UDK 69.024.1
696.121
551.58

Sammanfattning av:

Blomster, I, & Schultze, S, 1970, Om takavvattningssystem. Normering och utförande (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R11:1970. 120 s., ill. 18 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (i) installationer.

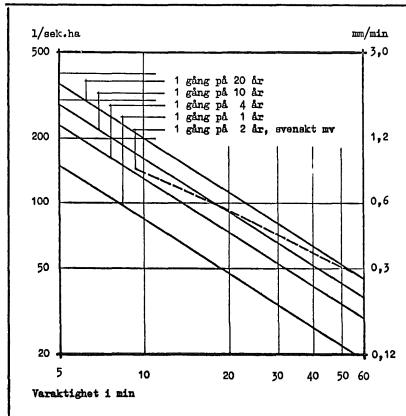
Om klimatologisk bakgrund

Nederbördsregistreringen har hittills så gott som uteslutande varit inriktad på mätningar över relativt långa tidsintervall. Häröver finns en omfattande statistik tillgänglig, men denna är vid de här aktuella problemställningarna ganska ointressant.

För att utreda ett så betydelsefullt samband som förhållandet mellan nederbördens intensitet och varaktighet krävs istället en kontinuerlig registrering. Denna kan så ge förutsättningar för en relevant bestämning av den normerande nederbördsintensiteten, som kan sägas uttrycka den risk för överfyllnad, vinterförhållanden oaktat, som man anser sig kunna godta.

Allmänt kan sägas att hydrologins roll i avvattningsdimensioneringen här i landet är eftersatt, varför befintliga rekommendationer knappast kan vara sakligt underbyggda.

En anpassning av registreringen torde emellertid vara tämligen enkel att genomföra inom den nuvarande me-



Varaktighet av nederbördsintensiteter i Norrköping.

teologiska organisationens ram, och samtidigt borde man överväga en undersökning av ändamålsenligheten med en geografisk zonindelning, liknande den för snölast, detta för att uppnå en mera optimal dimensioneringsanvisning.

Om fallrörskapacitet

Allmänt kan sägas att fallrörskapaciteten beror av ovanföriggande utlopps utformning och storlek, samt av rörplaceringen och därmed det funktionsschema röret har möjlighet att följa.

I de fall taket vid häftiga regn tillåter en tillfällig nederbördsansamling, kan fallrörets area minskas avsevärt genom att bringas att arbeta under tryck, men samtidigt måste då takytan kompletteras med breddavlopp och ett förbättrat tätskikt.

Fallrör anslutna till konventionella

hängrännor måste dock alltjämt i huvudsak utföras som frifallsrör.

Om utloppsutformning

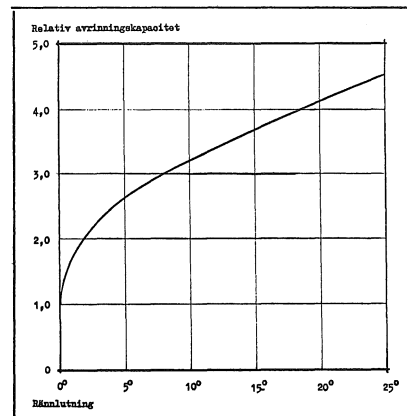
Befintliga anvisningar är huvudsakligen inriktade på det arbetstekniska utförandet, men dimensionering och flödesmönster har en lika väsentlig del i en optimal installation. En ogynnsam utloppsutformning eller -placering kan bli kapacitetshämmande för hela installationen.

Utloppet bör ges konisk eller åtminstone avrundad form, för att smidigt kunna överföra vattnet till fallröret utan att därvid öka rännans flödesdjup.

Såväl en hydrauliskt riktig placering som ett motverkande av virvelrörelser och bildning av luftbubblor vid ingången till fallröret kan visas ha märkbar inverkan på kapaciteten.

Om rännors funktion och prestation

Rännors effektivitet beror ytterst av



Fallets inverkan på avrinningskapaciteten för rektangulära rännor.

ett flertal faktorer, där såväl rännlutning som hörneffekt intar en central plats.

Flödeskapaciteten ökar märkbart för mycket måttliga lutningar på rännan, men det bedöms ofta rimligt att låta en del av denna ökning bli en extra säkerhetsfaktor, och ofta anser man det till och med klokt att helt överföra ökningen härtill.

Kapacitetsskillnaden mellan horisontella och lutande rännor tenderar emellertid att utjämnas, i de fall man måste ta hänsyn till den flödesminskning som uppstår genom inverkan av rännhörn.

Det visar sig vidare, att rännans flödesprofil, trots den successiva vattenpåfyllnaden, kontinuerligt minskar mot rännutloppet. Det är naturligtvis även av avgörande betydelse för rännans relativa effektivitet, att dess utlopp formas så, att det tillåter vattenströmmarna att utan hinder blandas och övergå i vertikal strömning.

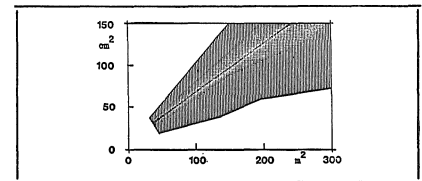
Om normering

Efter eliminering av geografiska differenser diskuteras så olika länders normer med avseende på den flödeseffektivitet man anser sig kunna tillåta för ett visst system.

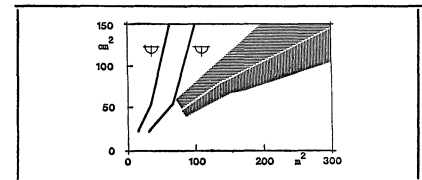
I samlingsdiagram presenteras för rännor och fallrör värdenas totala spridning, det 50 %-iga konfidensintervallet och det aritmetiska medelvärdet.

Den stora spridning som uppvisas torde bero på olika författares divergerande åsikter om fysikaliska faktorer inverkan. Randvärdena saknar till stor del övertygande bakgrund, men undantag finns, då omfattande tester givit belägg för kurvor som vida skiljer sig från ansamlingen av värdepar.

Det finns delvis med stöd härav ingen anledning att förmoda, att värdena inom konfidensintervallet skulle vara relevanta. Snarare uttrycker de en gemensam osäkerhet vad beträffar såväl



Samplingsdiagram — hängrännor.



Jämförelsedigram — prefabricerad ränna.

teoretisk bakgrund som praktisk funktion och prestation.

Redovisningen av den tekniska bakgrunden för det dussintal prefabricerade system, företrädesvis av PVC, som saluförs i landet är högst ofullständig beträffande kapacitetspåverkande faktorer. Metoderna för bestämning av ränn- och rördiametrar varierar från hänvisningar till ByggAMA till helt olika egna rekommendationer.

Det bestående intrycket blir, att fabrikanterna besitter en betydande osäkerhet och villrådighet härvidlag, något som även bekräftas av effektivitetsjämförelsen med normernas 50 %-iga konfidensintervall.

Man borde, speciellt med tanke på den ökande marknadsandelen, kunna kräva en enhetlig tillåten prestationsförmåga för dessa system, och en sådan skulle kunna fastställas med en jämförelsevis enkel testapparat.

Mått och måttkrav

Väsentliga delar av människans byggda och anlagda omgivning har dimensioner som står i direkt relation till kroppens mått. I byggnadsplaneringens historia finns en rad mätteorier, som mer eller mindre spekulativt angripit frågan vilka mått som är riktiga, funktionella och sköna.

Den moderna planeringen sysslar med mänskliga mått och med måttkrav som underlag för projektering av rum och inredning. Funktionsmått för människan i rörelse och vila utgör det grundläggande måttunderlaget. Funktionsmått är inte detsamma som kroppsmått. De beskriver ofta en rörelsevolym som är beroende av kroppsdelarnas inbördes läge och utnyttjande i en bestämd aktivitet. På funktionsmåttens grundas de dimensioner som omgivningen skall få. Kraven på dessa mått beror på användningen. Vid dimensioneringen av en stol krävs t ex ett flertal noggrant bestämda delmått men för en säng däremot endast ett fåtal mått.

Det är inte alltid möjligt att arbeta med medelvärden eller normalvärden i dessa sammanhang. Måttuppgifterna måste differentieras med tanke på ålder, rörlighet, kroppsvolym osv. I gängse planeringslitteratur har måttuppgifterna hittills inte varit tillfredsställande. Vid litteraturgenomgång av 900 källor visade det sig att mätningarna huvudsakligen utförts av militära organisationer, rasbiologer, konfektionsindustrier och bilindustrier. Under senare tid har skolbarn dock mätts i ökad omfattning. Däremot har föga intresse ägnats åldersgrupperna över 50 år.

Behovet har blivit allt större då det gäller en handbok i anatomi för rums- och inredningsprojektörer. Dessa frågor har beaktats av en arbetsgrupp inom Statens institut för byggnadsforskning, som i rapport 20:1965 redovisade resultatet av litteratursökningen under titeln "Anatomy for planners I". I rapport R12:1970 "Anatomy for planners II—IV" föreligger fortsättningen av undersökningen. Utredningsman för II—III har varit fil. kand. Gun Hallberg, medan del IV bygger på material från del I.

Beräkning av medelkroppslängd

Uppgifterna om kroppslängden i Sverige för olika åldrar är inte fullständiga. Sedan lång tid tillbaka mäts rekryternas längd, och medellängden hos dessa ökar något för varje år. Under åren 1955—1965 ökade den med i genomsnitt 0,2 cm per år. Fr. o. m. 1963 minskade dock ökningstakten. 1969 var rekryternas medellängd 177,9 cm, och med en fortsatt ökning beräknas den 1975 vara 178,3. Andra beräkningar förutsäger högre värden.

Längdskillnader mellan åldersgrupper har också studerats. Man har beräknat att medellängden 1975 för åldersgruppen 20—29 år skulle vara 180 cm och för gruppen 20—69 år 177,4 cm. För kvinnorna har det varit vanligare att göra motsvarande prognos, eftersom kontinuerliga mätningar inte förekommer. Med samma ökningstakt som i den manliga kroppslängden, beräknas kvinnornas medellängd till 166,2 cm för 20—29-åringar och 164,4 för 20—69-åringar år 1975.

Studie av mätmetoder

För att funktionsmåttbestämningen skulle bli så god som möjligt studerades de skilda mätmetoderna, som kunde användas, i en särskild undersökning. Sedan man inventerat den mätapparatur som fanns tillgänglig för de tilltänkta undersökningarna, kunde man genomföra en analys delad på fyra delstudier då det gällde försökspersonens "stående räckmått". Alltså genomfördes a) en serie specialstudier för jämförelser mellan olika undersökningsmetoder, b) en utökad, förenklad försöksserie för jämförelser mellan tidigare undersökningar, c) en särstudie av räckhöjdens samband med det horisontella avståndet från arbetsbänkens kant till hyllan, och d) en serie dubbelmätningar för kontroll av metodernas tillförlitlighet vid upprepade försök med samma försökspersoner.

Diskbänken — ett exempel på studier av måttsamband

Ur rapporten skall här som exempel refereras vad som framkom beträffande bestämning av diskbänkhöjder.

I denna rapport, som är en direkt fortsättning på litteraturinventeringen i rapport 20:1965 "Anatomy for planners I", publiceras återstående delar av ett forskningsprojekt, som avsåg att ge ett fullständigt och detaljerat underlag för utformning av rum och inredning med hänsyn till mänskliga funktionsmått. Rapporten innehåller följande tre delar: II. En studie av mätmetoder för funktionella kroppsmått. III. En studie av mänskliga måttrelationer och funktionsmått. — Sambanden har beräknats i form av regressionsekvationer och korrelationskoefficienter. IV. En grafisk redovisning av kropps- och funktionsmått från del I. Fördelning har gjorts på kön och ålder.

UDK 721.001.611

Sammanfattning av:

Anatomi för planerare II—IV — Anatomy for planners II—IV, 1970 (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R12:1970. 112 s., ill. 23 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsprojektering

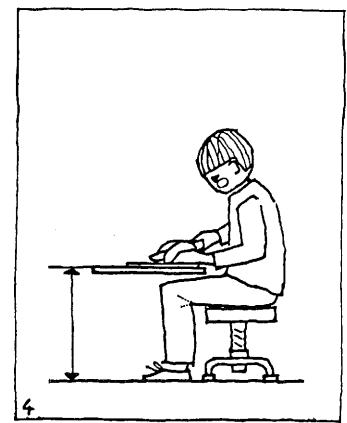
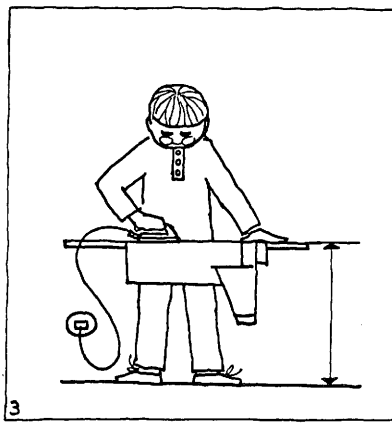
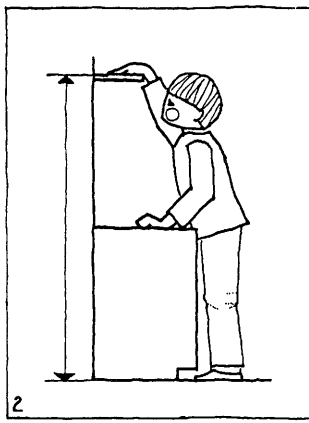
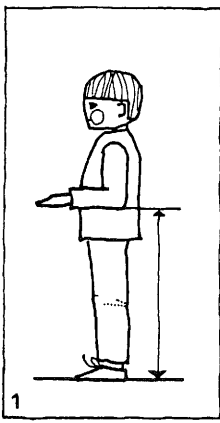


FIG. 1. Armbågshöjd. FIG. 2. Räckhöjd med beredningsbänk.

FIG. 3. Strykbräda; stående arbetsställning.

FIG. 4. Beredningsbänk; sittande arbetsställning.

På en lyftskiva som möjliggjorde en steglös förändring av arbetshöjden placerades ett diskbänksbeslag. Som arbetsstycke användes en tallrik, en kniv och en diskborste. Försökspersonerna fick pröva sig fram till den arbetshöjd, som de ansåg lämplig.

Man kan vänta sig ett direkt samband mellan kroppslängden och den valda arbetshöjden. Resultaten bekräftar detta, men visar också att

kvinnornas val av arbetshöjd inte var lika beroende av kroppslängd eller armbågshöjd som männens.

Motsvarande undersökningar har gjorts beträffande t. ex. beredningsbänk, bakugn och strykbräda, och de har, förutom höjdmått, i vissa fall också gällt utrymmesmått. Varje studerat kropps- och funktionsmått redovisas i rapporten illustrerat samt med definition av måttet och uppgif-

ter beträffande samband mellan måtten. Måttsambanden har redovisats i regressionslinjer, regressionsekvationer och korrelationskoefficienter. Dessutom har standardavvikelsen kring regressionslinjen jämförts med variabelns totala standardavvikelse.

Undersökningen av måttsambanden utfördes med en försöksgrupp som bestod av 90 personer med kroppslängder mellan 155 och 195 cm.

Produktionsuppföljning Kontorsbyggnad med betong- elementstomme

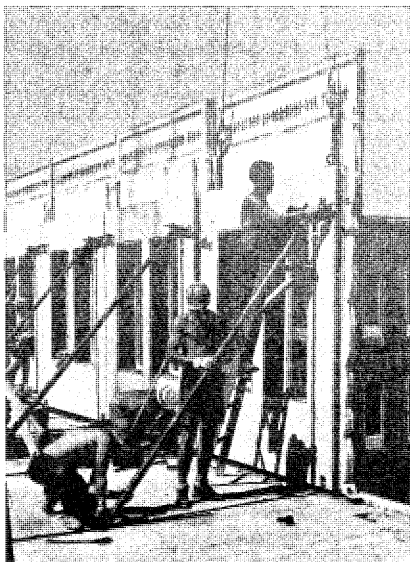
Gösta Andersson

På uppdrag av byggnadsstyrelsen har Statens institut för byggnadsforskning genomfört en uppföljning av produktionen för en kontorsbyggnad åt telestyrelsen i Farsta. Huvudvikten lades vid stommonteringen — med förtillverkade element — samt vid stomkompletteringen.

Nybygget omfattade 200 000 m³ byggnadsvolym fördelad på fem huskroppar. Byggnadernas höjd varierar mellan två och fem våningar inklusive källare, dock företrädesvis fyra våningar. De nära 900 kontorsrummen är uppbyggda som cellkontor förlagda kring en mittkorridor. Fyra kontorslängor, vardera ca 30 m långa och 12 m breda, har byggts samman till en kvadrat, varvid man fått en innesluten gård på ca 25 × 25 m. Sådana kvadrater har på olika sätt byggts samman, så att kvarteren fått varierande form, anpassad till önskade gaturnum.

De tre kontorskvarteren består av en, två och fyra kvadrater. Därutöver finns en matsalsbyggnad och en gymnastiksalsbyggnad.

Grunder, skyddsrum och hörntorn, i vilka trappor och hissar inrymtes, platsbyggs på konventionellt sätt. Nyheterna i konstruktionen utgjordes av förtillverkad stomme och därtill anpassad stomkomplettering. Stommen består av en asymmetriskt placerad pelarrad med balkar i huskropparnas inre samt bärande fasader. Bjälkla-



Montering av stag till fasadelement.

gen, av typ hålbjälklag, spänner från fasad till pelarrad.

Produktionen i stora drag

Produktionen startade omkring årsskiftet 1966—67, och inflyttningen började i maj 1969. En översiktlig studie av den totala produktionen visade tämligen god överensstämmelse mellan planerad och faktisk tidsåtgång. I källare, taklag och fläktrum samt stomkomplettering förekom ibland eftersläpningar i arbetet. För monteringen av den förtillverkade stommen hade entreprenören räknat för optimistiskt, men genom slopande av vinteruppehåll och även semesteruppehåll kunde tidsschemat ändå hållas. En bidragande orsak till svårigheterna att hålla tidsschemat under den första delen av monteringstiden var vinterförhållandena, som skapade problem för foggjutningen.

Arbetskraftsåtgång

Den totala arbetskraftsåtgången första tiden, då grund- och platsbyggningsarbeten pågick, ökade tämligen jämnt upp till omkring 65 man. Detta antal var relativt konstant, tills stommonteringen startade, då arbetsstyrkan utökades med ett 20-tal elementmontörer. Arbetsstyrkan var sedan omkring 80 man, medan mark- och grundarbetena och det mesta av platsbyggningsarbetena färdigställdes. Då taklags- och fläktrumsarbetena samt källararbetena och stomkompletteringen kom igång, skedde en kraftig ökning av arbetsstyrkan. Toppnoteringen 215 man gjordes. Under denna period slutfördes platsbyggningsarbetena och huvudparten av stommonteringen. Därefter färdigställdes taklags- och fläktrumsarbetena, varpå i stort sett en kontinuerlig minskning av arbetsstyrkan ägde rum.

En uppdelning av arbetskraften på olika yrkeskategorier visar, att grov- och arbete stod för den största insatsen räknat i mandagar. De var maximalt 45 man. Stommontörerna som var engagerade från slutet av oktober 1967 till slutet av år 1968 var maximalt 35 man. På stomkompletterings-sidan utgjorde väggmontörerna som monterade mellanväggar av stålreglar och gipsskivor den manstarkaste gruppen. De var maximalt 40 man.

Byggnadsforskningen Sammanfattningar

R13:1970

Vid Statens institut för byggnadsforskning har genomförts en produktionsuppföljning för en kontorsbyggnad åt telestyrelsen i Farsta. Huvudvikten har lagts vid stommonteringen — med förtillverkade betongelement — och den därtill anpassade stomkompletteringen.

Rapporten behandlar monteringsordning och monteringsmetoder samt arbetskraftsåtgång uppdelad på olika yrkeskategorier, och vidare redovisas tidsuppföljning såväl för hela produktionen som för monteringen av olika typer av komponenter. Arbetstiden för montering har uppdelats dels i ren monterings-tid, som i sin tur uppdelats på olika arbetsmoment, dels i störnings- och fördelningstid.

UDK 65.015
69.057
725.23

Sammanfattning av:

Andersson, G, 1970, *Produktionsuppföljning. Kontorsbyggnad med betong-elementstomme.* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R13:1970. 184 s., ill. 28 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (p) produktion.

Monteringsmetod för stommen

Monteringen skedde i stora drag våning för våning på varje kvartersfyrkantens sida. Sedan i regel tre sidor av fyrkanten monterats, kom turen till gårdens pelare, balkar och bjälklag. För stommens montering användes tre mobilkranar, en till varje monteringslag. Kranen monterade antingen utifrån eller inifrån kvarteret, beroende på transportvägarna. Hela husdjupet kunde monteras från samma sida. Den använda monteringsordningen visade sig fungera bra både från transport-, monterings- och foggjutningssynpunkt.

Varje monteringslag bestod av 4—5 montörer inkl. kranförare och hjälpare. Vidare ingick i laget ett par formsättare och gjutare samt ett par hantlangare, som kunde rycka in och hjälpa till vid olika arbetsmoment. Dessa skötte även den tillverkning av fogbruk som förekom på byggplatsen. Vid foggjutningen av bjälklag deltog hela monteringslaget, medan gjutning av övriga fogar skedde parallellt med komponentmonteringen.

Från monteringsynpunkt är det en fördel, om komponenterna levereras till byggplatsen stående. Detta skedde också i de flesta fall. Endast ett fåtal komponenter levererades liggande, vilket föranledde en del problem vid uppresningen av komponenterna.

Arbetstidens fördelning

Arbetstiden uppdelad dels i monterings- och fördelningstid för olika typer av komponenter, dels i störnings- och fördelningstid ger anledning till en del intressanta kommentarer. Monterings- och fördelningstiderna varierade från genomsnittligt 4,2 min. per komponent för en typ upp till 60,0 min. för en annan. Den kortare tiden gällde för hålbjälklag, den till antalet största typen, och monteringsarbetet bestod i princip av att lägga komponenten på plats i bygget. Den längre tiden gällde beklädnads-element för trapphus, en både till antal och storlek mycket mindre typ än den förra. Monteringsarbetet för denna senare typ var komplicerat med bl.a. borrning av hål i betong för infästning med expanderbult samt svetsning. I allmänhet gäller att elementstorlek har relativt liten betydelse för monterings- och fördelningstidens längd i jämförelse med infästningsutformning och monteringsmetod.

Studier av störnings- och fördelningstider visar, att den interna transporten tagit 13,6 % av totaltiden under en studerad tvåmånadersperiod. En mindre del av denna tid utgör "frivilligt" arbete som t.ex. ordnande och underhållande av ett litet buffert-

lager på byggplatsen. Största delen utgör dock "ofrivilligt" arbete, såsom lossning av bilar med komponenter, som inte omedelbart kunde monteras beroende på att leverans och montering inte skedde samtidigt. Till det "ofrivilliga" arbetet räknas även omflyttning av komponenter på byggplatsen, vilka låg i vägen för fortsatt montering eller kranflyttning.

Måttnoggrannhet för stommen

Störningsposten "Toleranskrav ej uppfyllda", vilket t.ex. innebär att monteringslaget fick bila bort betong, utgjorde endast 0,7 % av totaltiden. Detta visar, att nästan inga onormala svårigheter för monteringen uppstod på grund av komponenternas måttnoggrannhet. Den noggranna utsättningen i början av bygget anses vara en bidragande orsak till det goda resultatet.

Vid stomkompletteringen uppstod emellertid vissa problem genom att pelare var krokiga och balkar buktiga. Även svårigheter genom för tjocka bjälklag uppstod.

Stommonteringen som helhet gick mycket bra. De svårigheter som kunde uppstå var mestadels av ringa art. De har dock i vissa fall gett underlag till förbättrade konstruktioner och strängare tillverkningskontroll.

Stomkompletteringsarbetet

Uppföljningen av stomkompletteringen har i första hand syftat till att klarlägga hur stomkompletteringen påverkas av den för detta objekt aktuella specialstommen. I stort sett visade sig stomkompletteringen så flexibel, att den kunde ta upp måttavvikelserna i den prefabricerade betongstommen. Konstruktionstekniska problem förekom således endast sparsamt.

Toleranser i tillverkning och montering av stomkomponenter hölls relativt väl. Däremot lämnade måttnoggrannheten vad gäller stomkompletteringen en del övrigt att önska. Det gäller här mått som inte inverkat på stommonteringen. De komponenter som medförde direkta problem var sådana som på ett eller annat sätt varit felaktigt utförda på fabrik. Olägenheterna hade kunnat minskas genom noggrannare fabrikskontroll under hela tillverkningsprocessen.

Genomgående har fel i höjddled konstaterats. Detta beror på att överytorna på balkar och bjälklagskomponenter varit skrovliga. En noggrann avslipning på fabriken skulle ha hjälpt detta.

En noggrannare kontroll av ingjutning av fönster hade även varit befo-

gad. Det visade sig nämligen att formarna som användes vid gjutningen var olika, vilket medförde att hela serier fick defekter. Fönster och fönstersmygar var de byggdelar i våningarna som förorsakade de största problemen och extrakostnaderna. Fönsterna hade blivit utsatta för fuktvandring med åtföljande svällning av träet och fordrade extraarbeten.

Korridorväggen var svår att få rätt utsatt på grund av att pelare inte stod i lod och balkar var buktiga. Väggarna står på vissa ställen så nära balkar och pelare, att svårigheter uppstod vid monteringen. Skarvarna för beklädnadsplattorna befinner sig ofta mitt bakom korridorpelarna. Eftersom avståndet mellan pelare och vägg är så litet, gick det ofta ej att skruva in skruvarna på vanligt sätt. Arbetet måste därför utföras av två man med hjälp av en specialkonstruerad borr-maskin.

Bjälklagens ojämnheter bilades av, men trots detta var ytorna storbuktiga efter beläggning med asfatemulsion. Detta innebar problem vid mellanväggarnas montering. Orsaken till ojämnheten torde dels ha berott på att upplagen på balkarna varit ojäma, dels på att många bjälklagskomponenter var alltför tjocka. Det förekom även, att kassetterna ej var helt uttorkade, vilket gav till följd att beläggningen med asfatemulsion fick blåsor.

Pelare och balkar borde ha sådan yta att avslipning och en enkel målning vore tillräcklig. Denna stomme krävde emellertid två spacklingar med mellanliggande slipningar samt en sprutmålning. Balkarna hade på många ställen buktingar och ojämnheter, som var omöjliga att eliminera trots påläggning av så tjockt spackellager att detta krackelerade. Pelarna var i allmänhet jämnare till kvaliteten. Tak och fönstervägg uppvisade även sådana ojämnheter, att grängning före målning blev nödvändig.

Förborrade hål för expanderbultar i stomkomponenter förekommer f.n. på insidan av fasadelementen för fönsterapparater. Fler sådana hål bör emellertid utföras, t.ex. för rörfästen och gardinstänger.

Mellanväggar och fönsterapparater förorsakade i förhållande till fasadelementen en del problem. Dessa hänförde sig dock ej så mycket till stomanpassningen som till deras komplexa konstruktion.

Stomkompletteringen har emellertid som helhet anpassat sig väl till specialstommen och dess funktion har bedömts som god.

Beteckningar och symboler för kylanläggningar

VVS-gruppen

Inom kylfacket har tidigare inte funnits anvisningar för redovisning av handlingar gällande byggnadsbranschen.

Föreliggande redovisningstekniska anvisningar för kylbyggritningar är avsedda att ge enhetliga och med övriga installationer samordnade redovisningsformer för kylinstallationer inom byggnadsbranschen.

Anvisningarna får ses som ett komplement till VVS-gruppens rapporter och har utarbetats i nära anslutning till dessa. Önskemålet och behovet att redovisa vissa kylinstallationer på ritningar tillsammans med värme- och sanitetsinstallationer talar för ändamålsenligheten i gemensamma redovisningsformer. Några vägande skäl för skilda redovisningsformer för kyl- och VVS-installationer har ej kunnat anföras.

Syftet med denna rapport är också att bibringa projektörer och entreprenörer i kylfacket en helhetsyn och en samordningskänsla i projektering och produktion gemensam med de övriga installationsfacken.

Samordningen i projekteringen kommer ytterligare att accentueras av den sammanslagning inför 1970 av de redovisningstekniska anvisningarna som planeras.

Det 40-tal publicerade rapporter som idag föreligger från bokstavsgруппerna kommer att komprimeras till ett begränsat antal, i vilka projekteringsmetodiken för VVS-, el-, kyl-, styranläggningar m.m. kommer att knytas till en särskild installationsdel.

Innehållet i denna rapport kommer då att återfinnas i bl.a. nämnda installationsdel.

I rapporten återges först komplett en del av den byggstandard som omfattar redovisningsteknik.

Ett urval av kyltekniska begrepp, närmast avseende förågningskylprocesser, återfinns med förklaringar och, i förekommande fall, bokstavsbe-teckningar. En anpassning av nomenklaturen till dagens tekniska språkbruk har eftersträfvats.

Vidare följer beteckningar och symboler enligt VVS-gruppens tidigare rapporter, kompletterat med kylsymboler.

Projektering

Redovisningen på ritningar skall ge

anvisningar om huvudfunktion och placering av de i entreprenaden ingående installationsdelarna.

Som översiktsritningar används här flödesscheman och planritningar. Anläggningsdelsritningar kan vid behov upprättas i form av delplaner och delsektioner (se rapport 48:1969) som visar t.ex. kylmaskinrum samt kyl- och frysrum i större skala (1:20, 1:50).

I de fall kylentreprenaden innefattar installation av både kyl- och styrutrustning, redovisas de tillsammans på planritningarna. Samtliga givare och pneumatikledningar (även kapillärledningar) redovisas på planerna. Elledningarna redovisas tillsammans med övrig elutrustning. All styrutrustning samt funktionssambanden redovisas på flödesscheman.

Kylritningarnas underlag bör vara arkitektens basritningar i huvudhandlingsskedet. Samprojekteringen förutsätts ske med övrig installation, så att utrymmesbehov blir samordnade både i konstruktion och redovisning. Då kylanläggningen är av mindre storlek och komplicitet redovisas den normalt tillsammans med värme- och sanitetsanläggningen. Större komplicerade kylanläggningar redovisas för åskåd-lighetens skull alltid på separata planer.

Flödesscheman

Mediumflödet mellan olika komponenter och objekt i en kylanläggning redovisas bäst i ett flödesschema. Detta skall visa dels flödet mellan olika anläggningsdelar i kylanläggningen, dels funktionssambanden mellan olika styrkomponenter i tillhörande styrkrets. (Då styranläggningen ej ingår i "paketleverans" för kyla, redovisas den på separata ritningar.) Normalt anges rördimensioner endast på planritningar men kan som komplettering även införas på flödesscheman.

Planer

Planerna skall visa placering av ledningar och kylkomponenter i byggnaden samt ge hänvisningar till vidare redovisning på anläggningsdelsritningar (uppställningsritningar, detaljritningar).

Då placering av kylkomponenter behövs förtydligas eller särskilt fram-

Byggforskningen Sammanfattningar

R14:1970

Rapporten ingår i en serie redovisningstekniska anvisningar för byggnadsprojektering.

Ett urval av kyltekniska begrepp återfinns med förklaringar och, i förekommande fall, med bokstavsbe-teckningar. Nomenklaturen har anpassats till dagens tekniska språkbruk.

En del av byggstandarderna, omfattande redovisningsteknik, återges.

Beteckningar och symboler för kylanläggningar redovisas och tillämpas i exempel på flödesscheman och planritningar.

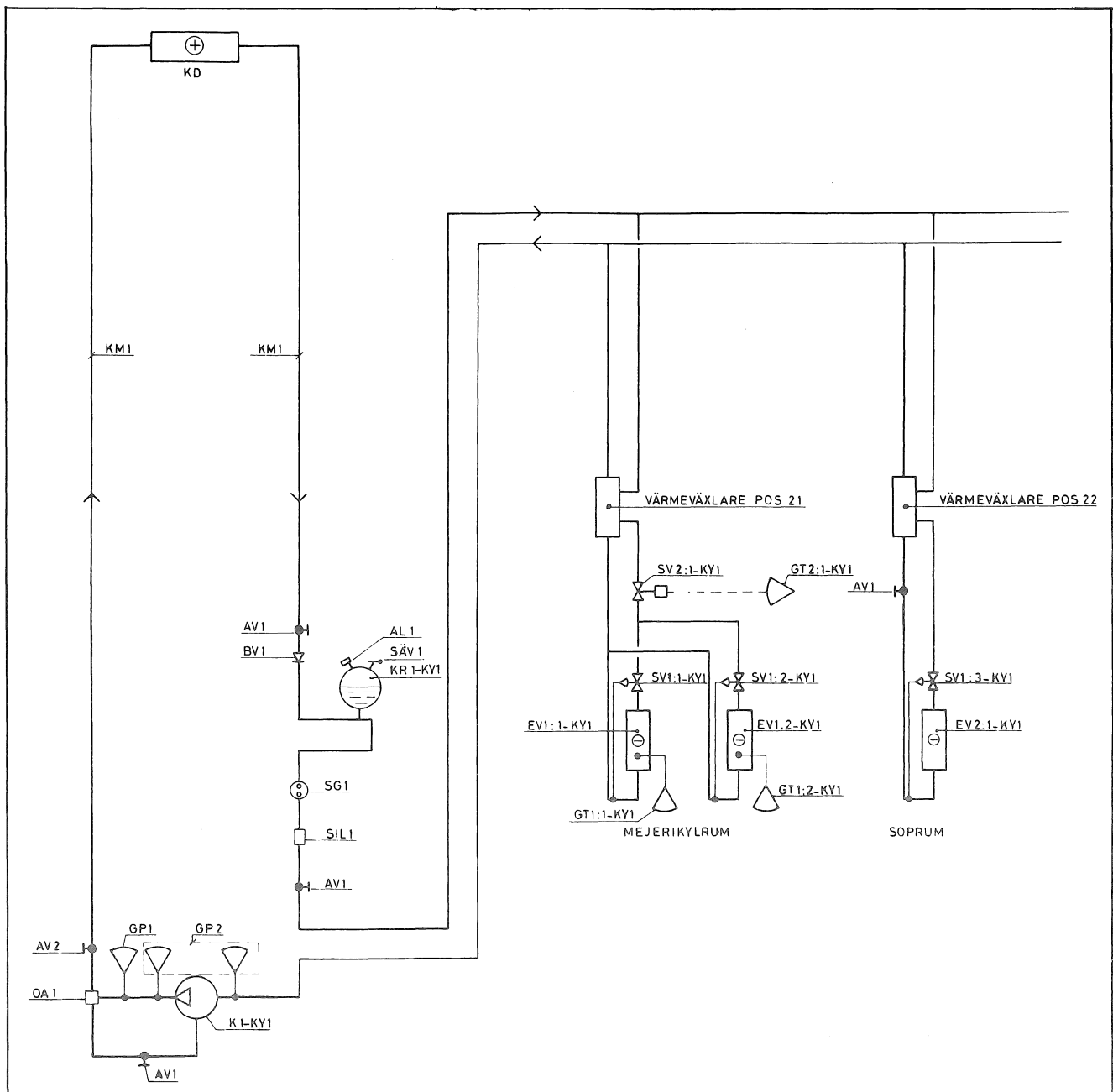
Behovet av samordning mellan VVS-, el- och kylinstallationer framhålls. Detta gäller såväl konstruktions- som redovisningsarbetet.

UDK 69.001.3
744.4
725.355

Sammanfattning av:
VVS-gruppen, 1970, Beteckningar och symboler för kylanläggningar (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R14: 1970, 68 s., 20 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (i) installationer.



Del av flödesschema för kylanläggning.

hävas, ritas delplan och delsektion i skala 1:20 med ledningars och komponenters lägen måtttagna i förhållande till färdiga tak, golv och väggar.

Lämplig skala på planritningar i bygghandlingsskedet är 1:50, undantagsvis 1:100.

Ritningsexempel

Sist i rapporten visas fem ritningsexempel: två flödesscheman, en planritning över en luftkonditioneringsanläggning samt två planritningar över en kyldisk- och kylrumsanläggning.

Dimensioneringstabeller för traditionella valvformar

Gunnar Backsell, Bengt Bydemar & Yngve Hammarlund

Dimensioneringstabellerna för traditionella valvformar har reviderats på grund av att Statens planverk i Svensk Byggnorm, SBN 67, ändrat beteckningar och påkänningar hos konstruktionsvirke samt att SIS 23 27 11, utgåva 2, betecknar virkesdimensioner i mm i stället för tidigare i tum.

Den traditionella valvformen är i princip en konstruktion med tre lag korsande, kontinuerliga balkar på pelare, som under gjutningen belastas med punktlaster och utbredda laster. Statisk beräkning av formar är ett så komplicerat och arbetskrävande problem att man tidigare utan tillgång till datamaskiner varit tvungen utföra beräkningarna med ytterst förenklade belastningsantaganden. En del kritiska spänningar i formdetaljer har därför inte beräknats i tidigare rekommendationer för formdimensionering, och det har även marknadsförts formmaterial med sådana bärighetsegenskaper att materialens brottlaster överskridits vid vanligen förekommande valvgjutningar. Ras och olyckshändelser har förekommit, och vid rättsliga efterspel har i domskälen anförts för låga virkeskvaliteter för de aktuella påkänningarna och avsaknad av hållfasthetsberäkningar för formarna.

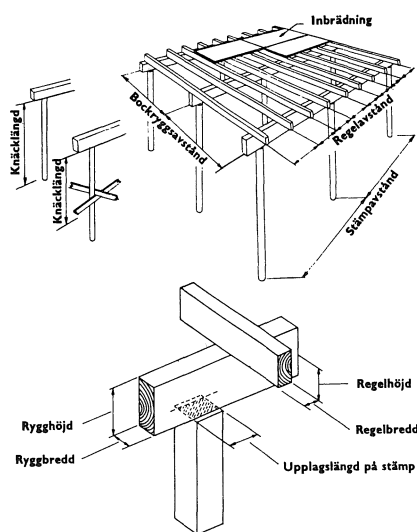


FIG. 1. Traditionell valvform med använda benämningar.

Dimensioneringstabellerna är utarbetade för virkeskvaliteterna T 300, T 200 och övrigt konstruktionsvirke enligt gällande föreskrifter, råd och anvisningar till byggnadsstadgan, SBN 67.

Påkänningar vinkelrätt mot fiberriktningen (sylltrycksspänningarna) har valts så att proportionalitetsspänningarna ej överskrids. Elastiska nedböjningar av moment hos regler och ryggar har kontrollerats. Med elasticitetsmodulen 10^5 kp/cm² ($9,81 \times 10^3$ N/mm²) uppgår summan av dessa nedböjningar aldrig till mer än 1/400 av längden av en godtycklig mätsträcka i formens plan. Tabellernas uppställning och användning illustreras här med ett exempel.

Exempel Förutsättning

Ett 16 cm tjockt betongvalv skall gutas på våningshöjden 2,50 m.

Inbrädning: 12 mm plywood.

Reglar: 50×100 mm, kvalitet övrigt konstruktionsvirke.

Bockryggar: 63×175 mm, kvalitet övrigt konstruktionsvirke.

Dimensionering. A. Regelavstånd. Inbrädningens typ bestämmer regelavståndet. I detta fall bör regelavståndet ligga mellan 0,25 och 0,30 m. Här väljs 0,30 m.

B. Bockryggsavstånd. I TAB. 1 erhålls för 16 cm betongtjocklek och 0,30 m regelavstånd ett max. bockryggsavstånd på 1,15 m.

C. Stämpavstånd. I TAB. 2 erhålls för 16 cm betongtjocklek och 1,15 m bockryggsavstånd ett stämpavstånd på mellan 1,20 och 1,40 m. Genom interpolering erhålls det lämpligaste värdet på stämpavståndet, 1,35 m.

D. Stämplast. I nomogrammet för stämplast m.m., FIG. 3, erhålls för 16 cm betongtjocklek och de erhållna bockryggs- och stämpavstånden stämplasten 1 300 kp (12 750 N) och erforderlig upplagslängd på stämpan 75 mm.

E. Om rundvirkesstämp väljs, erhålls ur nomogrammet för osträvad stämp ϕ 90 mm. Om patentstämp används krävs det av denna att den tål en tillåten belastning på 1 300 kp (12 750 N) och att bockryggen får en upplagslängd på minst 75 mm.

Byggeforskningen Sammanfattningar

R15:1970

Tabellerna och diagrammen i denna rapport är avsedda som hjälpmedel vid dimensionering av traditionella valvformar. Statisk beräkning av formar är ett så komplicerat och arbetskrävande problem att man tidigare, innan man hade tillgång till datorer, måste göra ytterst förenklade belastningsantaganden.

Dimensioneringstabellerna är utarbetade för hållfasthetskvaliteterna T 300, T 200 och övrigt konstruktionsvirke enligt SBN 67. Tidigare måttangivelser i tum har ändrats till mm.

Denna rapport ersätter Byggeforskningens rapport 15:1966.

UDK 69.057.5

Sammanfattning av:

Backsell, G, Bydemar, B, & Hammarlund, Y, 1970, Dimensioneringstabeller för traditionella valvformar (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R15:1970, 36 s., ill. 12 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (k) konstruktion.

TAB. 1. Max. bockryggsavstånd för T 300, T 200 och övrigt konstruktionsvirke vid olika regelavstånd. Regeldimension 50×100 mm.

Regel-dim. mm	Betong-tjocklek cm	Max. bockryggsavstånd (m) för											
		övrigt konstruktionsvirke vid regelavståndet (m)				T 200 vid regelavståndet (m)				T 300 vid regelavståndet (m)			
		0,20	0,30	0,40	0,50	0,20	0,30	0,40	0,50	0,20	0,30	0,40	0,50
50×100	12	1,25	1,15	1,00	—	1,70	1,45	1,20	1,15	—	1,80	1,55	1,40
	14	1,25	1,15	0,95	—	1,70	1,40	1,20	1,10	2,00	1,75	1,50	1,40
	16	1,20	1,15	0,95	—	1,65	1,40	1,20	1,10	1,95	1,75	1,50	1,35
	18	1,20	1,10	0,95	—	1,60	1,40	1,15	1,10	1,95	1,70	1,45	1,30
	20	1,20	1,10	0,90	—	1,60	1,35	1,15	1,10	1,90	1,70	1,40	1,30

TAB. 2. Max. bockryggsavstånd för T 300, T 200 och övrigt konstruktionsvirke vid olika stämpavstånd. Bockryggsdimension 63×175 mm.

Bock-ryggs-dim. mm	Betong-tjocklek cm	Max. bockryggsavstånd (m) för														
		övrigt konstruktionsvirke vid stämpavståndet (m)					T 200 vid stämpavståndet (m)					T 300 vid stämpavståndet (m)				
		1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
63×175	12	2,00	1,85	1,30	—	—	2,00	1,85	1,65	1,50	1,20	—	—	—	1,95	1,70
	14	1,75	1,60	1,15	—	—	1,75	1,60	1,45	1,30	1,05	—	—	1,95	1,70	1,50
	16	1,55	1,40	1,05	—	—	1,55	1,40	1,25	1,10	0,90	—	1,85	1,65	1,50	1,30
	18	1,40	1,25	0,95	—	—	1,40	1,25	1,10	1,00	—	1,85	1,65	1,45	1,35	1,20
	20	1,25	1,10	0,90	—	—	1,25	1,10	0,95	0,85	—	1,70	1,50	1,35	1,20	1,10

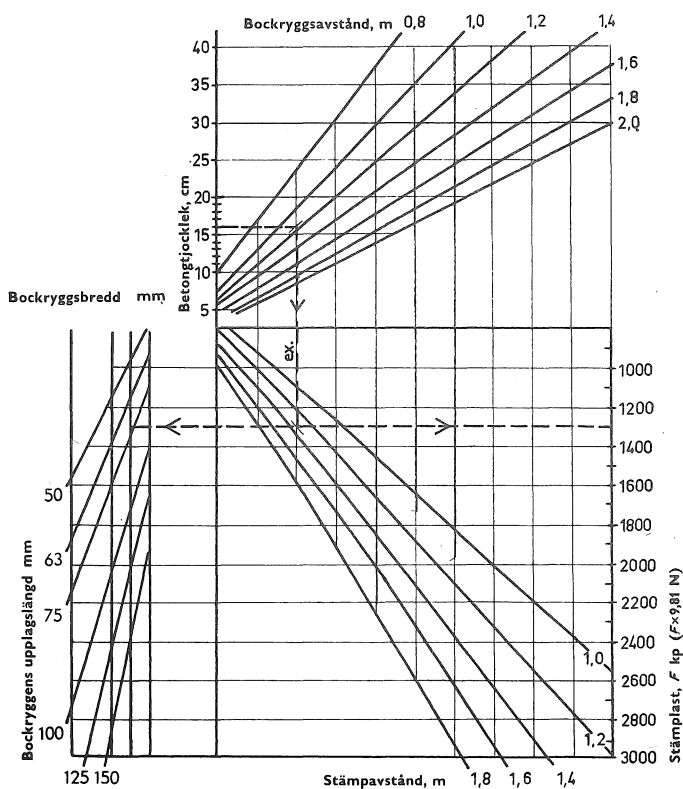


FIG. 2.

FIG. 2. Nomogram för beräkning av stämpplast och erforderlig upplagslängd på stämpan. Virkeskvalitet hos bockryggen: övrigt konstruktionsvirke.

FIG. 3. Nomogram för beräkning av tillåten last vid axiellt tryck på stämp av rundvirke. Virkeskvalitet: övrigt konstruktionsvirke. Exempel: knäcklängd 2,50 m och stämpdiameter ca 90 mm. Den tillåtna lasten blir då 1 300 kp (12 750 N).

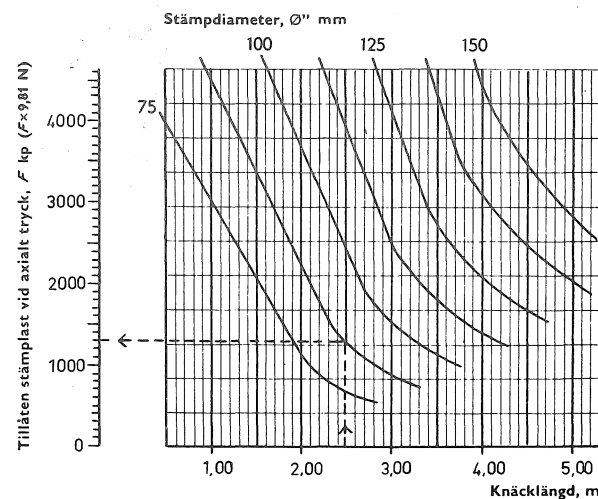


FIG. 3.

Kontorshus i Stockholm

Ants Nuder & Bengt Johnsson

Byggforskningen

Sammanfattningar

R16:1970

Under den senaste 10-årsperioden har ett stort antal kontorshus uppförts i Stockholm. Med dessa som utgångspunkt har en undersökning genomförts vid Institutionen för byggnadsteknik, KTH.

Avsikten med undersökningen var i första hand att erhålla ett begrepp om hur kontorshus utförs för att därmed kunna fastställa representativa data, vilka kan läggas till grund för en byggnadsteknisk-ekonomisk studie av olika lösningar som kan reducera icke önskvärda variationer i rumsklimatet. Vid undersökningen medtogs även vissa data, som kan sägas ligga något vid sidan om den från början uppställda målsättningen, såsom studier av husens planform, vertikalkommunikationer samt byggnadskostnader.

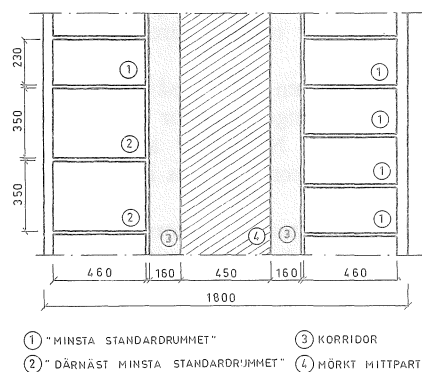


FIG. 1. Planlösning enligt normalvärden.

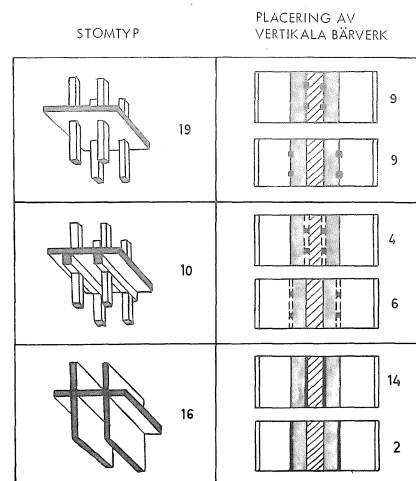


FIG. 2. Vanliga stomtyper vid objekt med dubbelkorridorplan, samt antalet objekt med respektive utförande.

Det material som ligger till grund för undersökningen är hämtat ur "Stockholms stads byggnadsnämnds statistik över beviljade byggnadsföretag för åren 1954—1965". Undersökningen omfattar sammanlagt 122 kontorsobjekt.

Kontorshusens utformning

De studerade objektens planstorlek (våningsyta) återfinns i 75 % av fallen i intervallet 250—1150 m². Mediantytan uppgår till ca 780 m².

Den vanligaste plantypen har dubbelsidig rumsplacering, dubbla korridorer och mörkt mittparti. Denna plantyp, här benämnd "dubbelkorridor", förekommer i ungefär hälften av objekten.

Normalvärden för husbredd, rumsdjup, korridorbredd, bredd av mörkt mittparti samt rumsbredd för det minsta och det näst minsta standardrummet återges i FIG. 1.

Våningsantalet ovan mark är i 90 % av fallen mindre än tio. Byggnader med sju våningar är särskilt vanliga (25 % av objekten).

Den vanligaste våningshöjden är 3,0 m (30 % av objekten) och den vanligaste rumshöjden 2,7 m (39 % av objekten).

Byggnadsstomme

Stommaterialet är i 115 av de 122 objekten betong. I 98 objekt är betongstommen platsgjuten, i två objekt uppbyggd av förtillverkade betongbärverk och i 15 objekt uppbyggd av dels platsgjutna, dels förtillverkade bärverk av betong. Övriga stommaterier är stål och tegel. Stommens vertikala bärverk har med få undantag placerats i eller i omedelbar närhet av ytterväggarna och de inre längsgående väggarna. Tvärgående bärande väggar förekommer i större omfattning endast i ett objekt.

Stomutförandet i byggnadens inre delar utgörs i 41 % av fallen av pelardäcksystem, i 23 % av system med pelare och balkar, i 20 % av system med bärande väggar och i övriga 16 % av system av kombinerad typ. I FIG. 2 återges de vanligaste stomtyperna vid plantypen dubbelkorridor.

Bland förekommande stomutföranden i byggnadens yttre delar kan tre

Föreliggande rapport behandlar 122 kontorsobjekt i Stockholm, för vilka byggnadslov beviljats åren 1954—1965. Syftet med undersökningen var i första hand att studera kontorshusens byggnadstekniska utformning, speciellt vad gäller de byggnadsdelar vars utformning påverkar rumsklimatet, såsom fönster, fönsteravskärmningar, ventilation, stomme, ytterväggar och innerväggar. Dessutom redovisas studier av vertikalkommunikationer med bedömning av hissars betjäkningsförmåga och dimensionering av hissar och trappor. Även kostnader har behandlats, med avseende på tomt- och byggnadskostnad, total anskaffningskostnad samt olika delkostnader.

UDK 725.23
69.026.6
69.003.12

Sammanfattning av:

Nuder, A & Johnsson, B, 1970, *Kontorshus i Stockholm* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R16:1970. 112 s., ill. 19 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (k) konstruktion.

principiellt olika utföranden särskiljas, nämligen med vertikala bärverk i själva ytterväggen (109 objekt), med vertikala bärverk något indragna i förhållande till ytterväggen (12 objekt) samt stomutförande där vertikala bärverk i byggnadens yttre delar saknas (3 objekt). Horisontella bärverk i form av längsgående balkar i byggnadens yttre delar förekommer i drygt hälften av objekten.

Bjälklaget utgörs i de flesta fallen av en platsgjuten massivbetongplatta, ett undergolv av betong och en tunn golvbeläggning av linoleum eller dylikt. Bjälklagsplattans tjocklek varierar mellan 16 och 37 cm. Vid objekt med dubbelkorridorplan är median-tjockleken ca 25 cm, vilket tillsammans med den vanligaste tjockleken på undergolvet — 5 cm — ger en total bjälklagstjocklek av ca 30 cm.

Ytterväggar

Ytterväggarna har indelats i två huvudgrupper, nämligen "betongväggar" (37 objekt) och "utfackningsväggar" (85 objekt). Med "betongvägg" avses här en vägg som till övervägande del är uppbyggd av betongbärverk och med "utfackningsvägg" en vägg vilken antingen endast till en viss del upptas av bärverk eller helt saknar bärverk.

Utmärkande för betongväggarna är att utförandet av värmeisolering och fasadbeklädnad är detsamma över hela väggytan. Vid utfackningsväggarna däremot förekommer i allmänhet vid en och samma vägg olika utföranden av fasadbeklädnad och värmeisolering, varvid vanligen de delar av utfackningsväggen som upptas av bärverk avviker från väggens övriga delar.

Innerväggar

Innerväggarna har med få undantag utförts utan bärande funktion. I intet fall förekommer bärande rumsskiljande väggar och för endast nio objekt redovisas bärande korridorväggar (med korridorväggar avses här de innerväggar, som avgränsar kontorsrummet inåt byggnaden).

Rumsskiljande väggar utgörs i regel av lättbetongväggar (60 objekt) eller regelväggar (60 objekt) medan korridorväggarna i övervägande antalet fall (80 objekt) är av lättbetong.

Ungefär 1/3 av objekten har rumsskiljande väggar som har rubricerats som lättflyttbara.

Fönster och rumskylning

Fönstrens andel av fasadytan varierar mellan ca 17 och 67 %. I mitten av 50-talet projekterades kontorshus med i medeltal de högsta fönsterprocentalen — närmare 50 % — medan

TAB. 1. Sammanställning av medianvärden och variationsbredder för de analyserade kostnaderna.

Typ av kostnad	Sort	Medianvärde	Variationsbredd (första och tredje kvartilvärdet)
Tomtkostnad	kr/m ² ly	520 ^{a)}	400—560 ^{a)}
Tomtkostnad	% av anläggningskostnad	18	16—24
Byggnadskostnad	kr/m ² ly	1 690 ^{a)}	1 450—2 150 ^{a)}
Byggnadskostnad	kr/m ³	450 ^{a)}	360—510 ^{a)}
Anskaffningskostnad (tomt + byggnadskostnad)	kr/m ² ly	2 150 ^{a)}	1 800—2 730 ^{a)}
Grundläggingskostnad	% av byggnadskostnad ^{b)}	6,5	4,5—10,5
VVS-kostnad	{ utan kylning	8,5	7,5—9,5
	{ med kylning	8,5	8,5—9,5
El-kostnad	% av byggnadskostnad	4,5	3,5—4,5
Hisskostnad	% av byggnadskostnad	2,5	1,5—2,5
Konsultkostnad med mera	% av byggnadskostnad	9	6,5—10,5

^{a)} Uttryckt i 1969 års penningvärde.

^{b)} Vid grundläggingskostnad har i byggnadskostnaderna även inkluderats kostnaderna för extra ordinär grundläggning.

fönsterprocenten tio år senare i medeltal uppgår till endast ca 35 %.

I fönsterstudien har endast de för de studerade kontorsobjekten representativa fönstren medtagits. Bland dessa förekommer inte mindre än 106 olika fönsterdimensioner (karmyttermått). 2/3 av höjdmåtten återfinns emellertid inom intervallet 150—180 cm och hälften av breddmåtten inom intervallet 100—130 cm.

Under senare år har alltför kontorshus försetts med eller förberetts för kylning av rumsluften. Av samtliga i utredningen ingående kontorshus har ca 23 % försetts med anordningar för kylning och ca 23 % förberetts för framtida kylning, medan övriga 54 % varken försetts med eller förberetts för rumskylning. Anmärkningsvärt är att fönsterarean i kontorshus med kylning i medeltal är mindre än i kontorshus där kylning ej förekommer.

Hissar

I redovisningen av hissarna ingår dels en statistisk redovisning av de faktorer, som har den största betydelsen för hissarnas betjäningförmåga såsom hisshastighet, korgstorlek etc., dels en bedömning av hissanslaggnings betjäningförmåga.

Ett stort antal hisshastigheter och korgstorlekar förekommer. Den dominerande hisshastigheten är 1 m/s (61 % av hissarna). Hissar med högre hastigheter — hastigheter upp till 2,5 m/s förekommer — återfinns främst i byggnader med fler än 8 våningar. De vanligaste korgstorlekarna är 6-, 8-, 10- och 12-personerskorgarna. Hissarna är i allmänhet kollektivt manövrerade och försedda med dörrar som öppnas manuellt.

Hissanslaggnings betjäningförmåga — hisskvalitet och hisskapacitet — varierar i hög grad i de undersökta objekten. Förklaringen till detta torde i första hand vara, att dimensioneringsrekommendationer härför saknas. Den beräkningsmetodik som tilläm-

pats i undersökningen vid bedömningen av hisskvalitet och hisskapacitet har sammanfattats i ett nomogram med vars hjälp överslagsmässiga dimensioneringar av hissar i kontorshus med 4—12 våningar kan utföras.

Trappor

Av de i undersökningen ingående 249 trapporna har 106 utförts raka och 143 svängda. Den vanligaste trapptypen bland de raka trapporna är den tvåarmade trappan med parallella steg (69 trappor) och bland de svängda den cirkelrundade spiraltrappan (69 trappor). Sammanlagt förekommer 27 mer eller mindre renodlade trapp typer.

Trappbredden varierar såväl vid raka som vid svängda trappor mellan 0,9 och 1,8 m. Nära 2/3 av samtliga breddangivelser återfinns i intervallet 1,2—1,4 m.

De här aktuella kontorshusen har studerats med utgångspunkt från föreskrifter i SBN 67 angående dels största planyta per trappa och dels erforderlig trappbredd i kontorshus. Föreskrifter om begränsning av planytan per trappa är uppfylld för ca 2/3 av objekten. Föreskrifter angående erforderlig trappbredd i kontorshus synes däremot vara uppfylld i samtliga fall.

Kostnader

Kostnadsundersökningen omfattar 50 objekt och gäller de av byggherren (förvaltaren) till hyresnämnden inlämnade kostnadsuppgifterna.

I primärmaterialiet är kostnaderna uppdelade i två huvudgrupper, nämligen tomt- och byggnadskostnader. Dessa är sedan uppspaltade i fem, respektive elva delposter.

I TAB. 1 redovisas en sammanställning av medianvärden och variationsbredder för de undersökta kostnaderna. Variationsbredden anges därvid av de första och tredje kvartilvärdena. De ur kostnadsynpunkt mest extrema kontorshusen är således ej medtagna.

Bostäder och boende

Bearbetning av bostadsräkningarna 1960 och 1965

Jan Hagvall

Vilken information ger den officiella statistiken om undermåliga bostäder och om de hushåll som av olika anledningar bebor dessa bostäder? Inom byggforskningsrådets saneringsgrupp har det ansetts väsentligt att sammanställa sådana uppgifter som underlag för det fortsatta arbetet med utredande och forskningsiniterande verksamhet inom saneringsområdet. Bearbetningen har bl.a. kunnat ge svar på hur många bostäder av olika standard i utrustningsmässigt hänseende som förekommer inom skilda regioner. Vidare har uppgifter framtagits om inkomstförhållanden, utrustningsstandard och trångboddhet för hushåll i olika regioner.

Genom bearbetningen har uppgifter erhållits om några av de faktorer som kan sägas vara bestämmande för saneringsverksamhetens omfattning och inriktning. Det bör emellertid understrykas, att bearbetningens resultat naturligtvis inte ger besked om saneringsbehovets totala omfattning. Här kommer andra hänsynstaganden in i bilden som att fysiskt och ekonomiskt ge utrymme för ombyggnader av trafikapparaten, att socialt rehabilitera människor utanför samhällets gemenskap i samband med ingrepp i den äldre bebyggelsen, att bygga ut rekreations- och strövområden i tätbebyggda stadspartier m.m.

Bostäder

De principer som varit avgörande för indelningen av bostäder i standard-

grupper ansluter till det klassificeringsschema för bostäder som använts i samband med bostadsräkningarna 1960 och 1965. Bostäder har klassificerats i sju olika grupper efter förekomst av utrustningsdetaljer. Det är naturligtvis angeläget att försöka få fram ett bättre mått på bostadskvaliteten, där fler egenskaper beaktas. En diskussion om lämpliga funktions- eller kvalitetsmått har emellertid lämnats utanför denna redogörelse.

Bostäder i kvalitetsgrupp 1 och 2 betecknas konventionellt som moderna, bostäder i kvalitetsgrupp 3 som halvmoderna och bostäder i kvalitetsgrupp 4—7 som omoderna. Se TABELL.

De sämsta bostäderna, de omoderna, saknade bad- eller duschrumb. Dessutom saknade de flesta av dessa bostäder både centralvärme och wc. Bostäder som inte kunnat hänföras till någon kvalitetsgrupp med ledning av bostadsräkningarnas uppgifter hör sannolikt också i huvudsak till gruppen omoderna bostäder. Det innebär att det 1965 fanns närmare 690 000 omoderna bostäder.

Boende

Betydande delar av bostadsbeståndet 1965 var tydligen i ett mycket bristfälligt skick. De hushåll som 1965 bebodde omoderna bostäder var 644 000. Av dessa var dessutom 185 000 trångbodda. Med trångbodda hushåll avses här hushåll, där antalet boende är fler än två per rum, kök

Byggforskningen

Sammanfattningar

R17:1970

Genom bearbetning av bostadsräkningarnas uppgifter om bostäder och boende 1960 och 1965 har inom byggforskningsrådets saneringsgrupp framtagits uppgifter om bostädernas standard för olika hushållstyper. Såväl situationen 1965 som de förändringar som skett 1960—65 behandlas i rapporten.

Bostäderna har klassificerats i kvalitetsgrupper, vilket redovisas för olika regioner och hustyper. Dessutom redogörs för standardens och bostadsstorlekens samband med bostadens ålder.

Hushållens bostadsförhållanden beskrivs med utgångspunkt från bostadsteknisk standard och trångboddhet inom olika regioner och hustyper. Vidare belyses inkomstens betydelse i detta sammanhang.

TABELL. Bostadsbeståndet uppdelat på kvalitetsgrupper^{a)}

Klass	Utrustningsenheter ^{b)}	Antal bostäder 1 000-tal	Summa moderna, halvmoderna och omoderna bostäder, 1 000-tal
1	va+av+wc+cv+bad+sp+kyl	1 736	
2	va+av+wc+cv+bad	132	Moderna 1 868
3	va+av+wc+cv	317	Halvmoderna 317
4	va+av+wc	121	
5	va+av+cv	160	
6	va+av	211	
7	saknar va och/eller av	169	
	Uppgift saknas	29	Omoderna 690
	Totalt	2 875	

a) Kvalitetsgruppering enl. FoB 1965. Bostäder som tillhör grupperna 2—7 har dock antagligen ofta spis och kyl.

b) va = vattenledning
av = avlopp
wc = wc
cv = centralvärme
bad = bad- eller duschrumb
kyl = kylskåp
sp = el- eller gasspis med ugn

UDK 301
728.1
31:333.32

Sammanfattning av:

Hagvall, J, Byggforskningsrådets saneringsgrupp, 1970, Bostäder och boende. Bearbetning av bostadsräkningarna 1960 och 1965 (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R17:1970. 64 s., ill. 13 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (s) samhällsplanering.

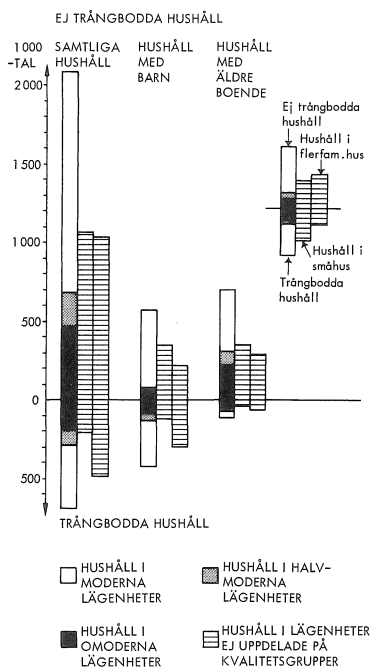


FIG. 1. Trångbodda och ej trångbodda hushåll 1965, fördelade på samtliga hushåll, barnhushåll och hushåll med äldre boende samt på bostäder av olika hus-typ och kvalitet.

och ett rum oräknade. Undantag från denna regel utgör enpersons-hushåll, som inte räknas som trångbodda enligt gängse normer. Totalt uppgick antalet trångbodda hushåll till ca 700 000. Fördelningen på olika hushållstyper och hustyper framgår av FIG. 1.

Framtagna uppgifter för skilda hushåll visar, att omfattande insatser av olika slag krävs för att förbättra rådande bostadsförhållanden. För hushåll med äldre boende är behovet av en bostadsteknisk upprustning särskilt angelägen. För barnhushållen framstår trångboddheten som ett mycket viktigt problem att komma tillrätta med. För hushållens boendesituation, speciellt med avseende på den bostadstekniska standarden, visar det sig vidare, att rådande inkomstskillnader

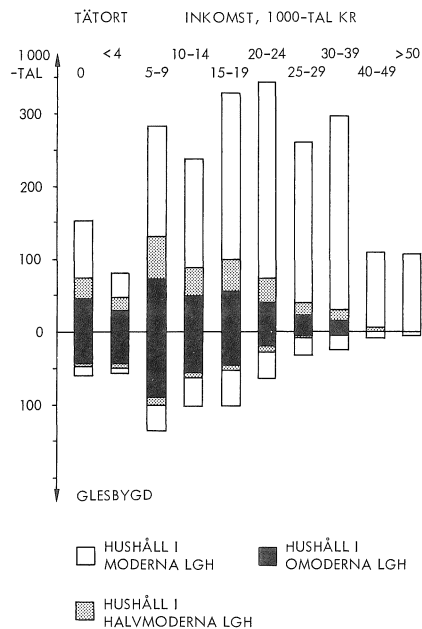


FIG. 2. Hushåll i tätorter och glesbygd 1965, fördelade efter inkomstklass på bostäder av olika kvalitet.

är av avgörande betydelse, se FIG. 2. Trångboddhet däremot är relativt vanlig hos hushåll i samtliga inkomstgrupper. Men även trångboddheten har ett samband med inkomstens storlek, även om detta samband inte är så starkt.

Sambanden är entydiga — en hög inkomst garanterar en god bostadsteknisk standard och vanligen ett väl tilltaget utrymme för hushållets medlemmar. Låginkomsttagare får nöja sig med anspråkslösare bostadsförhållanden, vilka många gånger t.o.m. medför fara för den fysiska och psykiska hälsan.

Slutord

Även om trångboddheten minskat markant och den bostadstekniska

standarden förbättrats avsevärt under perioden 1960—65, fanns 1965 fortfarande 644 000 hushåll som bodde omodernt och dessutom 502 000 hushåll som visserligen bodde modernt eller halvmodernt men som var trångbodda. Tillsammans utgör dessa hushåll drygt en miljon, vilket pekar på ett mycket stort behov av skiftande åtgärder för att förbättra bostadssituationen i landet — rivning av bostäder med bristfällig standard och med kort återstående livslängd, upprustning och ombyggnad av halvmoderna och omoderna bostäder samt en bostadsproduktion inriktad på lägenhetsstorlekar som tillgodoser rimliga krav från hushållens sida på bostadsutrymme.

I det här sammanhanget bör noteras den uppmärksammade och relativt omfattande hushållsplittring som framförallt kunnat konstateras i storstadsregionerna. Ur den synvinkeln kan det vara nödvändigt att i viss utsträckning ompröva inställningen till lägenhetssammanslagningar i samband med ombyggnad och upprustning. Lägenhetssammanslagningar har varit ett populärt ingrepp i äldre fastigheter med övervägande små lägenheter. Ingreppen har bl.a. motiverats med de strävanden som går ut på att motverka segregation i det äldre och nedslitna fastighetsbeståndet.

Det är naturligtvis ett rimligt betraktelsesätt. Å andra sidan kan flera bostäder byggas om eller rustas upp med givna resurser, om kraven dämpas avseende lägenhetssammanslagningar i samband med förbättrings-ingrepp i de äldre fastigheterna med små lägenheter.

Nödvändigheten av att motverka bostadssegregationen och att tillgodosätta splittrade hushåll med godtagbara bostäder är vid sidan av många andra angelägna bostadssociala behov utomordentligt viktiga frågor, som borde kunna lösas i den takt gamla bostadsområden rustas upp. Det är en politisk fråga att avväga vilken betydelse som bör tillmätas ifrågavarande behov.

Grundläggning med betongelement på asfalt- eller cementbunden yta

**Bengt Persson, Sture Rosenlund &
Curt Strehlenert**

Den fortgående industrialiseringsprocessen i bostadsbyggandet kräver en konsekvent anpassning i grundkonstruktionernas utförande. Elementbyggandet är ett byggsätt där förtillverkade delar monteras och hopfogas på arbetsplatsen. Man vinner tid och sparar arbetskraft. Vid elementbyggande har grundkonstruktionen hittills gjutits på platsen, vilket kan sägas utgöra ett avsteg från elementbyggnadsprincipen. Detta är en inkonsekvens som minskar önskad rationaliseringseffekt.

Genom att exv. tillämpa beprövade vägtekniska metoder och modern packningsteknik kan en yta hårdgöras med tillräckligt bärande egenskaper för att föra över lasterna från husets stomme till undergrunden. Väsentligt är då att skadliga deformationer ej orsakas av extra jordspänningar som genom konstruktionens utformning kan uppstå på grund av tjäle eller förändringar i grundvattennivån.

Ny konstruktionsmetod

Den föreslagna konstruktionen består i att en hårdgjord yta beläggs med asfaltbetong alternativt att ytan cementstabiliseras. På denna yta sätts grundplattlement i avjämnande cementbruk. Tjälskyddande markisolering förläggs till slänt utanför beläggningen på sådant avstånd och i sådan lutning, att den ligger utanför de av lasterna orsakade spänningstillstånden i jorden. Dräneringen förläggs utanför isoleringen och kan förses med särskild markisolering. Vid konstruktion med öppna stenbäddar behövs ej markisolering eller dränering. Ytan består då lämpligen av cementbruksbunden makadam.

Grundläggningssättet förutsätter plan byggmark. Markfall måste tas upp utanför huskroppen, vilket har konsekvenser för stadsplaneringen. Detta förhållande behöver ej innebära sämre förutsättningar för god miljö eller god byggekonomi.

Försöksanläggning

I en försöksanläggning i närheten av Täby Storcentrum, norr om Stockholm, har konstruktionen provats under den relativt kalla vintern 1967–68. Beläggningen som lades på ett 20 cm tjockt grusbärlager utgjordes av asfaltbetong och markisoleringen av Styrofoam®, en styrencellplast med högt diffusionsmotståndstal och lågt värmeledningstal. Lasterna på grundplattlementen erhöles från en grusfylld sandlåda och motsvarade vid huvudförsöken ca 1,5 ggr belastningen av ett normalt trevånings lamellhus. Försöksanordningarna var placerade i ett uppvärmt skjul.

Temperaturerna mättes kontinuerligt på fem olika nivåer i 24 mätpunkter i och utanför huset. Indikatorerna utgjordes av skärmade termoelement som registrerades på en potentiometerskrivare. Mättiden sträckte sig från 28.12 1967 till 15.5 1968.

Deformationerna mättes för asfaltbeläggning, bärlager och undergrund. Mätningarna utfördes ca en gång per vecka under hela belastningstiden som varade från den 4.12 1967 till 1.7 1968.

Resultaten redovisas i diagram försedda med kompletterande uppgifter om faktorer som påverkat värdena. De verifierar att de bedömningar som legat till grund för konstruktionen är riktiga. De ger dessutom anvisningar om en förenklad konstruktion där markisoleringen kan slopas och bärlagret bestå av en under väggarna relativt tjock öppen stenbädd, t.ex. sprängstensfyllning eller makadam. Konstruktionssättet provas f.n. på ett småhusbygge, varvid man även erhåller säkrare data på fyllningens tjocklek.

Kostnadsjämförelserna visar att besparingar kan göras i förhållande till traditionellt grundläggningssätt.

Se även bildsida.

Byggforskningen Sammanfattningar

R18:1970

I ett fullskaleförsök under den kalla vintern 1967–68 har en ny konstruktionsmetod provats. Denna innebär i sina huvuddrag att betongelement sätts i cementbruk på en asfalt- eller cementbunden beläggning. Beläggningen läggs på ett grus- eller makadambärlager och en diffusionstät markisolering utförs för att hindra uppkomsten av tjälskador.

Resultaten visar att den provade konstruktionen fungerar tillfredsställande. De ger anvisningar till alternativa lösningar.

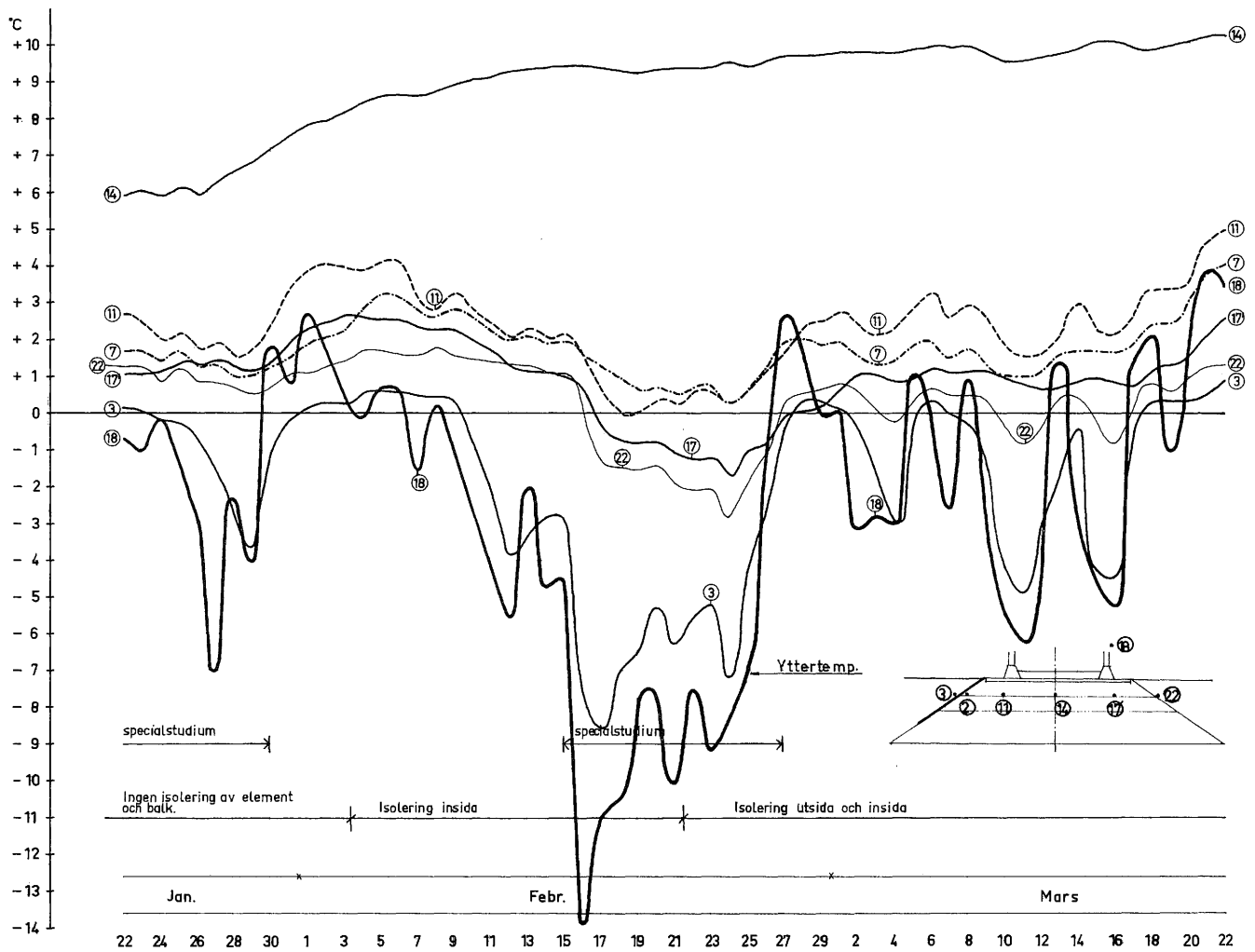
UDK 624.151
69.057.1
69.021

Sammanfattning av:

Persson, B, Rosenlund, S & Strehlenert, C, 1970, Grundläggning med betongelement på asfalt- eller cementbunden yta. (Statens institut för byggnadsforskning.) Stockholm. Rapport R18:1970. 124 s., ill. 25 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Tel. 08-24 28 60.

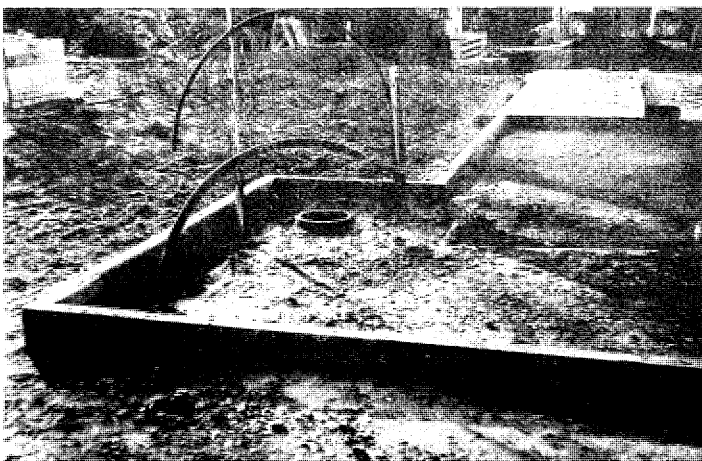
Abonnemangsgrupp: (k) konstruktion.



Temperatur i bärlagrets undersida 22.1—22.3 1968.



Utbredning av bruket gjordes enklast med en piasavakvast, men även vibrationsvälten fördelade bruket samtidigt som nedvibrering skedde. Det gick mycket lätt att få ned bruket i hålrummen i makadamen. Någon skillnad därvidlag mellan makadamgraderingarna 25–40 och 40–65 mm förelåg ej.



Fogarna tätades med cementbruk. Senare cementslammas hela sockeln. Vatten, avlopp, el och tele samt termoelement för temperaturmätningar utmynnade i markplanet under förrådsutrymmet.

Erfarenheter från avvattningsförsök med elektroosmos i några svenska leror

Sven Hansbo

Medan elektroosmosmetoden sedan länge tillämpats utomlands för att avvatta och stabilisera finkorniga jordar har den i Sverige så vitt det är känt endast använts vid tre tillfällen, varav två som led i gjorda utredningar.

Fältförsök i Skå-Edeby

Första gången elektroosmosmetoden prövades var i samband med utredningen om en blivande storflygplats i Skå-Edeby, 1957—58. Härvid gjordes fältförsök med anoder av i ena fallet 25 mm armeringsjärn, i andra fallet 75 mm järnrör. Anoderna placerades i hörnpunkterna av en regelbunden sexhörning med i förstnämnda fallet 2,2 m sida, i sistnämnda fallet

3 m sida omkring en centralt placerad katod, utformad som en filterbrunn vilken läns pumpades under försöksperioderna. Anoderna drevs ned till 6 m djup i jorden. Försök utfördes också med enstaka anoder av varierande diameter för att undersöka betydelsen av strömtätheten vid anodytan. Den elektriska spänningen över försöksfältet varierade i stort sett från ca 70 till 150 V, strömstyrkan från ca 40 till 120 A.

Den undersökta jordarten består av lera med ursprungliga geotekniska egenskaper enligt sammanställning 1.

Fältförsöken i Skå-Edeby och resultaten därav har redovisats av Fredén i en specialrapport från Statens vägintitut (Fredén 1962).

Bygghorsknigen Sammanfattningar

R19:1970

Medan elektroosmosmetoden sedan länge tillämpats utomlands för att avvatta och stabilisera finkorniga jordar har den i Sverige så vitt det är känt endast använts vid tre tillfällen, varav två som led i gjorda utredningar. Det gäller fältförsöken i Skå-Edeby, vid Scania Vabis i Södertälje och Östra sjukhuset i Göteborg.

Sammanställning:

1. Skå-Edeby

Odränerad skjuvhållfasthet	τ_f	0,6—1,7 N/cm ²
Sensitivitet	S_t	10—15
Naturlig vattenhalt	w	68—85 %
Finlekstal	w_F	52—83 %
Elektroosmotisk permeabilitetskoeff.	k_e	(ej best. på lab.)
Resistivitet i jord	ρ	(ej best. på lab.)
Rel. kompression	ε_2	10—15 %
Konsolideringskoeff.	c_v	$\geq 0,4 \cdot 10^{-4}$ cm ² /s

2. Scania Vabis

Odränerad skjuvhållfasthet	τ_f	1,5—2 N/cm ²
Sensitivitet	S_t	5—20
Naturlig vattenhalt	w	40—70 %
Finlekstal	w_F	30—65 %
Salthalt hos porvattnet		2,9—3,7 g/l
Elektroosmotisk permeabilitetskoeff.	k_e	$0,3 \cdot 10^{-4}$ — $2,2 \cdot 10^{-4}$ cm ² /sV
Resistivitet i jord	ρ	510—630 Ω cm
Rel. kompression	ε_2	5—10 %
Konsolideringskoeff.	c_v	$\geq 0,5 \cdot 10^{-4}$ cm ² /s

3. Östra sjukhuset

Odränerad skjuvhållfasthet	τ_f	1—5 N/cm ²
Sensitivitet	S_t	10—200
Naturlig vattenhalt	w	20—80 %
Finlekstal	w_F	30—60 %
Elektroosmotisk permeabilitetskoeff.	k_e	0 — $0,8 \cdot 10^{-4}$ cm ² /sV
Resistivitet i jord	ρ	560—3 130 Ω cm
Rel. kompression	ε_2	7—15 %
Konsolideringskoeff.	c_v	$\geq 10^{-4}$ cm ² /s

UDK 624.138.5

Sammanfattning av:

Hansbo, S., 1970, Erfarenheter från avvattningsförsök med elektroosmos i några svenska leror. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R19:1970. 72 s., ill. 15 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Tel. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: k (konstruktion).



FIG. 1. Elektroosmotisk avvattning av lera under 6—7 m sandfyllning vid Scania Vabis, Södertälje. Elektrodena av järnvägsräler är förbundna i längs- och tvärvärd med armeringsjärn. Anoderna och förbindelsejärnen mellan anoderna är plastisolerade.

Fältförsök vid Scania Vabis, Södertälje

Elektroosmotisk avvattning prövades nästa gång åren 1965—66 för att konsolidera ett maximalt 4 m tjockt lerlager under den blivande chassiverkstaden för Scania Vabis i Södertälje. Anläggningen, vilken dimensionerades av Norges geotekniska institut (NGI) i samarbete med ingenjörsfirman Jacobson & Widmark AB, föreslogs bli utförd med 36 anoder och 22 katoder.

Med ledning av erfarenheterna från Ås i Norge (Bjerrum *et al.*, 1967) beslöts att katoderna skulle utformas på samma sätt som anoderna, dvs. inte som i fallet Skå-Edeby (och som i normala fall) såsom filterbrunnar. För att kunna slå elektroderna genom en ovanpå lerlagret utlagd sand- och grusfyllning om ca 6—7 m mäktighet valdes till såväl anoder som katoder järnvägsräler med vikten 25 kg/m. Anoderna och katoderna skulle placeras växelvis i rader med tre anoder i varje anodrad och två katoder i varje katodrad, FIG. 1. Genom en felkoppling kom emellertid de avsedda anoderna att tjänstgöra som katoder och vice versa. Avstånden mellan elektroderna i varje rad valdes till 5 m och avståndet mellan elektrodraderna till 6 m. Den elektriska spänningen över fältet varierade i stort sett från 70 till 90 V, strömstyrkan från ca 1 100 till 1 800 A.

Den avvattnade lera som innehöll rikligt med mo- och mjälaskikt hade ursprungliga geotekniska egenskaper enligt sammanställning 2.

Fältförsök vid Östra sjukhuset, Göteborg

Det tredje och sista avvattningsförsöket med elektroosmos utfördes som ett led i utredningen om det blivande Östra sjukhuset i Göteborg, 1966—67. Avsikten med försöken var att vid mera renodlade förhållanden än i fallet Scania Vabis, Södertälje, undersöka möjligheterna till avvattning när katoderna inte utformats som filterbrunnar från vilka läns-pumpning utförs. Försöken syftade dessutom till att undersöka inverkan av elektrod-diametern. Med nämnda mål i sikte utfördes tre i princip likadana fältförsök med i ena fallet elektroder av 25 mm (1") armeringsjärn, i andra fallet 38 mm (1 1/2") järnrör och i tredje fallet 63 mm (2 1/2") järnrör. Varje försöksfält utformades med tre anodradar om vardera sex anoder och två mellanliggande katodradar om vardera fem katoder, FIG. 2. Elektrodavstånden var genomgående 2 m. Elektrodena blev på detta sätt placerade i knutpunkterna till ett nät av liksidiga trianglar, vilket ansågs ge bästa möjliga effektivitet. Elektrodena trycktes ned i jorden till en längd av ca 10 m. I början av försöket var de tre försöksfälten parallellkopplade, och den elektriska spänningen över varje delfält varierade då från ca 7 till 9 V, strömstyrkan från ca 18 till 30 A. I slutet av försöksserien kopplades strömmen över endast ett försöksfält åt gången, varvid spänningen över fältet i fråga varierade från ca 25 till 40 V, strömstyrkan från ca 80 till 120 A.

Den undersökta lera hade ursprungliga geotekniska egenskaper enligt sammanställning 3.

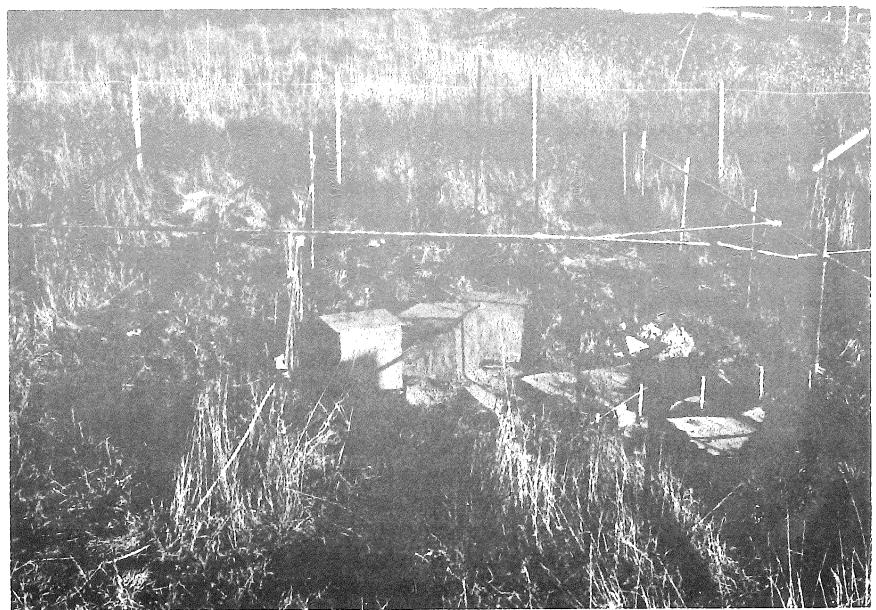


FIG. 2. Elektroosmotisk avvattning av lera vid Östra sjukhuset i Göteborg. Bilden visar försöksfält 1 med elektroder och förbindningar av 25 mm armeringsjärn. Tack vare den låga elektriska spänningen över fälten krävdes ingen isolering, men katoderna och förbindelsejärnen mellan katoderna lindades ändå i detta försöksfält med isolerband av plast. Lådorna på bilden innehåller manometrar till porttrycksmätarna.

De mycket låga värden på k_e som uppmättes på vissa prover ($k_e \rightarrow 0$) synes bero på att de innehöll rikligt med snäckskal och att elströmmen av denna anledning gav upphov till stark gasutveckling.

Kompression av leran

Sättningen av markytan i Skå-Edeby uppmättes enligt Fredén till ca 15 cm efter en förbrukad elmängd av $0,42 \cdot 10^9$ C (eller en förbrukad energi av 9,67 MWh). Sättningen motsvarar en kompression per elmängdsenhet av $0,032$ cm³/C. Tyvärr har inte någon laboratoriebestämning av lerans elektroosmotiska egenskaper utförts.

Den erhållna sättningen, vilken motsvarar en bortpumpad vattenmängd av 13,5 m³, stämmer relativt väl överens med uppmätta förändringar i lerans vattenhalt och någon nämnvärd gasbildning i jorden torde därför inte ha förekommit under försöket.

Sättningen av markytan vid Scania Vabis, Södertälje, har uppmätts till i medeltal 6 cm efter en förbrukad elmängd av $28 \cdot 10^9$ C, motsvarande en förbrukad energi av 830 MWh, FIG. 3. Den markanta ökningen i energiåtgång per cm sättning som inträffat vid ca 400 MWh torde bero på att anoderna då i stor utsträckning förbrukats och att övergångsresistansen mellan anoder och jord därmed blivit mycket stor. En del av elströmmen har utan tvivel passerat genom den sandfyllning på leran som är belägen ovan grundvattenytan och genom den sand som underlagrar leran. En grov uppskattning av den elmängd som passerat genom själva lerlagret ger vid handen att kompressionen per el-

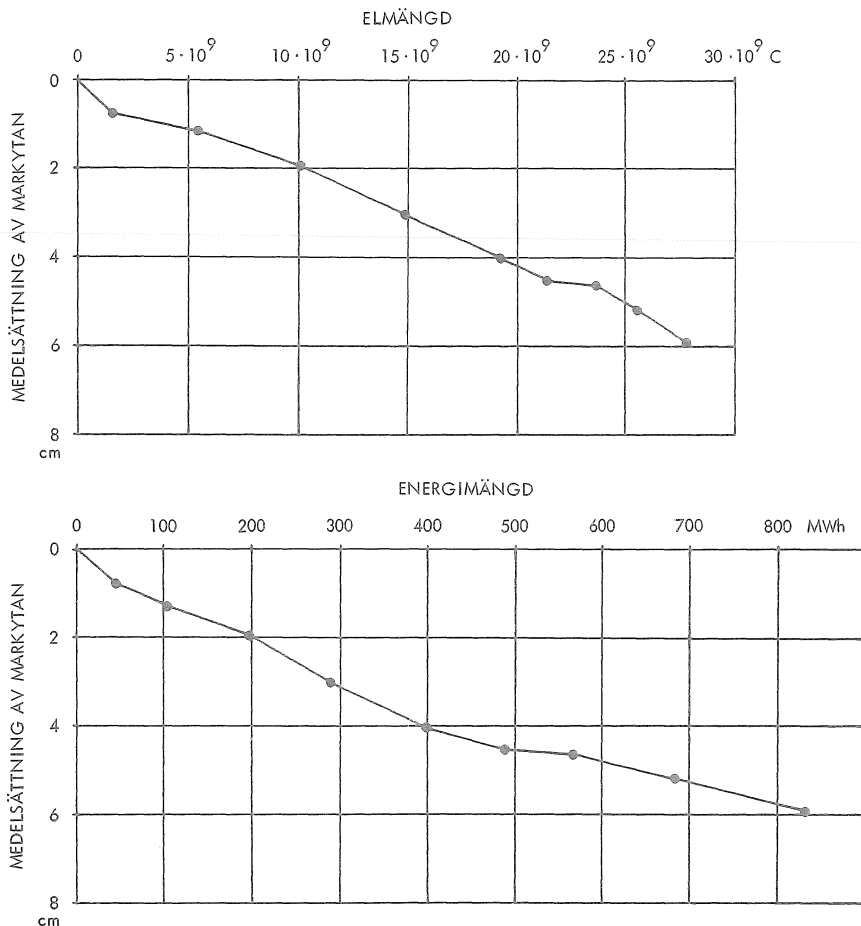


FIG. 3. Markytans medelsättning som funktion av tillförd elmängd och elektrisk energi; i senare fallet inklusive energiförluster i likströmsomformaren. Energiförbrukningen per cm sättning har som synes ökat markant efter ca 400 MWh.

mängdsenhet är ca 0,005 à 0,006 cm^3/C . Detta värde är avsevärt lägre än de på laboratorium uppmätta värdena (produkten $k_e \rho$) som är av storleksordningen 0,02 cm^3/C . En tänkbar orsak till den stora skillnaden mellan fält- och laboratorieresultat kan vara att man erhållit en mot den elektroosmotiska vattentransporten motriktad hydraulisk vattentransport, förorsakad av höga porvattentryck vid katoderna och låga porvattentryck vid anoderna. Den hydrauliska strömningen underlättas i detta fall genom förekomsten av horisontella mo- och sandskikt i leran och mjålan. De erhållna sättningarna stämmer väl överens med uppmätta förändringar i vattenhalt, och gas torde därför inte ha bildats i någon nämnvärd omfattning.

Vid Östra sjukhuset i Göteborg har medelsättningen på 5 m djup med undantag för försöksfält 1 med 1"-elektroder uppmätts till ca 12 cm efter en förbrukad elmängd av $0,8 \cdot 10^9$ C. FIG. 4. Avvikelsen för fält 1 synes emellertid helt kunna förklaras med att en allt större del av elströmmen på grund av den tilltagande anodförbrukningen tagit vägen genom lerlagrets övre delar, ovan \bar{u}_e betraktade sättningmätarna. Mätningarna visar som väntat att den erforderliga energin per cm sättning minskar med ökande elektroddiameter, FIG. 5.

Den rikliga förekomsten av snäckskal i lerlagrets övre delar (ner till ca 5 à 6 m djup) har vid Östra sjukhuset medfört en så kraftig gasutveckling under elbehandlingen, att man där i stället för kompression erhållit en svällning. Sättningen på 0,5 m djup är alltså mindre än på 5 m djup. Resultatet som bekräftats genom laboratorieförsök visar att gasutvecklingen ibland kan bli dominerande och att hänsyn till detta måste tas vid beräkning av lerans kompression genom elektroosmos. Produkten $k_e \rho$ bör därför i beräkningsformlerna bytas ut mot transporterad vattenmängd ($=k_e \rho$) minus bildad gasmängd per elmängdsenhet, FIG. 6. Bestämningen på laboratorium bör utföras vid samma effektiva överlagringstryck som i jorden där provet en gång togs.

Av FIG. 4 och det avvattnade områdets storlek finner man att volymminskningen av leran under 5 m djup blir 0,007 à 0,008 cm^3/C när de tre fälten var parallellkopplade och 0,014 à 0,015 cm^3/C när endast ett fält åt gången var inkopplat. Den erhållna skillnaden synes bero på att de genom elektroosmosen bildade porvattenöverttrycken vid katoderna och porvattenundertrycken vid anoderna ger upphov till en hydraulisk strömning i riktning katod—anod, alltså motriktad den elektroosmotiska vatten-

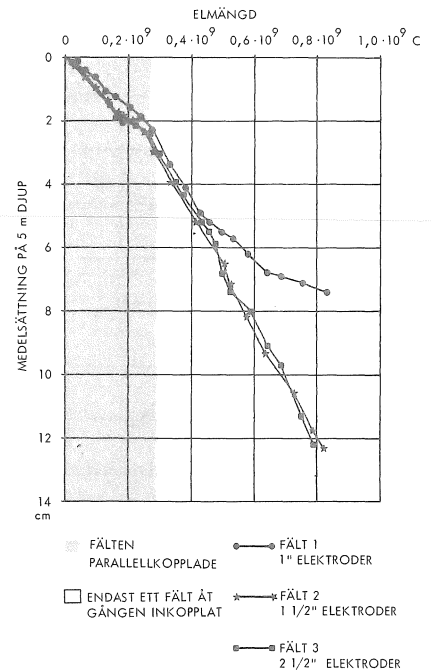


FIG. 4. Medelsättning på 5 m djup som funktion av tillförd elmängd. I fält 1 med 1" elektroder har som framgår en markant effektminskning inträffat efter $0,43 \cdot 10^9$ C.

transporten. En analys baserad på porttrycksmätningarna visar att denna hydrauliska strömning inte kan försummas och att dess inverkan var störst då fälten var parallellkopplade. Korrigeras de här nämnda värdena med hänsyn till den hydrauliska strömningen, får man en kompression per elmängdsenhet av 0,016 à 0,017 cm^3/C när fälten var parallellkopplade och 0,015 à 0,017 cm^3/C när endast ett fält åt gången var inkopplat, alltså ungefär samma värden. Effekten i försöksfälten är som framgår av FIG. 6 avsevärt sämre än på laboratorium, där värdena 0,040 à 0,045 cm^3/C erhållits. Någon beräkning av svällningen av det övre, 5 m tjocka lerlagret med utgångspunkt från laboratorievärdena låter sig inte göras, då den gasmängd som frigörs ur jorden genom sprickor e.d. är okänd.

Inverkan på några av lerans geotekniska egenskaper

Skjuvhållfastheten τ_f har genomgående ökat kraftigt intill anoderna, medan däremot en minskning i skjuvhållfastheten i regel kunnat konstateras intill katoderna där dessa inte utformats som filterbrunnar vilka läns-pumpats. Hållfasthetstillväxten i Skå-Edeby där sådan pumpning företogs

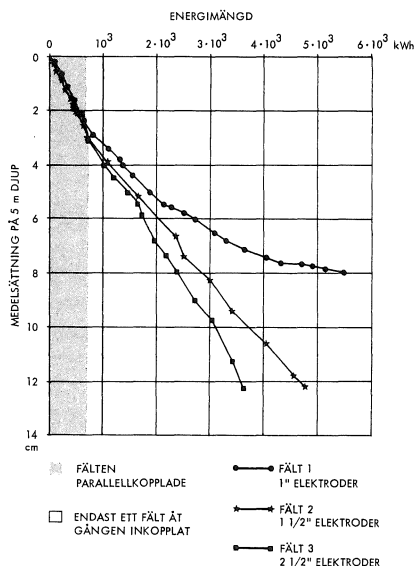


FIG. 5. Medelsättning på 5 m djup som funktion av tillförd elektrisk energi, exklusive energiförluster i likströmsomformaren. I fält 1 har som framgår energiförbrukningen per cm sättning ökat markant vid 2,1 MWh.

blev följaktligen mera jämnt fördelad och genomsnittligt högre än i övriga fall (50 % genomsnittlig ökning efter en förbrukad elmängd av $0,4 \cdot 10^9$ C, motsvarande energiförbrukningen 9,67 MWh).

Sensitiviteten S_i hos leran har i försöken vid Scania Vabis och Östra sjukhuset genomgående ökat intill katoderna, ibland mycket starkt. I ett av försöksfälten vid Östra sjukhuset ökade medelsensitiviteten inom hela elektroosmosfältet. Resultatet har alltså här blivit diametralt motsatt det av NGI i Ås erhållna.

Finlekstalet w_F minskade vid katoderna, sannolikt till följd av elektrofores. Denna minskning är sannolikt förklaringen till den konstaterade ökningen i sensitivitet.

Förkonsolideringstrycket i leran synes ha ökat intill anoderna, medan dess påverkan i övrigt är mera oklar. I fallet Skå-Edeby har förkonsolideringstrycket inte undersökts, men det är med ledning av övriga resultat därifrån troligt att man erhållit större och jämnare ökning än i övriga fall.

Forskningsbehov

I de fall när katoderna inte utformades som filterbrunnar erhöles som här framgår oväntade effekter på

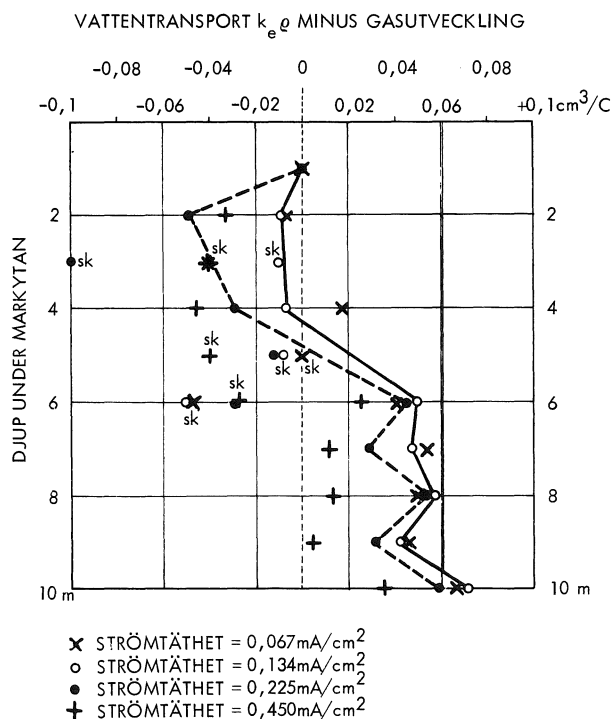


FIG. 6. Vattentransport minus gasutveckling, uppmätt i elektroödometer på prover tagna ca 60 m nordväst om försöksfälten. Bestämningen har utförts med varierande elströmtäthet, vald med hänsyn till förhållandena i fält. Den streckade och heldragna kurvan torde i stort sett representera fältförhållandena när endast ett fält var inkopplat. Under försöket har provet utsatts för samma effektiva överlagringstryck som i naturligt tillstånd.

speciellt skjuvhållfästhet och sensitivitet liksom en oväntat liten höjning av förkonsolideringstrycket. Det vore därför ytterst önskvärt att klargöra betydelsen av katodens utformning och kanske speciellt betydelsen av pumpning. Fortsatta studier av elektroosmos bör följaktligen främst omfatta jämförelser mellan intilliggande fält där man i ena fallet utformar katoderna som filterbrunnar vilka läns-pumpas och i andra fallet använder likadana katoder och anoder.

Dimensioneringssynpunkter

På basis av mätningarna i Skå-Edeby rekommenderar Fredén att strömtätheten i anodytan inte bör överstiga 2 à 3 mA/cm² för att det från början erhållna spänningsfallet skall bli stationärt. De utförda mätningarna vid Östra sjukhuset i Göteborg visar emellertid att problemet är mer komplicerat än man kanske kunde tro med ledning av Skå-Edeby-försöken. Man finner bl.a. att spänningsfallet i jorden mellan elektroderna ständigt är utsatt för variationer. Med de strömstyrkor som använts (ursprunglig strömtäthet < 1 mA/cm² vid Östra sjukhuset och ca 5 mA/cm² vid Scania Vabis) har emellertid tillståndet i systemet som helhet — intill dess

anodförbrukningen börjat göra sig gällande — kunnat betraktas som i stort sett stationärt.

För dimensioneringen är det nödvändigt att man med utgångspunkt från resistiviteten i jord ρ , bestämd på laboratorium, i förhand kan beräkna förhållandet mellan spänning och strömstyrka för det elektrodsystem som valts. Undersökningarna vid Scania Vabis och Östra sjukhuset visar i detta avseende god överensstämmelse mellan verklighet och teori. Resultaten tyder på att det fel som begås när jordresistansen försummas vid sidan av övergångsresistansen mellan elektroder och jord saknar praktisk betydelse.

Anodförbrukningen, vilken kan beräknas ur Faradays lag, är en viktig faktor som inte får glömmas bort vid dimensioneringen.

Undersökningarna visar att upphettningen av elektroderna (Joules lag) kan bli avsevärd, både när det gäller anoder och katoder, och att den möjligen kan ge upphov till termiska strömningar i porvattnet som inte kan försummas. Anodupphettningen ökar dessutom allteftersom anoderna förbrukas och kan leda till uttorkning av jorden närmast intill så att övergångsresistansen anod—jord blir mycket stor.

Bullerproblem vid trafikleder

Stig Ingemansson & Sten Ljunggren

Byggforskningen

Sammanfattningar

R20:1970

Figurerna 1 och 2 sammanfattar de viktigaste punkterna i den metod för bestämning av trafikbullerstörningar som redovisas i Byggforskningens rapport R20:1970. Förutom dessa kurvor för bestämning av effektiva medelljudnivån (Q-värdet) i fri oskärmd terräng redovisas också i rapporten kurvor för direkt bestämning av minsta avstånd mellan trafikled och bebyggelse.

Problemet med avskärmning av trafikbuller har behandlats med en ny teoretisk modell som på ett enkelt sätt tillåter beräkning av ändliga skärmars inverkan på ljudnivån. Denna modell kan också direkt användas för trafikbullerberäkningar och är särskilt lämpad för det fall att vägen inte är rak inom det område som bidrar till ljudnivån i observationspunkten.

Under senare år har det utomlands publicerats ett antal liknande metoder för beräkning av buller från trafikleder och dessutom en avsevärd mängd arbeten rörande olika delproblem. Det har därför varit en angelägen uppgift att jämföra den nu föreslagna be-

räkningsmetoden med dessa arbeten, och av denna anledning inledes rapporten med en litteraturoversikt.

Första avsnittet i denna översikt behandlar störningsmått och leder till följande slutsatser:

1. Den A-vägda ljudnivån kan ligga till grund för konstruktionen av ett störningsmått.
2. Hänsyn till tidsfördelningen bör tagas genom bildandet av ett s.k. Q-värde.
3. Något entydigt svar kan inte ges på frågan om storleken av den ekvivalensparameter som ingår i Q-värdet. Det finns emellertid ingen anledning att nu frågå det värde på 3 dB som hittills har använts i Sverige (enl. den s.k. lika expositionsprincipen). Detta värde ger också avsevärda mät- och beräkningstekniska fördelar.

Efter en översikt av svenska och utländska normer och normförslag behandlas buller från enstaka fordon. Det framgår att

4. Genomsnittlig ljudnivå från personbilar är på 7,5 m avstånd och

Under de senaste åren har ett flertal olika metoder föreslagits för beräkning av trafikbuller. Denna rapport inleds med en kritisk översikt över trafikbullerlitteraturen.

Samtidigt redovisas en ny beräkningsmetod för vägtrafikbuller. Denna metod, som bygger på ett mycket omfattande mätunderlag, skiljer sig från övriga metoder främst genom den förenkling av beräkningsarbetet som kunnat åstadkommas tack vare nya diagramtyper. Vidare redovisas en ny metod för bedömning av skärmar med ändlig utsträckning.

Den nya metoden har i litteraturoversikten direkt jämförts med tillgängliga äldre beräkningsmetoder.

ENERGIEKVIVALENT DYGNMEDEL-
LJUDNIVÅ PÅ 100 M AVSTÅND

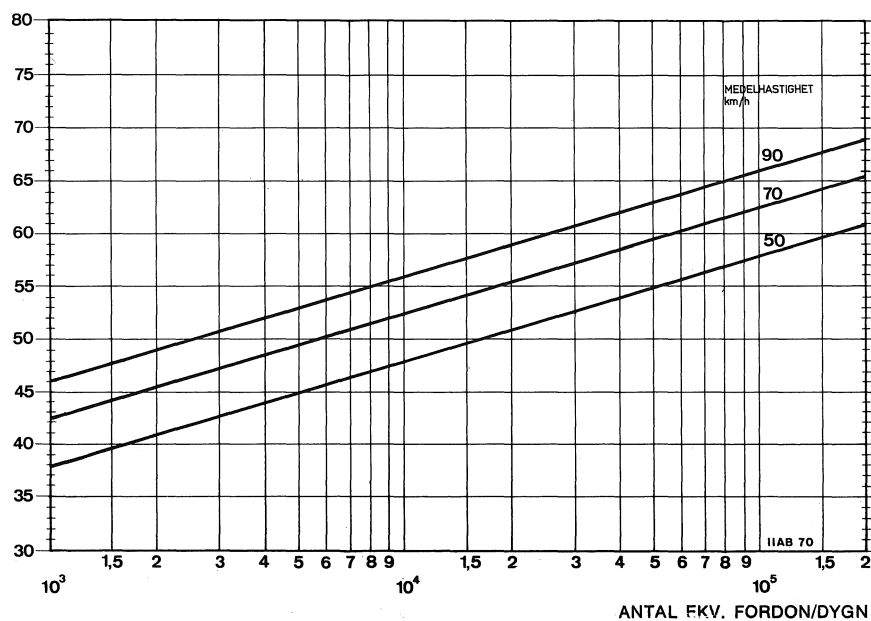


FIG. 1. Samband tidsekvivalent medelljudnivå i dB(A) på 100 m avstånd — trafikintensitet — fordonshastighet enligt den föreslagna beräkningsmetoden. Kurvorna gäller för markplanet och i fri, oskärmd terräng.

UDK 534.836:656

Sammanfattning av:

Ingemansson, S, & Ljunggren, S, 1970, Bullerproblem vid trafikleder (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R20:1970. 188 s., ill. 26 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (s) samhällsplanering.

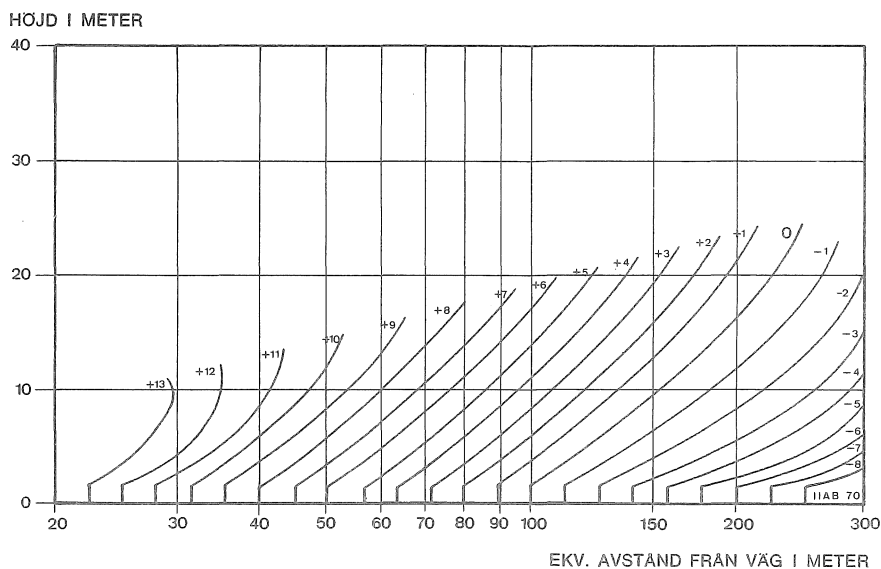


FIG. 2. Samband mellan den tidsekvivalenta medelljudnivån i dB(A) på olika avstånd från vägen och olika höjder över marken refererat till en punkt 100 m från vägen och i markplanet.

50 km/tim: 71—74 dB(A), vid 90 km/tim: 77—81 dB(A), från lastbilar vid 50 km/tim: 77—79 dB(A), och vid 90 km/tim: 79—84 dB(A), samtliga vid jämn fart.

5. Vid blandad trafik ökar ljudnivån från de enskilda fordonen genomsnittligt med 12 dB/hastighetsför-dubbling.

6. De enskilda fordonens rikt-karakteristik har uppenbarligen mindre betydelse. Detta resultat gäller både för horisontal- och vertikalplanet.

Avsnittet om vägtrafikbuller inleds med en översikt av några teoretiska vägmodeller. Dessa visar att Q-värdet (effektiva medelljudnivån) vid sidan

av en rak väg ökar med

7. 3 dB/dubbling av trafikintensiteten.
8. 9 dB/dubbling av fordonshastighe-ten.
9. 3 dB/halvering av avstånd om hän-syn endast tas till ljudenergens spridning.

Dessa resultat har också styrkts genom mätningar på skilda håll.

Ljudutbredningsdelen behandlar främst frågorna om mark- och skärm-dämpning. Viktiga slutsatser:

10. Genomsnittligt kan man förvänta en markdämpning på ca 3 à 4 dB/100 m från en väg vid vanlig åker- eller ängsmark. Spridningen från detta värde är emellertid av-sevärd. Anledningen härtill är inte fullständigt känd; sådana faktorer som vind och temperaturgradient har dock troligen stor betydelse.
11. Den dämpning av vägtrafikbull-ret som erhålles med en skärm kan inte beräknas enligt de ofta citerade teoretiska metoderna, utan empiriska värden måste användas. (Lämpliga sådana anges i beräkningsförslaget).

Slutligen har jämförelser mellan de olika beräkningsmetoderna gjorts på så sätt att Q-värde resp. avstånd väg-bebyggelse har bestämts för ett antal olika fall. Överensstämmelsen mellan den här föreslagna metoden och två viktiga utländska är mycket god (i all-mänhet inom 1 dB).

En funktionsanalytisk byggnorm

Förslag till principer

Jens Knocke

Funktionskrav, funktionella, funktionsanalytiska eller funktionsmässiga byggbestämmelser är aktuella, om än något oklara, begrepp.

Det råder enligt förordet till Svensk Byggnorm 67, nedan kallad SBN 67, allmän enighet om att det vore önskvärt att "utforma föreskrifterna /i Svensk Byggnorm/ som funktionskrav".

Det utredningsarbete som Bygghörsningsinstitutet på uppdrag av Statens planverk har utfört och som redovisas i denna rapport, visade emellertid snart att den grundläggande begreppsapparaten saknades, såväl i Sverige som i utlandet, och att önskemål om ett nytt sätt att utforma byggbestämmelserna därför knappast kunde tillgodose ännu.

Rapporten redovisar därför resultatet av strävandena att åstadkomma en sammanhängande, användbar begreppsapparat.

Av grundläggande betydelse är de tre begreppen

- betingelser (eng.: contingencies, fr.: contingences)
- brukarens (eller nyttjarens) krav (eng.: user's eller human requirements, fr.: exigences humaines eller de l'utilisateur)
- verifikationssystem.

De två första, betingelser och krav, bildar tillsammans funktionsanalysen. Rapporten begränsar sig till att undersöka den "tekniska" funktionsanalysen, varmed avses sådana betingelser och krav som styr materialval och konstruktiv utformning; "icke tekniska" frågor är däremot inte behandlade (ekonomi, disposition av utrymme, "arkitektur").

Definition

Med ovanstående begränsning föreslås följande definition:

- En teknisk funktionsanalys är ett för en byggnads tekniska utformning nödvändigt och tillräckligt klargörande av krav och betingelser.

Den tekniska funktionsanalysen är emellertid inte tillräcklig för en praktiskt användbar byggnorm. Det krävs också att den byggande kan visa den granskande att den föreslagna kon-

struktiva utformningen, "lösningen", under givna betingelser tillförsäkras tillfredsställelsen av givna krav. Denna möjlighet ger verifikationssystemen, som alltså har som uppgift att möjliggöra den bevisföring som den granskande instansen måste kräva.

Den funktionsanalytiska byggnormen består alltså av (teknisk) funktionsanalys + verifikationssystem.

Betingelserna

Betingelserna är de förhållanden som, i princip oavsett kraven, måste beaktas vid husets utformning. Betingelserna är nästan alltid "ogynnsamma" förhållanden, t.ex. att det alstras buller i en bostad. Vissa gynnsamma förhållanden, t.ex. att det i "mottagarbostaden" kan påräknas en viss ljudabsorption, är emellertid också betingelser. Ehuru det kan vara frestande, bör man alltså akta sig för att betrakta betingelserna som "motparten" till kraven. Däremot kan betingelser och krav i regel sammanlänkas, t.ex. inom akustiken. Man talar då om betingelse-krav-par. "Paret" behöver alltså inte bestå av enbart två komponenter.

Betingelserna indelas i fyra klasser:

1. *Naturgivna* betingelser. Dessa härrör från klimatet, grundförhållanden, djurvärlden (råttangrepp) osv.
2. *Samhällsgivna* betingelser. Ex.: påkörningskraft från fordon, skakning från trafik, ändring av grundvattennivå, uteluftens innehåll av förorenad frånluft osv.
3. *Bruksgivna* betingelser. Ex.: nyttig last, tryck mot skyddsräcke, avsiktligt alstrat ljud, ljudabsorption från inredning, brandbelastning från inredning osv.
4. *Lösningsgivna* betingelser, ev. kallade tekniskt betingade betingelser. Ex.: ljud som alstras oavsiktligt (badkarsfyllande, stegljud . . .), alstrande av damm, skakning, rökgas, hetta osv. till följd av den valda lösningen.

I en bilaga till denna rapport förtecknas de betingelser som, implicit eller explicit, kvalitativt eller kvantitativt eller både och, åsyftas i SBN 67.

De *naturgivna betingelserna* är vad de är. Deras kvantifiering är till vissa delar föremål för undersökning sedan länge.

Bygghörsningen

Sammanfattningar

R21:1970

Förslag till begreppsapparat med definitioner av följande termer: (teknisk) funktionsanalys; betingelser; krav; verifikationssystem.

Klassindelning av betingelser: naturgivna, samhällsgivna, bruksgivna och lösningsgivna.

Genesis för krav: "egentliga" kravkomplexet enl. byggnadsstadgan; "direkta" krav enl. SBN (BABS); delkrav eller vikarierande krav. Kriterier på validiteten hos vikarierande krav.

Verifikationssystem, deras användning även för operationell kvantifiering av betingelser och krav.

Exempel. Förteckningar över betingelser och krav.

UDK 69.35
69.001.3

Sammanfattning av:
Knocke, J, 1970, *En funktionsanalytisk byggnorm. Förslag till principer* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R21: 1970. 60 s., ill. 12 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsprojektering

De *samhällsgivna betingelserna* är i regel konsekvenser av samhälleliga beslut, t.ex. utrymmesbehov för brandbekämpningsfordon. De kan därför ändras genom beslut, jfr bullerutredningen.

De *bruksgivna betingelserna* beror på brukarens sätt att bruka sin lägenhet. De har därför ett intimt samband med den "bruksanvisning" för bostäder som har efterlysts i andra sammanhang. Deras kvantifiering är ofta bristfällig.

De *lösningsgivna betingelserna* beror helt och hållet på den tekniska utformningen av byggnaden. Exempelvis är bulleralstrande när man fyller ett badkar en teknisk fråga, eftersom ju avsikten inte är att alstra buller (i så fall hade betingelsen klassats som bruksgiven). Det samma gäller alstrande av stegljud, eftersom det är en teknisk fråga (val av golvbeläggning) om energin från stötar mot golvet skall omvandlas till ljud eller till värme (i mjuka mattor exempelvis).

Rapporten begränsar sig till de betingelser som åsyftas i SBN 67:s tekniska avsnitt. Vissa betingelser och vissa krav behandlas inte i SBN 67, därför att de är för triviala eller inte anses höra under SBNs kompetensområde eller för att man ännu inte haft tid att arbeta med dem. Några exempel skall tas ur varje grupp:

Åska är en naturgiven betingelse, som inte behandlas i SBN 67 men däremot i andra länders motsvarigheter.

En samhällelig betingelse som tas med i åtminstone en utländsk byggnorm men inte i den svenska, är *avbrott i elförsörjningen*. SBN tar däremot hänsyn till risken för *avbrott i försörjningen med utländskt bränsle*. Om *inbrott, snatteri, vandalism* och *sabotage* hör under SBNs kompetensområde kan diskuteras. De bör klassas som samhällliga betingelser.

En förutsättning för en kvalitativ och än mera för en kvantitativ förteckning över de bruksgivna betingelserna är att man tar reda på vad som "anses normalt" i en bostad, t.ex. beträffande ljudnivå. *Alstrande av ljud* vid t.ex. spädbarnsskrik är en bruksgiven betingelse, eftersom spädbarnet "avser" att alstra skriken. Vissa belastningsfall är också oklara.

Vissa byggvaror *luktar*, men denna betingelse behandlas inte i SBN 67 (ej heller finns det något krav om "maximal luktnivå"). En gasspis kan betraktas som en teknisk lösning. Att gasspisar kan *explodera* blir då en lösningsgiven betingelse som för övrigt är under utredning på Planverket. Att byggnader kan beräknas vara *uppvärmda* är en (gynnsam) betingelse

vad beträffar förhindrande av tjälskador.

Kraven

Kraven är brukarens krav (=nyttjarens eller människans krav) på bostaden. I rapporten understryks betydelsen av att en förteckning över brukarens krav hålls "teknikfri", eftersom brukaren är intresserad av byggnadens funktion, inte av den teknik som har kommit till användning för att tillförsäkra funktionen. Det är t.ex. inte ett krav från brukaren att isolervaror skall skyddas mot vind, och inte heller att kondens inuti väggar undviks: brukaren är nämligen intresserad av den faktiska termiska *komforten*. Kan denna tillförsäkras med genomblåsta eller våta isolervaror, är ju den termiska funktionen tillförsäkrad.

Kraven avser den färdiga bostaden. Detta anses ligga i begreppet funktion, men det råder inte, varken i eller utanför Sverige, enighet om denna innebörd av ordet. I rapporten har detta emellertid ansetts som en förutsättning.

Liksom betingelserna är också kraven förtecknade i en bilaga till rapporten. Samma begränsning görs där: medtagna är endast de brukarens krav som, explicit eller implicit, kvantitativt eller kvalitativt är åsyftade i SBN 67. Det görs gällande att det är meningslöst — om alls möjligt — att ge vissa krav högre prioritet än andra.

Däremot införs följande genesis: Byggnadsstadgan omtalar de "egentliga" kraven säkerhet, hygien och trevnad. Dessa *egentliga* krav tolkas i SBN (tidigare Byggnadsstyrelsens anvisningar till byggnadsstadgan) till de så kallade *direkta kraven*, som här kallas brukarens krav (visst skydd mot sammanbrott, mot brand, viss termisk och akustisk komfort osv.). Det är dessa direkta krav som skall utgöra kravdelen av den funktionsanalytiska byggnormen. I vissa fall har man emellertid praktisk nytta av att skapa en "tredje generation" av krav, vad rapporten kallar *vikarierande* krav eller *delkrav*. Dessa är inte längre funktionella krav i den ovan angivna betydelsen, utan i regel rent materialtekniska krav, som har sitt existensberättigande emedan de — mer eller mindre säkert, dvs. med större eller mindre validitet — tillförsäkrar uppfyllelsen av de direkta kraven (under givna betingelser). Sålunda kan det i nästan alla länders byggnormer återkommande kravet på högsta *k*-värde för yttertytor betraktas som ett vikarierande krav för termisk komfort.

I rapporten görs gällande att vikarierande krav eller delkrav inte kan normeras med stöd av byggnadsstadgan, om deras uppfyllande inte utgör

ett *nödvänt* villkor för att det direkta kravet uppfylls. I rapporten ifrågasätts om kravet om högsta *k*-värdet utgör ett nödvändigt villkor för tillfredsställelse av det direkta kravet om termisk komfort och därmed för det egentliga kravet om säkerhet, hygien och trevnad.

Mer avancerade exempel på införande av vikarierande krav kan vara svåra att genomskåda. Sålunda är det, enligt rapporten, inte ett nödvändigt villkor för tillfredsställelsen av det direkta kraven på akustisk komfort (maximal ljudnivå) att bostadens begränsningsytor erbjuder en viss ljudisolering, eftersom det inte är isoleringen som är det väsentliga utan ljudnivån inne i (mottagar)bostaden. Kan denna nivå hållas tillräckligt låg utan den i SBN föreskrivna ljudisoleringen hos lägenhetskiljande väggar är ju det direkta kravet uppfyllt. För en funktionsanalytisk byggnorm torde det vara utan intresse om detta uppnåtts genom god ljudisolering eller genom omsorgsfull "akustisk planering".

Verifikationssystemen

Verifikationssystemen utgör som nämnts det tredje ledet i byggnormen genom att de medger verifikation av att brukarens krav är tillfredsställelse under givna betingelser.

En förutsättning för tillämpning av verifikationssystem är att betingelser och krav är kvantifierade, något som inte alltid kan uppfyllas. Sålunda är vissa begrepp svårigen kvantifierbara, t.ex. krav om inneluftens tillräckliga renhet och betingelser som "inneluften förorenas fortlöpande" och "uteluften är ren".

Man kan då, med hänvisning till en tidigare utredning om kriterier på provningsmetoder, tillgripa den operationella definitionen, i detta fall: "Inneluften anses vara tillräckligt ren, om tillförseln av uteluft uppgår till minst ...". Man har då kvantifierat kravbetingelse-paret genom verifikationssystemet. I sådana fall — och det finns flera exempel på tillvägagångssättet i SBN 67 — intar sålunda verifikationssystemet, som annars är underordnat, en framskjuten plats i byggnormen, eftersom ju vissa betingelser och krav "kvantifieras" med hjälp av verifikationssystemet.

Grundtanken förblir emellertid densamma: Funktionsanalytisk norm = betingelser + brukarens krav + verifikationssystem.

Rapporten redogör också för de viktigaste fördelarna med detta sätt att skriva byggbestämmelser. Speciellt framhävs innovationsvänligheten, men även vissa allmänna principer, såsom möjligheterna för demokratisk debatt kring byggbestämmelserna, påpekas.

Anpassbara bostäder i flerfamiljshus — undersökning av experimenthuset i kv. Diset, Uppsala

Bertil Olsson & Rolf Nilsson

I den aktuella debatten om bostadsbyggandet framförs ofta förslag, vilka syftar till att man skall utveckla bostäder, som är anpassbara till olika behov och önskemål hos hushållen. Detta kan uppnås exempelvis genom att lägenheterna förses med flyttbara väggar. Ett sådant objekt, ett flerfamiljshus med möjligheter till förändring av lägenheternas planlösning, har färdigställts i kvarteret Diset i Uppsala.

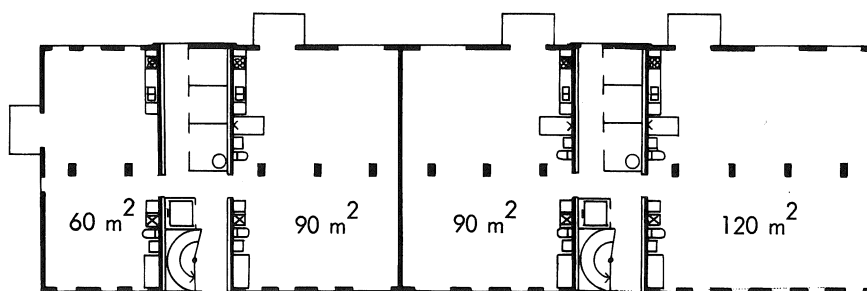
Institutionen för byggnadsfunktionslära, Lunds tekniska högskola, har utfört en undersökning, där man i detalj studerat hushållens sätt att utnyttja disetlägenheternas speciella egenskaper. Man har också inhämtat hushållens bedömning av såväl hela idén med flyttbara väggar som utfallet därav i huset. Studien genomfördes som intervjuundersökning våren 1968. Man har också med utgångspunkt från jämförelsen mellan disethuset och liknande projekt, bl.a. ett experimenthus i Järnbrott, Göteborg, diskuterat hur lägenhetsstommen bör utformas för denna form av anpassbarhet.

Experimenthuset i kv. Diset innehåller 16 lägenheter av tre storlekar (60, 90 och 120 m²), fördelade på fyra våningsplan och serverade från två genomgående trapphus.

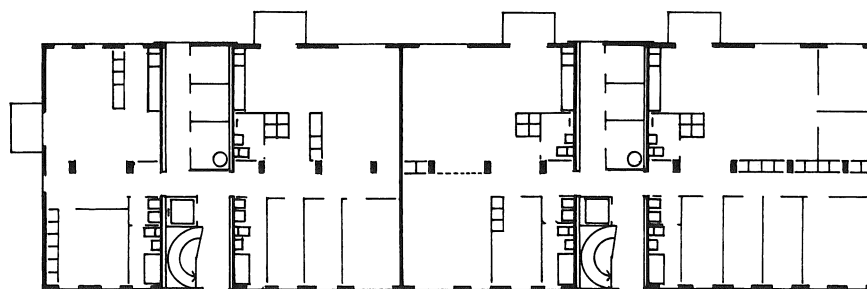
Lägenheterna är genomgående och har installationer för vatten, avlopp och ventilation samlade längs trapphusväggen. Utrustningsstandarden är normal beträffande köken. De större lägenheterna på 90 och 120 m² har två fullständiga hygienutrymmen, det ena med badkar, det andra med dusch. Samtliga lägenheter har särskilt klädvättutrymme med helautomatisk tvättmaskin och torkskåp.

Byggnadsfirman byggde upp planlösningar i de olika lägenheterna i samband med färdigställandet av huset.

Möjligheterna att förändra de 16 lägenheterna har utnyttjats i stor utsträckning. Under de knappa två år som huset varit i bruk när fältstudien företogs, hade 12 hyresgäster förändrat planlösningen, varav 4 hyresgäster innan de flyttade in i lägenheterna. Av de 8 hyresgästerna som hade föränd-



a) Lägenhetsstommarna



b) Planlösningsexempel

Experimenthuset i kv. Diset, Uppsala

Byggnadsforskningen Sammanfattningar

R22:1970

Vid institutionen för byggnadsfunktionslära, Lunds tekniska högskola, har genomförts en undersökning av ett flerfamiljshus i kv. Diset i Uppsala. Huset är ett experimenthus med flyttbara innerväggar och skåp, vilket möjliggör förändringar av lägenheternas planer. I rapporten redovisas hur hyresgästerna värderat husets egenskaper samt, med olika planlösningalternativ, hur de utnyttjat anpassbarheten och i samband därmed deras motivering till gjorda förändringar.

Vidare har disethuset jämförts med liknande projekt, dels sådana som planerats och uppförts enligt samma byggnadssystem, System Skarne 66, dels experimenthuset i Järnbrott, Göteborg. Man har slutligen analyserat vad som bör karakterisera en flexibel lägenhet och föreslagit en justering av disethusets lägenhetsstommar.

UDK 728.1.011
721.011.2
728.2

Sammanfattning av:

Olsson, B & Nilsson, R, 1970, Anpassbara bostäder i flerfamiljshus — undersökning av experimenthuset i kv. Diset, Uppsala, och jämförelser med liknande projekt. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R22:1970. 168 s., ill. 23 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsprojektering.

rat planlösningen när de bott i lägenheten en tid, hade 3 gjort det mer än en gång.

Att anpassbarheten hos en bostad med flyttbara väggar och inredning kan innebära påtagliga fördelar för de boende, framgår klart såväl av de omdömen som gavs under intervjuerna av hyresgästerna i experimenthuset som av frekvensen och omfattningen av förändringar under den korta tid huset varit i bruk.

Fördelarna är sammanfattningsvis möjligheten att variera

- rumantal
- rumsstorlekar
- rumspportioner
- rummens inbördes lägen
- rummens inbördes samband
- typ av avskärmning mellan rummen.

Tendensen i förändringarna är att de boende försöker effektivisera utnyttjandet av bostadsytan genom att efterhand omfördela funktioner inom lägenheten.

Förändringarna har lett mot öppna rumssamband, så att så småningom endast sovplatser till det antal som behövs för att ge föräldrasovrum och sovrum åt barnen är avgränsade som traditionella rum med väggar och dörr. Ofta får korta väggbitar antyda rumsavgränsningar. Där man t.ex. velat avgränsa delar av samvaroutrymmen från småbarnen men önskat be-

hålla den visuella kontakten mellan utrymmena, har man använt möbler eller spjälgrindar som avskärmning. Där man önskat en enbart visuell avskärmning, som t.ex. framför kökens arbetsdelar, har man hängt upp draperier i skenor i taken. Väggar som inte avgränsar sovrum tas alltså bort efterhand, och rum som avsetts att fungera som arbets- eller gästrum införlivas ofta med annat rum genom att en rumsskiljande vägg tas bort. De vuxna hushållsmedlemmarnas arbetsplatser tenderar att flyttas ut ur smårummen och läggas öppet i anslutning till kök och vardagsrum.

De negativa omdömena, som hyresgästerna fällde om lägenheterna, hade inte att göra med att väggarna var flyttbara eller med den principiella utformningen av lägenhetsstommarna. Kritik riktades mot detaljer i bostaden och avsåg olämplig utformning av detaljerna eller hantverksarbete av dålig kvalitet.

Hyresgästerna har efterhand accepterat, att lägenheterna har enhetliga ytskikt, eftersom det är en förutsättning för att väggar och inredning skall kunna flyttas.

Ljudisoleringen inom lägenheterna bedöms som dålig, men anses oacceptabel bara i de hushåll, där man har inneboende. Den dåliga ljudisoleringen anses bero på att anslutningarna mellan väggelementen och skåpinred-

ningen mot golv och tak är otäta. Flera hyresgäster anser, att ljudisoleringen inte är sämre i experimentlägenheten än i en traditionell modern lägenhet.

Studien stöder antagandet, att de möjligheter till anpassbarhet hos en bostad som åstadkommes med flyttbara väggar och inredningsenheter betraktas som värdefull av de boende, och att enbart vetskapen om möjligheterna att förändra bostadens planlösning påverkar trivseln positivt.

Eftersom antalet lägenheter emellertid är litet och de boende representerar ett speciellt urval, kan man utifrån undersökningsresultaten inte dra några slutsatser beträffande en eventuell efterfrågan av denna typ av anpassbarhet från bostadskonsumenter i allmänhet. Andra typer och grader av anpassbarhet bör också studeras.

Avslutningsvis måste man framhålla risken som kan finnas i samband med föränderliga bostäder, nämligen att lägenheterna blir schablonmässigt utformade, som tomma ytor med viss fast utrustning, utan att variationsmöjligheterna beträffande planlösningen studeras särskilt ingående. Det vilar ett stort ansvar på byggherrar och projektörer, vilka måste se till att anpassbarheten kan utnyttjas till flera planvarianter som är användbara för olika, typiska hushållssituationer.

Beräkning av ventilationssystem med ADB

Teddy Rosenthal

Programmet beräknar ett ventilationssystem för tilluft för konstant statiskt tryck. Kanaldimensioner och kanaltyper väljs av programmet ur tabeller, som valts av konstruktören. Friktionsberäkning sker från fläkten fram till varje tilluftsdon. Spjällplacering och strypning av överskottstryck kan därvid beräknas av konstruktören.

Kanalsystemet delas upp i delsträckor och varje delsträcka åsätts ett nummer.

Numreringen börjar vid tilluftsgaggatet. Varje delsträcka får luft från en delsträcka med lägre nummer.

Två typer av delsträckor förekommer enligt figuren: delsträcka utan avtappning och delsträcka med avtappning.

Delsträcka utan avtappning dimensioneras enbart med hänsyn till vald maximal lufthastighet.

Delsträcka med avtappning dimensioneras efter principen att statiska trycket skall hållas konstant.

Det statiska trycket kan av praktiska skäl inte hållas konstant i hela ka-

nalsystemet. Delsträckorna med avtappning sammanförs därför i grupper. Varje sådan grupp, här kallad huvudkanal, dimensioneras för det statiska tryck, som råder vid huvudkanalens början.

Vissa restriktioner har måst införas på grund av maskinella begränsningar. Maximalt antal delsträckor är f.n. 2 000, och detta tal är även högsta tal för numrering. Vid mindre datamaskiner minskas antalet delsträckor till 1 000.

Tre typer av blanketter för ingångsdata förekommer.

Blankett typ 1

Denna blankett förekommer endast en gång för varje kanalsystem. Den första raden omfattar allmänna uppgifter, som önskas återgivna i början av resultatutskriften. Texten kan omfatta uppgifter om projektets benämning, arbetsnummer m.m.

Blankettens andra rad omfattar allmänna data för anläggningen:

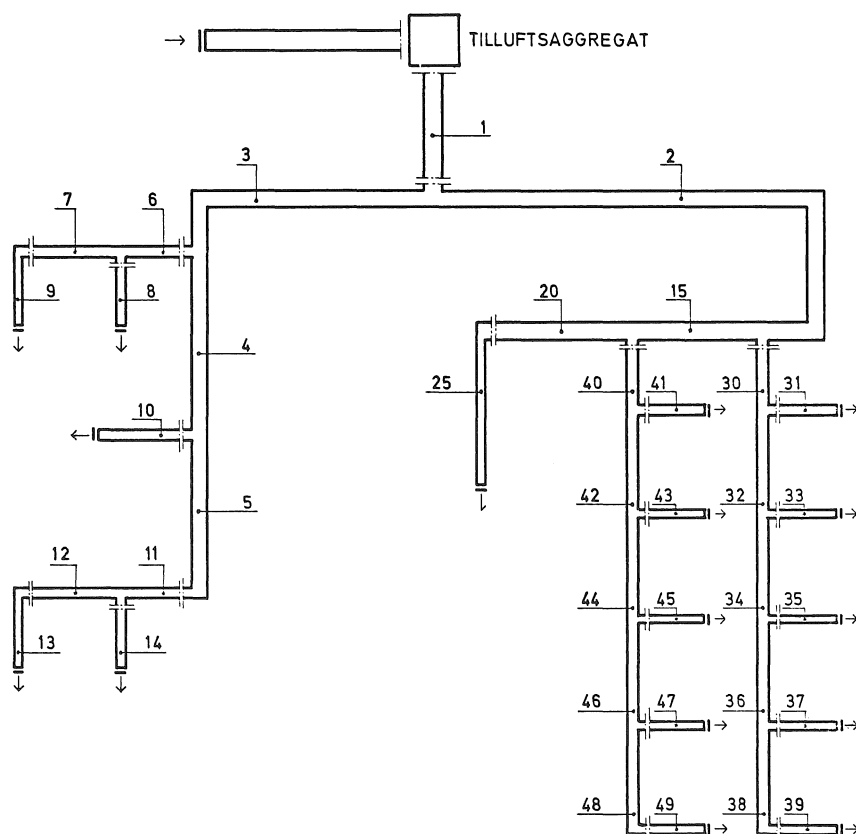


FIG. 1. Exempel på ett ventilationssystem med numrering av delsträckor.

Bygghorsningen Sammanfattningar

R23:1970

Dataprogrammet beräknar och dimensionerar ett ventilationssystem för konstant statiskt tryck. Kanalsystemet indelas i numrerade delsträckor. Kanalstyper och kanaldimensioner kan väljas godtyckligt av konstruktören. I resultatskriften redovisas för varje delsträcka vald kanalstyper och -dimension samt tryckförluster till följd av engångsmotstånd och friktion. Det totala tryckfallet i kanalen redovisas också från fläkten fram till och med den aktuella delsträckan.

Programmet kan lätt anpassas för såväl större som mindre datamaskiner. De begränsningar i totala antalet delsträckor samt totala antalet dimensioner som nu förekommer kan sålunda ändras utan större ingrepp i programmet för en större eller mindre maskin.

Programmeringen har utförts i programspråket Fortran IV (Full Fortran) med så nära anslutning till den standardiserade versionen (USASI-Fortran) som möjligt. Härigenom kan programmet användas för de flesta datamaskiner, med mycket få ändringar och tillägg.

UDK 697.92
681.3

Sammanfattning av:

Rosenthal, T., 1970, *Beräkning av ventilationssystem med ADB* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R23:1970. 36 s., ill. 10 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (i) byggnadsprojektering.

1. Luftens specifika vikt.
2. Luftens kinematiska viskositet.
3. Högsta lufthastighet i systemet. Detta värde kommer aldrig att överskridas vid beräkningarna och utgör en kontroll vid val av kanaldimension.
4. Lägsta lufthastighet i systemet.

Blankett typ 2

På denna blankett anges alla dimensioner som får förekomma i kanalsystemet. Dimensionerna sammanförs i grupper, där varje grupp utgör en tabell, vilken åsätts ett nummer.

Blankett typ 3

På denna blankett anges alla data för varje delsträcka.

1. Delsträckans nummer.
Alla nummer införs i stigande ordning.
2. Numret på den delsträcka, som förser den aktuella delsträckan med luft.
3. Tabellnummer ur vilken den aktuella delsträckans dimension skall väljas.
4. Luftflöde för delsträckan, m³/h.
5. Delsträckans längd i m.
6. Motståndstal (ζ -värdet).
7. Den typ av formstycke som ingår i delsträckan.

I utskriften redovisas alla ingångsdata samt beräkningsresultat. För varje delsträcka i systemet ges uppgift om

hastighet, vald dimension, motståndstal, friktionsmotstånd, engångsmotstånd, statiska tryckbalansen (för huvudkanal) samt totalt tryckfall från fläkt.

Programmet kan lätt anpassas för såväl större som mindre datamaskiner. De begränsningar i totala antalet delsträckor samt totala antalet dimensioner som nu förekommer kan sålunda ändras utan större ingrepp i programmet för en större eller mindre maskin.

Programmeringen har utförts i programspråket Fortran IV (Full Fortran), med så nära anslutning till den standardiserade versionen (USASI-Fortran) som möjligt. Härigenom kan programmet användas för de flesta datamaskiner, med mycket få ändringar och tillägg.

K A N A L Z O N

SIDA 3

KV. MÄRTEN, KARLSTAD

JOBNR 1313

EXEKVERAD DEN 28/1 1970

37 ZONER INLÅSTA, DEN SISTA MED NUMMER 49

R E S U L T A T

DEL-STR.	DEL-STR. FÖRE	LUFTFLÖDE DEL-STR.	AVT. M3/H	MAX. M3/H	HASTIGHET DEL-STR. FÖRE	DEL-STR.	KANALDIMENSION FORM BET.	DIM. DIM.	DEL-STR. LÄNGD	Z-VÄRDEN BÖJ STYCKE	FORM-ÖVR.	TRYCKFALL FRIKTION	HUVUDTRYCK	DYN. SUMMA DIFF.	*SUMMA* *FRÅN * *FLÄKT*	DEL-STR. NR			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
1	0	2500		12.0		11.6	RE	150*400	21	3.0	0.0	0.0	2.02	0.0				2.02	1
2	1	2000		12.0		11.0	CI	D=254	8	6.5	0.92	0.70	3.31	13.61				18.94	2
3	1	500		12.0		10.0	CI	D=133	5	2.5	0.64	0.35	2.35	7.95				12.33	3
4	3	300	200	12.0	10.0	6.0	CI	D=133	5	2.0	0.00	0.0	0.75	0.58	1.33	4.21		13.66	4
5	4	200	100	12.0	6.0	6.8	CI	D=102	4	2.0	0.12	0.0	1.30	0.04	2.68	3.53		15.01	5
6	3	200		8.0		6.8	CI	D=102	4	1.5	0.92	0.0	0.98	6.08				19.38	6
7	6	100	100	8.0	6.8	4.5	CI	D=89	3	2.0	0.01	0.0	0.73	0.21	0.94	1.73		20.33	7
8	6	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	1.01	0.0	0.77	3.06				23.22	8
9	7	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	0.0	0.84	0.77	2.06				23.16	9
10	4	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.5	1.07	0.0	1.16	2.52				17.35	10
11	5	200		8.0		6.8	CI	D=102	4	1.5	0.0	0.80	0.98	2.43				18.42	11
12	11	100	100	8.0	6.8	4.5	CI	D=89	3	2.0	0.01	0.0	0.73	0.21	0.94	1.73		19.36	12
13	12	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	0.0	0.84	0.77	2.06				22.20	13
14	11	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	1.01	0.0	0.77	3.06				22.25	14
15	2	1500	500	12.0	11.0	8.2	CI	D=254	8	2.0	0.03	0.0	0.60	0.35	0.95	3.46		19.89	15
20	15	1000	500	12.0	8.2	8.6	CI	D=203	7	2.0	0.28	0.0	0.85	0.01	1.82	3.06		20.76	20
25	20	1000		7.0		5.5	CI	D=254	8	2.0	0.0	1.12	0.29	2.21				23.26	25
30	2	500		8.0		7.7	CI	D=152	6	2.0	0.93	0.0	0.99	7.35				27.28	30
31	30	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	0.96	0.0	0.77	3.71				31.76	31
32	30	400	100	8.0	7.7	6.1	CI	D=152	6	2.0	0.00	0.0	0.66	0.12	0.78	1.39		28.06	32
33	32	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	1.06	0.0	0.77	2.60				31.43	33
34	32	300	100	8.0	6.1	6.0	CI	D=133	5	2.0	0.00	0.0	0.75	0.00	1.54	1.48		28.81	34
35	34	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	1.07	0.0	0.77	2.52				32.11	35
37	36	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	1.40	0.0	0.77	1.47				31.59	37
38	36	100	100	8.0	4.0	4.5	CI	D=89	3	2.0	0.01	0.0	0.73	0.01	2.81	2.54		30.08	38
39	38	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	0.0	0.84	0.77	2.06				32.92	39
40	15	500		8.0		7.7	CI	D=152	6	2.0	1.02	0.0	0.99	4.54				25.42	40
41	40	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	0.96	0.0	0.77	3.71				29.91	41
42	40	400	100	8.0	7.7	6.1	CI	D=152	6	2.0	0.00	0.0	0.66	0.12	0.78	1.39		26.21	42
43	42	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	1.06	0.0	0.77	2.60				29.58	43
44	42	300	100	8.0	6.1	6.0	CI	D=133	5	2.0	0.00	0.0	0.75	0.00	1.54	1.48		26.96	44
45	44	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	1.07	0.0	0.77	2.52				30.26	45
46	44	200	100	8.0	6.0	4.0	CI	D=133	5	2.0	0.02	0.0	0.37	0.16	2.06	2.80		27.49	46
47	46	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	1.40	0.0	0.77	1.47				29.73	47
48	46	100	100	8.0	4.0	4.5	CI	D=89	3	2.0	0.01	0.0	0.73	0.01	2.81	2.54		28.23	48
49	48	100		7.0		6.1	CI	D=76	2	1.0	0.0	0.84	0.77	2.06				31.06	49

B E R Ä K N I N G E N S L U T F Ö R D

FIG. 2. Exempel på utskrift från datorn.

Befolkningsprognosmodell

Koordinater — ADB — simulering

Björn Alfredsson, Erik Larsson & Ulf Engvall

Rapporten redovisar en befolkningsprognosmodell avsedd för ADB-teknik och baserad på koordinatsatta grunddata. Det siffermaterial, som ligger till grund för de beräkningar som ingår i rapporten, är hämtat från Örebro stad.

Befolkningsprognosmodellen omfattar helautomatiska prognos- och redovisningsrutiner för uppskattning av framtida befolknings storlek och sammansättning. Det manuella arbetet inskränker sig till ett minimum och utförs endast i enlighet med klart definierade operationella regler. Modellen är generell och skall gälla för hela landet. Lokala variationer tillförs modellen i form av enkla parametrar. Parametrarna skall vara lätt åtkomliga och kunna beräknas utifrån tillgänglig statistik. Försök har även gjorts att utforma modellen generell i det avseendet att den skall kunna inpassas i ett större system av prognoser, vilka samfällt skall kunna ge en större information om framtida utveckling. Befolkningsprognosmodellen är även utformad så, att den är lätt användbar och ekonomiskt konkurrenskraftig i förhållande till de manuella prognosmetoder som nu används.

Grunddata i modellen utgörs av koordinatsatta befolkningsdata. I grunddata redovisas varje individ separat. För varje individ finns ett koordinatpar som anger individens läge. Förutom koordinatparet skall grunddata innehålla individens personnummer, genom vilket individens ålder och kön kan bestämmas.

En omfattande koordinatregistrering av landets fastigheter och byggnader pågår och beräknas vara genomförd för hela riket 1973. De koordinatuppgifter som registreras lagras på datormedium och ajourhålls fortlöpande. Integrationsmöjligheter mellan befolkningsregister och koordinatregister finns. Detta innebär att de grunddata som modellen förutsätter redan är tillgängliga för vissa områden, medan de för andra områden blir tillgängliga successivt.

Individens geografiska förankring kan även ges med områdeskoder. Detta möjliggör att modellen kan knytas till redan befintliga områdesindelningar.

Genom grunddatas uppbyggnad, där

varje individ är känd dels genom sina specifika data såsom kön och födelse-tid, dels genom sin geografiska belägenhet genom ett koordinatpar eller en områdeskod, finns möjligheter att vid prognostiseringen uppskatta varje individs utveckling under en prognosperiod och samtidigt hänföra denna utveckling till ett bestämt läge.

Befolkningsutvecklingen uppskattas med simuleringsteknik genom att slumpantal jämförs med sannolikheter för att olika händelser skall inträffa. De huvudsakliga händelser, som påverkar befolkningsutvecklingen, har i modellen antagits vara utflyttning, dödsfall, födelser och inflyttning. De tre förstnämnda händelserna genereras av den befolkning som finns inom prognosregionen. Inflyttningen kvantifieras indirekt utifrån prognosregionens befolkning.

För händelserna utflyttning, dödsfall och födelser har sannolikheter beräknats. Sannolikheterna är köns- och åldersspecifika. De är uttryckta som ett antal händelser i en viss referensbefolkning under en viss tid. Den tidsperiod som sannolikheterna avser gäller som prognosmodellens basperiod. Basperiodens längd kan väljas till 1 eller 5 år. Skall prognosen omfatta längre tidsperiod än basperioden, får modellen genomgå flera gånger. Bestämningen av utflyttningssannolikheterna har tillgått så att antalet utflyttade uppdelade på kön i varje åldersklass har uttryckts i relation till hela befolkningen i prognosregionen i samma åldersklass och kön. Såsom sannolikheter för dödsfall och födelser används de av statistiska centralbyrån kontinuerligt redovisade köns- och åldersspecifika relativtalen.

Inflyttningen antas i modellen utgöra en funktion av utflyttningen. Vid varje utflyttning undersöks med hänsyn till en beräknad utglesningsfaktor om den utflyttade ersätts med en inflyttad. Ersätts utflyttaren, får inflyttaren utflyttarens koordinater. Inflyttarens ålder och kön bestäms med hjälp av simulering enligt en genomsnittsfördelning för inflyttare till prognosregionen. När hela utgångspopulationen är undersökt och när samtliga utflyttare är kända, bestäms totala antalet inflyttare med hjälp av en kvot inflyttade/utflyttade. De inflyttare, som redan erhållit koordinat,

Byggforskningen

Sammanfattningar

R24:1970

Denna rapport redovisar en befolkningsprognosmodell avsedd för ADB-teknik och baserad på koordinatsatta befolkningsdata. Modellen är en simuleringsmodell.

I rapportens första avdelning diskuteras de nya förutsättningar, som skapas i och med innovationer för planeringsmodeller och de möjligheter, som skapas i och med den officiella koordinatregistreringen av rikets fastigheter då man kan utnyttja koordinatsatta data i planeringsmodeller.

I andra avdelningen beskrivs modellen, som omfattar helautomatiska prognos- och redovisningsrutiner. Modellen är generell och gäller för hela landet.

I rapportens tredje avdelning redovisas tillämpningar, bl.a. resultaten av en försöksprognos för Örebro stad. Modellen visar i detta försök att uppställda antaganden beträffande befolkningens utveckling och sammansättning i hög grad förverkligas jämfört med det förväntade värdet. Försöket visar också att modellen är ekonomiskt konkurrenskraftig i förhållande till nu använda manuella prognosmetoder.

UDK 312

65.012.23

711.13

Sammanfattning av:

Alfredsson, B, Larsson, E, & Engvall, U, 1970, Befolkningsprognosmodell. Koordinater — ADB — simulering (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R24:1970. 60 s., ill. 13 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (s) samhällsplanering.

frändras totalantalet och för resterande inflyttare, nettotillskottet, bestäms ålder och kön med hjälp av simulering enligt genomsnittsfördelningen. Den del av de inflyttade som kallas nettotillskott uttrycker det antal individer som prognosregionen attraherar utan att ha möjlighet att direkt erbjuda bostäder. Nettotillskottet är således en uppskattning av det antal individer som genererar ett bostadsbyggnadsbehov.

Redovisning av prognosresultat kan ske i tabell- och kartform. Resultaten, vilka erhålls direkt från radskrivare, skall täcka det behov som planerare normalt har av befolkningsdata. För-

utom ursprunglig och ny population kan alla förändringar av status inom befolkningsdata, dvs. utflyttade, döda, födda och inflyttade, särredovisas. Geografiskt kan data redovisas antingen på ar-rutor, hektar-rutor eller kvadratkilometer-rutor. Detta gäller både tabeller och kartor. Data kan också redovisas per definierat område i tabellform. Vid tabellredovisning ges data automatiskt uppdelade på kön och på femårsklasser. Vid kartredovisning kan uppdelning på kön och speciella åldersklasser (även ettårsklasser) erhållas. De kartor som fås från radskrivaren kan samkopieras med vanliga kartor, varigenom ändamålsenliga befolkningskartor erhålls.

Resultat från en befolkningsprognos lagras på magnetband, vilket innehåller såväl den ursprungliga populationen som de förändringar i densamma som uppskattats under prognosperioden. Därigenom kan resultaten direkt utnyttjas som ingångsdata för behandling av befintliga datorprogram. Program finns exempelvis för resvägs-kartor, isaritmkartor och liknande. Program för optimala områdesavgränsningar avseende upptagningsområden för skolor eller detaljhandelsomland existerar även. Prognosresultaten i den form de erhålls är därför användbara på många sätt.

REDOVISNINGSENHET 100 M		BARONBACKARNA																PERIOD 651101-701101		KATEGORI URSPR POP																		
KOORDINATER X	Y	00-04		05-09		10-14		15-19		20-24		25-29		30-34		35-39		40-44		45-49		50-54		55-59		60-64		65-69		70-74		75-79		80-		SUMMA		SUMMA TOTAL
		M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	
65743	14652	9	4	14	11	12	12	6	13	9	3	3	6	4	8	9	13	12	8	3	6	6	5	3	4	5	1	1	1	1	1	3	1	97	99	196		
	14653	8	4	9	15	16	20	16	16	7	6	2	6	10	8	10	11	13	15	7	11	8	10	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	113	131	244		
	14654	4	2	4	11	8	10	5	7	3	1	2	4	2	4	6	8	11	9	1	1	2	3	4	5	1	3	2	1	1	1	55	71	126				
	14655	1		3	1		6	2	2	2					2	2		2	3	3			1		1	2			1	1	1	18	18	36				
	14656		6	7	10	14	10	12	14	4	1	3	4	5	3	8	8	13	16	7	10	9	7	1	3	1	2	2	3	2	1	1	88	100	188			
	14657	1		1	1	4	4	2	5	2	4		2			3	1		2	1	3	5	3			2	1				1	20	28	48				

FIG. 1. Exempel på tabellredovisning.

LÄGE NEDRE VÄNSTRA HÖRNET X 65700 Y 14640 100 M					OMRÅDE CENTRALA ÖREBRO					PERIOD 651101 - 701101			KATEGORI UTFLYTTADE			
0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	8	3	10	3	7	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4	8	3	2	6	7	11	7	0	0	0	0	41	61	18	
5	16	6	13	6	5	5	11	9	0	0	0	36	52	38	51	

FIG. 2. Exempel på befolkningsrutkarta erhållen direkt från radskrivare.



FIG. 3. Exempel på "radskrivarkarta" samkopierad med vanlig karta, centrala Örebro.

Utredning och projektering i byggprocessen

Göran Eliasson

Våra uttrycksmedel och arbetsmetoder i projekteringen, som är ett omfattande område, har ägnats allt större intresse under senare år och i olika delar blivit föremål för systematiskt studium. Forsknings- och utvecklingsarbete inom projekteringsmetodikens område är väsentligt för att de som medverkar i byggprocessen skall vinna en allt bättre behärskning av sina resurser. Det gäller därvid både vad man genom direkta rationaliseringsåtgärder kan uppnå som har omedelbar betydelse för praktisk tillämpning och vad man på längre sikt kan nå fram till genom fördjupade studier och från teoretiska utgångspunkter.

Föreliggande arbete utgör i huvudsak en beskrivning och kartläggning av projekteringsprocessen som led i byggprocessen. Avsikten är att ge en allmän bild av ämnesområdet och dess olika delar samt att därvid ta del av och sammanfatta de kunskaper som samlats inom området och även att anknyta till pågående utvecklingsarbete.

Genomförandet av arbetet kan karaktäriseras som ett systemarbete. Det har gällt att inom ramen för en helhetssyn fastlägga en struktur i vilken olika delar tagits in och deras samband med varandra klargjorts.

Utredning och projektering i byggprocessen, på den tillämpade nivå som det här är fråga om, hör generellt hemma inom två kunskapsområden. Det ena är det tekniska område, byggandet (här i första hand husbyggnad), inom vilket vi konkret rör oss i utrednings- och projekteringsarbetet och som så att säga utgör dess innehåll. Byggandets "tekniska" begrepp utgör alltså en väsentlig grund.

Det andra kunskapsområdet är det som rör metodfrågorna i sig själva. Utredning och projektering är generellt att betrakta som informationsbehandling. Centralt i processen ligger den formgivning och konstruktion

som i allmänna termer kan kallas innovation och problemlösning. Verksamheten i dess helhet med dess många olika funktioner som skall gå samman i en rationellt fungerande process faller generellt inom operationsanalysen och socialvetenskaperna.

De grundläggande dragen i process- och metodutveckling är gemensamma för olika verksamhetsområden. I metodutvecklingen inom ett begränsat område är det väsentligt att hålla sig till ett generellt språk i sådana delar som inte kan eller behöver begränsas till ett visst område. Utredning och projektering förekommer även inom andra branscher. Utvecklingen inom administration, organisation osv. har generell räckvidd.

Process och metod kommer in i tre sammanhang, dels i samband med vårt eget arbete i projekteringsprocessen som sådan, dels som ett led i byggprocessen som helhet i vilken produktionsprocessen utgör en dominerande förutsättning för projekteringen och dels i samband med processer och metoder i de verksamheter som vi utreder samt projekterar och bygger för. Utredning och projektering rör sig totalt över ett område från översiktlig samhällsplanering till utformning av skruven. Inom detta vida område kan genomföras processer med mycket varierande uppgifter, vilka alla har gemensamma grunddrag med avseende på metoderna.

Det grundläggande betraktelsesätt (åskådliggjort i figur) som utgör underlag för framställningens disposition utgår från begreppen produkt, metod och planering. Utgångspunkten för en process är den produkt som skall framställas — i detta sammanhang serier av dokument, vilka bär data om projektet. Att inom projekteringsmetodiken bestämma utformningen av data samt dokumentens innehåll och omfattning jämte redovisningsformerna i desamma är därför av grundläggande betydelse. Då man väl känner den produkt som skall åstadkommas, blir nästa steg att utforma en process och utveckla arbetsmetoder som på ett rationellt sätt kan leda fram till det avsedda resultatet, något som bör ges en generell syftning. Först sedan man i samband med

Byggforskningen Sammanfattningar

R25:1970

Föreliggande arbete utgör en beskrivning och en kartläggning av utrednings- och projekteringsprocessen som led i byggprocessen. Det har gällt att inom ramen för en helhetssyn fastlägga en struktur i vilken olika delar lagts in och deras samband med varandra klargjorts.

De grundläggande begrepp, som utgör underlag för framställningens disposition, är produkt, metod och planering. Utgångspunkten för en process är den produkt som skall framställas — i detta sammanhang serier av dokument, vilka bär data om projektet. Därefter utformas en process och utvecklas arbetsmetoder. Slutligen kommer planeringen av tid och arbete in i bilden.

Utredning och projektering i byggprocessen, på den tillämpade nivå det här är fråga om, hör generellt hemma inom två kunskapsområden, dels det tekniska område, byggandet (här i första hand husbyggnad), inom vilket vi konkret rör oss i arbetet och som ger dess innehåll och dels det kunskapsområde som rör metodfrågorna i sig själva och som innefattar informationsbehandling, operationsanalys och speciella frågor kring problemlösning (gestaltning och konstruktion).

De grundläggande dragen i process- och metodutveckling är gemensamma för olika verksamhetsområden. Inom byggandet kan genomföras planerings- och projekteringsprocesser med mycket varierande uppgifter från översikt till detalj, vilka alla har gemensamma grunddrag med avseende på metoder.

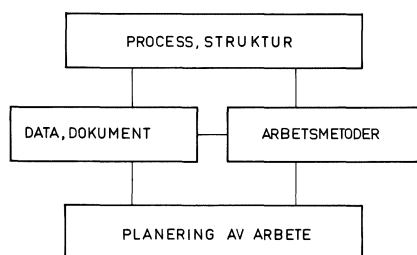
UDK 69.001
721.011.18
65.012.122

Sammanfattning av:

Eliasson, G, 1970, Utredning och projektering i byggprocessen (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R25:1970. 256 s., ill. 32 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsprojektering.



ett enskilt projekt bestämt den produkt i form av ritningar och övriga dokument som skall framställas i olika skeden och äger kunskap om lämpliga metoder för denna framställning kan planeringen av tid och arbete komma in i bilden. Planeringen och den till denna knutna uppföljningen har sin teknik och sina hjälpmedel, vilka i och för sig utgör ett omfattande avsnitt i den totala metodutvecklingen.

Processen i dess helhet innefattas i en struktur, i vilken vissa grundläggande delar och samband först klaras ut för att underlätta framställningen i det följande. Ömsesidiga beroenden mellan olika ingående faktorer gör att det fortsättningsvis ofta blir fråga om

ett passningsarbete från helhet till del och från del till helhet.

Grunden för föreliggande arbete utgör bl.a. den verksamhet författaren som utredningsman i A-gruppen medverkat i inom bokstavsgrupperna (A-gruppen, HALTH, VVS-gruppen, El-gruppen, IA-gruppen, TA-gruppen och U-gruppen), vilka under en följd av år arbetat med medel från Statens råd för byggnadsforskning och utgivit serier av redovisningstekniska anvisningar. Denna verksamhet ingår som ett led i ett alltmer omfattande utvecklingsarbete inom området, som bedrivs på olika håll. De målsättningar som styr detta påverkar också föreliggande framställning. Ett grund-

läggande krav på enhetliga redovisningsformer tas som utgångspunkt för en bedömning av förutsättningarna för att utveckla projekteringsformer som en helhet utifrån en enhetlig strukturering av utrednings- och projekteringsverksamheten.

I arbetet ingår en relativt omfattande litteraturinventering som syftat till att få en uppfattning om hur olika delar av ämnesområdet tidigare behandlats och om hur dessa olika framställningar kan passas in i det system som här utvecklats. Därför förekommer, förutom en alfabetiskt ordnad litteraturförteckning, även en särskild genomgång av litteratur vilken har samma rubriker som huvudframställningen.

Modellprojektering

Bengt Bengtsson

Modellen som informationsmedel

De traditionella informationsmedlen inom byggprocessen utgörs av:

- ritningar
- beskrivningar
- kataloger och broschyrer
- sammanträden

Redovisning av projekteringsarbetet med hjälp av modeller har använts av arkitekter för att på ett övertygande sätt redovisa sina förslag för beställare, tävlingsnämnder och myndigheter. Modeller för redovisning av tekniska lösningar och för studier av byggsystem, byggnadsstommar och installationer har däremot endast förekommit vid ett fåtal byggnadsobjekt.

Behovet av effektivare information har under de senaste åren aktualiserat utnyttjandet av 3-dimensionella modeller vid projektering och planering av byggnader och anläggningar.

Byggnadsindustrins strukturförändring, genom övergång till allt mer färdiga komponenter både vad avser byggnader som dess installationer, ger också möjligheter att systematisera modellbyggandet. Under de senaste 10 åren har 3-dimensionella modeller fått stor betydelse vid projektering av anläggningar inom processindustrin. Det var huvudsakligen genom att studera denna utveckling som AB Flygfältsbyrå hösten 1967 började undersöka förutsättningarna för att utveckla en rationell metod att använda modeller vid projektering av byggnader.

Sedan hösten 1968 har utvecklingsarbetet bedrivits med anslag från Statens råd för byggnadsforskning.

För att modellprojekteringen skall få en bredare spridning är det av stor betydelse att framställningsmetoderna av modeller och modellkomponenter rationaliseras så att kostnaderna blir låga och redovisningen entydig.

Tidigare erfarenheter från utnyttjandet av modeller är få. Det har därför ingått som en väsentlig del i arbetet att pröva modellens värde i olika skeden av byggprocessen.

Med dessa utgångspunkter uppsattes följande arbetsprogram för utvecklingsarbetet:

1. att studera de erfarenheter man vunnit vid modellprojektering inom processindustrin,

2. att fastställa de funktioner modellen kan uppfylla i byggprocessen.
3. att studera modellens värde i olika projekteringsskeden,
4. att studera lämplig organisation vid modellprojektering,
5. att studera modellens möjligheter som ersättning för ritningar,
6. att studera material, skalor, utrustning och metodik lämpade för modellbygge,
7. att ta fram modellkomponenter för att till lägsta kostnad framställa modeller samt
8. att införa en enhetlig terminologi.

Modellprojektering inom processindustrin

Inom processindustrin har det visat sig ekonomiskt fördelaktigt att bygga modeller av raffinaderier, anläggningar för cellulosaindustrier, kemiska eller liknande processindustrier med mängder av rör, armatur och övriga tillhörande detaljer. De relativa vinsterna avtar med anläggningens minskade svårighetsgrad och storleksordning.

Fördelarna med en modell är bl.a.:

- A. Den lättfattliga återgivningen av verkligheten i tre dimensioner medför att informationen förbättras.
- B. Bättre beslutsunderlag för alla inblandade parter. Speciellt beställaren kan på ett tidigt stadium ge korrekta beslut.
- C. Konsekvenserna av ändringar kan helt överblickas.
- D. Konstruktören upplever projektets funktion och produktionsinriktning på ett realistiskt sätt.
- E. Mindre ritningsarbete erfordras.
- F. Modellen används för utbildning av driftspersonal.
- G. Modellen utgör underlag för monteringsarbeten.

Modellprojektering inom byggnadsindustrin

Modellens utnyttjande vid planering och projektering av byggnader är beroende av i vilket syfte modellen byggs. Modellen måste anpassas med avseende på överskådlighet, detaljrikedom och flexibilitet till de funktioner den skall uppfylla.

Byggforskningen

Sammanfattningar

R26:1970

Byggprocessen kräver nya och förbättrade hjälpmedel för effektivisering av projekteringsarbetet.

Inom processindustrin har modeller under de senaste tio åren använts vid projekteringen. Fördelarna har varit många, och betydande tids- och kostnadsbesparingar har kunnat göras. Detta har varit möjligt bl.a. genom standardisering av modellkomponenter och modellbyggande.

Rapporten redovisar hur man utnyttjat modellredovisning vid planering och projektering av byggnader. Den 3-dimensionella redovisningstekniken ger ett bättre beslutsunderlag samt förutsättningar för en bättre samordning av projektörernas arbete. Exempel på modellens utnyttjande i projekterings-, upphandlings- och produktionskedet redovisas.

Förutsättningarna för en allmän spridning av denna redovisningsteknik är bl.a. att modellkomponenter i standardiserade skalor finns tillgängliga för projektörer. Rapporten förordar att skalan 1:50 och 1:20 standardiseras för modellredovisning.

Utredningsarbetet har omfattat framtagning av modellkomponenter för byggnadsstommar och installationssystem.

UDK 721.001.57
65.012.2
69.001

Sammanfattning av:

Bengtsson, B, 1970, Modellprojektering (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R26:1970. 68 s., ill. 16 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm, 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsprojektering.

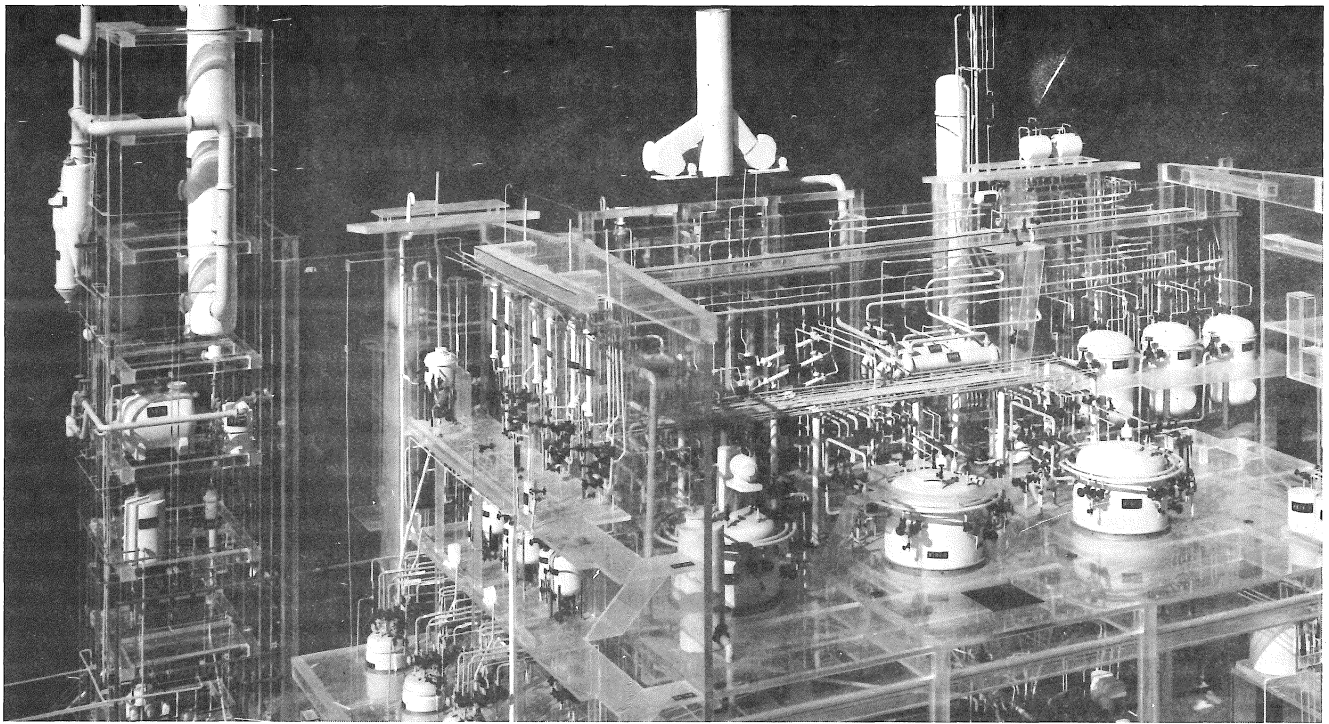


FIG. 1. Modell av kemisk-teknisk fabrik, skala 1 : 20.

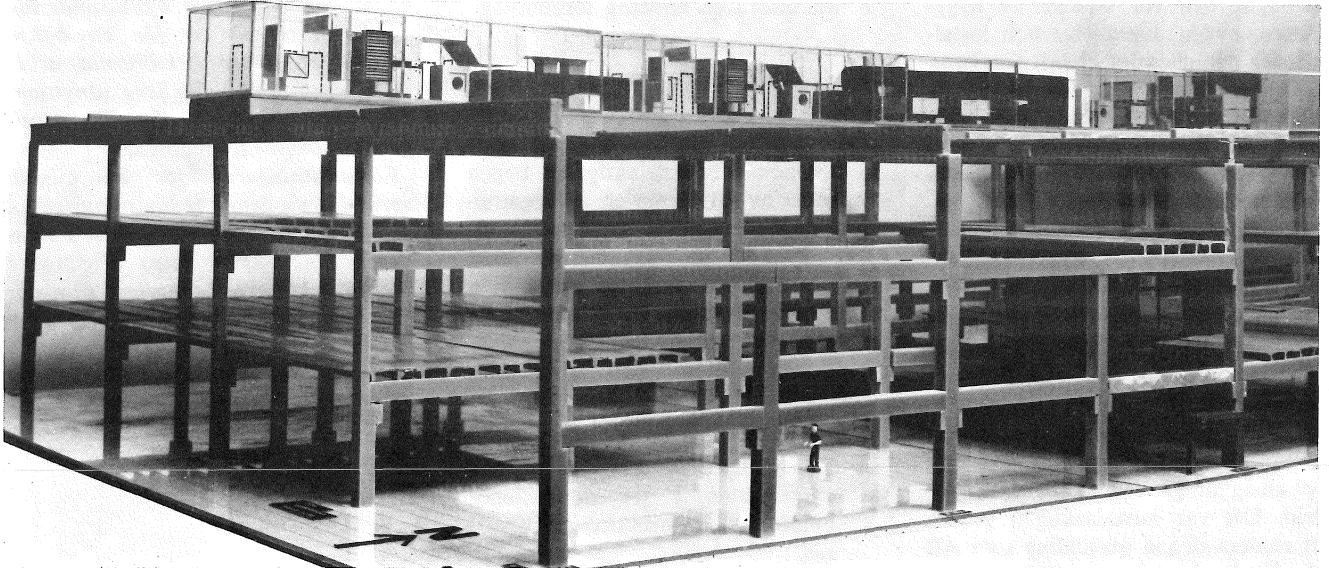


FIG. 2. Förslagsmodell, skala 1 : 50.

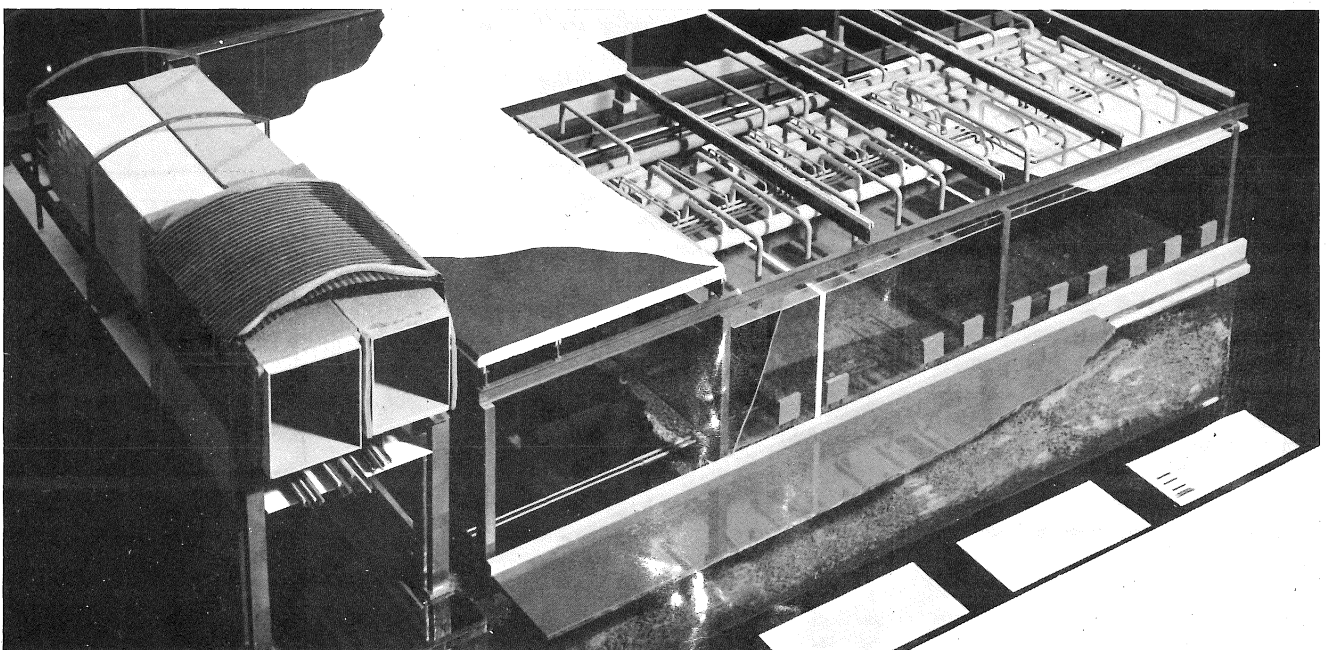


FIG. 3. Modell av behandlingsbyggnad, sjukhus, skala 1 : 20.

Erfarenheterna från det utförda utvecklingsarbetet har visat att modellen bl.a. kan uppfylla följande funktioner:

1. Information, illustration
2. Problemlösning
3. Samordning och kontroll
4. Samband
5. Simulering av byggnadsprocessen
6. Beslutsunderlag
7. Jämförelse
8. Dokumentering
9. Ersättning av visst ritningsmaterial

För anpassning av modellprojektering till de olika projekteringskedena har förslagsmodeller, huvudmodeller och arbetsmodeller byggts. Det kunde dock snart konstateras att modellen hade sitt största värde i förslagshandlingsskedet och i andra hand under bygghandlingsskedet. Huvudmodellen blev endast en redovisning av beslutade principer och kunde inte användas för diskussion av alternativa lösningar eller detaljlösningar.

I samband med byggnadsprojektering bör således följande modelltyper användas:

1. Förslagsmodeller
2. Arbetsmodeller (byggmodeller)
3. Detaljmodeller

Förslagsmodell

Förslagsmodellen byggs i det första

skedet av projekteringen. Ofta byggs flera modeller som redovisar alternativa system till tekniska lösningar vad beträffar byggnadsstommar och installationssystem.

Arbetsmodell

Arbetsmodellen byggs för redovisning av byggnadsstomme och installation i byggnader med en komplicerad installation samt vid industri- anläggningar för redovisning av processinstallationer.

Avsikten med arbetsmodellen är, att den, när projekteringen är avslutad, skall finnas uppställd på byggnadsplatsen och där utgöra ett värdefullt komplement till övriga bygghandlingar.

Arbetsmodellen är värdefull för att visa delar av byggnader där särskilt svåra knutpunkter förekommer.

Det praktiska genomförandet av modellprojekteringen

För att modellprojektering enkelt skall kunna utnyttjas mera allmänt vid projektering och planering av byggnader och anläggningar fordras att det praktiska framställandet av modeller systematiseras så att kostnaderna blir låga och redovisningen entydig.

Framställning av modeller inom processindustrin sker med färdiga kom-

ponenter, utförda av PVC, i standardiserade skalor.

För framställning av motsvarande komponenter för byggnadsstommar och installationer måste skalor, material, beteckningar m.m. standardiseras, vilket ingått som en väsentlig del av utredningsarbetet.

Framtagningen av modellkomponenter har omfattat komponenter för byggnadsstomme, såsom stålbjalkar och prefabricerade betongelement samt komponenter för VVS-installationer, såsom rör, trummor, fläktar, filter m.m.

Med tillgång på modellkomponenter av i marknaden förekommande byggelement och installationsenheter kan modellframställningen ske med ett minimum av utrustning.

Byggandet av modeller skall ske i direkt anslutning till övrigt projekteringsarbete och helst ske i samma lokal som ritnings- och projekteringsarbetet.

För dokumentering av modellarbetet och spridning av information om modellerna bör fotografering utnyttjas i största möjliga utsträckning.

I vissa fall är det önskvärt att ritningar kompletteras med orienterande modellfoton. Detta tillgår så att filmnegativet kopieras på klar transparent film med inbyggt raster. Det så erhållna rasterpositivet fästs på originalritningen, varefter man kan ta fram kopior på vanligt sätt.

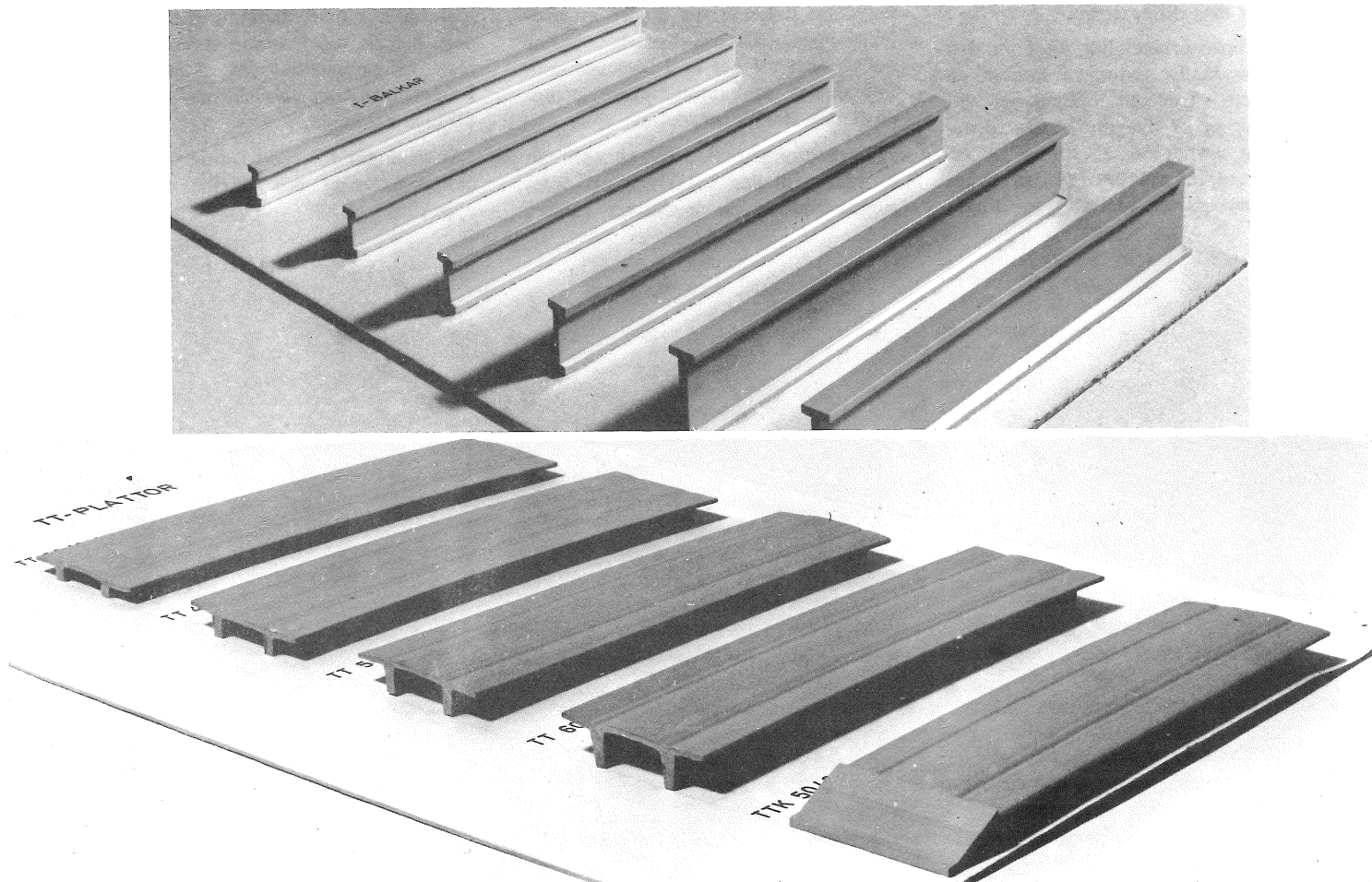


FIG. 4. Modellkomponenter, prefabricerade betongelement.

Metoder för planering i byggbranschen

Artiklar ur tidskriften

Byggmästaren 1969—1970

Byggforskningens rapport R27:1970 utgörs av artiklar ur tidskriften Byggmästaren. De har sammanställts för att ge en aktuell bakgrund vid bedömningen av gemensamma forsknings- och utvecklingsinsatser för byggbranschens administrativa planeringsfunktion. Givetvis kan även andra redovisningar av den gängse planeringstekniken sorteras ut för att belysa de problem man har att beakta i den praktiska tillämpningen av nya planerings- och uppföljningstekniker.

Artikeln om byggprocessens förutsättningar och genomförande behandlar samordningsproblemen sedda ur det enstaka projektets synvinkel i första hand på en nivå där byggherrens roll som samordnare betonas. Härur växer en bild fram som visar ett mönster i grova drag vari samhällsorganens påverkan och krav på byggprocessen dominerar. För att befärdja en önskad industrialisering av byggandet krävs möjligheter att bereda tillräcklig tid för till exempel planering i samband med entreprenadupphandling. Rollfördelningen och skedesindelningen inom byggprocessen kommer att behöva omprövas för att kontinuerlig specialiserad produktion skall möjliggöras.

Som framgår av artikeln om planering i byggprocessen kan detta begrepp ges många betydelser. Tre väsensskilda aspekter illustreras och exemplifieras. Mot denna bakgrund hävdas att byggprocessen även kan uppdelas i tre delprojekt:

- Behovsanalysprojektet
- Utformningsprojektet och
- Framställningsprojektet.

Den administrativa planeringen för dessa borde rimligen göras var för sig, särskilt som de medverkande och deras rollfördelning inte är densamma för de tre delprojekten. Produktivitetstvinsten skulle kunna uppnås, därest den normalt förekommande upprepningen av tidigare genomförandeförlopp samordnades i tre skilda serieproduktionsförlopp.

Den genomgång av gängse tillämpade modeller för administrativ byggplanering som följer använder de nämnda tre aspekterna för att illustrera skillnaden mellan byggprojektets planering och entreprenadföretagets

eller byggvaruleverantörens planering. Företagets planering avser utnyttjandet av tillgängliga produktionsresurser medan byggprojektets planering avser genomförande av ett byggande med en avgränsad målsättning för tid och kostnad. En modell för planering enligt balanserad produktionslinje redovisas som alternativ till den dominerande projektplaneringsmodellen med nätplan eller stapeldiagram. Särskilt påpekas möjligheterna till utveckling av leverantörsidans planering mot i högre grad lagerstyrd eller cyklisk produktion.

I produktionsplanering vid elementbygge exemplifieras en praktisk lösning av planeringsproblemen på byggarbetsplatsen. Sambandet mellan produktionsplanen och leveransplanerna betonas och den återverkan arbetsplanen har på ackordssättningen redovisas. Behovet av långsiktig planering motiveras bl.a. för att förhindra avbrott och säkra ett kontinuerligt utnyttjande av utbildade och samtränade lag i produktionen. Samspelet mellan arbetsplatsens leveransbehov och produktionsplaneringen vid betongelementfabriken kan följas genom att artikeln om inkörning av en betongelementfabrik behandlar den levererande partens planeringsproblem. Här framhålls bl.a. den konflikt som planeraren upplever mellan å ena sidan krav på långa produktionsserier utan formomställningar och å andra sidan hänsynstagande till lagerhållningsekonomi respektive byggplatsens krav på kompletta leveranser inklusive speciallittera.

Byggmaterialindustrins planering av materialleveranser kompletterar bilden av byggplatsens krav på leveransprecision. Från en kravspekifikation för det materialproducerande företags driftvillkor redovisas en analys och samordning av produktionskraven.

Enligt resultatet förordas ett cykliskt produktionsmönster för de volymvärdehöga komponenterna enligt 20/80-regeln. Detta synsätt leder till att specialtillverkningar inte är önskvärda och bör undvikas. Konsekvenserna av detta ställningstagande gentemot byggprojektens individualiserade materialspekifikationer sägs inte rent ut, men den slutsatsen måste dras att större enhetlighet från efterfrågesidan

Byggforskningen

Sammanfattningar

R27:1970

Artiklarna har samlats i en rapport från Byggforskningen för att bilda en aktuell bakgrund vid bedömningen av gemensamma forsknings- och utvecklingsinsatser för byggbranschens administrativa planeringsfunktion.

UDK 69.001
69.001.2
65.012.2

Sammanfattning av:

Metoder för planering i byggbranschen. Artiklar ur tidskriften Byggmästaren 1969—1970 (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R27:1970. 36 s., ill. 12. kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (✓) byggnadsprojektering.

är ett villkor för att den sammanlagda bilden skall gå ihop.

Den avslutande artikeln handlar om byggföretags likviditetsplanering. En allmän modell för likviditetsplanering

redovisas och svårigheter att använda modellen i den rådande situationen inom byggbranschen påpekas. Det samlade intrycket från de redovisade artiklarna antyder ett stort behov in-

om byggbranschen att vidareutveckla formerna för administrativ planering och att förbättra planeringsmiljön.

Boendekostnad och kvalitetsvärde

Erik Högberg & Per Ljung

Vår boendemiljö bildas av en mängd faktorer som kan bedömas som kvalitetsegenskaper. I planeringsprocessen idag tar vi hänsyn till kvalitetskraven genom att ange en miniminivå som skall uppfyllas för de olika kraven. Ofta finns det möjligheter att väsentligt förbättra kvaliteten för en eller flera faktorer. Det finns emellertid idag föga intresse att göra det, om det medför en ökad kostnad.

För att på bästa sätt uppfylla konsumentens krav på goda bostäder till ett rimligt pris måste en avvägning mellan pris och kvalitet göras. De senaste åren har metoder utvecklats att göra denna avvägning på ett objektivt sätt.

Boendemiljö — boendekostnad

En rimlig målsättning för bostadsbyggandet är: *Högsta tillfredsställelse (nytta) för bostadskonsumenten.*

När målsättningen skall konkretiseras inställer sig genast en mängd praktiska problem. T.ex.: Vilka variabler påverkar bostadskonsumentens nytta? Det är troligen omöjligt att ge en komplett sammanställning av dessa. Vi kan emellertid särskilja sex huvudgrupper: bostadsmiljö, socialt läge, kommunikationer, service, bostadens egenskaper och hyran. Det är naturligt att sammanföra dessa till två delmängder: *boendemiljö* och *boendekostnad*, där den förra representerar den positiva tillfredsställelse som konsumenten får av sin bostad och den senare motsvarar de "upppoffringar" som konsumenten gör för att nyttja denna bostad. Där ingår först och främst hyran. Dessutom ingår andra kostnader som är en följd av bostadens utformning och belägenhet, t.ex. reskostnader bostad—arbete och kommunalskattens storlek.

Begreppet boendemiljö beskriver den nytta en boende får av en viss bostad. Boendemiljön kan ges ett kvalitetsvärde genom konsumentens värderingar.

Kvalitetsvärdet sammansätts av olika delmål, som mer eller mindre blir uppfyllda, såsom rätt lägenhetsstorlek, välutrustat kök, närhet till skolor och affärer, snabba och bekväma kommunikationer. Undersökningar som utförts visar att de boende värderar dessa mål när de väljer bostad (om de får välja) och väger ihop dem. Vanli-

gen tillgår detta så att man koncentrerar sig på ett eller två delmål, som får avgöra rangordningen mellan olika alternativ.

Ett flertal olika faktorer påverkar konsumentens värdering av variablerna. Familjens sammansättning, utbildning, inkomst, sociala status och tidigare erfarenhet av olika bostadstyper är några av de viktigaste faktorerna. Konsumentens nyttofunktion — och därmed hans efterfrågade bostad — kommer därför att ändras med t.ex. lönen och barnantalet.

Metoder för kvalitetsvärdering

Franska metoden. — Det franska byggforskningsinstitutet CSTB har utvecklat en metod att prissätta bostadsegenskaper för att värdera och jämföra bostadsprojekt. Kvaliteten i den undersökta bostaden jämförs med en referensbostad. Avvikelserna prissätts direkt i francs.

Prissättningen syftar till att beräkna en "rimlig" kostnad för den ökade kvaliteten, ej till att värdera kvalitetsökningen ur konsumentens synvinkel.

SPK-modellen. — En annan metod anger SPK-utredningens upphandlingsmodell. Där redogörs för hur man skall genomföra en anbudsgranskning som bl.a. innefattar beräkning av kvalitetsvärden. Tyvärr anges ingen objektiv metod för att bestämma kvalitetsvärdet. Man har inte ens diskuterat vilka faktorer som kan påverka värderingen.

Byggforskningsinstitutets metod. — Den mest omfattande svenska metoden för kvalitetsvärdering är den som utarbetats vid Statens institut för byggnadsforskning. Metoden omfattar först en strukturering av den fysiska miljön. Olika egenskaper jämförs med referensramar och poängsätts. Tyvärr har man inte lyckats lösa sammanvägningsproblematiken och bl.a. av denna anledning kan man ej göra en avvägning mellan kostnad och kvalitet.

Värdeanalys. — Värdeanalys har tillämpats vid några totalentreprenadanbud. Därvid har de olika kvaliteterna poängsatts och vägts samman med hjälp av subjektiva viktskoefficienter. Det anbud som erhåller den högsta

Bygghorsningen Sammanfattningar

R28:1970

Vid Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, KTH, har bedrivits ett arbete, som bl.a. syftar till att presentera en metod som skall kunna ge en bättre definierad målsättning för dagens bostadsbyggande och hur denna skall kunna uppfyllas. I rapporten redogörs för metoder att väga boendekostnad mot boendemiljö. Speciellt behandlas nyttometoden, som utgår från konsumentens värderingar. Exempel på nyttomodellens tillämpning redovisas, dels vid klarläggande av värderingar om lägenhetsstorlek och hyra, dels vid anbudsprövning och val av mellanväggar för bostadsprojekt.

UDK 351.778.5
330.138
69.003

Sammanfattning av:

Högberg, E & Ljung, P, 1970, Boendekostnad och kvalitetsvärde — en konsumentvänlig avvägning mellan tekniska, ekonomiska och funktionella krav (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R28:1970. 56 s., ill. 12 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsprojektering.

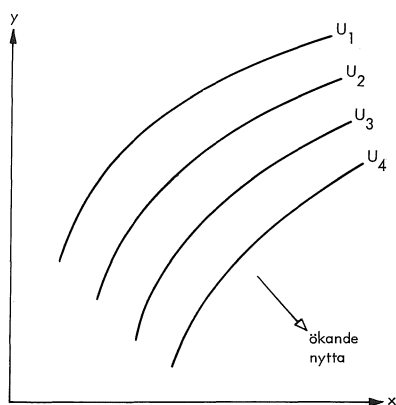


FIG. 1. Indifferenskurvor ($U_1 \dots U_4$). Varje kurva anger en bestämd nivå på konsumentens nytta.

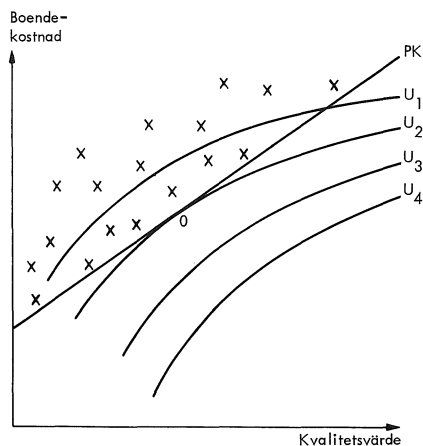


FIG. 2. Nyttomodell. — Kryssen anger olika projekt. PK är produktionsmöjlighetskurvan, U_1-U_4 är olika nyttonivåer, och 0 anger den optimala punkten (tangeringspunkten).

poängsumman antages. Vikterna har valts av byggherren.

Nyttometoden. — Ovanstående metoder har ingen möjlighet att direkt utgå från konsumentens värderingar vid avvägningen mellan boendekostnad och boendemiljö. Med hjälp av *nyttoteorin* kan dessa värderingar anges.

Nyttoteorin

Den nytta eller tillfredsställelse som en individ upplever är knuten till graden av behovstillfredsställelse. En människa har en mängd olika behov, vilka framträder med olika styrka hos olika individer och även vid olika tidpunkter. På grund av de begränsade resurser som står till förfogande måste individen göra en avvägning mellan olika behov. Resultatet av denna avvägning manifesteras i individens beteende.

Genom den moderna nyttoteorins axiomsystem har man erhållit en möjlighet att jämföra — och i vissa fall mäta — den nytta som en individ upplever av olika handlingsalternativ.

Antag att vi har ett antal handlingsalternativ som medför två olika slag av konsekvenser x och y , vilka tillhör

mängderna X och Y . Individen förutsätts kunna jämföra två alternativ, (x_1, y_1) och (x_2, y_2) med varandra. Man kan då finna ett antal kombinationer, vilka individen uppfattar som likvärdiga. Om man i ett diagram sammanbinder en mängd sådana punkter erhålls en s.k. indifferenskurva. Alla punkterna på denna ger individen samma tillfredsställelse eller nytta. I FIG. 1 redovisas en skara sådana indifferenskurvor, som således anger olika nivåer av tillfredsställelse.

Utifrån en skara indifferenskurvor kan man härleda en nyttofunktion. Härvid antager man vanligen, att nyttan av en variabel är oberoende av den andras värde, och att nyttorna är additiva. Detta innebär oftast en förenkling av verkligheten som vanligen är nödvändig för att en praktiskt användbar nyttofunktion skall erhållas.

Ett enkelt exempel, i detalj redovisat i rapporten, får belysa teorin. Antag att en viss bostadskonsument i en viss situation endast är intresserad av lägenhetsytan och hyran för en lägenhet. Hans nytta av lägenheten är nyttan av ytan + nyttan av hyran. Han väljer mellan följande lägenheter:

Lägenhet	Yta (m ²)	Hyra (kr/mån)
A	105	820
B	90	680
C	80	510
D	60	440

Vilken lägenhet bör denne bostadskonsument välja, om han söker maximera sin nytta? Vi kan antaga, att han har vår försöksgrupps preferenser, vilka redovisas i rapporten. Hans värderingar framgår av nedanstående tabell:

Lägenhet	Nytta		
	av lghytan	av hyran	totalt
A	2,70	—2,60	0,10
B	2,35	—1,80	0,55
C	2,00	—1,00	1,00
D	1,15	—0,60	0,55

Han är indifferent mellan lägenhet B och D, trots att ytorna är mycket olika. Den högsta nyttan ger emellertid lägenhet C, vilken han alltså bör välja.

Vi har här enbart tagit in två variabler i nyttofunktionen, men den kan generaliseras till n dimensioner.

Genom praktiska undersökningar är det teoretiskt möjligt att bestämma de numeriska värdena på olika delar av nyttofunktionen och på så sätt beräkna den totala nyttan av olika handlingsalternativ. Betydligt enklare är emellertid att beräkna den marginella nyttofunktionen mellan olika alterna-

tiv. Detta är ofta vad som efterfrågas i praktiken.

En nyttomodell

Man kan enligt nyttoteorin beräkna nyttovärdet för en eller flera av de variabler som påverkar totalnyttan av en bostad. För en mängd olika projekt beräknas nyttan av en eller flera av boendemiljövariablerna. Denna kallar vi kvalitetsvärde, vilket kan ritas in i ett diagram tillsammans med boendekostnaden för motsvarande projekt. Se FIG. 2.

Alla projekt kommer att ligga på eller över en linje (PK). Denna linje anger det högsta kvalitetsvärde som är möjligt att uppnå vid en viss boendekostnad. Man kan ange de olika kombinationer av boendekostnad och kvalitetsvärde som konsumenten är indifferent mellan. Vi kommer på så sätt att få en skara indifferenskurvor. (Se FIG. 1 och 2.) Ju längre ned åt höger en punkt ligger i diagrammet, desto högre är konsumentens nytta.

Om man har flera projekt att välja mellan bör man välja det projekt som har det högsta nyttovärdet. För att maximera konsumentens nytta bör man således sträva efter att uppnå den punkt där produktionsmöjlighetskurvan tangerar en indifferenskurva. Detta är nämligen den punkt där man teoretiskt sett uppnår den högsta tillfredsställelsen för konsumenten (se FIG. 2).

Tillämpning av nyttomodellen

För att studera nyttoteorins användning i praktiken genomfördes en mindre undersökning. Vid denna sökte vi klarlägga preferenserna i fråga om lägenhetsstorlek och hyra hos en grupp försökspersoner. Om dessa hade ungefär samma ålder, inkomst och familjeförhållanden var det stor överensstämmelse mellan deras preferenser. Med ledning av resultaten från undersökningen konstruerades nyttofunktionerna för lägenhetsyta och hyra, och utifrån dem kunde vi bestämma vilken lägenhetsstorlek som undersökningsgruppen skulle efterfråga vid olika hyresnivåer. Dessutom kunde ytefterfrågans priselasticitet beräknas.

Även tillämpning av nyttomodellen på anbudsprövning samt val av mellanväggar redovisas i rapporten.

För att metoden skall kunna användas vid bostadsplanering och anbudsbedömningar krävs nya typer av bostadssociologiska undersökningar. Med kunskap från dessa kan vi bättre förstå bostadskonsumentens beteende och styra bostadsbyggandet så att målsättningen — högsta tillfredsställelse för bostadskonsumenten — uppfylls.

Stormskador på byggnader Sammanställning av några utredningsrapporter och föredrag

Åke Holmberg

Kraftiga stormar ha berört södra Sverige under åren 1967 och 1969 och vållat omfattande och uppmärksam skadegörelse på bebyggelse. Frågorna ha varit många: Är risken för stormar underskattad i de svenska byggnadsbestämmelserna? Äro byggnadskonstruktionerna olämpliga med hänsyn till stormbelastningar? Äro konstruktionerna slarvigt utförda på arbetsplatsen?

Statens råd för byggnadsforskning har tagit initiativ till inventeringar och analyser av inträffade stormskador för

att finna frågornas svar. Skador på byggnader ha studerats speciellt i Stockholms- och Göteborgsområdena och i Skåne.

I Byggnadsforskningens rapport R29:1970 presenteras resultaten från stormskadeinventeringarna under 1967 och 1969 i södra Sverige med tyngdpunkt på Skåneområdet. Läget av studieobjekten år 1967 framgår av FIG. 1. Olika skadefall redovisas i rapporten i utförliga översikts- och detaljplaner. De äro valda med syftet att exemplifiera olika, vanliga skade-

Byggnadsforskningen Sammanfattningar

R29:1970

Inventering och analys av de stormskador, som under åren 1967 och 1969 drabbade Skåne.

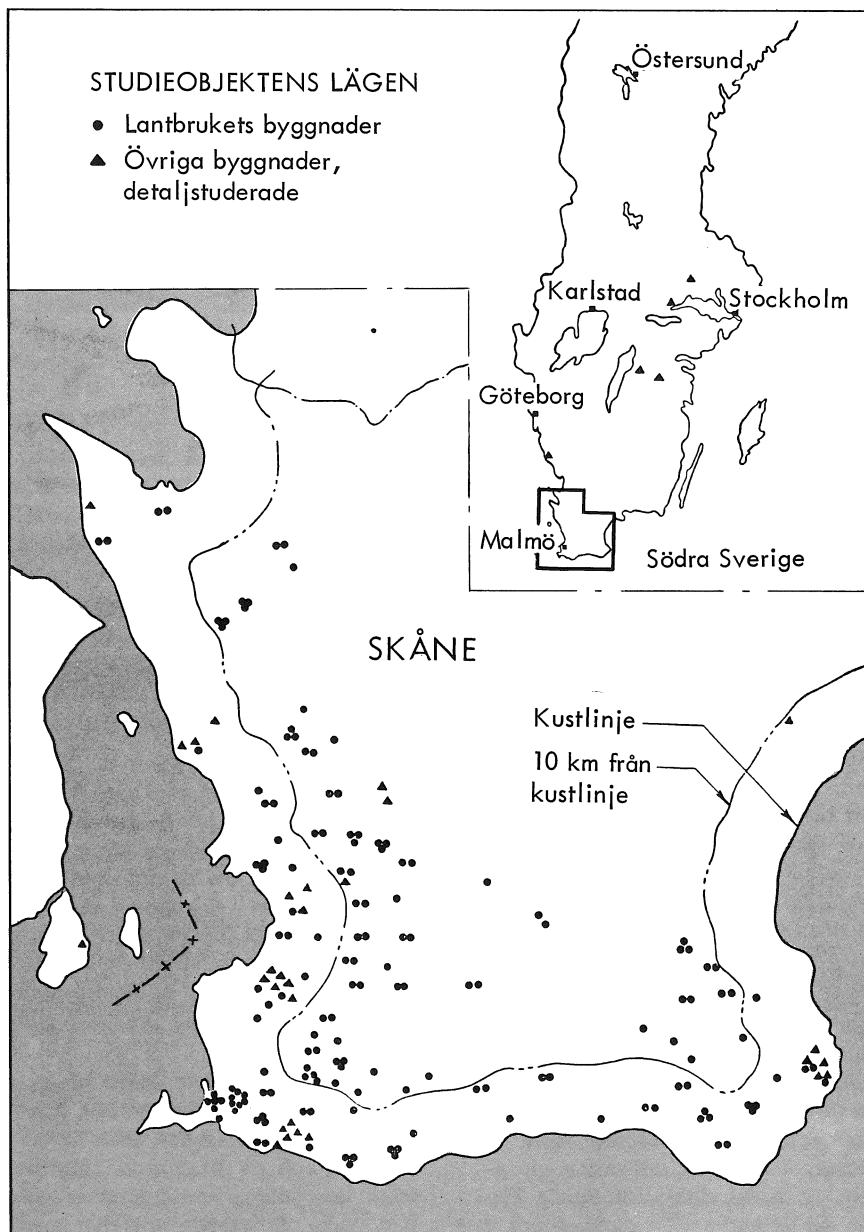


FIG. 1. Läget av studieobjekten efter 1967 års storm.

UDK 69.059.2
624.042.4
69.024.1:551.556

Sammanfattning av:

Holmberg, Å, 1970, Stormskador på byggnader. Sammanställning av några utredningsrapporter och föredrag (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R29:1970. 56 s., ill. 14 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (k) konstruktion.

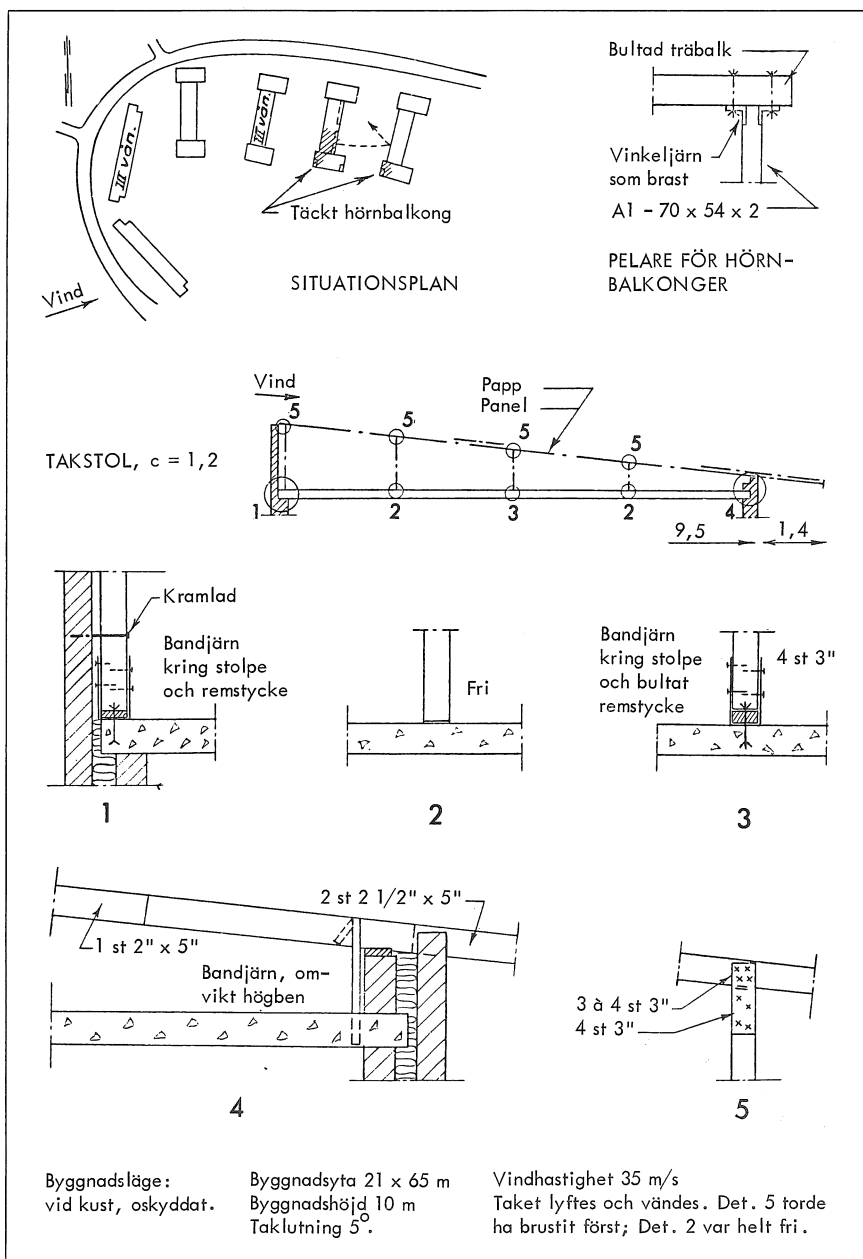


FIG. 2. Uppstolpad trätakstol. Högbensförankring brast vid nock. — Ett exempel ur rapporten.

typer. Ett exempel visas i FIG. 2. Skadetyperna diskuteras med påpekan av konstruktiva brister.

För lantmannabyggnader dominerar som primärt skadeställe någon detalj i en träkonstruktion till följd av otillräckliga förbindningar, olämpliga inbyggningar, husbocksangrepp eller helt enkelt underdimensionering. Observationerna ge stöd för påståendet att tränormen arbetar med olämpligt låga säkerhetsfaktorer.

För andra byggnader utgöra olika takskador en frekvent skadetyper. Skälet till att papp lossnar från träpanel kan vara att invändigt tryck när papp genom den otäta panelen. Papp kan också rullas av beroende på att fotplåten lossnar.

Isolering på plåttak kan fläkas beroende på otillräcklig hållfasthet i materialet eller på att klistringen ej blivit riktigt utförd.

Förantringen av korrugerad plåt kan vara bristfällig, vilket har framgått av att fästdonet har lossnat, fästdonet har brustit eller att plåten har

brustit kring fästdonet. Förklaringen till sådana skador måste i vissa fall grundas på utmattning.

Hela takkonstruktioner ha blåst ner, i många fall som en trivial följd av feldimensionering. Tolkningen av andra fall kan peka på att utmattningen har betydelse. Sanningen är nog den, att antalet vindstötter under ett par stormar vid eller nära den dimensionerande utmattar många av i dag använda takstolsförantringar. En möjlighet till förbättring är att söka förspänna förantringarna.

Omfattande skador ha konstaterats i fall då en byggnad av en partiell skada gjorts "öppen eller väsentligt otät på en sida". Verkligheten har alltså givit stöd åt normkommentaren med innebörden att om en byggnad har öppningsbara förslutningar — dörrar, fönster, luckor, portar etc. — som av avsikt eller våda kunna öppnas vid tidpunkten för dimensionerande vindlast, en godtycklig av dem skall antas vara öppen och byggnaden

belastad med invändigt tryck eller sugning.

Skadefrekvensen ger inte belägg för att normens gräns vid 10 km som åtskiljer kust och inland från vindbelastningssynpunkt skulle vara riktig, i varje fall inte för Skåneområdet.

Det är känt att vinden i de lägsta luftlagren ovan mark inte har en jämn hastighet, då det stormar, utan är pulserande. Vindbelastningen på byggnader i storm är därför fluktuerande. Energiinnehållet i en enskild vindstöt är dåligt känt, vilket medför att den totala verkan av en storm är svår att förutse. Detta måste uppfattas som en maning till särskild omtanke och försiktighet.

Ett eventuellt fortsatt arbete bör inriktas på att finna formkoefficienter för flera taktyper än de i SBN 67 behandlade och på att studera hållfastheten hos gängse konstruktioner endera under pulserande last eller med kompletterande förspänning till underlag för en rekommendation.

Instruktioner för drift och underhåll av installationer

VVS-gruppen

Underhålls- och reparationsarbetenas totalvärde utgjorde år 1969 ca 6,6 miljarder kr eller ca 29 % av bruttoinvesteringarna i byggnader och anläggningar.

Under de två sista årtiondena har kostnaderna för reparationer av byggnader och anläggningar fyrdubblats. Ökningen fortsätter med fastighetsbeståndets tillväxt. Till detta bidrar också förhållandet att allt större andel av byggnadskostnaderna faller på installationer och inredningar med kortare livslängd än byggnadstommen. Detta visar nödvändigheten av att vårda installationer i byggnader och därigenom dels sänka deras reparationskostnader och dels höja deras livslängd.

Installationstekniken har blivit alltmer avancerad. Drift och underhåll kräver därför ett betydande tekniskt kunnande både i stort och i detalj.

Emellertid brister det i dessa insikter, varför fastigheter, och speciellt installationerna, sköts på ett mindre tillfredsställande sätt.

För att eliminera bristerna måste förvaltningarna kunna tillhandahålla enkla och enhetliga instruktioner för drift och underhåll, om installationerna skall kunna fungera effektivt och hålla länge.

Installationerna bör skötas av välutbildad personal. Detta svarar mot den tekniska utvecklingen, särskilt för styr- och regleranläggningen där svårigheten för driftpersonal att sköta denna ofta är uppenbar. Nödvändigheten av integrerad kunnskap över hela installationsområdet framstår också mycket starkt. I främsta rummet gäller detta sambanden mellan VVS-Styr-EI.

Dokumentation som underlag för drifts- och underhållsverksamheten kommer bl.a. från projekterings-, produktions- och leverantörsledet. Att göra detta heterogena material praktiskt hanterligt måste ingå som en naturlig del av projekteringsarbetet.

Det är här man kan förbereda dokumentationen genom fasta rutiner, som möjliggör rimliga kostnader för instruktioner. Man har vidare som projektör vid produktionskedets slut, då instruktionen bör färdigställas, den samlade informationen om de slutliga material- och fabrikatsvalen samt en ingående kännedom om anläggningens

uppbyggnad och funktion.

En instruktion får inte bli för omfattande och svårbegriplig i text och bör om möjligt utföras med tanke på driftpersonalens sammansättning. Det kan vara lämpligt att i stor utsträckning använda tabellform samt scheman och översiktsritningar som kortar ner texten och ger en överskådlig bild av både funktion och lokalitet.

Det bör åligga entreprenören och leverantören att ge material till vissa delar av instruktionen. Således bör klara och användbara skötselanvisningar på svenska levereras av fabrikanter eller leverantören. Det bör vidare åligga dem att till sina produkter lämna enkla instruktiva felsökningsscheman.

Uppläggning

Det är av stor vikt att man för framtiden får enhetligt utformade instruktioner för byggnadernas skötsel.

VVS-gruppen har upprättat en mall till instruktioner för drift och underhåll av installationer.

Det primära är alltså att skapa ett likformigt material för alla förvaltningsobjekt.

Den som utför fastighetsskötseln måste lätt kunna få en totalbild av installationerna både i stort och i detalj genom instruktionen. Därför är också en logisk hänvisningsföljd mellan olika handlingar nödvändig.

INSTRUKTION FÖR DRIFT OCH UNDERHÅLL	
INNEHÅLLSFÖRTECKNING ORIENTERING OM BYGGNADEN ADRESS OCH TELEFON ÅTGÄRDER VID BRAND	ALLMÄN ORIENTERING
	MÄRKNING OCH SKYLTING
ALLMÄN BESKRIVNING APPARATFÖRTECKNING STYRFUNKTION ÖVERSIKTSRITNING KOMPONENTKOPPLINGS- SCHEMA	ANLÄGGNINGSVIS BESKRIVNING AV INSTALLATIONERNA
DRIFTTABELLER	DRIFTRUTINER
UNDERHÅLLSKORT	UNDERHÅLLSRUTINER
	FELSÖKNING
	SKÖTSELBROSCHYRER
AGGREGATKORT	UPPFÖLJNING

FIG. 1. Grovskiss av mallens uppläggning.

Bygghforskningen Sammanfattningar

R30:1970

Den ökade andelen installationer i byggnader innebär en ökande underhållskostnad. Det måste därför vara ekonomiskt riktigt att bemöda sig om en omsorgsfull skötsel av installationerna för att behålla eller öka deras livslängd. För att kunna åstadkomma detta måste möjligheterna förbättras för förvaltningarna, dels genom klara driftsinstruktioner, dels genom kvalificerad skötsel.

Det är av stor vikt att man för framtiden får enhetligt utformade instruktioner för våra byggnaders skötsel. VVS-gruppen har i rapport R30:1970 upprättat en mall till instruktioner för drift och underhåll av installationer.

UDK 69.059
69.001.3

Sammanfattning av:

VVS-gruppen, 1970, Instruktioner för drift och underhåll av installationer (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R30:1970, ill. 120 s. 30 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp: (i) installationer

Del 1. Inledning

Avsnittet ger, förutom en allmän syn på drift och underhåll i branschen, synpunkter på en lämplig sortering av materialet till en instruktion samt ett exempel på hur en instruktion kan grovindelas för fastighetskötarens och administrationens ändamål.

Del 2. Mall till instruktioner för installationer

Denna mall är avsedd för projektören vid upprättandet av instruktioner. Han skall därur kunna plocka det som är giltigt för det aktuella projektet.

En grovskiss av uppläggningsmallen ges på ett försättsblad till en instruktion i FIG. 1.

Mallen är försedd med en systematisk sifferindelning, som möjliggör en snabb checkning av en handling eller ett visst avsnitt.

En allmän del bör vägleda läsaren vid första kontakt med byggnaden genom en riktig innehållsförteckning till olika avsnitt, genom en grovorientering till vissa primära data för byggnader, genom adress och telefonlista till hjälp utifrån samt till åtgärder vid brand.

För lokalisering av installationerna i en byggnad är *märkning* ett absolut krav från förvaltningar. Ett vettigt märkningssystem, som kan gälla för alla komponenter och system i en anläggning, bör användas. Denna märkning skall basera sig på de beteckningar som använts i projekteringen. En redogörelse för märkningsprincipen bör göras i en avskild del.

För att beskriva installationerna så åskådligt som möjligt samt på ett likformigt sätt disponeras instruktionen för varje anläggning i följande fem avsnitt:

1. Allmän orientering

Redogörelse för anläggningens försörjning utifrån, för de olika delsystemen eller grupperna. Redovisning av aggregatrummens innehåll.

2. Styrfunktion

Styrning av de olika systemen redovisas i tabellform (funktionstabell) med angivande av beteckningar och placeringar på aggregat, givare, reglercentraler och styrdon. För luftbehandling kompletteras med flödes- och kretsschema för varje system.

3. Apparatförteckning

Apparater förtecknas i tabellform (funktionstabell) med angivande av

beteckning, placering, manövrering, el-matning, indikering samt hänvisning till andra dokument.

4. Översiktsritning

Redovisar till vänster på ritning (A3 eller förlängd A3) de viktigaste komponentplaceringarna i skisser våningsvis. Till höger redovisas flödesschema eller kopplingsschema över anläggningen.

5. Komponentkopplingsscheman

Då behov föreligger (t.ex. viss komplicerad utrustning, vars funktion är ett direkt resultat av projekteringen) redovisas i scheman kopplingen kring vissa huvudkomponenter i anläggningen. Manöverpunkter på komponentens positionsnumreras och förklaras.

Den ovan beskrivna delen av mallen är det orienterande materialet. Drifttabeller, underhållskort och skötselbroschyrer däremot är det klart avgränsade direkta arbetsmaterialet.

Drifrutiner bör tabelleras (drifttabeller) och innehålla aktuella drifttider och driftfall.

Underhållskort bör upprättas över rutinerna för varje dag, vecka, månad samt för värmnings- resp. kylnings-säsongens början och slut.

Del 3. Mall för värmecentraler

Denna mall har utarbetats i en arbetsgrupp i HSBs regi vari VVS-gruppen varit representerad.

Mallen är indelad i nio avdelningar, vilka i stort följer den allmänna mallens indelning. Den publiceras även separat i en rapport tillsammans med två redovisningsexempel på instruktioner för värmecentraler.

Del 4. Uppföljning

Projektören bör utöver innehållet i mallen också sammanställa och förbereda visst material i en uppföljningsdel för förvaltningen. Dels bör man insätta slut- och garantibesiktningar för aktuellt projekt, dels upprätta objektkort.

Dessa kort kan föras över varje pump, fläkt, styrventil och större aggregat i installationen. Dessa kort skall ge en total upplysning om drift och underhåll. De samlas i arbetspärmen hos förvaltningen och utgör en del av materialet för en erfarenhetsbank.

Inom byggnadsindustrin har hittills inte funnits någon systematiserad återföring av erfarenheter i bruknings-

skedet. Helt naturligt har detta medfört brister i produktbestämningen, vilket sedan i förvaltningsskedet resulterat i stora drifts- och underhållskostnader. Mindre lämpliga komponenttyper och fabrikat har föreskrivits och komponentplaceringar i byggnader har blivit minst av allt drifts- och underhållsvänliga.

Produktutvecklingen inom material- och fabrikatsområdena måste formas av en kvalitetskonkurrens i brukningsskedet istället för att vara beroende av tillfälliga begränsade erfarenheter från produktionsskedet.

Innehållet i normer och bestämmelser, vilka ligger till grund för projektering, måste också skapas med ingående erfarenhet av brukande.

En insamling och sortering av erfarenheter från fältet innebär dock knappast någon enkel procedur. Det föreligger idag stora svårigheter att korrekt upprätthålla drift och skötsel av installationer. Än värre blir det säkerligen att få ett helt fungerande system för erfarenhetsåterföring.

En allmän inventering av erfarenheter för projekteringen är starkt beroende av att förvaltningar och serviceinstanser bedriver en sådan verksamhet, och då med ett nationellt samordnat system som så småningom möjliggör en central kanalisering.

I rapporten förordas en metod för erfarenhetsåterföring, som fordrar enkel och säker kommunikation för att fungera.

Slutord

Drift och underhåll av byggnader är till stor del ett personal- och kostnadsproblem och tillhör de områden där rationalisering och effektivisering bör eftersträvas.

Trots att de större förvaltningarna inom branschen målmedvetet strävar mot en förbättrad organisation av denna verksamhet finns fortfarande allvarliga brister.

En kraftfull förvaltningsapparat, med goda hjälpmedel i form av klara driftsinstruktioner och kvalificerad skötsel kan ändra detta förhållande och på sikt ge möjligheter till lägre boendekostnader och impulser till en förbättrad standard.

Man kan kanske inte räkna med att ha träffat prick i alla avseenden i denna första riktlinje. Men en anvisning behövs och kan efter några år revideras med beaktande av de erfarenheter man vunnit under tiden.

Bärförmågan hos byggnadsställningar av stålrör

Lars Almkvist & Bo-Göran Hellers

Bygghorsningen Sammanfattningar

R31:1970

De provade ställningselementen är uppbyggda av rör och kopplingar. Med provning bestäms hållfastheten vid utböjning vinkelrätt mot huslivet.

Vid bedömning av en ställnings hållfasthet är det fem faktorer som särskilt bör beaktas:

1. Ställningslaget, dess last och lastfördelning
2. Ställningens känslighet för ett ojämnt, eventuellt sjunkande underlag
3. Kopplingarnas förmåga att överföra last till spirorna
4. Kopplingarnas momentupptagande förmåga, även med samtidig överföring av axiallast
5. Knäcklasten för spirorna; ramar- nas brottlast.

Punkterna 3 och 4 kan sägas höra samman som ett mått på kopplingarnas funktioner. I undersökningen ingår speciellt punkterna 4 och 5, de övriga kommenteras.

Materialet till ramproven har testats. Rörmaterialet uppvisar en sträckgräns $\sigma_{su} = 44 \text{ kp/mm}^2$ och en brottgräns $\sigma_B = 50 \text{ kp/mm}^2$.

Knutpunkterna (kopplingarna) i ställningselementen är eftergivliga, vilket påverkar elementens deformationer och hållfasthet. Kopplingar förekommer svarta eller galvaniserade. Den momentupptagande förmågan för båda kvaliteterna har provats i två försöksserier. Resultaten från den första, som gjorts med bäst försöksmetodik, sammanfattas i FIG. 1.

Av resultaten framgår att galvaniserade kopplingar i medeltal är något mer eftergivliga än svarta kopplingar.

Ställningsrör har en standardlängd om 6 mm. De provade ställningselementen är en rörlängd höga och tänkes förankrade endast i ändarna vid skarv till nästa längd. Skarvning på var 6:e meter är allmänt förekommande. Hållfastheten kan varieras med antalet insatta bomlag.

Provningarna omfattar ställningselement med 2 till 5 fack. Varje ställningselement kan utföras i 3 alternativa typer, se exemplet i FIG. 2.

Lasten påföres centriskt resp. excentriskt på ställningselementens rörändar.

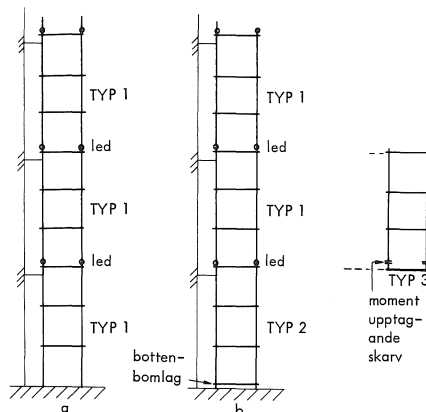


FIG. 2. Provade ramtyper, 1, 2 och 3.

Denna rapport avser anslag nr C 349 från Statens råd för byggnadsforskning till Lars Almkvist.

Provningar har utförts av 6 m höga ställningselement uppbyggda av rör och kopplingar. Fem faktorer är av särskild vikt för att bedöma en ställnings hållfasthet:

1. Ställningslaget, dess last och lastfördelning
2. Ställningens känslighet för ett ojämnt, eventuellt sjunkande underlag
3. Kopplingarnas förmåga att överföra last till spirorna
4. Kopplingarnas momentupptagande förmåga, även med samtidig överföring av axiallast
5. Knäcklasten för spirorna; ramar- nas brottlast.

I undersökningen ingår speciellt punkterna 4 och 5. Både galvaniserade och svarta kopplingar i knutpunkterna förekommer, varav de galvaniserade i medeltal är något mer eftergivliga än de svarta. Vid provningen av ställningsramar framkom att inverkan av kopplingarnas varierande eftergivlighet på brottlasterna var obetydlig.

Som underlag för bedömning av tillåtliga laster på ställningsramar, har resultaten från excentriska prov på ställningselementen utnyttjats. Ett förslag på tillåtliga laster lämnas.

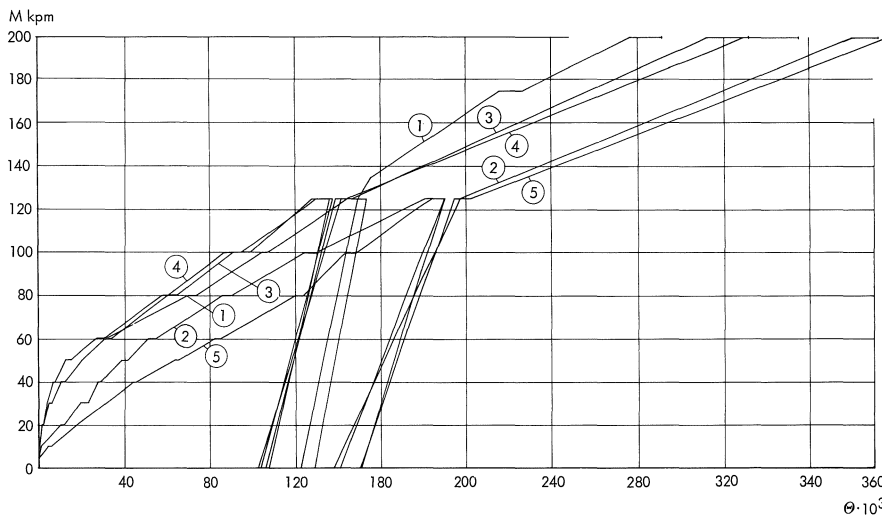


FIG. 1. Samband mellan pålagt moment (M) på rörkoppling och vinkeländring (Θ) i kopplingen. Begagnade rör och kopplingar. 5 prov.

UDK 69.057.6
624.046
624.014.27

Sammanfattning av

Almkvist, L & Hellers, B-G, 1970, Bärförmågan hos byggnader av stålrör. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R31: 1970, ill. 80 s., 16 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp: p) produktion

Måttet på excentriciteterna är halva rördiametern, den största excentricitet som praktiskt uppkommer.

Som exempel på resultaten visas FIG. 3.

Vid de excentriska proven är maxillasterna och deformationsegenskaperna nära lika för ramar med svarta resp. galvaniserade kopplingar. Detta gäller allmänt.

Vid bedömningen av tillåtliga laster på ställningsramar är resultaten från de excentriska proven bestämmande. Ingen skillnad behöver göras mellan svarta och galvaniserade rör och kopplingar.

Ett förslag till tillåtliga laster lämnas i TAB. 1.

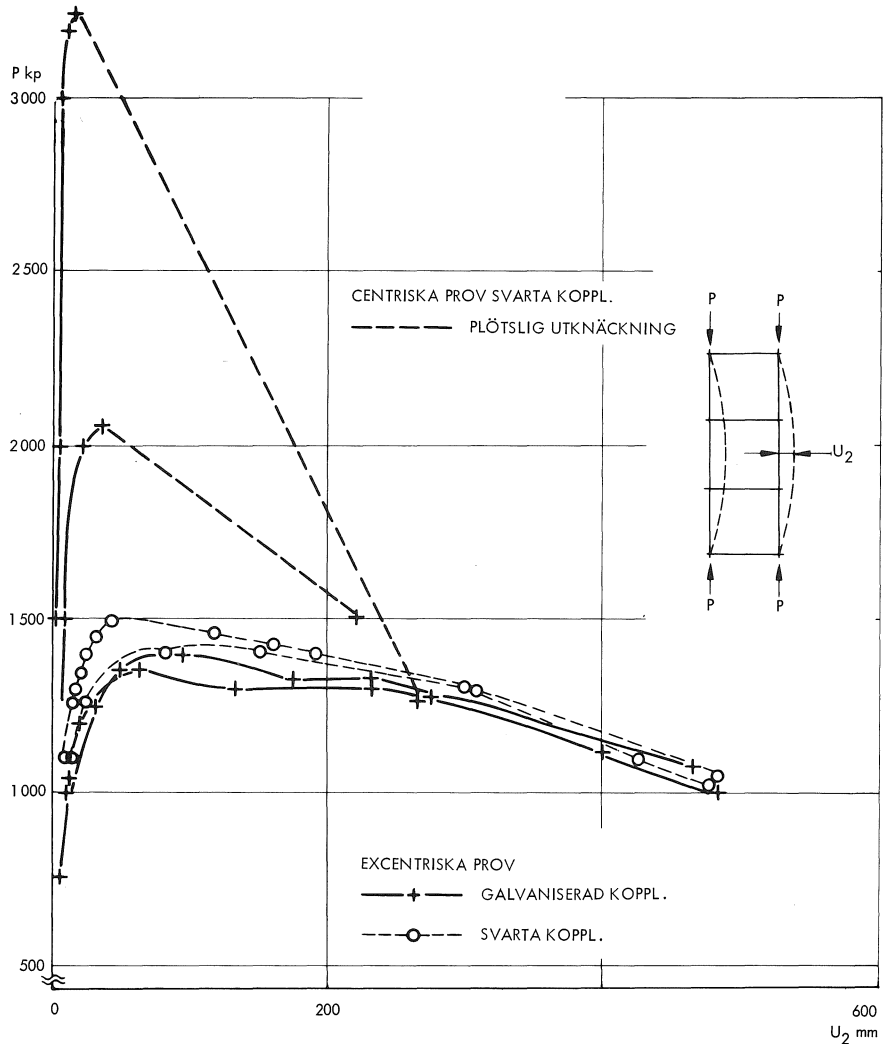


FIG. 3. Provningsresultat för ramar med 3 fack av typ 2.

RAMSTÄLLNING					
	3 M FACK	2 M FACK	1,5 M FACK	1,25 M FACK	
RAMSTÄLLNING UTAN BOTTENBOMLAG 2 ELLER FLERA RAMAR HÖG	RAK	700	1000	1100	1200
	SNED	500	800	900	1000
RAMSTÄLLNING MED BOTTENBOMLAG, 2 ELLER FLERA RAMAR SKARVADE MED MOMENTSTYV SKARV (TYP BURTON [®])	RAK	800	1200	1350	1500
	SNED	600	1000	1100	1200
RAM 6 M HÖG UTAN BOTTENBOMLAG	RAK	700	1000	1100	1200
	SNED	500	800	900	1000
RAM 6 M HÖG MED BOTTENBOMLAG	RAK	900	1400	1600	1800
	SNED	700	1100	1300	1400

TAB. 1. Förslag till tillåtliga laster i kp.

Energival vid småhusuppvärmning

Hilding Brosenius

Rapporten kan uppfattas som ett diskussionsinlägg i debatten om lämpligaste uppvärmningsmetoder för småhus. Framställningen utgår som en avgörande förutsättning från att elektrisk uppvärmning av småhus utgör ett helt nödvändigt alternativ, om särskilt de framtida energiproblemen överhuvudtaget skall kunna nöjaktigt lösas. De värmeanläggningar för småhus som nu planeras bör därför möjliggöra ekonomisk uppvärmning med elenergi. Enligt en huvudtes i rapporten — i och för sig ingalunda någon nyhet — bör de emellertid av trygghets- och kostnadsskäl också möjliggöra uppvärmning med andra energiformer, t.ex. oljevärme, gas, fasta bränslen eller t.o.m. fjärrvärme, med andra ord utföras med hög grad av flexibilitet. Rapporten syftar väsentligen till en undersökning av huruvida en dylik flexibel utformning kan uppnås utan ekonomiska eller miljömässiga oppoffringar för vare sig den enskilde eller samhället.

Elektrisk uppvärmning kan ske med "direkt elvärme" eller "indirekt elvärme". Med "direkt elvärme" har här förståtts med elenergi direktuppvärmda elektriska radiatorer, medan vid "indirekt elvärme" elenergin använts för uppvärmning i en vattenvärme-panna av vatten som tillförts vattenradiatorer i de olika utrymmena. På sistnämnda sätt distribueras även värme alstrad vid förbränning av olja, gas, fasta bränslen ävensom fjärrvärme. Denna uppvärmningsform har här sammanfattats under benämningen "vattenburen värme", som sålunda är användbar för alla former av värmeenergi vid byggnadsuppvärmning. Varmluftuppvärmning har ej behandlats i denna skrift.

Rapportens första kapitel behandlar för- och nackdelar vid de olika värmeformerna. Elvärmens viktigaste fördelar är bekvämlighet, renlighet och frihet från lokala luftföroreningar, driftsäkerhet, reglerbarhet. System "direkt elvärme" har vidare lägre installationskostnader för den enskilde husägaren än system med vattenburen värme; däremot belastas alla former av elvärme med relativt höga investeringskostnader för kraftverk och ledningsnät, som inte förekommer vid t.ex. oljevärme. Energikostnaderna per värmekalori räknat framme hos kon-

sumenten är därvid väsentligt högre för alla former av elvärme än för oljevärme och fjärrvärme, enligt föreliggande undersökning 3—4 gånger. Kostnaderna för service, hushållsel m.m. är däremot lägre vid elvärme.

Den vid sidan av de relativt höga energikostnaderna allvarligaste nackdelen hos "direkt elvärme" är att detta system för all framtid — försåvitt inte omfattande och dyrbara ombyggnader av hela värmesystemet och delar av husstommen äger rum — låser resp. byggnad till en enda energiform och en enda energileverantör. Detta kan innebära riskmoment med hänsyn till handelsavspärningar, kraftransoneringar, aggregathaverier, ledningsbrott m.m. och kanske också ändrade prisrelationer mellan olika energiformer. Ett flexibelt värmesystem med vattenburen värme, som kan uppvärmas både elektriskt och med andra energiformer, innebär inga jämförliga riskmoment. Tillgången till eldstad med skorsten vid värmeanläggningar för vattenburen värme med lokal förbränning av bränslen är en trygghetsfaktor; vid ev. förnyad långvarigare krigstida avspärning av vårt land planeras f.ö. bostadsuppvärmningen enligt statliga beredskapsplaner bli väsentligen baserad på inhemska vedtillgångar.

Påtalade nackdelar vid oljevärme är bl.a. mindre bekvämlighet, luftföroreningar vid oljeförbränningen, mindre driftsäkerhet än vid elvärme, sämre lokal reglerbarhet, risk för oljeläckage vid utvändiga oljetankar m.m.; fördelar är däremot den väsentligt lägre energikostnaden för den enskilde och de likaledes väsentligt lägre investeringskostnaderna för det allmänna.

Rapportens andra kapitel redovisar relativt ingående undersökningar av de olika delkostnader — kapitalkostnader och driftkostnader — som ingår i sammanlagda årskostnaderna för de jämförda systemen. Installationskostnaden vid ett ordinärt källarlöst småhus — varom mera nedan — utgör enligt undersökningar av bl.a. K. Bostadsstyrelsen för system "vattenburen värme" ca 8 000:-, för "direkt elvärme" ca 4 000:- kr per hus. Det förra är alltså ca 4 000:- kr dyrare än det senare men drar däremot lägre årskostnader så länge det drives med oljeeldning (prisnivå: 1968 års).

Byggforskningen Sammanfattningar

R32:1970

Rapporten behandlar en jämförelse från kostnads-, flexibilitets- och miljösynpunkt av uppvärmningssystem för småhus med resp. elektriskt direktvärmda elradiatorer och värmesystem för alla energiformer inklusive el med värmedistribution via s.k. vattenburen värme.

För- och nackdelar hos de jämförda värmesystemen inventeras och analyseras. Inverkande kostnadsfaktorer undersöks med tillämpning på ett småhus av statistiskt bestämd genomsnittstorlek. Energileverantörens och det allmänns investeringar för energileverans till resp. hus behandlas. De olika värmesystemens konsekvenser från miljövårdssynpunkt belyses.

Det flexibla men normalt med elvärme drivna värmesystemets möjligheter att fungera som energi- och effektreulator vid bristsituationer av elenergi eller el-effekt uppmärksammas.

UDK 697.003
697.325:621.36
728.3

Sammanfattning av:

Broenius, H, 1970, *Energival vid småhusuppvärmning* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R32:1970. 168 s., ill., 23 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (i) installationer.

Enligt en huvudtes i rapporten förutsättes att värmesystemet med vattenburen värme drives huvudsakligen med oljeeldning åtminstone så länge att den ca 4 000:- kr högre anskaffningskostnaden hinner "bortamorteras" med de årliga kostnadsvinsterna vid oljeeldning innan övergång till helelektrisk uppvärmning äger rum. En viktig fråga är då hur lång tid sådan "bortamortering" tar.

I detta avseende uppmärksammas i rapporten särskilt två faktorer, som i tidigare publicerade kostnadsjämförelser mellan de båda värmeformerna otillräckligt eller inte alls brukar beaktas.

Den ena är att majoriteten (ca 2/3) av nybyggda småhus i landet enligt officiell statistik (Statistiska Centralbyrån, SCB) utgörs av källarförsedda hus, ej av de källarlösa hus med relativt liten yta (oftast ca 100 m²) och likaledes relativt liten värmeförbrukning, som tidigare mest valts som jämförelseobjekt vid kostnadsjämförelser. För att erhålla representativa värden på värmeförbrukningen har i denna undersökning behandlats dels källarförsedda, dels källarlösa hus med i bägge fallen lägenhetsytan 110 m², vilket är det statistiska medelvärdet för landet enligt SCB:s statistik. I undersökningen har — med stöd av direkt uppmätning av elförbrukningen i ett stort antal hus och tillika med stöd av direkta elförbrukningsuppgifter i elkraftindustrins publikationer — beräknats en genomsnittlig differens i årskostnad mellan vattenburen värme med oljeeldning och direkt elvärme med eluppvärmning av 770:- kr/år för källarförsedda och 510:- kr/år för källarlösa hus.

Den andra tidigare oftast försummade faktorn vid jämförande kostnadsberäkningar är inflationens inverkan på långtidsbelånade bostadsinvesteringar. Det påvisas i undersökningen att vid 4 % genomsnittlig årlig inflation, vilket motsvarar den genomsnittliga inflationsprocenten under de senaste förflutna 30 åren, så minskas realvärdet av den enskilde husägarens kapitalkostnader för den större investeringen vid vattenburen värme under vissa preciserade förutsättningar till endast ca 57 % av nominalvärdet.

Räntekostnaderna, som ingår i de årliga kapitalkostnaderna för värmeanläggningen, inkluderar i verkligheten också ersättning för inflationen, som därför ej får försummas vid kostnadsberäkningarna.

Ett rimligt beaktande av samtliga kostnadsfaktorer har givit som resultat att för majoriteten av småhus (de källarförsedda) den enskilde husägaren kan bortamortera realvärdet av merinvesteringen för vattenburen vär-

me på så anmärkningsvärt kort tid som 3 år. Han kan därefter utan investeringsmässig merkostnad för vare sig själv eller samhället övergå till helelektrisk uppvärmning med vattenburen värme eller också ett antal år fortsätta med oljevärme för att utnyttja dess lägre årskostnader.

Vid vissa typer av radhus, kedjehus o.d. föreslås i undersökningen en anordning med för två lägenheter gemensam men ändå från vardera lägenheten individuellt reglerbar värmeanläggning med vattenburen värme. Därigenom minskas investeringen per lägenhet och därmed också nyssnämnda "bortamorteringstid", vid källarförsedda hus till endast ca 1 år. För källarlösa hus ökar de angivna amorteringstiderna med ca 50 %. I samtliga fall är det alltså fråga om mycket korta "bortamorteringstider".

Under åtminstone dessa "bortamorteringstider" måste alltså resp. värmeanläggningar drivas med oljeeldning om de inte skall bli investeringsmässigt dyrare för husägaren än system direkt elvärme. Vad innebär detta ur luftförorenings synpunkt? Denna och andra frågor av miljövårdskaraktär har behandlats i undersökningens fjärde kapitel "Miljöproblem. Luftföroreningar". I detta återges bl.a. officiell statistik (för 1968) över mängden i Sverige förbrukade eldningsolja och deras fördelning på olika immissionskällor (husuppvärmning, industrier, elkraftverk etc.). Ur denna statistik kan utläsas att småhusuppvärmningen endast svarade för knappt 5 % av totala mängden svavelhaltiga förbränningsprodukter och mindre än tredjedelen av den från oljeeldade kraftverk för alstring av elenergi. Av dessa och en rad andra i Kap. IV redovisade resultat kan dras slutsatsen, att oljeeldning vid småhus under ovanstående korta "bortamorteringstider" inte har någon nämnvärd betydelse ur miljövårdssynpunkt. I detta avseende har tidigare en rad överdrivna uppgifter publicerats.

I detta kapitel framhålles också att miljövårdsfrågan i samband med småhusuppvärmning är mycket mera komplicerad än att avse enbart den luftföroreningsfråga, som nästan helt dominerat debatten på detta speciella område. Alternativa energiformer väljar nämligen också miljöproblem, t.ex. elgenerering via oljebaserad värmekraft regionala luftföroreningar, elgenerering via vattenkraft miljöproblem av "typ Vindelälven" och elgenerering via kärnkraftverk förstöring av kustområden och varmvattenutsläpp i jätteskala osv.

I Kap. III görs ett försök att på basis av uppgifter i elkraftindustrins publikationer samt uppgifter från oljeindu-

strin uppskatta energileverantörens och det allmänna investeringar för de olika energiformerna, allt uttryckt i kostnad per hus. Den sammanlagda investeringen för husägaren och energileverantören — det allmänna blir enligt dessa uppskattningar ca 13–15 000:- kr/hus vid "direkt elvärme", och ca 8 100:- per hus vid "vattenburen värme" med oljevärme, dvs. omvända kostnadsrelationer relativt dem för enbart husägaren. För system "indirekt elvärme" med helelektrisk uppvärmning jämfört med "direkt elvärme" blir däremot investeringarna (nettot) lika efter utgången av den ovan behandlade "bortamorteringstiden".

I rapportens sista kapitel, Kap. V, behandlas exempel på tekniska lösningar av värmeanläggningar enligt system "vattenburen värme", som avses att eliminera vissa påtalade nackdelar vid oljevärme och som är lika användbara för oljevärme som elvärme.

Slutresultatet av de redovisade undersökningarna anger att det för alla energiformer användbara flexibla systemet "vattenburen värme" inte behöver medföra några vare sig ekonomiska eller miljömässiga uppostringar relativt system "direkt elvärme" — i verkligheten tvärtom — men att det ger ett uppvärmningssystem med ökad flexibilitet och trygghet.

Avslutningsvis har i en sammanställning, som tillfogats efter det att rapporten redan avlämnats till tryckning, genomförts en uppskattning av förbrukningen av elenergi till nu befintliga elvärmade hus. Om dessa verkligen drivits med elvärme vintern 1969/70 kan elvärmeförbrukningen under denna period uppskattas till försiktigt räknat 2 miljarder kWh, dvs. dubbelt så mycket som den i febr. 1970 av CDL beräknade elbristen på ca 1 miljard kWh. Ett utförande av småhusens värmeanläggningar enligt huvudtesen i föreliggande skrift med ett för alla energiformer användbart värmesystem skulle alltså dubbelt upp ha kunnat täcka den uppkomna bristen, om värmeanläggningarna vintern 69/70 tillfälligt drivits med t.ex. oljevärme i st. för el. I framtiden kan bristsituationer troligen uppstå av andra skäl t.ex. vid större aggregathaverier vid de än så länge otillräckligt driftsäkra kärnkraftverken.

Ett under normala förhållanden elvärmigt landsomfattande uppvärmningssystem, som under extrema energiförhållanden kan drivas med andra energiformer, kan därför med betydande kapacitet fungera som en trygghetsskapande energi- och effektregulator inte bara för värmeförsörjning utan också för samhällets övriga behov av energi.

Stormskador i västra Sverige

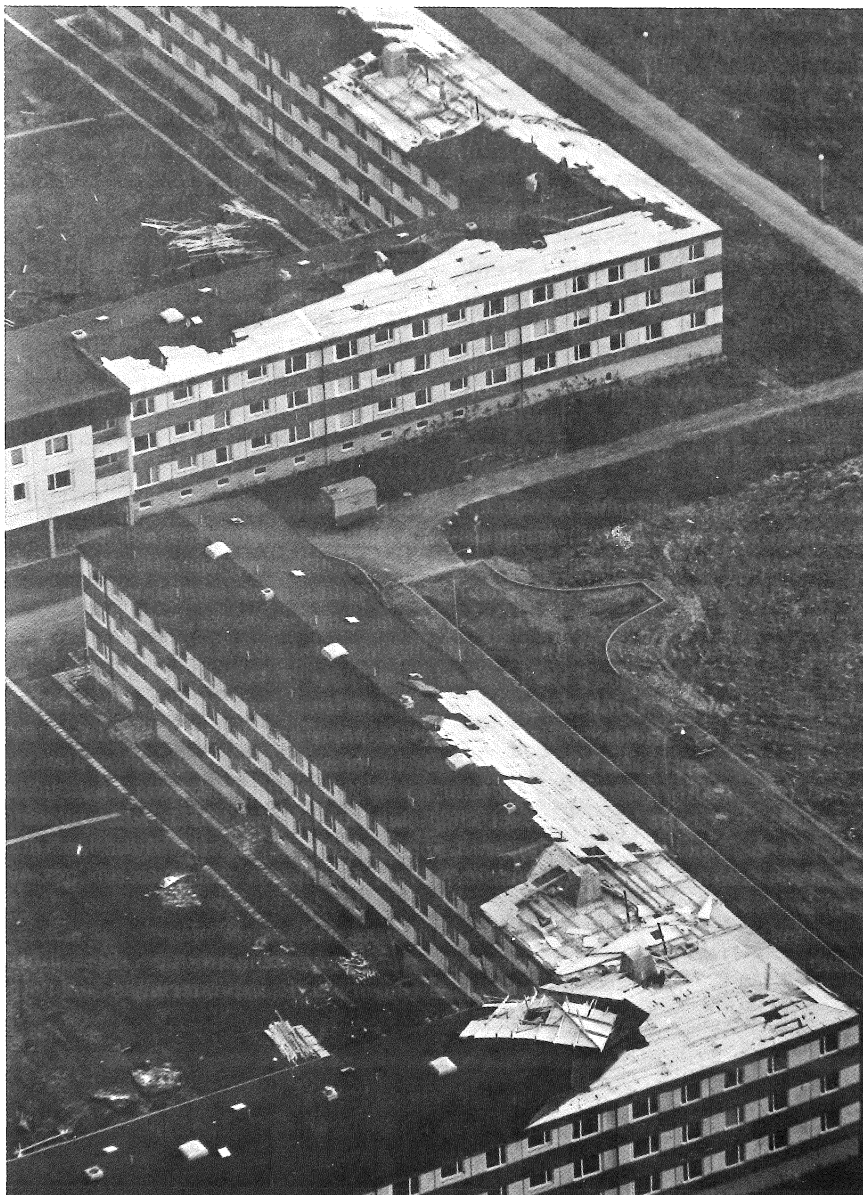
Germund Johansson

Med en veckas mellanrum (den 22.9.1969 och den 29.9.1969) uppträdde i Västsverige två kraftiga stormar som förorsakade relativt svåra byggnadsskador.

Dagen efter den första stormdagen, tisdagen den 23.9.1969, påbörjades en stormskadeinventering vid Institutionen för Stål- och Träbyggnad, CTH. Professor A. Bergfelt gav de teknologer som läser ämnets fortsättningskurs, såsom övningsuppgift att göra fältundersökningar av ett relativt stort antal skadefall. Teknologerna uppdelades i 20 grupper, med 2 man per grupp. Varje grupp tilldelades ett om-

råde av staden inom vilket den skulle arbeta.

Någon fullständig kartläggning av inträffade skadefall erhöles naturligtvis inte genom teknologernas inventering. De fall som teknologerna upptäckte har dock behandlats relativt noggrant, med i de flesta fall en mängd foton. Trots att undersökningen kom igång så snabbt hade man på många ställen redan hunnit röja skadeplatsen, varför det var svårt att bedöma den primära brottorsaken. En fortsatt kartläggning av skadefallen har utförts av institutionens egen personal med bidrag från BFR och i samråd med bl.a. bygg-



Bilden visar skador som uppkommit på taken i lovart.

Byggforskningen

Sammanfattningar

R33:1970

Denna rapport avser anslag C 608 från Statens råd för byggnadsforskning till Institutionen för Stål- och Träbyggnad, CTH.

De kraftiga stormar som uppträdde i landet hösten 1969 förorsakade en mängd byggnadsskador. Byggeforskningsrådet anslog medel för att dessa skulle inventeras. Resultaten kommer att redovisas från tre delar av landet i tre rapporter från Byggeforskningen. Denna rapport behandlar de uppkomna stormskadorna i västra Sverige, där stormarna var kraftigast.

De inträffade skadorna tyder inte på att vindlastnormerna i SBN-67 skulle behöva skärpas. Däremot understryker skadorna nödvändigheten av att normer tillämpas på ett riktigt sätt för att ge tillfredsställande hållfasthet.

UDK 69.059.22
624.042

Sammanfattning av:

Johansson, G, 1970, Stormskador i västra Sverige (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R33:1970, ill. 368 s., 43 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp: (k) konstruktion.

nadsnämnder, försäkringsbolag, materialfabrikanter, entreprenörer och konsulter.

Vindhastigheter

Vindhastigheterna var höga, dock inte exceptionellt höga jämfört med tidigare uppmätta värden. Stormen den 22.9 hade sitt centrum över Göteborgsområdet medan stormcentrum den 29.9 passerade mera norrut. Den största medelvindhastighet under en 10-minutersperiod som rapporterats av SMHI är 31 m/s. Denna vindstyrka uppträdde både vid Vinga och Torslanda på f. m. den 22.9.1969. Att de stora vindhastigheterna inte enbart var koncentrerade till kusten visas bl. a. av att Kinna-Örby (cirka 5 mil från kusten) rapporterat vindhastigheten 10 Beaufort (24,5—28,4 m/s) kl. 10 den 22.9.1969. Den maximalt registrerade byvindhastigheten var 37 m/s, som registrerades vid Säve. Då är att märka att exempelvis Vinga saknar byvindmätare och att Torslanda inte kan registrera högre byvindhastigheter än 30 m/s. Av de uppmätta värdena kan man sluta att byvindhastigheter på ca 40 m/s sannolikt kan ha förekommit.

Vid stormen den 29.9.1969 var vindstyrkorna i genomsnitt ett par sekundmeter lägre. Stormcentrum gick mera norrut än vad det gjorde den 22.9.1969.

Den förhärskande vindriktningen under båda stormarna var västlig, varierande mellan VSV och VNV.

Byggnadsskador

För att erhålla en viss systematisering av det inkomna materialet delades skadorna upp i huvudsak enligt nedan (sekundärskador orsakade av nedfallande träd, telefonstolpar o.d. har inte behandlats):

Takskador på bärande delar

Uppstolpade trätakstolar

Övriga takkonstruktioner

Takskador på yttäckning

Papptäckta isolerade plåttak

Plåttak, band- och skivtäckta

Papptak

Tegel- och betongpannetak

Tak med övrig yttäckning

Skador på fasader och väggar

Skador på trafikskyltar

Övriga skador (t. ex. skorstenar, takkupoler och fönster)

Den övervägande delen (ca 75 %) av de undersökta skadorna finns i

Göteborg med grannkommuner.

Vid genomgång av skadefallen jämfördes i många fall det verkliga utförandet på platsen med konstruktionsritningarna. Det har då i de allra flesta fall visat sig att utförandet avviker från vad som angivits på ritningarna. Avvikelserna har lett till både starkare och svagare konstruktioner. När det upptäcktes att konstruktionsritningarna i många fall var otillförlitliga, slutade man att införskaffa sådana. I vissa fall hade man även reviderat ritningarna efter stormtillfället.

Att kontrollberäkna de skadade konstruktionerna enligt Babs-1960 eller SBN-67 är ibland svårt, för att inte säga omöjligt, bl. a. beroende på att man inte vet hur stora krafter som kan tillåtas på olika typer av förankringar och förbindningar.

De uppstolpade trätakstolar som skadats har dock överslagsmässigt kontrollberäknats enligt Babs-1960 §§ 11:622 och 11:633 med jämnt fördelat vindsug av 80 kp/m² över hela taket. Det har då visat sig att inget av de avblåsta taken med uppstolpade trätakstolar uppfyller 1960 års normkrav. De lyftkrafter, som skulle kunna tillåtas på de utförda konstruktionerna överskrids med 100 % och mer, i många fall mycket mer. Det senare gäller speciellt de skräspikade infästningarna.

Vad övriga takkonstruktioner beträffar gäller i stort sett samma sak som för de uppstolpade trätakstolarna. Det är emellertid lite svårare att kategoriskt uttala sig om de övriga takkonstruktionerna, eftersom hållfasthetsdata för många av de använda infästningarna inte finns redovisade eller är okända.

De flesta av de övriga skador som redovisats har också inträffat på konstruktioner som inte heller uppfyller vindlastkraven i Babs-1960. För flacka plåttak gäller exempelvis att lyftkraften inne på taket blir omkring 75 kp/m². En trådspik med 3 mm tvärmått islagen i 3/4" panel har en tillåten utdragskraft på 7 kp. Det skulle alltså krävas 10—11 spik/m² takyta för fullgod förankring. Rekommendationerna i Bygg AMA 1965 motsvaras av knappt 3 spik/m². Ovanstående diskussion vad plåttak beträffar gäller under förutsättning att luft kan tränga in mellan plåt och panel, så att några mothållande sugkrafter inte uppstår.

Erfarenheter av undersökningen

På den äldre bebyggelsen tycks de största och flesta skadorna bestå av skadade taktäckningar. Tegelpannor och skifferplattor har blåst bort, papp har rullats av och plåttak (slät plåt) har lyfts av i hela sjok. Tegelskadorna torde delvis bero på att pannorna normalt inte spikas i tegellåkten, medan pappskadorna beror på att fastsättningen av underlagspapp (speciellt vid takfot) varit otillräcklig. Vad takplåten beträffar tycks klamringen i många fall ha varit otillräcklig. Vidare torde det vara mycket svårt att med tillräcklig hållfasthet fästa klammern i 3/4" takpanel.

Speciellt på den nyare bebyggelsen har det i många fall hänt att även delar av hela taket (med taktäckning, panel och bärande konstruktion) blåst av, beroende på otillräcklig förankring. Bandjärnen har varit för klena eller otillräckligt fästade i vägg och takkonstruktion. Felplacering i sida på 5 à 10 cm har heller inte varit ovanlig. Vidare har skräspikade infästningar använts, vilket innebär att konstruktionen är nästan helt oförankrad.

De brott på den bärande takkonstruktionen som skett är i de flesta fall sekundära brott, vilka uppkommit efter det att förankringarna gett vika. Skadorna på papptäckta isolerade plåttak har vanligen uppstått genom att isoleringen lossnat från underlaget och sedan har papp och isolering fläkts bort. Orsaken har i många fall varit dåligt utförd klistring. Konstruktioner med helt oförankrad taktäckning (exempelvis built-up-tak eller ej spikade tegeltak) är osäkra och bör inte användas på det sätt som nu görs.

Anledningen till skadorna kan i de flesta fall hänföras till slentrianmässigt utförda detaljer, överskattning av förbindningarnas hållfasthet, olämpliga konstruktioner och konstruktionsdetaljer samt slarv på byggnadsplatsen. Samtliga i byggprocessen inblandade parter torde få ta åt sig någon del av ansvaret, ingen går helt fri.

Vi har inte funnit någon skadad konstruktion som enligt vår mening till fullo uppfyller normkraven i Babs-1960 eller de skärpta kraven i Svensk Byggnorm 1967. De inträffade skadorna tyder inte på att vindlastnormerna bör skärpas ytterligare. Där emot bör redan en riktig tillämpning av Babs-1960 leda till från vindsäkerhetssynpunkt tillfredsställande konstruktioner.

Brandbelastning i bostadslägenheter

Leif Nilsson

Genom i icke oväsentlig omfattning svenska forskningsinsatser har under de senaste åren nya principer angivits för en funktionellt underbyggd brandteknisk dimensionering av bärande och brandavskiljande konstruktioner. Som väsentlig komponent i en sådan dimensionering ingår storheten brandbelastning, redovisad på ett sådant sätt, att en teoretisk beräkning av brandrummets gastemperatur-tid-kurva möjliggörs. Detta förutsätter en nyanserad brandbelastningsredovisning, som innehåller uppgifter om såväl under branden frigjord värmemängd som tidsvariationen för förbränningshastighet samt flammors, glödande partiklars och rökgasers strålningstal. Forsknings- och utvecklingsarbete, som syftar till en sådan nyanserad redovisning pågår över bl.a. förbränningsstudier i modellskala. I avsaknad av mera omfattande resultatunderlag från sådana undersökningar tvingar nuläget kunskapsituation inom området till en starkt förenklad brandbelastningskarakterisering som en temporär lösning.

I nuvarande svenska normer definieras brandbelastningen för en brandcell som den sammanlagda värmemängd q (Mcal/m³) vilken, refererad till ytenhet av brandcellens totala omslutningsyta A_t (m²), frigörs vid en fullständig förbränning av allt brännbart material i brandcellen, inklusive byggnadsstomme, inredning, beklädnad och golvbeläggning. Brandbelastningen bestäms därvid ur sambandet

$$q = \frac{1}{A_t} \sum m_v H_v \quad (1)$$

med m_v = totala vikten i kg och H_v = effektiva värmevärdet i Mcal/kg för varje enskilt brännbart material v i brandcellen.

Som en naturlig och angelägen delösning på vägen mot en förbränningstekniskt nyanserad brandbelastningskarakterisering framstår en bestämning över ett i förhållande till ekv. (1) vidareutvecklat samband av typen

$$q = \frac{1}{A_t} \sum \mu_v m_v H_v \quad (2)$$

varvid μ_v utgör en dimensionslös koefficient med värden mellan 0 och 1, vilken för varje enskild brandbelastningskomponent v anger graden av

reell förbränning. Koefficienten μ_v är därvid en funktion av bl.a. bränsletyp, bränslets geometriska karakteristika och bränslets placering i brandcellen. Högfrekventa exempel på brandbelastningskomponenter med μ_v -koefficienter, som avsevärt underskrider värdet 1, utgör sannolikt golvbeläggning och bokhyllor.

För en vidgad tillämpning av en kvalificerad brandteknisk dimensionering enligt de inledningsvis skisserade principerna har statistiska inventeringar av brandbelastningen för vissa vanliga lokal- och byggnadstyper hög angelägenhetsgrad. För brandbelastningen karakteriserad enligt ekv. (1) eller (2) saknas i dag praktiskt taget helt sådant statistiskt underlag.

En statistisk inventering av brandbelastningen i bostadslägenheter

Väsentliga faktorer för ett brandförlopps intensitet och varaktighet är brandbelastning, brandventilation, brandcellens geometriska egenskaper samt omslutande konstruktions tekniska egenskaper. Speciellt intresse i detta sammanhang har brandbelastningens storlek och egenskaper, dvs. ingående materials förbränningsegenskaper, finfördelning och fördelning i brandcellen. Nuläget i sammanhanget starkt otillräckliga kunskapsunderlag tvingar därvid f.n. till en begränsad behandling av brandbelastningens storlek.

Bearbetningsmetodik

På grundval av ett av FOA för civilförsvarsändamål framtaget statistiskt underlag, har vid institutionen för byggnadsstatik, LTH, studerats möjligheterna för en mera nyanserad karakterisering av brandbelastningen med tillämpning för bostadslägenheter. Tillgängligt material omfattar noggranna data rörande inredning och möblering, rumsgeometri, fönsters och dörrars placering och storlek samt material i väggar, golv och tak för 162 sovrum och 133 vardagsrum med som gemensamt karakteristikum en fönstervägg. Rummen ingår i 120 slumpmässigt utvalda lägenheter, av vilka 50 är belägna i Stockholms innerstad och 70 i Stockholms förorter. Lägenheterna har utvalts i flerlägenhetshus av murad eller gjuten typ.

Bygghorsningen Sammanfattningar

R34:1970

Rapport R34:1970 avser anslag nr C 479:2 (projekt 3) från Statens råd för byggnadsforskning till Institutionen för byggnadsstatik vid Lunds tekniska högskola.

Vid en funktionellt underbyggd brandteknisk dimensionering av bärande och brandavskiljande konstruktioner ingår som väsentlig komponent brandbelastningens storlek, redovisad på ett sådant sätt, att en teoretisk beräkning av brandrummets gastemperatur-tidkurva möjliggörs. Teoretiska och experimentella undersökningar i modellskala, omfattande ett studium av möjligheterna för en förbränningstekniskt nyanserad brandbelastningskarakterisering, pågår för närvarande vid institutionen för byggnadsstatik, LTH. Från detta studium redovisas i rapporten dels några grundläggande synpunkter på brandbelastningen och dels resultat från en statistisk bearbetning av en fältundersökning rörande brandbelastningen i bostadslägenheter.

Vid bearbetning av det statistiska underlaget, hämtat från 120 slumpmässigt utvalda lägenheter, har såväl enskilt sovrum och vardagsrum som hel lägenhet behandlats som en brandcell. Förutom representativa värden på brandbelastningen ges för varje typ av brandcell medelvärde och standardavvikelse på omslutningsyta och öppningsfaktor.

Slutligen diskuteras vilket värde på brandbelastningen som skall läggas till grund för en brandteknisk dimensionering.

UDK 620.193.5
699.81

Sammanfattning av:

Nilsson, L, 1970, *Brandbelastning i bostadslägenheter* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R34:1970. 64 s., ill. 13 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: k (konstruktion).

Genomförd bearbetning har omfattat dels enskild rumsenhet, dels hel lägenhet räknad som en brandcell. Det första fallet kan få aktualitet om samtliga dörrar i rummet är stängda samt om brandbelastningen i rummet är så låg att vid en brand genombränning och ytterligare brandspridning genom dörrarna inte sker. Speciellt intresse har härvid sovrum och vardagsrum, då en stor del av däri befintliga inredningskomponenter består av lättantändliga föremål som snabbt sprider en initierad brand inom rummet och därigenom möjliggör en övertändning. Möjligheten att en i ett kök initierad brand skall utvecklas till en övertändning och därefter eventuellt sprida sig till angränsande rum eller hela lägenheten, bedöms som liten, eftersom den huvudsakliga köksinredningen i dag består av svårantändliga enheter, i jämförelse med övriga i lägenheten befintliga inredningskomponenter.

Det andra alternativet med hela lägenheten räknad som en brandcell är det ordinärt realistiska för en brandteknisk dimensionering och också det som normmässigt föreskrivs. Tyngdpunkten i resultatbearbetningen har därför lagts på detta alternativ. Genomgående har för varje brandcell bestämts

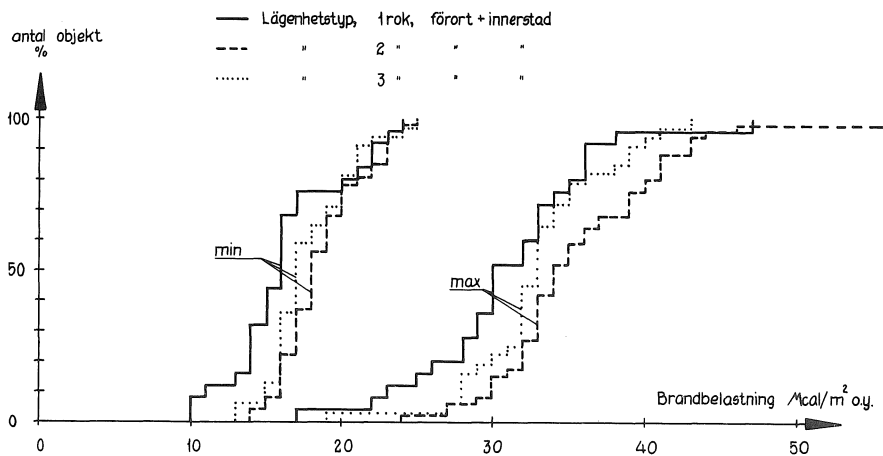
brandbelastningen q (Mcal/m² o.y.), definierad enligt ekv. (1), omslutningsytan A_t (m²), varmed menas den inre ytan av de väggar, tak och golv, som avgränsar brandcellen från dess om-

givning samt öppningsfaktorn $\frac{A\sqrt{h}}{A_t}$,

där A (m²) betecknar brandcellens sammanlagda öppningsyta (fönster, dörrar etc.) och h (m) ett med hänsyn till öppningarnas storlek vägt medelvärde av deras utsträckning i höjddled.

Vid beräkning av öppningsfaktorn $\frac{A\sqrt{h}}{A_t}$ har därvid i fallet sovrum respektive vardagsrum som en brandcell förutsättningen genomgående varit till angränsande rum stängda dörrar samt helt öppna fönster, baserat på antagandet att de temperaturer, som vid en brand utvecklas redan i ett tidigt skede av branden spränger sönder fönsterrutorna. I fallet hela lägenheten räknad som en brandcell har, vilket motiveras närmare nedan, två olika öppningsfaktorvärden beräknats. Förutsättningen har härvid varit helt öppna fönster och dörrar i båda fallen med undantag av klädkammar- och ytterdörr, vilka antagits intakta under ett initialskede av brandförloppet men vid längre brandvaraktighet helt genombrända.

I utnyttjat material är byggnaderna i Stockholms förorter genomgående av yngre datum än de i Stockholms innerstad belägna. Naturligen bör samma förhållande gälla möbler och övriga inredningskomponenter, vilket



Brandbelastningens fördelningskurva, såväl min- som maxvärden. Förort och innerstad.

också bekräftas vid ett studium av de till varje lägenhet hörande fotografierna. I avsikt att utröna om någon märkbar skillnad föreligger även i brandbelastningshänseende har materialet vid bearbetningen uppdelats på följande sätt: Först har alla sovrum, vardagsrum respektive hela lägenheter i Stockholms förorter sammanförts i separata grupper. Samma förfarande har sedan upprepats för sovrum, vardagsrum och lägenheter i Stockholms innerstad, varefter de olika grupperna i Stockholms förorter sammanslagits med motsvarande grupper i Stockholms innerstad.

Förutom att materialet på detta sätt uppdelats i olika grupper har för varje grupp – då så bedömts relevant – bestämts ett min- och ett maxvärde för brandbelastningen. En sådan undergruppering bygger därvid på följande överväganden. Om brandbelastningen i dominerande grad utgörs av tunga möbler, böcker samt icke exponerat skåps- och garderobsinnehåll har de för branden lättantändliga komponenterna i brandcellen vid en övertändning alltför lågt värmeinnehåll för att möjliggöra en brand med längre varaktighet. Temperatur, värmestrålning och gasutveckling kommer då att nå endast låga värden, vilket medför att den tid, under vilken dessa mera svårantändliga enheter påverkas av branden blir alltför kort för att antändning och därav följande genombränning av dem skall ske. Under sådana förutsättningar kommer de nämnda enheterna inte att ge något bidrag till brandbelastningen, som därigenom reduceras

till beräknade minvärden. Om å andra sidan de lättantändliga komponenterna i brandcellen har så stort värmeinnehåll att vid en övertändning brandvaraktigheten blir så lång, att även svårbrännbara enheter antänds med därpå följande höga värden på temperatur, värmestrålning och gasutveckling, resulterar detta i att samtliga i brandcellen befintliga komponenter kommer att delta i brandförloppet, varemot svarar för brandbelastningen beräknade maxvärden.

Resultat

Resultat av genomförd bearbetning exemplifieras i figur och tabell. Figuren visar brandbelastningens fördelningskurva, såväl min- som maxvärde vid hel lägenhet som brandcell, där Stockholms förorter och innerstad behandlats sammantagna men med uppdelning på lägenhetstyperna 1 rok, 2 rok och 3 rok. För omslutningsytan A_t , öppningsfaktorn $\frac{A\sqrt{h}}{A_t}$ och brandbelastningen q ges medelvärde och standardavvikelse i tabellen för såväl enskilt rum som hel lägenhet betraktad som brandcell, varvid Stockholms förorter och innerstad behandlats sammantagna.

I anslutning till redovisad inventering av brandbelastningens i bostadslägenheter storlek, aktualiseras givetvis frågan om vilket värde som skall läggas till grund för en brandteknisk dimensionering av omslutande och inneslutna konstruktioner. Härvid bör rimlig hänsyn tagas inte bara till brandbelastningens storlek utan även till sannolikheten för en brands uppkomst.

Maximivärden för brandbelastningen. Förort och innerstad.

Rums- eller lägenhetstyp	Omslutningsyta A_t (m ²)	Öppningsfaktor $\frac{A\sqrt{h}}{A_t}$ (m ^{1/2})	Brandbelastning q (Mcal/m ² o.y.)
Sovrum			
2 rok, 3 rok	—	—	22,9 ±8,2
Vardagsrum			
2 rok, 3 rok	—	—	24,7 ±5,7
1 rok	148,0 ±30,9	0,049 ±0,007	30,7 ±6,1
2 rok	193,9 ±26,1	0,051 ±0,010	35,8 ±5,9
3 rok	242,9 ±37,7	0,051 ±0,011	33,1 ±4,8

Vindtunnelundersökning av tryckfördelningen på ett plant tak med varierad takkantutformning

Bengt Wirén

Nära lovertkanterna på ett plant rektangulärt tak med skarpa takkanter uppträder vid vissa vindriktningar stora sugkrafter, lokaliserade till området under de virvlar som utbildas över takytan till följd av luftströmmens avlösning längs lovertkanterna.

För att undersöka i vilken mån virvelstyrkan och därmed sugkrafternas storlek kan reduceras genom modifiering av takkanten, har en vindtunnelundersökning utförts vid Flygtekniska Institutionen, KTH. Undersökningen har omfattat tryckmätningar på taket av en blockformad byggnadsmodell med varierad takkantutformning, samt visualisering av strömningen över taket och intill byggnadens lovertvägg.

Därjämte har prov av orienterande karaktär utförts i avsikt att belysa inflytandet på tryckfördelningen över taket av dels förhållandet mellan modellens längd L och bredd B, dels förhållandet mellan markgränsskiktets tjocklek δ och modellens höjd H.

Resultatet av undersökningen redovisas bl.a. i form av:

- representativa tryckfördelningar (lokala tryckkoefficienter) i några snitt, vinkelräta mot modellens långsida vid olika takkantprofiler och anblåsriktningar α .
- tabeller och diagram över medel- och extremvärden av tryckkoefficienten c_p för olika delar på taket vid olika takkantprofiler och olika värden på α och L/B.
- diagram över c_p -medelvärden för olika delar på taket som funktion av förhållandet δ/H .
- fotografier av strömningen över taket och framför modellens lovertvägg.

De redovisade tryckkoefficienterna c_p är refererade till det dynamiska trycket q på en höjd över marken lika med modellens höjd, vid modellens plats men utan modell i vindtunneln.

De delar på taket för vilka c_p -medelvärden bestämts överensstämmer med de taktyper där man enligt de svenska vindlastnormerna skall räkna med olika värden på "formfaktorn" c.

Undersökningen av takkantutformningens inflytande på vindlasten över taket har utförts med en modell med längd/breddförhållandet L/B=2, höjd/breddförhållandet H/B=0,24 och takkanter med skarp, fasad resp. rundad profil (FIG 1).

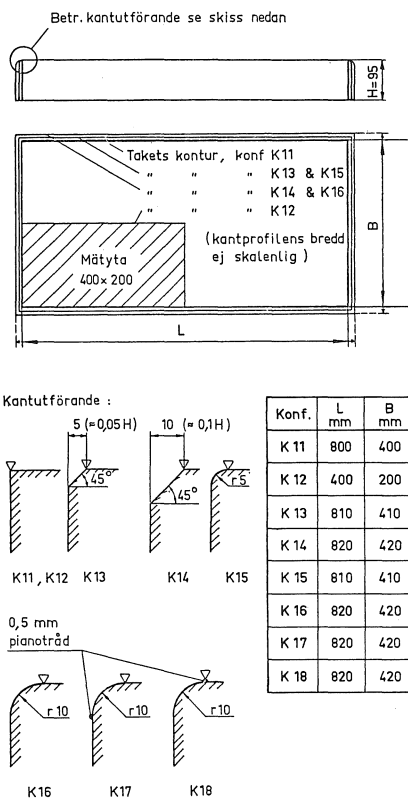


FIG. 1. Modellutförande

Huvuddelen av dessa mätningar har utförts med ett artificiellt förtjockat gränsskikt på markplattan med gränsskiktjockleken $\delta=2,1 H$ och en vertikal medelhastighetsfördelning som gavs av

$$\frac{v}{v_{\infty}} = \left(\frac{y}{\delta}\right)^{1/8,3}$$

där v = lufthastigheten på höjden y över markplattan
och v_{∞} = luftens hastighet i fristrommen.

Resultatet av denna del av undersökningen visar bl.a. följande:

- en fasning av takkanten med 0,1 H (K 14 enl. FIG. 1) medför en försvagning av de kantvirvlar som utbildas vid anblåsningvinklar $30^{\circ} \leq \alpha \leq 60^{\circ}$, så att undertryckets extremvärde minskar med maximalt ca 60 % jämfört med skarp takkantprofil (TAB. 1), medan medelvärdet för randzonen, delta D4,

Byggforskningen Sammanfattningar

R35:1970

Rapport R35:1970 avser anslag C 516 till Flygtekniska Institutionen, KTH, från Statens råd för byggnadsforskning. Rapporten är även avsedd att utges i Flygtekniska Institutionens egen rapportserie.

Nära lovertkanterna på ett plant rektangulärt tak med skarpa takkanter uppträder vid vissa vindriktningar stora sugkrafter, lokaliserade till området under de virvlar som utbildas över takytan till följd av luftströmmens avlösning längs lovertkanterna. För att undersöka i vilken mån virvelstyrkan och därmed sugkrafternas storlek kan reduceras genom modifiering av takkanten, har en vindtunnelundersökning utförts.

Undersökningens resultat visar bl.a. att en fasning eller rundning av takkanten i vissa fall medför en försvagning av kantvirveln och därmed minskat lokalt sug under virvelbanorna.

Dessutom har preliminära prov utförts i avsikt att klargöra om takets storlek har någon inverkan på sugkrafternas storlek och fördelning. Dessa prov har varit av orienterande karaktär och skall kompletteras med en systematisk studie av tryckfördelningen på tak med varierande längd och bredd och med olika byggnadshöjder i syfte att ge underlag för komplettering av vindlastnormerna i SBN-67.

UDK 69.024.3
533.6.07
624.042.4

Sammanfattning av:

Wirén, B, 1970, Vindtunnelundersökning av tryckfördelningen på plant tak med varierad takkantutformning (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R35:1970, 85 s., ill. 16 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: () konstruktion.

minskar med maximalt ca 30 % från $c_{p,med} = -0,95$ för K11 till $c_{p,med} = -0,65$ för K14 (FIG. 2).

– en rundning av takkanten med radien $r=0,1 H$ (K16 enl. FIG. 1) medför att strömningen blir anliggande över kantprofilen och takets yttre del vid alla anblåsriktningar. För $30^\circ \lesssim \alpha \lesssim 60^\circ$ innebär detta att kantvirveln inte utbildas, varigenom undertryckets extremvärde minskar med maximalt ca 70 % jämfört med skarp kant, och medelvärde för randzonen minskar med maximalt ca 40 % (K16 jämfört med K11). För $80^\circ < \alpha < 90^\circ$ ökar dock extremvärdet med ca 75 % medan medelvärdet för randzonen ökar med ca 20 % (FIG. 2).

När det gäller vindlaster på tak är de svenska vindlastnormerna i SBN 67 inte differentierade med hänsyn till byggnadens längd-bredd-höjdförhållande. Vidare är utsträckningen av den randzon, för vilken ett högre värde på formfaktorn föreskrivs, relaterad till byggnadens (takets) bredd. Dessa förhållanden medför att de i normerna angivna vindlasterna blir omotiverat höga för plana tak med stor utsträckning. Denna effekt har belysts genom några prov med en modell (K12) med samma höjd som grundmodellen (K11) men med halva längden och bredden av denna modell. För båda modellerna gäller att randzonens bredd $b=0,1 B$, såsom anges i SBN 67.

Resultatet av dessa prov visar bl.a.: – att kantvirvelns styrka och utsträckning, och därmed storleken och läget av de sugkrafter som induceras av virveln, ej nämnvärt påverkas av ändringen av takets storlek (FIG. 3).

– att $c_{p,med}$ för randzonen i lovert minskar kraftigt med ökande randzonbredd (takbredd), varvid minskningen i α -området $30^\circ < \alpha < 60^\circ$ uppgår till ca 30 % (K12 jämfört med K11 i FIG. 2).

Dessa prov har varit av orienterande karaktär och skall kompletteras med en systematisk studie av tryckfördelningen på tak med varierande längd och bredd och med olika byggnadshöjder i syfte att ge underlag för komplettering av vindlastnormerna.

För att belysa inflytandet av markgränsskiktets höjd i förhållande till modellhöjden på tryckförhållanden på taket har de båda modellkonfigurationerna med skarp takkantprofil undersökts vid fyra olika markgränsskikt med relativa tjockleken $\delta/H=0,46, 1,2, 2,1$ och $3,2$ och nära likformiga medelhastighetsprofiler. Resultatet för den större modellen, K11, visas i FIG. 4.

TAB. 1. Ökning ($\Delta c_p > 0$) resp. minskning ($\Delta c_p < 0$) av undertryckets extremvärde, dvs. största uppmätta undertryck på hela takytan, vid fäsning resp. rundning av takkanten. $\delta/H=2,1$. Motsvarande undertryck för modell med skarp kant är ca -5 .

α°	Fäsning		Rundning	
	$a \approx 0,05 H$ (K 13)	$a \approx 0,1 H$ (K 14)	$r \approx 0,05 H$ (K 15)	$r \approx 0,1 H$ (K 16)
0	+0,30	+0,50	+0,35	+0,70
15	-0,45	-0,30	-0,30	-0,80
30	-3,0	-2,8	-2,7	-3,2
45	-2,2	-2,2	-2,1	-2,5
60	-2,6	-2,6	-2,5	-3,1
75	-0,45	-0,50	-0,50	-0,80
90	+0,45	+0,30	+0,40	+0,70

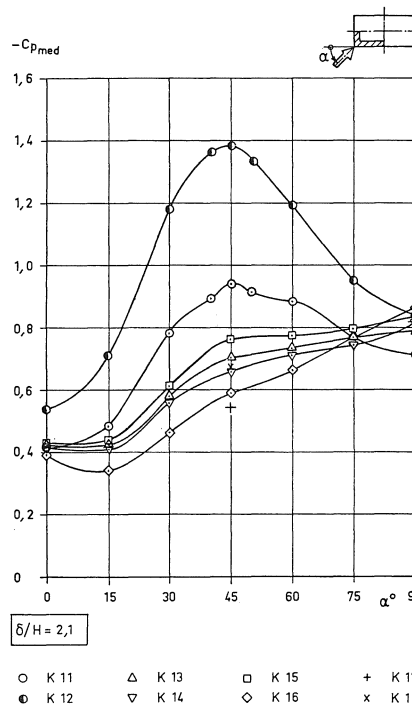


FIG. 2. Tryckkoefficientens medelvärde över randzonen i lovert som funktion av α . $\delta/H=2,1$, delyta D4.

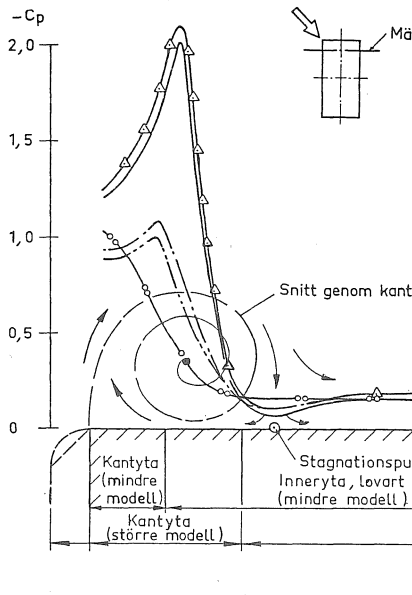


FIG. 3. Tryckfördelningar i snitt vinkelrätt mot moaellens långsida, $0,125 L$ från dess kortsida. $\delta/H=2,1$ $\alpha=45^\circ$.

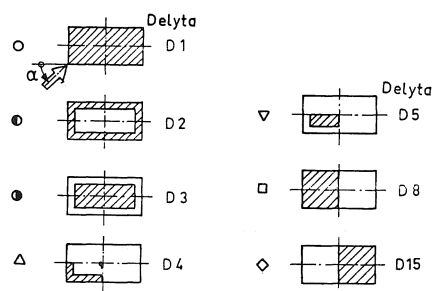
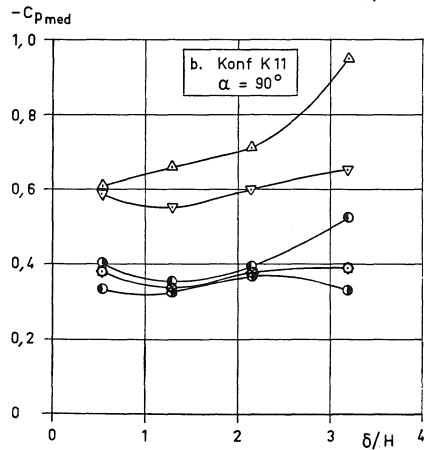
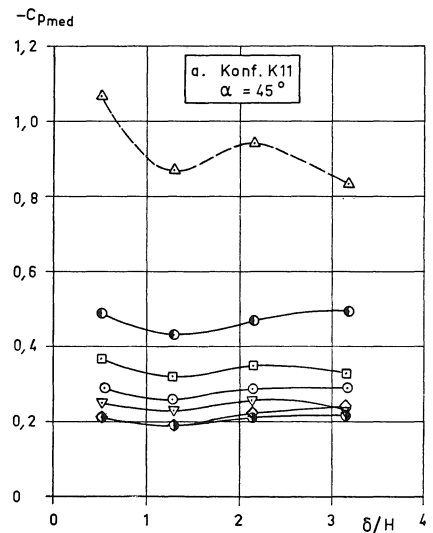


FIG. 4. Tryckkoefficientens medelvärde för olika delytor som funktion av δ/H . K11, $\alpha=45^\circ$ och 90° .

Kurva	Konf.	Takkantprofil
—	K 11	(större modell)
- - -	K 13	(")
- · - ·	K 14	(")
○ ○ ○	K 16	(")
△ △ △	K 12	(mindre modell)

Den 12 – 13 mars 1970 hölls i Stockholm en forskningskonferens med ämnet "Ljudklimat", anordnad av Byggnadsforskningsrådet. En avsikt med konferensen var att den programgrupp som utsetts inom ljudklimatområdet skulle få information om pågående forskning och samtidigt ta del av synpunkter från forskare och experter om vilka forskningsområden som är mest väsentliga. Programgruppen skulle härigenom bl.a. få underlag för att kunna prioritera anslagsfördelningen. En annan avsikt med konferensen var att ge experter från olika områden inom ljudklimatsektorn tillfälle att träffas för att utbyta erfarenheter och få nya impulser. Konferensen hade deltagare från samtliga nordiska länder, sammanlagt ca 60 st.

Programmet innehöll förberedda inlägg, som behandlade nya forskningsresultat samt pågående och planerade forsknings- och utvecklingsarbeten inom olika ämnesområden. Inläggen efterföljdes av diskussioner.

Föredragen med illustrerande bildmaterial har samlats i en rapport, som även innehåller referat av diskussionerna. Då antalet föredrag och behandlade ämnen är stort, ges i denna sammanfattning endast en innehållsöversikt. Allmänt kan sägas, att man inte enbart behandlade rent tekniska problem, såsom beräkningsmetoder, mätteknik och tekniskt utförande av olika detaljer, utan stor vikt lades även vid den påverkan ljud och buller utsätter människan för samt hur störningar skall kunna undvikas och reduceras. Speciellt betonades vikten av forskningssamarbete mellan läkare och tekniker.

BULLRETS INVERKAN PÅ MÄNNISKAN

David Wyon, PH D:

Skolbarns beteende och prestation vid svag men intermittent bullerstörning

KRITERIER OCH NORMER

Civ ing Ove Brandt:

Översikt av ISOs aktuella arbete inom byggnadsakustiken

Civ ing Stellan Dahlstedt:

Bullerkriterier i kontor, hörsalar, teatrar mm. Kort rapport om egna erfarenheter

Civ ing Hans Elvhammar:

Akustiska krav i vårdbyggnader. Presentation av pågående utredning

LUFTLJUDSISOLERING

Övering Lars Aldrin:

Vertikal transmission i samband med mellanväggar av lättbetong

Professor Tor Kihlman:

Randvillkorens inverkan på reduktionstal

Tekn lic Sten Ljunggren:

Teoretisk modell för fältreduktionstalet

Civ ing Ralf Friberg:

Ljudisolering hos lätta regelväggar

STEGLJUDSISOLERING

Tekn lic Sven Lindblad:

Fjädrande golvbelägningars inverkan på stegljudsisolering

Ingenjör Gunnar Widén:

Stegljudsisolering hos homogena betongbjälklag med mjuk golvbeläggning

BOSTADENS BULLERKÄLLOR

Civ ing Per-Olof Renhäll:

Buller från sanitetsarmatur

Ingenjör Sten Holgersson:

Utveckling av reflexionsfri kanalavslutning för fläktljudmätningar

TRAFIKBULLER

Civ ing Hans Jonasson:

Ljudutbredning över mark med och utan ljudbarriärer

Civ ing Bo Wadmark:

Temperaturgradienters inflytande på ljudutbredning

Tekn lic Sten Ljunggren:

Beräkningsmetod för trafikbuller

Civ ing Stig Ingemansson:

Laminerade fönsterkonstruktioner

R36:1970

Rapport R36:1970 är en sammanställning av föredragen i forskningskonferensen "Ljudklimat", anordnad av Statens råd för byggnadsforskning. Föredragen behandlar olika ämnen inom ljudklimatsektorn, såsom bullerstörningar, kriterier och normer, ljudisolering, rumsakustik, mätteknik m.m. Dessutom har i rapporten medtagits referat av de diskussioner som förekom.

UDK 534.83
699.844
613.64

Sammanfattning av:

Ljudklimat. Byggnadsforskningsrådets forskningskonferens i Stockholm den 12–13 mars 1970 (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R36:1970. 212 s., ill. 28 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (k) konstruktion.

RUMSAKUSTIK

Civ ing Hans Jonasson:
Ljudtransmission över undertak

INDUSTRIBULLER

Civ ing Ralf Friberg:
Bullerbekämpning i industrier med
hjälp av ljudabsorbenter

Civ ing Per-Åke Berg:
Bullerbekämpning inom cellulosa- och
pappersindustrin

MÄTTEKNIK

Civ ing Göran Westerberg:
En förenklad metod för mätning av
luftljudsisolering. Teoretisk genom-
gång av metodens förutsättningar

Civ ing Stellan Dahlstedt:
Ljudisolationsmätning med impulsjud

Professor Tor Kihlman:
Användning av parallellanalysator
med dator on line

PÅGÅENDE FORSKNING OCH AKTUELLA FORSKNINGS- BEHOV INOM LJUDKLIMAT- OMRADET I NORGE, DANMARK, FINLAND OCH SVERIGE

Cand real Tor Erik Vigran, Norge
Civ ing Jørgen Kristensen, Danmark
Fil mag Seppo Vepsäläinen, Finland
Civ ing Stig Ingemansson, Sverige

Kontroll av tillämpade värmebehovsberäkningar

B Lindström & U Ström

Mycket tyder på att stora skillnader föreligger beträffande använda metoder för värmeförlustberäkning vid dimensionering av värmesystem för byggnadsuppvärmning. Olika påslagsmetoder och olika *DUT* (dimensionerande utetemperatur) användes vid beräkningar för likartade byggnader på samma ort. Det har i många fall kunnat konstateras, att värmesystemens kapacitet ej behöver utnyttjas fullt.

För att utröna i vad mån under de senaste åren utförda beräkningar överensstämmer med de faktiska driftsbehoven har VVS-Kontroll AB på uppdrag av Statens råd för byggnadsforskning under första halvåret 1969 utfört kontroll av de tillämpade metoderna för värmebehovsberäkningar. Undersökningen har grundats på temperaturmätningar i 60 byggnader försedda med radiatoruppvärmning (pumpvarmvattensystem).

Primärmaterialet baseras på mätningar av radiatorsystemens fram- och återledningstemperaturer vid varierande utetemperaturer och vindhastighe-

ter. Rumstemperatur- och ventilationsluftflödesmätningar har även utförts.

Mätobjekten har utgjorts av 3- till 12-våningars bostadshus, huvudsakligen 2-5 år gamla. Byggnadernas ventilationssystem är mestadels av typen frånlufts- och självdragssystem, undantagsvis av till- och frånluftstyp.

Genom databehandling har erhållits samhörande värden på temperaturdifferensen över ytterväggen och temperaturdifferensen mellan radiator och rum, se figur nedan.

En radiators *k*-värde varierar enligt sambandet

$$\frac{k}{k_o} = \left[\frac{t_m - t_i}{(t_m)_o - (t_i)_o} \right]^{q-1}$$

där t_m = radiatorns medeltemperatur och t_i = rumstemperaturen. Index *o* betecknar givna värden på *k*-värdet samt medel- och rumstemperaturer erhållna t.ex. ur radiatorverkarens kataloger.

Exponenten *q*-1 anges i litteraturen till 0,33 för vanliga typer av radiatorer.

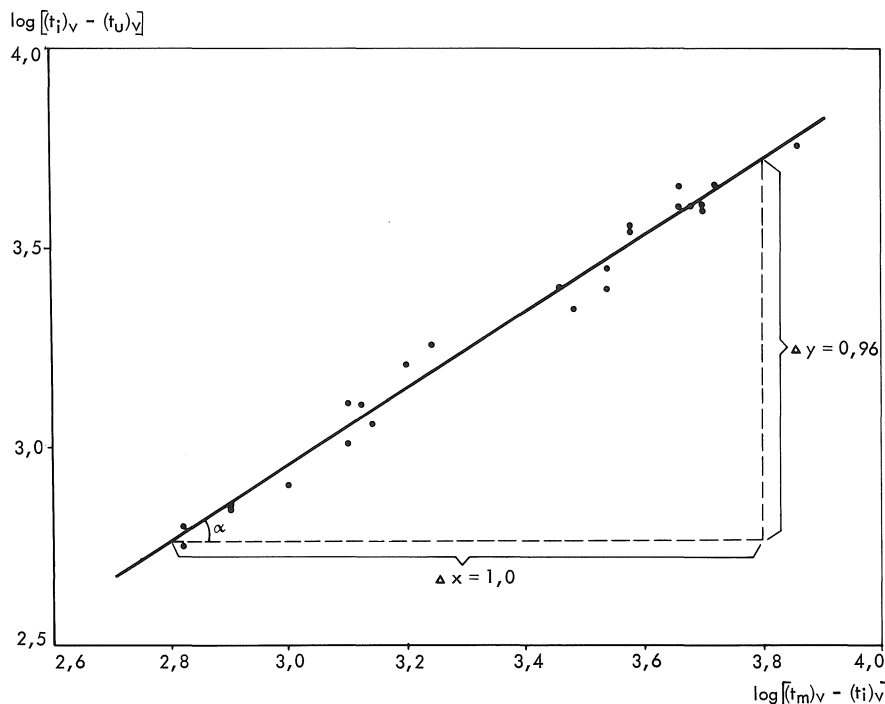
Byggnadsforskningen Sammanfattningar

R37:1970

Rapport R37:1970 avser anslag nr D 509 från Statens råd för byggnadsforskning till VVS-Kontroll AB.

Under första halvåret 1969 utfördes kontroll av tillämpade metoder för värmebehovsberäkning genom mätning av de faktiska temperaturerna i radiatorsystemen i 60 bostadshus samt jämfördes beräknade och verkliga värmebehov för dessa byggnader.

Som resultat av undersökningen erhöles, att de undersökta objektens radiatorer i genomsnitt är 24 % överdimensionerade. Emellertid är spridningen stor och i vissa fall konstaterades underdimensionering av radiatorsystemen. De beräknade värmebehoven visade sig vara genomsnittligt 31 % större än de verkliga. I utredningen konstaterades vidare, att funktionssambandet mellan radiatorers *k*-värden och system resp. rumstemperaturer ej i praktiken överensstämmer med i litteraturen vanligen förekommande uppgifter.



Exempel på log-log-diagram upprättat av dator.

$(t_m)_v$ = verkligt medelvärde av vattentemperaturen i radiatorer
 $(t_i)_v$ = verklig rumstemperatur
 $(t_u)_v$ = verklig utetemperatur.

Genom regressionsanalys har linjen erhållits, och linjens lutning ges av vinkeln α . $\tan \alpha$ är exponenten *q*'s värde. I detta exempel är $\tan \alpha = \Delta y / \Delta x = q = 0,96$.

UDK 697.003
697.35

Sammanfattning av:

Lindström, B & Ström, U, 1970, *Kontroll av tillämpade värmebehovsberäkningar* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R37:1970. 44 s., ill. 11 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (i) installationer.

I utredningen har man kunnat beräkna exponenten q på det sätt som visas i figuren.

I övrigt har utredningen försökt bestämma förhållandet mellan byggnadernas beräknade och verkliga värmebehov liksom förhållandet mellan radiatorernas beräknade och verkliga värmeavgivning. Även pumpvarmvattensystemens verkliga vattenflöden i förhållande till deras beräknade har bestämts.

För de undersökta objekten har värmebehovsberäkningarna infordrats för en analys av vilka faktorer som varit avgörande för eventuella avvikelser i nämnda förhållanden.

Jämförelse av projektörernas beräkningar med mätresultat har omöjliggjorts i många fall genom att beräkningsunderlag, beräkningar och även ritningar saknas, vilket visar att klarare regler krävs för arkivering av dessa handlingar. I annat fall finns risk för att de sorteras bort ur arkiv på ett för tidigt stadium, bl.a. med hänsyn till eventuella framtida installationsändringar. Förslagsvis bör den som förvaltar en byggnad även arkivera till densamma hörande handlingar av ovan nämnda typ. Möjligen skulle dylika regler för arkivering kunna utfärdas av Statens planverk.

Undersökningen har konstaterat att inga enhetliga normer tillämpas för värmebehovsberäkning. Detta faktum har visat sig leda till stora variationer i metodiken för beräkningarnas utförande. Detta gäller exempelvis fastställandet av ventilationsvärmebehovet och k -värden för olika fönstertyper. Utarbetande av dylika normer torde vara en uppgift för branschorganisationerna.

Framledningstemperaturerna i radiatorssystemen visar sig variera mellan 65,0 och 99,3°C för radiatorssystem dimensionerade för 80°C framled-

ningstemperatur, medan de som dimensionerats för 90°C framledningstemperatur varierar mellan 63,6 och 96,8°C. Då värmesystemen är variatorstyrda och framledningstemperaturen sålunda är given genom en inställning av regleringsanordningen, får man förmoda att de erhållna framledningstemperaturerna är resultat av maskinisters eller vaktmästares inställningar på variatorcentralerna, vilka enligt deras erfarenhet visat sig ge lämpliga rumstemperaturer. Avvikelserna i framledningstemperaturerna från dimensionerade värden är då en indikation på feldimensionering av värmesystemet.

Inomhustemperaturerna visar sig i huvudsak ligga mellan 21 och 24°C. Endast för fyra objekt ligger rumstemperaturen mellan 20 och 21°C. Högre temperatur än 24°C har ej konstaterats. 20°C har varit dimensionerande inomhustemperatur i samtliga undersökta objekt.

Då utvecklingen visat en tendens till krav på högre rumstemperatur, kan man överväga att i beräkningar för värmeanläggningar ta hänsyn därtill.

Temperaturdifferensen mellan fram- och återledningen skall vara 20°C för samtliga objekt. Utredningen har visat att den dock huvudsakligen ligger mellan 10 och 15°C. Att temperaturdifferensen ej uppgår till 20°C beror huvudsakligen på att vattencirkulationen genom värmesystemet är större än beräknat. Detta medför en högre energiförbrukning för pumparna.

Med hänsyn till detta är riktigt val av pump samt korrekt rörberäkning nödvändig.

Rent allmänt kan temperaturdifferensen 20°C mellan fram- och returledning ifrågasättas. För att fastställa den tekniskt-ekonomiska temperaturdifferensen fordras en särskild utredning.

För flertalet objekt har konstaterats en överskattning av värmebehoven, som givit en överdimensionering av radiatorer samt pumpar. I vissa fall föreligger även en underdimensionering. Denna "underdimensionering" kan dock vara fiktiv på grund av byggfel eller ändrade förutsättningar efter projekteringsstillfället. Medelvärdet av samtliga undersökta objekts värmebehovsöverskattning är 31 %. En viss överdimensionering är både rimlig och önskvärd, ty basvärdena (ändrat *DUT* p.g.a. mikroklimat m.m.) inrymmer alltid ofrånkomliga osäkerheter. Den allt vanligare uppvärmningen med fjärrvärme är ytterligare ett skäl till en viss överdimensionering, emedan korrektion för ovan nämnda faktorer ej kan göras genom höjning av medeltemperaturen med hänsyn till kravet på max.-begränsning av returtemperaturen. Dock skall alltid en vidtagen överdimensionering vara medvetet gjord.

Exponenten q har visat sig variera mellan 0,69 och 1,94, varför man med någon större noggrannhet ej kan använda det vanligen i litteraturen angivna värdet 1,33. En orsak till spridningen torde vara radiatorernas inbyggnadssätt.

Medelvärdet av samtliga undersökta objekts radiatoröverdimensionering är 24 %.

En viss överdimensionering av radiatorerna är naturlig, då radiatorer mestadels ej kan tillhandahållas med en värmeavgivning som exakt motsvarar förlusterna.

För att säkerställa tillräcklig värmetillförsel vid eventuella fel eller brister i byggnadskonstruktionen kan radiatorerna överdimensioneras. Alternativt kan man överväga att avstå från denna överdimensionering och i stället byta ut enstaka radiatorer i efterhand där så erfordras.

Måttnoggrannhetsstudier på pelar-balkstomme

Lennart Klingberg

Inom ramen för ett större program som bl.a. syftar till att ge underlag för normer — standard, ByggAMA etc. — har Statens institut för byggnadsforskning, göteborgskontoret, studerat måttnoggrannheten på en pelar-balkstomme med slakarmerade pelare, förspända balkar och bjälklagsplattor.

Studieobjekt var stommen till infektionskliniken, Östra sjukhuset, Göteborg. Bygget ställdes till förfogande av Göteborgs sjukvårdsstyrelse med vilken institutet samrått vid studiens uppläggning. Man avsåg att tillgodogöra sig resultaten vid det byggsystem som skall tillämpas vid den fortsatta utbyggnaden av Östra sjukhuset. Den studerade stommen — 40 000 m³ — utgör fem procent av den tillkommande byggnadsvolymen vid detta sjukhus.

Målsättningen

Syftet med undersökningen på infektionskliniken var:

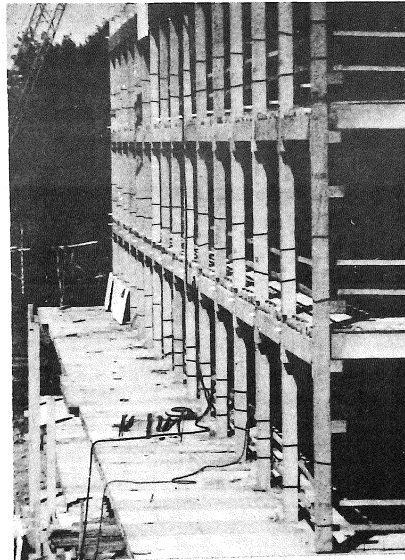
att bestämma fasadpelarlivens planhetsavvikelse, hela fasadytor liksom de delytor vilka kunde tänkas bilda underlag för — eller påverka underlaget för — utanpå pelarna liggande fasadelement i en tänkt, framtida utformning av byggsystemet samt undersöka planhetsavvikelsernas orsaker, bl.a. hur grundläggningens avvikelser inverkat,

att bestämma måttavvikelserna i de rektangulära öppningarna mellan fasadpelare, golv och balkar. I öppningarna avsågs att vid kommande utbyggnadsetapp montera förtillverkade träelement,

att, i den mån det blev möjligt med hänsyn till relationen mellan konstaterade avvikelser och uppnådda måttnoggrannheter, utnyttja mätvärdena för bestämning av deformationer hos belastade och obelastade pelare (pelardelar) m.m.,

att bestämma planhetsavvikelse hos inre våningshöga pelarliv, vilka i en eventuell framtida utformning av byggsystemet skulle utgöra underlaget för långa väggelement. Planhetsavvikelserna och avvikelserna från linjerakhet har dessutom estetisk betydelse, eftersom pelarraderna är synliga i vissa inre korridorer,

att bestämma trapphustornens inbör-



Östra sjukhusets fasad åt väster. Pelarliv med beslag för mätmärken.

des lägen; intressant med hänsyn till att lägena är resultat av en känd utställnings- och lodningsteknik samt

att pröva fotogrammetrisk mätmetodik för bestämning av planhetsavvikelse, rakhetsavvikelse m.m. och pröva även enklare metoder, såsom mätning med teodolit på s.k. transversalsläde för nyssnämnda bestämningar.

Stommens måttavvikelser

Planhetsavvikelse hos fasadpelarliv
Hel fasad, 63×13,5 m, mättes i 96 punkter. Medelvärde av mätningar på två fasader:

Spridning, grundmedelfel
 $s_0 = 12,1$ mm.

Motsvarande reducerat för mätmetodikens medelfel
 $s_{0red} = 11,7$ mm.

Detta innebär att avvikelserna med nedan i procent angivna sannolikheter antas ligga inom angivna gränser:

68 % sannolikhet inom $\pm s_0$ mm
95 % sannolikhet inom $\pm 2 s_0$ mm
99,7 % sannolikhet inom $\pm 3 s_0$ mm.

Man kan således vid ett framtida byggeri — om det sker under samma förutsättningar — räkna med att det "sannolikt händer högst 3 ggr på 1 000" att avvikelserna från balansplanet blir större än

$\pm 3 \times 11,7 = \text{ca} \pm 40$ mm ($\pm 35,1$).

Delyta, 8,4 m×ca 3,5 m, sex mät-

Byggnadsforskningen Sammanfattningar

R38:1970

Statens institut för byggnadsforskning, göteborgskontoret, har studerat måttnoggrannheten på en pelar-balkstomme med slakarmerade pelare, förspända balkar och bjälklagsplattor.

Byggnadsstommen till Östra sjukhusets infektionsklinik, Göteborg, var studieobjekt.

Man avsåg att tillgodogöra sig resultatet vid det byggsystem som skall tillämpas vid den fortsatta utbyggnaden av Östra sjukhuset.

UDK 531.717.8

621.753.1:69
69.054

Sammanfattning av:

Klingberg, L., 1970, Måttnoggrannhetsstudier på pelar-balkstomme (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm.

Rapport R38:1970, ill. 76 s., 30 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (p) produktion.

punkter på tre närliggande pelare:

Spridning, standardavvikelse
 $s_p=3,7$ mm.

Motsvarande reducerat för mätmetodikens medelfel

$s_{pred}=3,2$ mm.

Resultatet innebär 99,7-procentgränserna

$\pm 3 s_{pred}=ca \pm 10$ mm

vilket således är de gränser som "sannolikt överskrids endast 3 ggr per 1 000".

Delyta, 4,2 m \times ca 3,5 m, fyra mätpunkter på två närliggande pelare:

Spridning, standardavvikelse
 $s_p=1,9$ mm.

Motsvarande reducerat för mätmetodikens medelfel

$s_{pred}=1,7$ mm.

Resultatet innebär 99,7-procentgränserna $\pm 3s_{pred}=ca \pm 5,0$ mm

Rektangulärt öppningsmått

Rektangulärt öppningsmått i horisontalld bestämdes för varje mätt öppning med stickmått mellan begränsande pelarytor och med mätning av dessa ytors lutningar. I fem våningsplan mättes 110 öppningar.

Medelavmätt $\bar{a}=\bar{M}-B=-5$ mm

a = avmått

M = mått (i detta fall beräknat öppningsmått för var och en av öppningarna)

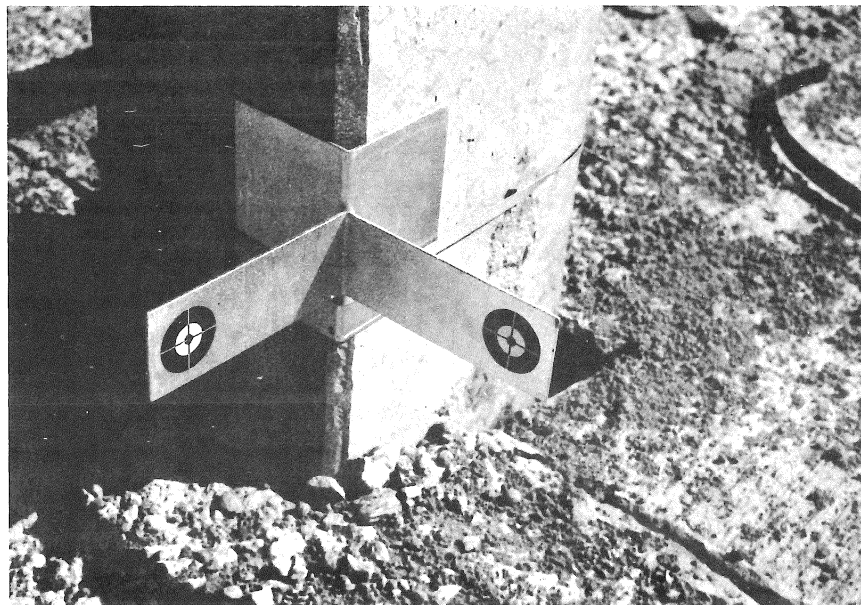
\bar{M} = medeltal av mått

B = basmått (för öppningarna i horisontalld).

Spridning, standardavvikelse
 $s=13,0$ mm (Mätfelen är försumbara.)

Rektangulärt öppningsmått i vertikallad bestämdes för varje mätt öpp-

Pelarfot med beslag och mätmärken.



ning genom avvägning av överliggande balk och det undertill begränsade betonggolvet. I tre våningar avvägdes 74 öppningar.

Medelavmätt $\bar{a}=\bar{M}-B=-17$ mm

Spridning, standardavvikelse
 $s=7,7$ mm (Mätfelen är försumbara.)

Jämförelse mellan rakhetsavvikelsen hos belastade och obelastade pelardelar

Avvikelsen beräknades som pilhöjd på 7,3 m mätlängd.

Spridningen har uttryckts som kvadratiska medelvärden av avvikelser:

Belastade pelardelar 3,5 mm

Obelastade pelardelar 1,9 mm

Avvikelse från planhet hos rumshöga, inre pelarliv

På varje våningsplan fanns fyra pelargrupper och av dessa mättes de som var åtkomliga. Varje grupp omfattade fem pelare med centrumavstånd 4,2 m, och på varje pelare togs fem mätpunkter, jämnt fördelade mellan tak och golv. Mätningen gjordes på endast en sida av var pelargrupp. Var och en av de mätta ytorna (pelarliven) hade således $5 \times 5 = 25$ mätpunkter. Mätningen omfattade sex plan med 20 pelargrupper (sammanlagt 500 mätvärden).

Spridning hos 20 pelargrupper: grundmedelfel $s_0=6,1$ mm innebär 99,7-procentgränserna $\pm 3s_0=\pm 3 \times 6,1=ca \pm 20$ mm.

Mätmetoder, deras noggrannhet och försök med nya mätmetoder

De använda metoderna lämpar sig även för andra studier än de som redovisas i rapporten. De kan dessutom få betydelse som kontrollmetoder.

Fotogrammetrisk enkelbildsmetodik för bestämning av planhetsavvikelse hos fasadpelarliv

Metodikens noggrannhet beräknades utifrån geometriska villkor mellan dubbelfotograferingar (flera enkelbildstagningar) enligt en särskild utredning.

Metodikens noggrannhet (spridning) uttryckt som grundmedelfel blev:

a) med mätmärken som mätpunkter, yta 63 m \times 13,5 m, medelavstånd till kamera ca 60 m

$s_{omf}=1,65$ mm

($s_{omf}=s_0$ metod, fotogrammetri)

b) med motsvarande punkter på pelarna, men utan användning av mätmärken

$s_{omf}=2,83$ mm.

Metoden kännetecknas bl.a. av en stabil noggrannhet som en följd av att man gör en momentanmätning, vilket reducerar inverkan av sol och värme på mätapparaturen. För gynnsamt ekonomiskt utbyte krävs att de jämförelsevis höga, fasta kostnaderna för förberedande arbeten kan slås ut på många mätpunkter.

Metod med två teodoliter för bestämning av planhetsavvikelse hos fasadpelarliv

Metodikens noggrannhet (spridning) uttryckt som grundmedelfel blev:

$s_{omt}=2,60$ mm

(yta 63 \times 13,5 m, medelavstånd ca 50 m)

Mätning av en fasad gjordes från två, mot varandra riktade, stationer, belägna i fasadernas tänkta förlängningar. Den beräknade noggrannheten är ett medelvärde av resultaten från stationerna. Den påverkas av solens inverkan på stativben m.m.

Metod med teodolit på transversalsläde¹ för bestämning av planhetsavvikelse hos fasadpelarliv

Metodikens noggrannhet blev:

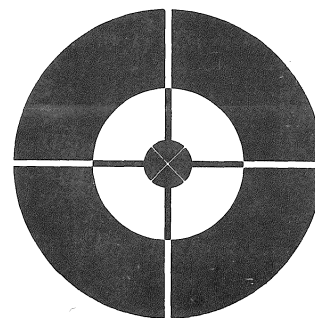
$s_{omtt}=2,4$ mm

för hela fasaden, 63 \times 13,5 m, 96 punkter, medelavstånd 55 m.

Mätningen gjordes från en station. Siktlinjen (hjälpplanet), som är rörligt, var inte helt parallellt med fasaden — en förutsättning för att samtliga märken skulle synas.

Metoden kännetecknas bl.a. av känslighet för solsken.

¹Transversalsläden är en omkonstruerad svarvsupport på vilken teodoliten sättes fast. Detta gör att teodoliten kan parallellflyttas i sidled.



Fortbildning av arkitekter och ingenjörer inom byggbranschen

Byggbranschens fortbildningsråd

Begrepp och problem

Grundläggande begrepp och problem rörande utbildning och kunskaper behandlas i kap. 2 i rapporten.

Sambandet mellan kunskapsnivå och ungdoms- och vuxenutbildning exemplifieras liksom även totala utbildningsvolymen under skoltiden och den yrkesverksamma åldern. Fortbildningstyperna betraktas ur olika synvinklar och indelas efter periodicitet och tid (se TAB.). Vidare ges exempel på informationstyper inom ett ämnesområde.

Möjligheterna till fortbildning beror i hög grad på vilken arbetstid och fritid som kan avsättas för sådan. Det framhålls bl.a. att tiden inte enbart kan värderas ekonomiskt. Hur fortbildningen kan tillgodogöras beror på den enskildes förkunskaper, ambitioner och anlag samt av presentationen vid kurser o.d.

Ett exempel på ekonomisk värdering av fortbildning genom skriftlig och audiovisuell information lämnas.

Det framhålls att fortbildningsekonomi bör studeras och att man bör klarlägga vilken omfattning av fortbildningen som är optimal (se FIG.)

Företagen svarar idag för merparten av fortbildningskostnaderna, men det förmodas att samhället och i viss mån också den enskilde i framtiden kommer att stå för en större andel av kostnaderna.

Utvecklingen

Utvecklingen beträffande fortbildningen inom byggbranschen, främst den som gäller arkitekter och ingenjörer, redovisas i kap. 3. Extern kursverksamhet startades under 1930-talet och har sedan dess expanderat kraftigt. År 1967 uppgav 69 institutioner med anknytning till byggområdet att de anordnade kurser, konferenser och föredrag. I externt anordnade kurser och kongresser under år 1968 beräknas 20 000 personer ha deltagit under ca 1 000 000 kurs-timmar.

Vissa företag bedriver numera egen

Byggforskningen Sammanfattningar

R39:1970

Rapport nr R39:1970 avser anslag nr A 517 från Statens råd för byggnadsforskning till Byggbranschens fortbildningsråd.

Byggbranschens fortbildningsråd, Byfort, konstituerades 1968. Rådets huvuduppgifter är att stimulera, planera och samordna fortbildning för arkitekter och ingenjörer inom byggbranschen. Detta sker bl.a. genom samordning av kurser, konferenser, föredrag samt information om dessa i "Byggbranschens kurskatalog".

Som underlag för att samordna fortbildningsinsatserna och planlägga dem på lång sikt klarlägger Byfort i föreliggande rapport begrepp och problem rörande utbildning och kunskaper.

Utvecklingen på fortbildningsområdet beskrivs. På basis av denna utredning lämnas förslag till olika fortbildningsåtgärder som medverkar att besvara frågorna:

1. Hur kan och bör den enskilde arkitekten och ingenjören planera sin utbildning?
2. Hur kan och bör byggföretaget planera fortbildningen för de anställda?
3. Vilka åtgärder bör samhället och olika branschorgan vidta för att tillgodose behovet av fortbildning?

Fortbildningsbehov för byggfackmän — räkneexempel.

Utbildningstyp	Tidmängd	Andel ordinarie årsarbetstid (%)
<i>Kontinuerlig fortbildning</i>		
Litteraturstudier (tidskrifter, böcker etc)	0,8–4 h/v	2,0–10,0
Kontakter (chefer, kolleger, experter)	0,8–4 h/v	2,0–10,0
Företagsinterna infomöten	2 h/år–1 h/v	0,1–2,5
Föredrag (föreningar, forskning etc)	2 h/år–18 h/år	0,1–1,0
Utställningar	0–4 h/år	0 –0,2
		4,2–23,7
<i>Periodisk utbildning</i>		
Nyhetsdagar (årsmöten, forskardagar etc)	0–2 d/år	0 –1,0
Nyhetskurser (översikter, normer, konf. etc)	2 d/år–2 v/år	0,2–1,5
Grundkurser (nya ämnen m m)	0–1 v/5 år	0 –0,5
		0,2–3,0
<i>Specialutbildning</i>		
Språkkurser	} 0–6 mån/40 år	0 –1,2
Studieresor, kongresser och kurser (ledare och experter)		
Specialyrkeskurser (kontrollant, lärare m m)		
Upp- och omskolning		
		0 –1,2
Total andel av ordinarie årsarbetstid		4,4–27,9 %

Anm. Ordinarie arbetstid har ansetts vara 1 800 h/år, 11 mån/år, 5 d/v resp 40 h/v.

UDK 377.44:62.007
377.44:72.007

Sammanfattning av:

Byggbranschens fortbildningsråd, 1970, Fortbildning av arkitekter och ingenjörer inom byggbranschen (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R39:1970, 112 s. 18 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp: (h) byggnadsprojektering

intern fortbildning och kursarrangörer har tagit fram s.k. paketkurser avsedda att exempelvis anordnas inrättat inom företag eller av lokalföreningar.

Kursblock innehåller ett flertal kurser och avser att täcka ett större ämnesområde eller ge utbildning för viss befattning. Blocken ger möjlighet till "trappstegsutbildning", dvs. etappvis utbildning till högre nivå eller bredare ämnesområden.

Förslag

I kap. 4 ges förslag till åtgärder beträffande fortbildning inom byggbranschen. Förslagen har huvudindelats i den enskilde arkitektens och ingenjörens åtgärder, åtgärder inom byggföretag och branschorgan samt samhällets åtgärder. Statens och branschorganens insatser för fortbildningen behandlas ur flera synvinklar.

Industrin har genom olika branschorgan svarat för huvudparten av den externa fortbildningen för arkitekter och ingenjörer. Detta torde hänga samman med att industrins erfarenheter och specialister härvid bättre kan utnyttjas i en mer praktiskt inriktad fortbildning än den som kan ges vid högskolor och gymnasial utbildning. Skolmyndigheternas insatser på fortbildningsområdet kan dock förväntas öka och bör primärt inriktas på att täcka fortbildningsbehov som ej tillgodoses på annat håll.

Självstudier i litteratur kan ofta ersätta annan fortbildning. Skol- och kurslitteraturen bör tjäna som baslitteratur för de yrkesverksamma och bör utformas med tanke härpå. Behovet av handböcker och speciallitteratur och dess samordning med övrig fortbildning bör studeras. Tidsskriftsfloran bör saneras på grundval av en särskild utredning.

Forskningen skapar en stor del av kunskapsunderlaget för fortbildning och bör ta på sig ansvaret för att resultatet och upplysningar om pågående forskning sprids snabbt och bearbetas till praktiska råd och rekommendationer.

Bestämmelser och övriga normer bör utformas med tanke på att de ofta måste inläras genom självstudier. Kompletterande information om nyheter bör spridas genom fortbildning såväl externt genom samordnade kurser och föredrag som internt inom företag. Informationen bör ges i god tid innan normerna träder i kraft och hela fortbildningsprogrammet bör presenteras samtidigt.

Inom föreningar, organisationer, institutioner etc. kan alla typer av fortbildningsaktiviteter förekomma. Informationen är av växlande kvalitet, omfattning och intensitet och synes i många fall inte ha anpassats till de nya behov som betingats av utvecklingen. Omfattningen, inriktningen och utformningen av informationen och fortbildningsaktiviteterna bör fortlöpande omprövas.

Samordningen mellan kurser o.d. är f.n. bristfällig och kurskonsumenterna har svårt att få en överblick över kursmarknaden. En kartläggning av fortbildningsbehovet bör göras.

Behovsanalyser och långtidsplanering erfordras för att samordna kursaktiviteter och för att ta fram fleråriga kursöversikter. En långtidsplan bör innehålla en detaljplan för första året samt en översiktsplan för andra och tredje året. Planen bör innehålla uppgifter om

1. Periodiskt återkommande kurser
2. Kursblock
3. Övriga kurser.

Kursernas syfte bör klart preciseras liksom även deltagarkategori (målgrupp) och krav på förkunskaper. Kurserna bör genomföras under kvalificerad kursledning och med goda lärare och läromedel. Kursinnehållet bör alltid dokumenteras i kompendier e.d. Kursarrangörerna bör följa upp kursen genom att kontrollera utbildningsresultatet och deltagaren bör inom sitt företag sprida informationen vidare.

Fortbildningsrådets utredningar och de synpunkter som framkom vid en konferens den 7 november 1969 om fortbildning ger klart belägg för behovet av samarbete beträffande fortbildningen för arkitekter och ingenjörer. Väsentligt är att följande problem härvid utreds:

- Behovsanalys och långtidsplanering av extern fortbildning
- Samordnad information om kurser, konferenser, föredrag o.d., vilken ges i god tid för att kunna vara till effektiv hjälp vid enskildas och byggföretags fortbildningsplanering
- Rådgivning om fortbildningens bedrivande till enskilda arkitekter och ingenjörer, byggföretag samt kursarrangörer
- Prognos om fortbildningens omfattning på längre sikt samt dess fördelning på skriftlig och audiovisuell information resp. på självstudier, intern företagsinformation och extern fortbildning vid skolor och genom branschorgan
- Utredning om kostnadstäckning för fortbildning genom ekonomiskt stöd från företaget, branschorgan och staten.

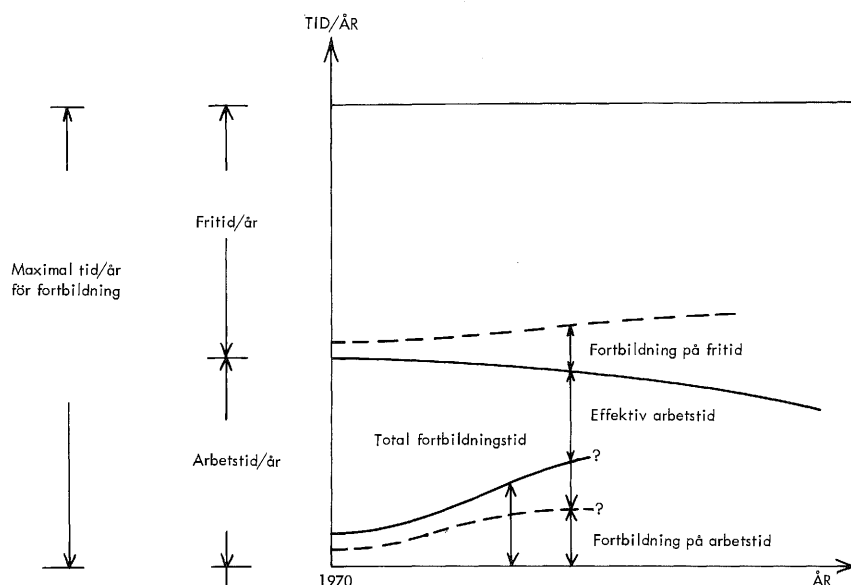


FIG. Hur förändras omfattningen av utbildningen för byggfackmän i framtiden?

Den planlagda fritidsbebyggelsen

En undersökning av 1967 års byggnadsplaner för fritidshus

Åsel Floderus

År 1967 fastställdes 818 byggnadsplaner, av vilka ungefär en tredjedel avsåg fritidsbebyggelse. När denna undersökning utfördes hösten 1968, hade huvudparten av de fastställda planerna levererats till planverkets arkiv. I undersökningen ingår 264 byggnadsplaner för fritidshus. Ytterligare ett tiotal planer, som sannolikt avser fritidsbebyggelse, har fastställts men inte kunnat erhållas för undersökningen.

Byggnadsplanerna lokaliserades på KAKs bilatlas och på Atlas över Sverige. Med ledning av bilatlasen kodades planområdets läge i landet och i förhållande till havskust eller insjöstrand. På Atlas över Sverige avlästes landytans brutenhet och den genomsnittliga andelen skogsareal i den trakt där planområdet låg. Övriga planegenskaper avlästes på plankartan och grundkartan.

Materialet har studerats med avseende på landskapstyp, marktyp och nivåförhållanden inom planområdena, antalet nytillkommande tomter och tomternas storlek, kvartersindelning samt planareal och markens fördelning på tomtmark och friyta. Vidare har studerats förekomsten av gemensamhetsanläggningar, strandförhållanden, trafiksystem och friytornas behandling samt slutligen inverkan av påbörjad fastighetsbildning och bebyggelse vid planernas upprättande.

Landskapstyper

Hälften av planområdena låg inom ca 1 km från havskusten eller någon av de fyra största insjöarna, hälften i inlandet. För att belysa regionala skillnader i planutformningen delades materialet upp på 14 regioner, varav 6 kustregioner, 2 insjöregioner samt 6 inlandsregioner.

Landytans brutenhet och skogighet i trakter där planområdena registrerats jämfördes med motsvarande förhållanden över större områden. Fritidsområdena förekom oftare i trakter med ett svagt kuperat landskap (nivåskillnad 25–75 m per ytenhet om 25 km²) än vad som motsvarade förekomsten av denna landskapstyp över större områden. Detta var mest markant i Norrland, mindre i Svealand och minst i Götaland. Det flacka landskapet (nivåskillnad 0–25 m)

var något underrepresenterat i Götalands och Norrlands planområden och något överrepresenterat i Svealands. Andelen skogsmark i trakter med fritidsbebyggelse var i Götaland något mindre och i Norrland något större än genomsnittet för respektive landsdelar.

Studiet av nivåförhållanden och marktyper inom planområdena visade att småbruten, skogbevuxen mark i allmänhet föredrogs för fritidsbebyggelse. I norra Sverige var planområdena i något mindre utsträckning kuperade och något oftare skogbevuxna än i södra och mellersta Sverige.

Planområdenas storlek

Hela planmaterialet innehöll 12 550 nya tomter för fritidshus. Medelvärdet för antalet tomter per planområde låg på 54,3 och medianvärdet på 27 tomter. De relativt fåtaliga stora planområdena var således mycket stora i förhållande till flertalet planer. Närmare hälften av alla nytillkommande tomter låg inom 32 planområden med flera än 100 tomter per plan.

Planområdenas genomsnittliga storlek varierade starkt mellan olika regioner. Vid södra Västkusten låg medianvärdet på 60 tomter per planområde, i Upplands och Södermanlands inland och i fjälltrakterna på 46 tomter per planområde. Motsvarande siffror för Östersjökusten var 15 tomter och för Norrlands inland 16 tomter per planområde.

Planareal och fördelning av tomtmark och friyta

I varje planområde med fem eller flera nya tomter uppskattades den totala planarealen och tomtmarksarealen med hjälp av ett rutnät, där varje ruta omfattade ett hektar. Totalt uppgick arealen i 235 planområden med minst fem tomter till 6 745 ha landyta, varav tomtmarken utgjorde 36 % och övrig yta 64 %. I de 74 planer som enligt grundkartan upprättats på jungfrulig mark var proportionerna mellan tomtmark och friyta 30 respektive 70 %.

Fördelningen mellan tomtmark och friyta varierade med planområdenas storlek. I de minsta planområdena med 5–10 tomter var tomtarealen i genomsnitt 2 000–2 500 m² och

Byggforskningen

Sammanfattningar

R40:1970

Rapport R40:1970 avser projekt 144 inom Statens institut för byggnadsforskning.

Undersökningens syfte var dels att med enkla medel söka beskriva den planlagda fritidsbebyggelsens egenskaper, sådana som de framgår av kartmaterial, dels att ge underlag för en diskussion av planegenskaper och planeringsmetoder. Materialet för undersökningen är samtliga år 1967 fastställda planer för fritidshus.

Beskrivningen av planegenskaper är ett led i ett fortgående arbete med att utveckla metoder för beskrivning av detaljplaner i numeriska termer, vilka skall kunna utnyttjas i en fortlöpande planstatistik.

Undersökningens resultat belyser skillnader i den planlagda fritidsbebyggelsens utformning mellan dels olika regioner i landet, dels bebyggelsegrupper av olika storlek. Vidare påvisas kvalitetskillnader mellan planer upprättade på jungfrulig mark och planer som upprättats sedan fastighetsbildning och bebyggelse påbörjats inom planområdet. Avslutningsvis diskuteras två principiellt skilda utvecklingsformer för fritidsbebyggelsen: glesbebyggelse och tätbebyggelse.

Undersökningen illustreras med planexempel från Norrlandskusten, Stockholms skärgård, Öland, Skånekusten, Bohuslän och Dalarnas fjälltrakter.

UDK 711.455

Sammanfattning av:

Floderus, Å, 1970, Den planlagda fritidsbebyggelsen. En undersökning av 1967 års byggnadsplaner för fritidshus (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R40:1970, 64 s., ill. 18 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (s) samhällsplanering.

parkarealen vid planläggning på jungfrulig mark 4 300–5 000 m² per tomt. Med ökande planstorlek minskade tomtarealen kontinuerligt ner till 1 300–1 400 m² i planområden med fler än 50 tomter. Parkarealen per tomt minskade med stigande antal tomter, upp till 30 tomter per planområde, och ökade igen i större planområden. I de största planområdena var parkarealen per tomt lika stor som i de minsta.

Som genomsnitt för ett planområde kan anges mellan 2 och 2½ tomt per hektar mark innanför plangränsen. Ytterlighetsvärden förekom dock i materialet, från 0,6 till 7 tomter per hektar. I vissa planområden kunde de mycket små friarealerna motiveras av att huvuddelen av friytan låg utanför plangränsen och ingick i exempelvis ett strandskyddsområde.

Gemensamhetsanläggningar

Gemensamhetsanläggningar var på plankartan markerade som illustrationslinjer på allmän plats (t.ex. parkering, badplats, lekfält), som specialområde (t.ex. båtplats, campingområde, reningsverk, sopstation) eller som kvartersmark (t.ex. för hotell, butik eller samlingslokal). Ungefär två tredjedelar av planmaterialet hade gemensamhetsanläggningar i någon form, vanligen redovisade som illustration. Antalet gemensamhetsanläggningar ökade med ökande planstorlek. Särskilt markant var ökningen i de största planområdena med fler än 100 tomter.

Strandförhållanden

För de planer som hade minst fem tomter noterades om strand förekom på grundkartan. Den del av stranden, som låg innanför plangränsen, mättes upp. Vidare räknades antalet nya strandtomter och övriga nya tomter i grupper som låg inom 50 m, 50–200 m, 200–500 m och längre än 500 m från stranden.

Mer än hälften av planområdena (57,5 %) hade strand inom plangränsen. I ett fåtal fall (5,1 %) fanns strand på grundkartan utan att någon del låg innanför plangränsen. För drygt en tredjedel (37,4 %) saknades strand på grundkartan. Sammanlagt ingick 141 km strand i den planlagda arealen.

Knappt hälften av alla tomter i planområden där strand redovisats på grundkartan låg inom 200 m från vattnet. Avståndet till stranden växte med planområdets storlek. Vid planstorlekar upp till 50 tomter låg två tredjedelar av tomterna inom 200-metersgränsen. I större planområden sjönk denna andel till en tredjedel.

På Öland och Gotland, i Skånes och Hallands inland, vid södra Väst-

kusten och i fjälltrakterna var andelen tomter inom 200 m från stranden mindre än 10 % (på Öland och Gotland endast 3 %). Vid Norrlandskusten, i Norrlands inland och i Mälaren-Hjälmaren-området låg däremot 60–70 % av alla nytillkommande tomter inom 200 m från strand. Strandlängden inom planområdena i förhållande till antalet tomter varierade också. På Öland och Gotland och vid södra Västkusten lades mindre än 5 m strand under byggnadsplan per ny tomt. Vid Norrlandskusten och i Norrlands inland gick det däremot åt 24 respektive 34 m strand per ny tomt inom byggnadsplan. Genomsnittssiffran för hela landet i 1967 års planer för fritidsbebyggelse var 11,4 m per tomt.

Trafiksystem

För varje planområde noterades om kör- och gångtrafik konsekvent separerats, om ansatser till trafikseparering gjorts eller sådana ansatser saknades. I de sexton planer som hade konsekvent trafikseparering utgjordes trafiksystemet vanligen av korta säckvägar, som betjänade små husgrupper, vilka också hade direkt förbindelse med gångstråk på parkmark. En mindre vanlig metod var att samla parkeringen i grupper utanför kvarteren och låta bebyggelsen betjäna av gångvägar. I mer än hälften av planerna hade inga försök till trafikseparering gjorts.

Friytornas behandling

I planer som hade nämnvärda friytor innanför plangränsen gjordes en skönmässig uppskattning av friytornas fördelning i tre kategorier, nämligen samlade och välbelägna friytor, delvis välbelägna samt splittrade. Friytornas disposition visade samband dels med exploateringsgraden, dels med förekomsten av bebyggda tomtplatser på grundkartan. Planer med välbelägna, samlade friytor hade i genomsnitt en lägre exploatering än planer med splittrade friytor (28 % tomtmark respektive 44 %). Planer upprättade på jungfrulig mark hade oftare välbehandlade friytor.

Även om planområden med välbelägna friytor i genomsnitt hade ett lägre utnyttjande var det dock flera av de i detta avseende bästa planerna som hade högre exploatering än många andra planer med splittrade och dåligt utnyttjade friytor.

Sammanfattande synpunkter

Skillnader i planegenskaper mellan olika delar av landet - särskilt ifråga om planstorlek, markåtgång och strandförhållanden - torde till en

del kunna förklaras av skillnader i landskapstyp och framför allt i befolkningstäthet och tillgång till mark för fritidsbebyggelse i förhållande till efterfrågan. Inom regionerna och mellan planer i samma storleksgrupper är dock skillnaderna, särskilt ifråga om markåtgång, större än vad som kan motiveras av landskapstyp, kvalitetsskillnader eller särskilda önskemål ifråga om bebyggelsens egenskaper.

De minsta planerna är förhållandevis rymligast. De största planområdena har den bästa tillgången till gemensamhetsanläggningar. De mellanstora planområdena, som utgör huvudparten av materialet, har mindre rymlighet än både de minsta och de största planerna utan kompenserande tillgång till gemensamhetsanläggningar.

En tydlig skillnad i plankvalitet uppträder beroende på när planläggningen sker. Om fastighetsbildning och bebyggelse påbörjats före planläggningen, blir kvaliteten med avseende på rymlighet, friytornas behandling och trafiksystemets utformning lägre än om planläggning sker på jungfrulig mark.

I stora delar av inlandet och i norra Sverige torde behovet av fritidshus till övervägande del kunna tillgodoses i form av glesbebyggelse. För närvarande saknas dock möjlighet att förhindra uppkomsten av glesbebyggelse på olämpliga ställen. En ändamålsenlig form för glesbebyggelseplanering är därför ett angeläget komplement till övriga planformer. Initiativ i syfte att skapa en planform för glesbebyggelse har tagits av lantmäteristyrelsen, planverket och naturvårdsverket gemensamt.

Om ett planinstitut för glesbebyggelse kommer till stånd, bör kraven på plankvalitet, när det gäller den täta fritidsbebyggelsen, kunna skärpas avsevärt. Detaljplanläggning bör här liksom för helårsbebyggelsen föregås av översiktlig planläggning i flera steg och ske i lämpligt avgränsade enheter. Om planläggning och förvaltning av fritidsområden sker i bättre organiserade former, bör den täta fritidsbebyggelsen kunna få en tilltalande utformning och bli bättre utrustad med gemensamma anläggningar för hygien och trevnad.

Att fritidsområdenas förutsättningar att bli goda bebyggelsemiljöer inte tas till vara bättre än vad som sker kan till en del förklaras av den korta plantraditionen. Tät fritidsbebyggelse är en relativt sen företeelse, och det är ont om inspirerande förebilder. Exempel finns emellertid, som visar att omsorgsfull planläggning av ett lämpligt avgränsat område ger goda resultat.

Bostadsplaneringens mål är att skapa bästa möjliga fysiska förutsättningar för det liv som skall levas i bostaden.

För att kunna styra bostadsbyggnadet i enlighet med bostadssociala mål-sättningar behöver de bostadspolitiska organen kunskaper om vilka förut-sättningar som är gynnsammast för de boende inom de ramar som står till buds. Boendeforskningen har ge-nom undersökningar och experiment lämnat bidrag till denna kunskap, som lagts till grund för myndigheter-nas planeringsrekommendationer och normering.

I de sista årens bostadsdebatt har emellertid ofta hävdats att detaljreg-lerande planeringsunderlag också kan ha negativa effekter genom att de låser utvecklingen och möjliggör allt-för få alternativa lösningar. Denna kritik har i hög grad gällt nu till-lämplade planeringsunderlag för rumsutformning. Dessa återfinns i Bostadsstyrelsens God Bostad och i Bygghofforsknings rapport Bostadens mått.

Denna utredning om planutform-ning av bostadsrum har därför som en viktig uppgift att redovisa ett pla-neringsunderlag, som garanterar så-väl minimikrav på bostadsrummens brukbarhet för vissa givna aktivite-ter som krav på mångsidig och va-rierad användning för dessa och andra aktiviteter enligt skilda livs-mönster.

Utredningen omfattar följande hu-vudmoment:

- Redovisning av möbleringsmått samt regler för sammanställning av möbler, möbelgrupper, dörrar m.m.
- Redovisning av ett generaliserat planeringsunderlag, byggt på möbleringsmått med en inbyggd allmängiltighet.
- Redovisning av planeringsunder-lagets användning vid dimensio-nering av bostadsrum i serier av planexempel.

I en tidigare rapport (Alice Thiberg, Planutformning av kök, Rapport 51: 1968 från Bygghofforsknigen) redovi-sas på ett likartat sätt inredningsen-heter för mathållning och deras kombination med matgrupper samt bruks- och passagemått. Detta arbe-te fortsätts 1970 inom Konsument-institutet med studier angående in-redningsmängder i kök för olika hus-hållstyper och olika självförsörjnings-grad.

Mått och kombinationsprinciper

Genom samarbete mellan de nor-diska bygghofforskningsorganen har ge-mensamma mått fastställts för fler-talet av de möbler och möbelgrupper som utgör grundstommen i plane-ringsunderlaget. De gemensamma nordiska möbleringsmått har kom-pletterats med ytterligare måttupp-gifter — främst beträffande utrym-

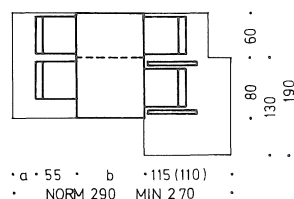
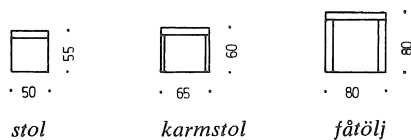
R41:1970

Rapport R41:1970 avser projekt 238 inom Statens institut för bygghofforsknigen. Arbetet har skett med an-slag från Statens råd för bygghofforsknigen.

Utredningen redovisar mått och kombinationsprinciper för möbler, möbelgrupper och andra planelement som utgör underlag för utformning av bostadsrum. Måttuppgifterna om-fattar dels de nordiska möblerings-mått enligt överenskommelse mel-lan de nordiska bygghofforskningsorga-nen, dels vissa kompletterande mått. Med dessa måttuppgifter som ut-gångspunkt konstrueras ett generali-serat system av planelement avsedda att ge stor flexibilitet i bostadsrum-mens användning. Det generaliserade planeringsunderlaget tillämpas däre-fter i serier av exempel, avsedda att illustrera ett principiellt tillvägagångs-sätt vid planutformning av bostads-
rum.

UDK 721.011.2
645.4

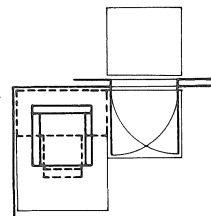
Möbler och möbelgrupp med mått



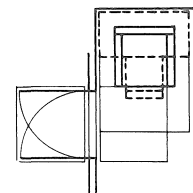
matgrupp med bordsmått och bruksmått
anpassade till en rullstolsbunden

Kombination av dörr med fria och möbel med bruksmått

fåtölj alt. liten
arbetsplats
och inåtgående
dörr



fåtölj alt. liten
arbetsplats
och utåtgående
dörr



Sammanfattning av:

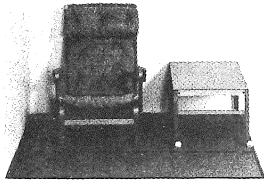
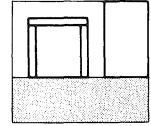
Thiberg, A., 1970, Planutformning av bostadsrum. Förslag till måttunderlag och dimensioneringsprinciper samt planexempel / Room layouts. Draft of dimensional guide and dimensioning principles illustrated by examples of plans (Statens institut för bygghofforsknigen) Stockholm. Rapport R41:1970. 92 s., ill. 30 kr. (Svensk och engelsk text.)

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

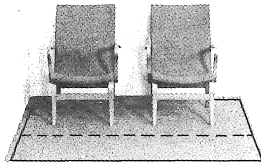
Abonnemangsgrupp: (b) bygghofforsknigen-projektering.

Exempel på alternativa möbleringar av generell möbleringsruta

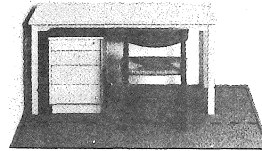
dimensionerande för den generella möbleringsrutan: sittgrupp bestående av fåtölj och bord



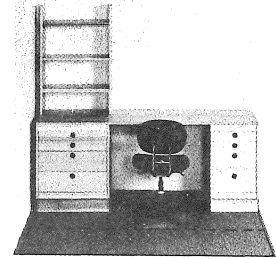
sittgrupp



två karmstolar



stor arbetsplats



liten arbetsplats och förvaringsenhet

mesbehov och måttkonsekvenser för rullstol. I en omfattande genomgång av kombinationer av möbler, möbelgrupper, friytor för dörr m.m. redovisas regler för sammanställning av element vid rumsbildning.

Generaliserade underlag för rumsutformning

I enlighet med målsättningen att utforma ett planeringsunderlag som ger största möjliga flexibilitet i användningen av bostadsrummen, har dimensioneringsunderlaget omvandlats till en serie "generella möbleringsrutor". Dessa rutor utgör tillsammans med matplatser, sovplatser och möbleringszoner för förvaring m.m. en grundstomme av element, med vilkas hjälp rumsmått kan konstitueras.

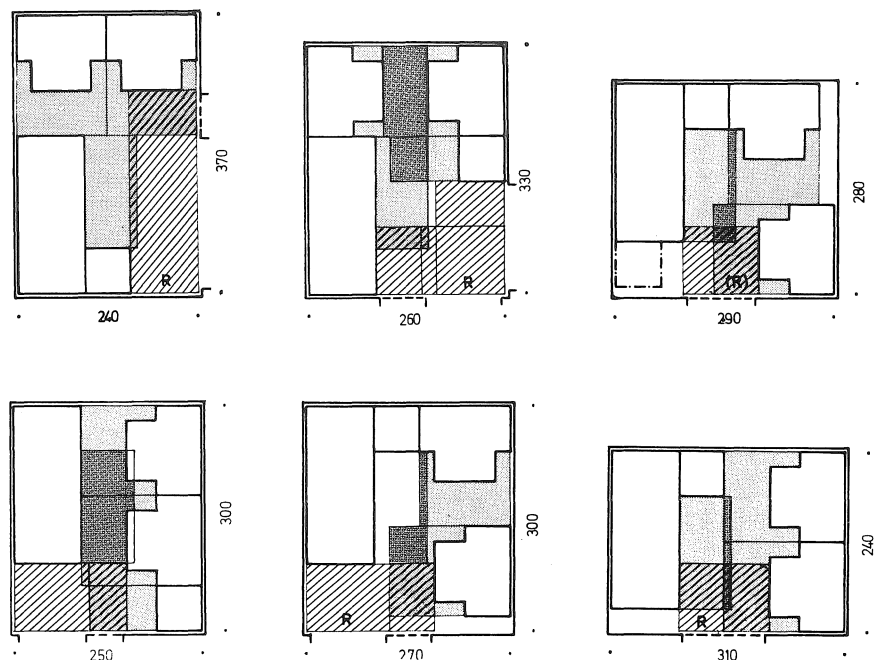
Möbleringsrutorna, med sina randvillkor, prövas dels teoretiskt, dels praktiskt i en serie provmöbleringar med möbler från marknaden. Denna provserie visar att man genom att utnyttja möbleringsrutorna vid rumsdimensioneringen ger stora möjligheter till variationer i rumsanvändningen.

Planutformning av bostadsrum

Som utgångspunkt för planutformningen av bostadsrum har valts "teoretiskt rumsinnehåll". Rumsinnehållet byggs upp av i tidigare kapitel redovisade element. Elementen avser att motsvara aktiviteter som kräver utrustning i form av möbler och inredning jämte bruksytor för dessa.

De schematiska rumsexempel som redovisas i rapporten är avsedda att illustrera ett principiellt förfarande. Redovisningen gör därför inte anspråk på att vara fullständig. Andra grundvillkor för ingående element kan införas och leder då till andra "rutor" och därmed till andra rumsmått utan att metodens principer rubbas.

Alternativa rumsplaner uppbyggda genom kombination av valda möbleringsrutor



ensängrum; R och (R) betecknar olika grad av anpassning till rullstolsbundna, snedstreckade ytor betecknar friyta för möjliga dörrplaceringar och skuggade ytor frizon i möbleringsytor

Fullskaleprov av ventilationsprincip med frånluftfönster och elvärmare i tilluft

David Södergren

Ventilation enligt frånluftfönsterprincipen har i olika varianter tillämpats vid skilda typer av byggnader. Frånluftfönstrets solavskärmning och värmemotstånd har dock hittills ej undersökts med sådan noggrannhet att principens fördelar helt kunnat utnyttjas. Dess inverkan på termiskt klimat, temperaturstyrning och ventilationsförlopp i rummet, särskilt vid befuktad tilluft, har inte heller utretts tillräckligt.

I FIG. 1 visas principen för fönsterkonstruktionen. Rumsluften passerar mellan de inre glasen i ett treglasfönster. Frånluftflödet intas nedtill genom en slits i bågen och ansluts upp till frånluftkanalen genom spalter i båge och karm.

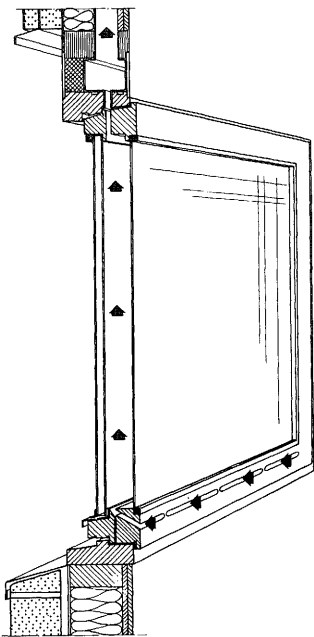


FIG. 1.

Ventilation enligt frånluftfönsterprincipen är en ansats att möta strängare krav på styrning av luft- och yttemperaturer samt på kontroll av luftrörelser. Preliminära resultat av pågående undersökningar antyder att mycket stränga villkor gäller för rumsklimatet om människans komfortkrav helt skall tillgodoses. Det kan förutsättas att strålningens inverkan i framtiden kommer att framhållas tydligare än vad som hittills varit fallet.

På uppdrag av Stockholms stads sjukvårdsförvaltning och Västernorr-

lands läns landsting och med bidrag från Statens råd för byggnadsforskning har en serie fullskaleprov av frånluftfönsterprincipen nu genomförts. Undersökningen har avsett att klarlägga fönsterkonstruktionens termiska egenskaper vid olika utföranden genom bestämning av värmetransmission och solavskärmning. Ventilationsförlopp, lufthastigheter, temperaturgradienter etc. har studerats vid användning av skilda typer av tilluftdon. Temperaturstyrningen har provats med olika termostater i kombination med elvärmare i tilluftkanalerna.

Undersökningen har omfattat direkta studier av ventilationsutrustning, som föreslagits för sjukhusprojekt under uppdragsgivarna. Resultaten av proven kan dock betraktas som allmänt giltiga och är ej begränsade till lokaler i sjukhus.

Fullskaleproven har visat att frånluftfönstret höjer temperaturkomforten och reducerar risken för "drag". Frånluftfönstret håller på rumssidan en glasyttemperatur nära rumsluftens. Strålningsförlusterna mot fönstret från personer i rummets vistelsezon blir därigenom små. Då strålningsförlusterna reduceras minskar känsligheten för luftrörelser i rummet, och inställningen av tilluftdonen kan varieras inom vidare gränser. Fönstrets stora värmemotstånd ger vid interna värmelaster av ca 500 W, vilket ungefär motsvarar effekten av två stillasittande personer och två lysrörsarmaturer à 160 W, ett kylbehov i rummet även vid utetemperatur på -20°C . Någon radiator eller annan värmare vid fasaden erfordras ej.

Prov av temperaturstyrningen visade att tyristorreglering gav stabilare temperaturförhållanden än bimetalltermostater försedda med accelerationselement. Temperaturförloppen var dock helt godtagbara även med den senare utrustningen.

Solvärmeinflödet har studerats vid mätningar vid Falu lasarett under soliga dagar i maj och juni. Vid frånluftflödet 60 m^3 per timme och breddmeter dagmätt genom fönstret har solvärmeinflödet uppmätts till 20 % av inflödet genom ett oskyddat tvåglasfönster.

I syfte att klarlägga kondensrisiker

Byggforskningen Sammanfattningar

R42:1970

Rapport R42:1970 avser anslag nr D 453 från Statens råd för byggnadsforskning till civ.ing. David Södergren.

Frånluftfönster, där rumsluften uttages mellan de inre glasen i ett treglasfönster anslutet till frånluftkanal-systemet, har i några olika varianter tillämpats vid skilda typer av byggnader. Denna fönsterkonstruktions egenskaper med avseende på solavskärmning och värmemotstånd har dock hittills ej undersökts med sådan noggrannhet att principens fördelar helt har kunnat utnyttjas. Ej heller har frånluftfönstrets inverkan på rummets termiska klimat, temperaturstyrning och ventilationsförlopp, särskilt vid befuktad tilluft, utretts på ett tillfredsställande sätt.

I rapporten redovisas en serie fullskaleprov av frånluftfönsterprincipen som nu genomförts. Resultaten har bekräftat fönsterkonstruktionens goda termiska egenskaper.

Mätningar i fullskalemodell av vådrum har påvisat fönsterkonstruktionens gynnsamma effekt på rumsklimatet med avseende på strålningsförhållanden och reducerad risk för "drag". Någon radiator eller annan värmare vid fasad erfordras ej.

UDK 697.14
697.95
69.028.23

Sammanfattning av:

Södergren, D, 1970, Fullskaleprov av ventilationsprincip med frånluftfönster och elvärmare i tilluft (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R42:1970. 52 s., ill. 13 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (i) installationer

och bestämma frånluftfönstrets värmemotstånd har mätningar utförts i Ytongbolagens klimatlaboratorium i Hällabrottet, som har fullständig utrustning för simulering av vinterförhållanden. Frånluftflödet genom fönstret varmer vintertid det inre glasets till en temperatur nära rumsluftens. Yttertemperaturer nära rumsluftens dagpunkt kan dock uppträda på isolerglasets om luftflödet genom fönstret är för lågt. Vinterfallet blir därför bestämmande för minsta frånluftflödet genom fönstret.

Strömningsförloppet i luftspalten

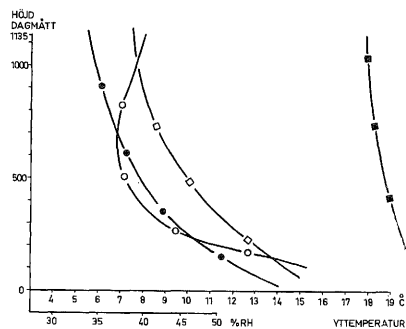


FIG. 2. Glastemperaturer vid luftflöde $51,3 \text{ m}^3/\text{h}$, m (bredd dagmått). $t(\text{uteluft}) - 20,6^\circ\text{C}$; $t(\text{uteytor}) - 18,3^\circ\text{C}$; $t(\text{rumsluft}) + 20,2^\circ\text{C}$; $t(\text{rumsytor}) + 21,0^\circ\text{C}$; $t(\text{frånluft fönster}) + 14,1^\circ\text{C}$; Tilluftsflöde $7 \times 1060 \text{ mm}$; Glasavstånd 58 mm . Dagpunkt enligt temperaturskalan motsvarar relativ fukt enligt %skalan vid 22°C i rum.

- yttemp på isolerglas 10 mm från bäge;
- yttemp på isolerglas 60 mm från bäge;
- yttemp på isolerglas 460 mm från bäge (mitten);
- yttemp på inre glas (mitten).

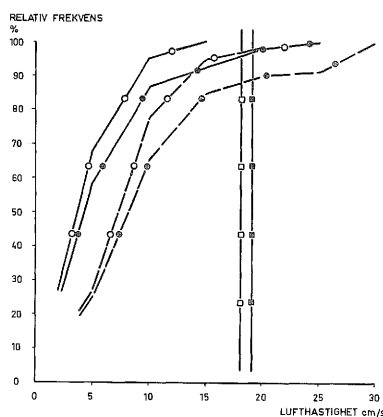


FIG. 3. Relativa frekvensen av luft hastigheter i vistelsezonen vid dontyp C och D under vinterfall.

- — don C medelhastigheter;
- — don C maxhastigheter;
- — don D medelhastigheter;
- — don D maxhastigheter;
- dragkriterium för don C enligt Olingsberg för sängliggande patient vid huvudgärd;
- dragkriterium för don D enligt Olingsberg för sängliggande patient vid huvudgärd.

har stor betydelse för glasyttemperaturen då vid i fönstret förekommande lufthastigheter den konvektiva värmeövergången sprängvis kan variera mellan värden gällande för forcerad och naturlig konvektion. Vid låga luftflöden eller asymmetrisk fönsterutformning kan termiska strömmar, som medför ojämn temperaturfördelning på isolerglasytan, uppkomma i fönstret.

Uppmätta glasyttemperaturer vid utetemperatur -20°C redovisas i FIG. 2. Av diagrammet framgår att max. relativ fuktighet är drygt 30 % RH i rumsluft med temperaturen $+22^\circ\text{C}$, om kondensrisken helt skall elimineras. Frånluftflödet genom fönstret bör vara $\geq 60 \text{ m}^3/\text{h}$, m dagmått och lufthastigheten i tilluftsflödet $\geq 5 \text{ ggr}$ hastigheten i fönstrets luftspalt. Man bör observera att även fasadkonstruktioner ofta fordrar att rumsluftens fuktighet begränsas vid låg utetemperatur.

Värmetransmissionen genom frånluftfönstret från rum till uteluft uppmättes till $0,5 \text{ W}/\text{m}^2, ^\circ\text{C}$ vid $60 \text{ m}^3/\text{h}$, m.

Den tredje etappen i undersökningen ägde rum vid Byggnadsforskningens luftströmningslaboratorium i Fisksjöäng, Stockholm. Lufthastigheter och temperaturkomfort i vistelsezonen studerades vid olika termiska belastningsfall i rummet, varvid jämförande prov med skilda typer av tilluftdon utfördes. Temperaturstyrningen provades med olika termostater i kombination med elvärmare i tilluftkanalerna. En fullskalemodell

av ett vådrum för fyra patienter byggdes upp i laboratoriet och utrustades med simulatorer för frånluftfönster samt komplett ventilationssystem med bl.a. elvärmare i tilluftkanalerna. I FIG. 3 visas relativa frekvenser av lufthastigheter uppmätta i vistelsezonen vid prov av olika tilluftdon under vinterförhållanden. Dragkriterierna enligt R. Olingsberg är beroende av luftströmningens hastighet och temperatur. Diagrammet visar att i 90–95 % av vistelsezonen ingen dragrisk föreligger. I FIG. 4 visas en strömningsbild under vinterförhållanden. Längdskala, 4 dm, finns inlagd i bilden. Exponeringstiden är 1 s. Lufthastigheterna i rummet kan studeras med hjälp av spårlängderna för införda lätta flingor. Den sträcka som en flinga i en viss punkt rör sig på 1 s motsvarar lufthastigheten i punkten. Det framgår att lufthastigheterna i vistelsezonen klart ligger under gränsvärdet för "drag".

Kalkyler över frånluftfönsterprincipens ekonomi för två större sjukhusprojekt har visat att principen är jämförbar med eller bättre än alternativa system, vilka dock i allmänhet ger ett sämre termiskt rumsklimat.

Frånluftfönsterkonstruktioner utvecklas hos flera tillverkare. En elektrisk värmare med effekten ca 600 W bör kunna kombineras med tilluftdon för att medge enkel service och kontroll av överhettningsskydd. Tillverkare av ventilationsdon har sådana kombinerade tilluftdon under utveckling.

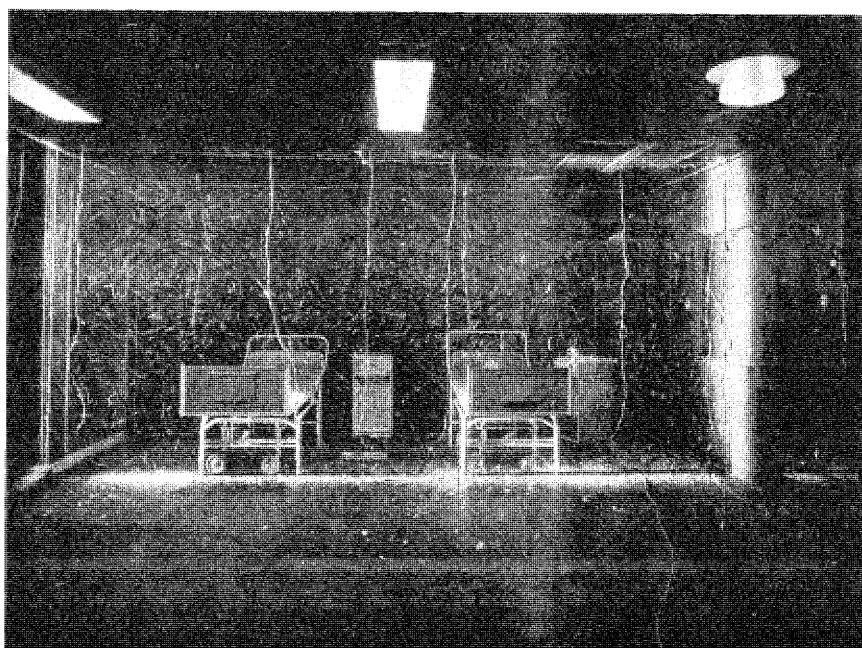


FIG. 4.

RRs reparationssystem

Börje Johansson, Karl Myrsten
& Åke Strömberg

Inom Rörledningsfirmornas Riksorganisation, RR, påbörjades 1968 en undersökning med syfte att finna och pröva möjligheter till rationalisering av reparations- och underhållssektorn inom värme- och sanitetsbranschen. Undersökningens första etapp bestod av en kartläggning av denna sektors läge 1968. Uppgifter inhämtades bl.a. genom direkta studier av reparationsarbeten samt genom en frågeenkät, som utsändes till entreprenörer, fabrikanter och grossister.

Första etappen visade att uppmärksamheten speciellt borde inriktas på montören och hans arbete. Med anledning därav bildades under andra etappen en experimentreparationsgrupp, bestående av några montörer från ett stockholmsföretag. Gruppens verksamhet skulle funktionellt ledas av utredningsmännen, som samtidigt kunde studera olika arbetsmetoder. Gruppen utförde normalt reparationsarbete och fick order från ordercentralen på företaget. Montörerna avlämnade under hela experimenttiden arbetsredogörelser. Detta tillgick så att de för varje utfört arbete genom förkryssning på speciellt framtagna formulär angav arbetstid, resttid, ställtid, transportsätt etc. Härigenom erhöles under några månader ett stort antal observationer till en relativt låg kostnad. Under experimenttiden prövades även effekten av bättre utrustning i form av t.ex. verktyg och transportmedel.

Den samlade erfarenheten bearbe-

tades, och resultatet utgjorde grund till ett nytt system för reparationsarbete. Systemet utvecklades sedan under praktiska prov som pågick under flera månaders tid på tre installationsföretag.

När systemet konstruerades bedömdes att följande krav skulle kunna ställas på reparationsverksamheten:

○ *Kunden* måste i förväg veta vad reparationsarbetet kostar. Han har då möjlighet att fatta rationella beslut samt göra kostnads kalkyler.

Kunden skall snabbt få faktura på utfört arbete för att därigenom kunna kontrollera sakriktigheten samt eventuellt ta upp diskussion, medan ämnet ännu är färskt.

○ *Rörledningsföretaget* skall enkelt kunna följa upp reparationssektorns ekonomiska utveckling.

Det måste vara lönsamt för företaget att investera i rationell utrustning.

○ *Montören* skall ha en rationell utrustning.

Han skall ha en lön som han själv till en del skall kunna påverka och som skall ligga i nivå med lönen för nyinstallationsarbeten.

Det utvecklade systemet, "RR:s reparationssystem", uppfyller alla här uppställda krav. Systemet bygger på två grundprinciper, nämligen *fasta priser* på reparationsarbeten till kunderna samt *bonuslön* till montörerna.

För att få den önskade konkurrensen och för att kunna motsvara de skilda produktionsförutsättningar som råder mellan olika företag bör prislistor utarbetas vid varje företag. Det är emellertid en klar fördel om företagen använder gemensam klassificering av förekommande arbeten. Med kravet på företagsspecifika prislistor följer också kravet på en enkel metod för deras framställning. Genom att utgå från data erhållna från de bearbetade arbetsredogörelserna kunde företagens faktureringsunderlag användas för framtagning av dessa prislistor. Man får på det sättet tidsdata från flera års reparationsarbeten till en låg kostnad.

I FIG. 1 visas hur arbetet med prislistorna börjar med en sortering av de fakturerade arbetena på arbetstyper. Därefter sker en rensning av ti-

Byggforskningen Sammanfattningar

R43:1970

Rapport R43:1970 avser anslag nr D 383 från Statens råd för byggnadsforskning till Rörledningsfirmornas Riksorganisation.

I rapporten redovisas ett system för reparations- och underhållsarbete inom VVS-sektorn. Systemet har utarbetats med utgångspunkt från bl.a. svar på enkäter och arbete med en reparationsgrupp.

Systemet har provats i tre företag, från vilka resultaten redovisas. Pris- och lönebildningen beskrivs och exemplifieras med prislistor.

Dessutom redogörs för lämpliga åtgärder inom företagen vad avser t.ex. administration, montörernas utrustning och lämplig inredning av servicebilar.

UDK 696/697.004.5/6
69.059.1

Sammanfattning av:

Johansson, B, Myrsten, K & Strömberg, Å, 1970, RRs reparationssystem. Rationaliseringsmöjligheter inom reparations- och underhållssektorn av VVS-installationer (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R43:1970. 128 s., ill. 20 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp: (i installation

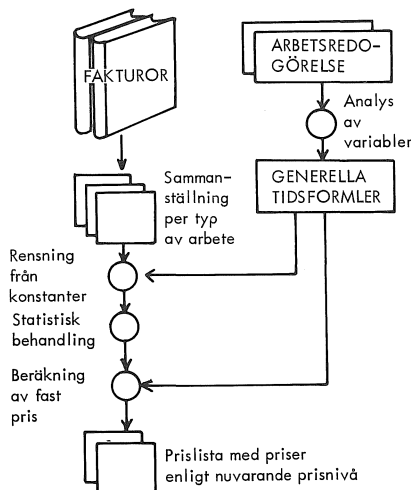


FIG. 1. Modell för framräkning av fasta priser.

derna, varvid planerings- och transporttider borttages. Slutligen bestäms medelvärdet för de rensade tiderna. Vederbörlig hänsyn tas därvid till frekvensdiagrammets utseende, se FIG. 2.

Vissa arbeten uppvisar så stor spridning i tid att fasta priser är omöjliga att sätta. För att ändå få önskad effekt användes då om möjligt *halvfasta priser*. Sådana priser består av en konstant del och en tidsberoende del. Den använda timkostnaden i den senare delen är emellertid lägre än nuvarande timdebitering för reparationsarbeten. Den konstanta delen anpassas så att hela det halvfasta priset i normalfallet blir lika med det nuvarande timdebiteringspriset.

Bonuslönen baseras på det täckningsbidrag som uppnås individuellt eller i grupp. Täckningsbidrag i detta sammanhang är uppnått överskott över det tidigare använda timdebiteringspriset ökat med de merkostnader som orsakas av reparationssystemets införande. Timdebiteringspriset, vilket beräknas av RR, avser att täcka företagets kostnad före rationaliseringen. I bonusbeloppet inräknas eventuellt viss del av priset för monterat material. Om en montör med de fasta priserna åstadkommer en timintäkt per löneperiod av A kr (materialpriset inkluderat), om tidigare använt timdebiteringspris är B kr samt om merkostnader för rationaliseringen (servicebil, maskiner m.m.) är C kr så blir det belopp av vilket bonus tas $A - (B+C)$ kr. Detta belopp är ett mått på rationaliseringsvinsten, vilken skall fördelas på ett bestämt sätt mellan företag och montör. Den del som montören får utgör hans bonus. Den läggs ovanpå avtalsenlig timlön inklusive reparationstillägg. I systemet ingår speciellt framtagna blanketter som förenklar beräkningen av bonusbeloppet. Företaget får vid denna beräkning löpande insyn i reparationssektorns lönsamhet. Blanketterna underlättar ock-

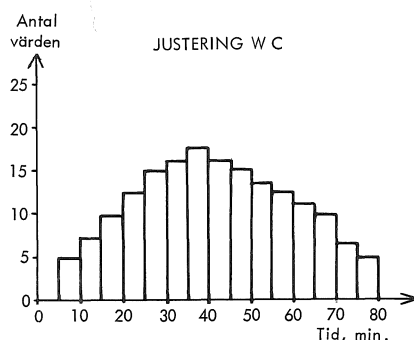


FIG. 2. Frekvensdiagram. Prisbestämning genom beräkning av det tidsintervall som har störst antal mätvärden.

så faktureringen, som kan göras ett par dagar efter det att reparationsarbetet färdigställts.

Reparationsarbetet kan utföras individuellt, men av flera skäl eftersträvas samarbete i grupp i största möjliga utsträckning. Med samarbete avses här ett ekonomiskt samarbete, vilket inte behöver betyda att man alltid skall vara flera man på varje arbetsplats. Däremot skall man visa vilja till assistans vid de moment då det är ekonomiskt motiverat att vara flera.

När reparationssystemet tillämpas blir rationaliseringsåtgärder intressanta för både företagare och montörer.

Vid arbetet med experimentreparationsgruppen prövades med mycket gott resultat en specialinredd servicebil, som utrustades med moderna verktyg, maskiner samt ett ganska omfattande sortiment VVS-delar. För

att få fram ett väl anpassat lager gjordes studier på materialåtgången för sådana reparationsarbeten som upptagits i prislistan.

Införandet av kommunikationsradio i servicebil torde ytterligare kunna effektivisera transportererna; åtminstone gäller detta för de större städerna.

De resultat som uppnåddes av experimentreparationsgruppen framgår av tabellen nedan. Medelvärdet av uppnådd tid i procent av den tidigare noterade tiden blir för samtliga arbetstyper, dvs. justeringar, ompackningar, tätningar, rensningar samt byten, 45 %. Resultatet måste emellertid ses mot den bakgrunden att experimentreparationsgruppen arbetade under helt andra betingelser än de reparatörer från vilka jämförelsetiderna tagits. Gruppen var dessutom medveten om att den, åtminstone indirekt, stod under observation.

Effektivitetsjämförelse från experimentföretag i Stockholm

Arbete	Medeltid enl. tidigare fakturatid tim	Ant obs	Medeltid experiment-rep. grupp tim ^{a)}	Ant obs	Nya tiden i % av den tidigare	Medelvärdet/arbets-typ
<i>Justering</i>						
WC	1,2	115	0,48	29	40	
Radiatorvent. 1-2 st	0,9	48	0,38	9	42	
> 10 st	0,1	5	0,51	3	51	44
<i>Ompackning</i>						
Kran 1-2 st	0,6	39	0,24	16	41	
Blandare	0,9	16	0,32	28	37	39
<i>Tätning</i>						
Galv. rör	1,9	40	0,67	3	35	
Avloppsrör	2,3	17	0,69	8	30	
Kopparrör till WC	0,7	5	0,42	3	60	42
<i>Rensning</i>						
Spärr tvättställ	1,65	37	0,70	28	42	
Spärr kök	2,28	42	0,84	19	37	
Golvbrunn i badrum	1,65	6	1,60	5	97	
Källare	3,88	5	2,7	9	70	
Stam 1-2 vån.	8,0	36	2,31	24	29	55
<i>Byte WC</i>						
Lågspolande till dito	4,7	21	1,57	7	33	
Högspolande till dito	4,7	9	1,83	3	39	
Högspol. till lågspol.	8,0	6	3,38	4	42	
<i>Byte tvättställ med armatur</i>						
Utan ändring	3,5	17	1,7	8	49	
Överflytt. armatur	4,1	13	2,0	6	49	
Ändr. till enhålsbland.	6,1	21	2,7	7	44	
Ändr. av rör och konsoler	8,3	13	3,3	16	40	
<i>Byte</i>						
Blandare utan ändr.	2,6	33	1,11	9	43	
Kranbröst	1,2	20	0,24	19	20	
Radiatorvent. < 5 st	2,5	5	1,5	5	60	
> 5 st	0,77	2	0,46	3	60	44

^{a)} Tiden motsvarar den som uppnåts efter RR-systemets genomförande.

Stormskador i Stockholmsområdet

Hans Falk, Bo-Göran Hellers, Jonas Holmgren & Torsten Höglund

Stockholmsområdet passerades under dygnen 1–3 november 1969 av en serie oväder, som orsakade avsevärda stormskador på byggnader. Institutionen för byggnadsstatik, KTH, utförde en inventering av byggnadsskadorna. I fältarbetet deltog teknologgrupper från högskolan och institutionens assistenter.

Kartläggningen organiserades med målsättningen att ge en översiktlig uppskattning av skadornas antal och art samt ge en närmare beskrivning av utvalda, typiska skadefall. Liknande inventeringar utfördes även i Lund och Göteborg.

De byggnadsskador som redovisats från de olika delarna av landet orsakades av likartade stormar. Lågtryckens rörelsebanor var väst–östlig och de maximala vindstyrkorna ungefär lika stora.

Stormen den 1.11 nådde lokalt orkanstyrka vid ostkusten och Stockholmsområdet blev starkt utsatt. I Stockholm noterades vid 21-tiden den för staden ovanligt höga medelvindhastigheten (10-minutersmedelvärde) av 21 m/s och i byarna nådde vindhastigheten flera gånger 30–35 m/s.

Den maximala byvindhastigheten på Bromma visas i FIG. 1.

Förorterna är bäst täckta av inventeringen men Stockholms innerstad visade sig svårare att undersöka. Totalt har omkring 200 skador av större eller mindre omfattning rapport-

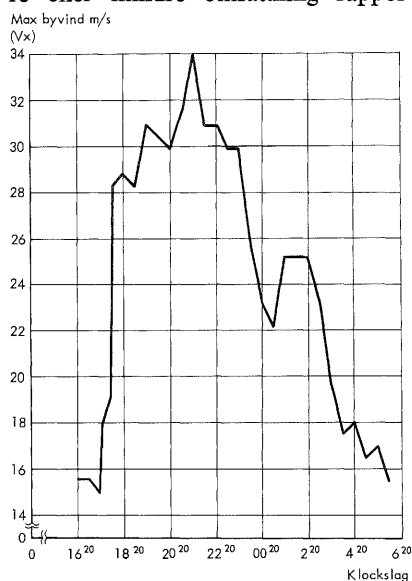


FIG. 1. Maximal byvindhastighet, V_x , 1–2.11.1969 på Bromma.

terats. Såsom framgår av FIG. 2 är den geografiska fördelningen över området ganska jämn. För materialets sortering har skadorna indelats i följande typer:

- takskador
- murverksskador
- övriga skador, som innefattar skador på ställningar, trafikskyltar, fönster, cisterner m.m.

Takskador

Skador på tak omfattar ungefär hälften av alla registrerade skador. Övervägande flertalet takskador gäller taktäckningen av slätplåt, korrugerade asbestcementskivor, tegelpannor m.m. Taktäckningen har visat sig otillräckligt förankrad, i synnerhet i de fall då undertaket varit otätt och hela tryckdifferensen mellan ytterluft och vindsutrymmet tagits upp av yt-täckningen. Detta gäller tydligen för slätplåt på träpanel, som kan vara uttorkad och luftgenomsläpplig. Att fästa klammer med trådspik är otillräckligt för sådana tak.

Otillräcklig förankring är också orsaken till att ett femtontal hela takkonstruktioner skadats helt eller delvis. Ett exempel visas i FIG. 3. Studier av dessa skador lämnar huvudintrycket att det förekommer ovarsamhet hos konstruktörer och på arbetsplatser med förankring för de höga sugkrafter som uppkommer på flera tak. Vid all förankring gäller att kedjan inte är starkare än sin svagaste länk. Ett tak måste således vara väl förankrat från taktäckning till hustomme.

Murverksskador

Antalet registrerade murverksskador är relativt få. De ras som konstaterats förtjänar emellertid stor uppmärksamhet beroende på den livsfara som varje ras medför.

Skador har inträffat på skalmurar av såväl tegel som lättbetong. Särskilt farliga är gavelspetsar, som måste förankras väl om de inte är extremt låga.

Otillräcklig kramling är ett huvudskäl till att skalmurar rasat. Med bakomliggande vägg av betong kan kramlorna vara problem vid gjutningen, men undersökningen påvisar vikten av att man vid kramling stäl-

Bygghforskningen Sammanfattningar

R44:1970

Rapport R44:1970 har bekostas med medel från Statens råd för byggnadsforskning, anslagsnummer P5.

Vid de svåra stormar som passerade Sverige under hösten 1969 orsakades en mängd stormskador på byggnader.

Denna rapport ingår i en serie på tre som behandlar antal, art m.m. hos de uppkomna skadorna i olika delar av landet. Tidigare har utkommit:

Holmberg, Å, Stormskador på byggnader, rapport R29:1970 från Bygghforskningen,

Johansson, G, Stormskador i västra Sverige, rapport R33:1970 från Bygghforskningen.

UDK 69.059.2
624.042.4
551.556

Sammanfattning av:

Falk, H, Hellers, B-G, Holmgren, J & Höglund, T, 1970, Stormskador i Stockholmsområdet (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R44:1970, 84 s., ill. 17 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (k) konstruktion.

ler höga krav. Det framgår också att kramlingen gör bäst nytta vid randfält, där sugkrafterna kan bli särskilt höga. Kramlingen får inte göras för lös genom att kramlorna böjs i läge. Vägen blir därigenom sladdrig och den pulserande vindbelastningen kan rycka sönder förbanden.

I ett intressant fall har en normenligt kramlad vägg skadats, FIG. 4. Brottet har härvid uppkommit genom successiv nedbrytning. Den så gott som oförankrade gavelpetsen har fallit först. Därefter har den egentliga väggen lossnat i överkant och en korthusnedbrytning, 3 skift i taget (avståndet mellan de horisontella raderna av kramlor) har kunnat utlösas. En saxning av kramlornas lägen hade här kunnat förhindra det fortsatta raset.

Övriga skador

Övriga skador gäller t.ex. rasade byggnadsställningar, som varit otillräckligt förankrade, och överlastade trafikskytar som böjts ned. Det är känt att antalet fönsterskador var mycket stort och svarade för avsevärda kostnader. Krossade fönster kunde konstateras enstaka eller i grupp, lågt eller högt, vilket belyser vindbelastningens ryckighet och nyckfullhet beroende på lokala faktorer.

Som slutsats av skadeanalysen anföras att många infästningsdetaljer inte har ägnats tillräcklig uppmärksamhet med hänsyn till vindbelastning.

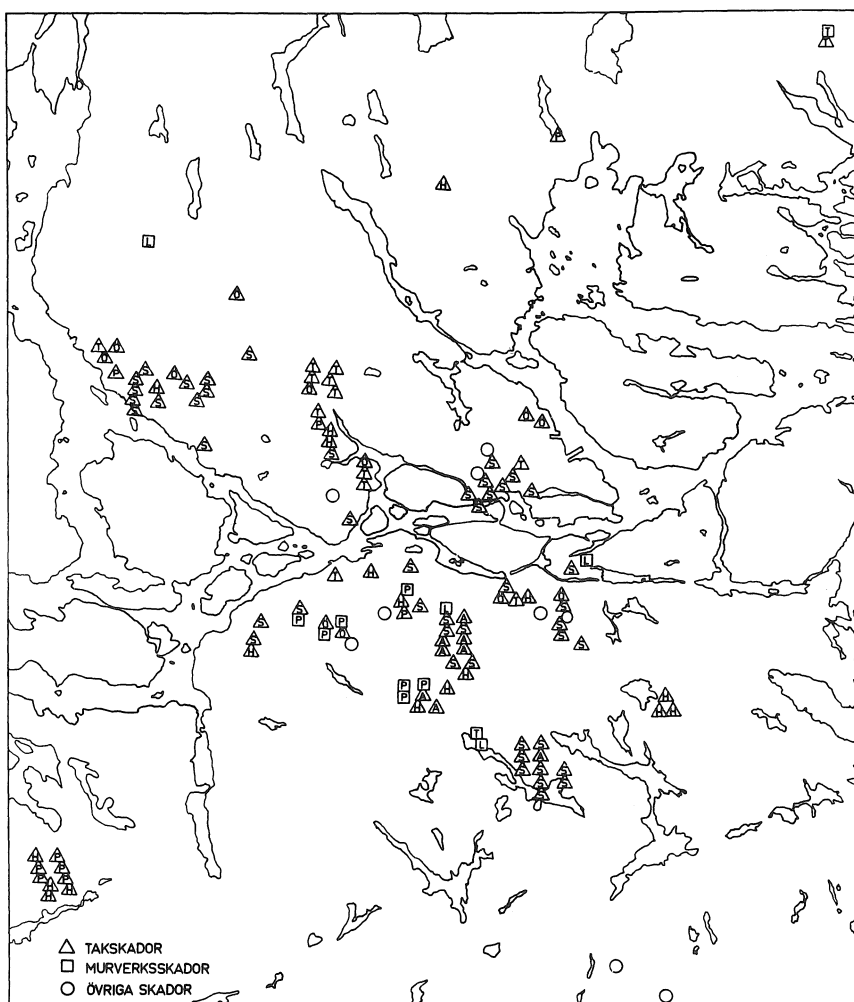


FIG. 2. Karta över stockholmstrakten, som visar läget av de byggnadsskador som undersökningen omfattat. Beteckningar:

Tak: H=hela konstruktioner, S=slätplåt, T=tegel, P=papp
A=korrugerad asbestcement, Ö=övriga skador
Murverk: P=puts, L=lättbetongmurverk, T=tegelmurverk.

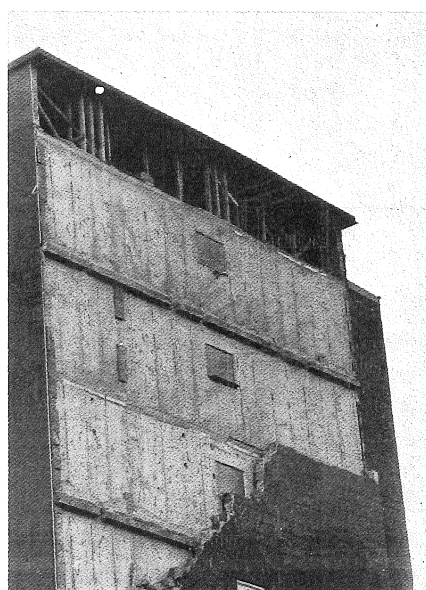


FIG. 4. Skada på skalmur av lättbetong.

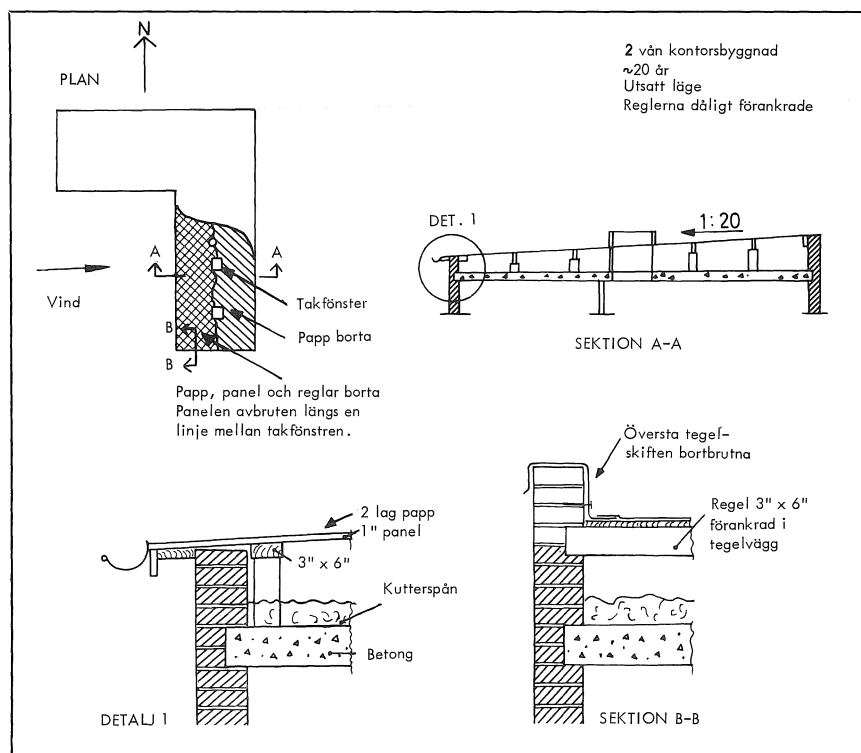


FIG. 3. Exempel där hel takkonstruktion skadats. Förankringen tycks endast ha bestått i att takreglarna murats in i tegelgaveln. Taket har lyft på långsidan och brutit bort översta tegelskiften på gaveln. Mitt på taket fanns några takfönster och ventilationstrummor i vilka några av reglarna varit förankrade. Panelen har därför brutits av någonstans emellan takfönstren. Endast takpappen och mindre delar av panelen har rivits bort på läsidan av takfönstren.

Tunneltätning. Injekteringsmedels inträngning i sand och smala spalter

Sten G. A. Bergman

Metoden att göra otäta bergpartier mindre genomsläppliga för vatten genom att pressa in tätande material i sprickor och slag – injektering – har sedan länge tillämpats. Oftast har man cement som injekteringsmedel. Cementinjektering är en ganska rutinmässig operation vid olika slags grund- och anläggningsarbeten.

Erfarenheterna visar emellertid att man endast i undantagsfall kan uppnå en fullgod tätning genom cementinjektering. Även om man ofta talar om att "täta berg" genom cementinjektering är det ett faktum, att det tekniskt möjliga målet med denna metod är begränsat till att minska vattenströmningen till värden som i många fall anses godtagbara.

Under senare år har bergtunnlar blivit allt vanligare i urbaniserade områden – för tunnelbanor men framför allt ledningstunnlar för avlopp, kablar e.d. Vid tätbebyggelse, där praktiskt taget allt regnvatten avleds via avloppssystem, kan tunnlar genom utdränning av berggrunden ge upphov till stora grundvattensänkningar som kan leda till omfattande skador på ovanliggande bebyggelse. Till bilden hör också att vatteninläckning i tunnlar kan tolereras ur användarens synvinkel och kan i vissa fall vara obetydlig; trots detta får man på längre sikt en icke önskvärd grundvattensänkning.

Cementinjektering ger här ingen till-

fredsställande lösning utan krav måste ställas på att utveckla injekteringsmetoder med större möjlighet att täta fina bergssprickor. IVAs Bergmekanikkommitté har lagt fram ett forskningsprogram som syftar till att utveckla sådana metoder. Statens råd för byggnadsforskning har tillsammans med Hagconsult AB och Stabilator AB bidragit ekonomiskt för att genomföra en första etapp av detta program.

I denna redovisade etapp avsåg man att undersöka vissa injekteringsmedels strömnings- och tätningssegenskaper i fina bergssprickor och sand. Undersökningen omfattade fem olika injekteringsmedel, vilkas blandningsförhållanden och egenskaper redovisas i TABELL 1. Två olika försöksserier genomfördes:

Injekteringsmedels inträngning i sand
Injekteringsmedels inträngning i smala spalter (0,05–0,4 mm breda).

Inträngning i sand

Försöken utfördes vid Stabilators laboratorium. Sandpelare 200 mm långa bildades av sand som vibrerats i glasrör till viss packningsgrad. Såväl rundkornig och kantig sand som krossprodukt användes. För huvudparten av försöken användes siktade fraktioner med kornstorlek 0,10–0,15 mm och 0,15–0,25 mm. Förhållandena med torr respektive fuktig sand jämfördes.

TABELL 1. Använda injekteringsmaterial – egenskaper vid +20 till +25° C.

Material	Blandningsförhållande efter vikt	Dynamisk viskositet (centipois) cP	Gelningstid för 50 g h
Limhamns snabbcement : H ₂ O	2 : 1	≈1 000	—
Limhamns snabbcement : Bentonit HC-M : H ₂ O	4 : 1 : 20	≈700	—
Bentonit HC-M : H ₂ O	1 : 20	≈3 000	—
Epoxi IB-Pox 3 TM, Komponent A : komponent B	1 : 1	150–230	7
Polyester Engwall – Hartz : härdare : styrén : promotor	100 : 4 : 10 : 0,3	200–250	0,5

Byggforskningen Sammanfattningar

R45:1970

Denna rapport avser anslag C 449 från Statens råd för byggnadsforskning till Sten G. A. Bergman.

Tunnlar i urbaniserade områden utförs i ökad utsträckning, t.ex. tunnelbanor och ledningstunnlar. Eftersom markytan i sådana områden till största delen avvattnas genom avlopp, kan tunnlar dränerande effekt sänka grundvattensytan med skador på hus och anläggningar som följd.

Endast effektiv tätning av aktuella tunnlar kan lösa detta problem. Härvid räcker inte den vanliga cementinjekteringen, vilken enligt erfarenhet inte tätar de finaste sprickorna. Försök har utförts för att undersöka olika injekteringsmedels framträngningsegenskaper i sand och i smala spalter, 0,05–0,4 mm breda. Injekteringstrycken har varit låga, 0,05–0,5 bar, och försöken har utförts vid rumstemperatur.

Försöken behöver dock kompletteras, framför allt vid lägre temperaturer. Vissa preliminära slutsatser förefaller emellertid kunna dras:

Med injekteringsmedel innehållande cement kan endast sprickor grövre än 0,5 à 0,6 mm tätas.

Med bentonit kan inträngning erhållas i sprickor ned till 0,1 mm, men ej i sprickor fyllda med finmaterial.

Med epoxi- eller polyesterpreparat erhålls inträngning i mycket fina sprickor och i finmaterial.

UDK 624.191.8
624.138.24
699.82

Sammanfattning av:

Bergman, S, G, A, 1970, Tunneltätning. Injekteringsmedels inträngning i sand och smala spalter. (Statens institut för byggnadsforskning.) Stockholm. Rapport R45:1970. 68 s., ill. 13 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (k) konstruktion.

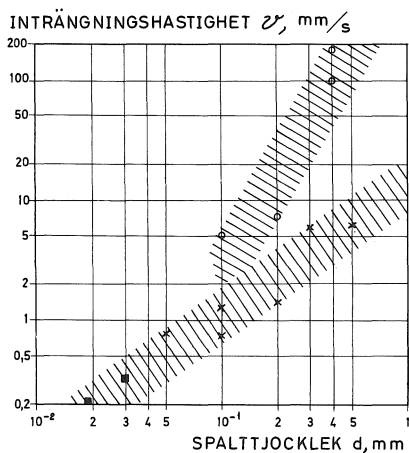


FIG. 1. Diagrammet visar de från spaltförsöken erhållna inträngningshastigheterna som funktion av spaltbredden. Omräknade medelvärden från sandpelarförsöken med epoxipreparaten visar sig väl ansluta till spaltförsöken.

Det med färgämne tillsatta injektionsmedlet påfördes de vertikala sandpelarnas överyta under tryck varierande från 0,05 till 0,2 bar. Injektionsfrontens läge vid olika tider registrerades genom färgfotografering och med rutnät som bakgrund.

Injektionsmedel innehållande cement gav ingen som helst inträngning. Bentonit gav ca 10 mm inträngning under någon minut — därefter ingen inträngning. Epoxi- och polyesterpreparaten gav 50–160 mm inträngning under 1 à 2 timmar respektive 20

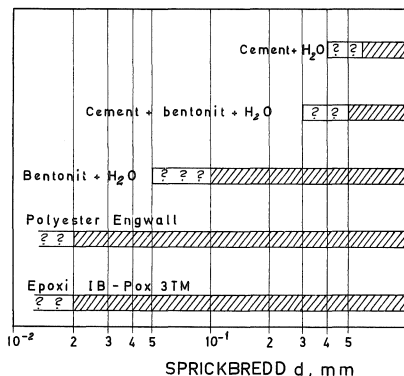


FIG. 2. Försöksmaterialet omfattar endast försök vid rumstemperatur. Trycket har dessutom endast i mindre omfattning varierats. Med reservation för dessa begränsningar kan försöksresultaten tolkas enligt diagrammet beträffande tillämpning för öppna sprickor.

min, beroende på sandtyp, pelardiameter, tryck m.m.

Inträngning i smala spalter

Försöken utfördes vid Hagconsults laboratorium. Den provningsanordning som gav tillfredsställande resultat bestod av planparallella glasplattor 500×650 mm, vilka hölls på önskat spaltavstånd med distansorgan av mässing, d 10 mm. Glasplattorna var av slipat spegelglas, 15 mm tjockt.

Vid försöken med plastpreparaten kompletterades provningsanordningen med två 6 mm tjocka glasplattor som

spalt. Dessa kasserades efter varje försök.

Glasplattorna hölls ihop längs kanttarna med skruvtvingar. Distansbleck tätade längs långsidorna och ena kortsidan.

Injektionsmedlet fördes in i en punkt i närheten av den tätade kortsidan. Injektionsfrontens successiva läge som funktion av tiden bestämdes genom färgfilmning och med rutnät som bakgrund. Trycket var normalt 0,5 bar.

Injektionsmedel innehållande cement gav ingen inträngning i spalter smalare än 0,3 – 0,4 mm. Däremot kunde bentonit och framför allt epoxipreparaten tränga in i spalter, 0,1 respektive 0,05 mm breda.

Ytterligare försök

För bergssprickor som är fyllda med finmaterial kan endast plastpreparaten ge möjlighet till inträngning och tätning. För framträngningsmöjligheterna i fina sprickor smalare än ca 0,3 mm eller i sand är injektionsmedlets finkornighet och ytaktiva egenskaper av stor betydelse. Däremot synes den dynamiska viskositeten vara av mindre betydelse, jfr TAB. 1 och FIG. 1.

Försöken kommer att kompletteras med försök med ökad variation av tryck och temperatur samt eventuellt försök med andra injektionsmedel. Förberedande fältförsök i små tunnlar och med kombinationer av de undersökta injektionsmedlen kommer sedan att företas.

Rationellare byggnadsproduktion

3. Systematisk arbetsberedning för byggplatsen

Datagruppen i Göteborg

Datagruppen i Göteborg har i en tidigare undersökning av störningar vid byggoperationer funnit, att i genomsnitt ca 1/3 av arbetstiden bestod av arbetsplatsens tillskottstid till operationernas metodtid (Byggforskningens rapport 9/69).

Vid tester på kurser med byggarbetsledare har dessa bedömt, att ca 10 procentenheter av redovisade 32 % skulle kunna reduceras med relativt enkla åtgärder, t.ex. med planering, beredning, förebyggande underhåll och arbetsinstruktion. För ett byggnadsföretag med 100 årsarbetare betyder 10 % ca 400 000:- per år i löner som direkt utbetalas för avbrott, väntan, hinder och störningar av olika slag.

Vidare har Personaladministrativa rådet (PA-rådet) undersökt byggarbetsledarens reaktioner vid uppkommande störningar, hur långt i förväg han upptäcker en annalkande störning, hans åtgärder för att ta hand om störningar och förhindra konsekvenser etc.

Byggnadsindustrins Arbetsforskningsstiftelse (BAS) har vid undersökning av inlärningsförlopp funnit, att bättre arbetsförberedelser och arbetsinstruktion ger mindre inlärningsförluster, samt att det efter varje avbrott uppstår ytterligare inlärningsförluster.

I rapport R46:1970 redovisas en metodik för systematisk arbetsberedning för byggplatsen. I FIG. 1 visas i princip vilka åtgärder som ingår i beredningen.

Ytterst syftar beredningen i byggdriftsskedet till att förebygga störningar att förkorta inlärningsförlopp att medverka till "bästa" metod med

låg metodtid

att kunna tjäna som underlag för driftplanering, materialavrop, arbetsinstruktion, lönesättning, projektering etc.

Bättre kunskap om störningsförlopp ger även arbetsledaren förutsättningar för systematisk "felsökning" och förmåga att ta hand om sådana reststörningar som trots förberedande åtgärder ändå aldrig helt kan undvikas på en byggplats.

Datagruppens rapport redovisar en metod för sådan systematisk arbetsberedning som byggplatschefer, arbetsledare och beredare måste utföra som en länk mellan dagens byggstartplaner och själva arbetsutförandet. Det är av största värde, att erfarna arbetsledare och lagbasar engageras i beredningsarbetet. Därigenom dokumenteras deras erfarenheter. På så sätt behöver inte varje ny generation lära först av egna misstag.

I denna sammanfattning redovisas en förenklad och översiktlig beredningsmetod, lämplig för de flesta byggplatser i dagens situation. I rapporten beskrivs ingående den systematiska arbetsgången och redovisas ett antal beredningsexempel på varierande detaljeringsnivåer.

Den produktionsplanering som idag normalt föregår en byggstart måste alltid kompletteras mer eller mindre med beslut under byggtiden. Hittills har i allmänhet ett väsentligt utrymme lämnats för alternativa möjligheter att på byggplatsen genomföra planernas intentioner. Det är önskvärt att en större del av beredningsinsatsen skall ha utförts redan i samband med byggstartplaneringen eller ännu hellre ha resulterat i produktionsanpassning genom beredningsinsatser i projekteringen.

BEREDNINGSSATSER	BEREDNINGSPRODUKTER	ARBETSFÖRLOPP
RÄTT METOD OCH RÄTT ARBETSFÖRLOPP	Alternativkalkyl, Metodval Strukturplan Resursbalansering	metodbeskrivning
RÄTTA INSATSER TILL ARBETSFÖRLOPET	Materialinsats Inbygg.- och fastmaterial Fysisk arbetsinsats Arbetare Hjälpmedelinsats Maskiner och utrustning, drivmedel Yttre villkors påverkan Väder, vind Kopplade arbeten Administrationsinsats Arbetsledning och kontroll	avropsplan, förpackningslista, lastnings- och lossningsplan etc. personurval, arbetsbeskrivning, skyddsanvisning etc. små- och skötselinstruktion, ritning på stråvar, bockar, mallar, tolkar, reservdelsförteckning etc. beredning av intäckning a reservarbete, anordnade av buffertar etc. utsättningsritning, kontrollplan, ritningsleveransplan etc.

FIG. 1.
Beredningsinsatser och beredningsprodukter.

Byggforskningen

Sammanfattningar

R46:1970

Rapport R46:1970 avser anslag nr E 418 från Statens råd för byggnadsforskning till Datagruppen i Göteborg. Den utgör tredje delen i serien "Rationellare byggnadsproduktion" och har föregåtts av rapport 8/69 "1. System för produktionsdata" och 9/69 "2. Arbetsplatskoefficienter, påverkande faktorer och samband (Störningar vid byggoperationer)".

Datagruppen har nu utarbetat ett system för arbetsberedning som en länk mellan produktionsplanen före byggstart och själva arbetsutförandet. Med detta hjälpmedel skall man bl.a. kunna förebygga och minska de störningar, som uppträder på byggplatsen och som redogjorts för i tidigare rapporter.

Översiktligt visas beredningsgången för hela tillverkningsberedningen, men huvudvikten har lagts på en systematik för beredning i byggdriftsskedet. Denna är uppbyggd av sju steg, som redovisas i detalj vad avser erforderliga åtgärder, hjälpmedel samt resultat av beredningen. Utförandet av lämpliga checklistor, mallar och blanketter visas liksom exempel på ifyllda blanketter för ett tillämpningsprojekt.

UDK 69.001
69.05
65.012.2/.5

Sammanfattning av:

Datagruppen i Göteborg, 1970, Rationellare byggnadsproduktion. 3. Systematisk arbetsberedning för byggplatsen (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R46:1970. 108 s., ill. 20 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp: (p) produktion.

Förenklad systematisk arbetsgång

Steg	Syftar till	Åtgärd	Hjälpmedel																
1. Granska förutsättningar. Villkor och problem.	<ul style="list-style-type: none"> — Klargjord målsättning för beredningsinsatsen — Kunskap om förutsättningar för de arbeten, som skall beredas. — Preciserade villkor och problem i samband med dessa. 	Ta fram produktionstidplan. Klargör vad beredningarna skall användas till, vilka arbeten som skall beredas och detaljeringsgrad. Samla in övriga handlingar, granska dessa, rekognosera, komplettera uppgifter, förteckna villkor och problem för varje arbete. Preciser dem som styr. Skissera varje arbetes avgränsning och arbetsprodukt på beredningsblanketten enl. FIG. 2. Kom överens om tid för beredningsträff.	<p>Checklista, handlingar Byggnadshandlingar, normer, anvisningar etc. Produktionsplaner, kalkyler, materialbest. etc.</p> <p>Mall för precisering</p> <table border="1"> <tr> <td>Aktuellt arbete</td> <td>Förteckning över villkor och problem</td> <td>Precisering av styrande villkor och problem</td> </tr> </table> <p>Beredningsblankett Se FIG. 2.</p>	Aktuellt arbete	Förteckning över villkor och problem	Precisering av styrande villkor och problem													
Aktuellt arbete	Förteckning över villkor och problem	Precisering av styrande villkor och problem																	
2. Ställ upp alternativa utföranden. Gör beredningsprogram.	<ul style="list-style-type: none"> — Några realistiska alternativ till utförande för varje arbete. — Arbetsfördelning och tidplan för beredningsinsatsen. 	Gå igenom och granska kritiskt villkor och problem per arbete med beredningsgruppen. Spruta idéer om alternativa utföranden och förteckna dessa utan kritik. Grovsortera till sist bort orealistiska alternativ, motivera varför. Gör beredningsprogram.	<p>Checklista för idésprutning Alternativ för — arbetsprodukt — arbetsförlopp (etapper, delarbeten) — insatser (material, arbetare, hjälpmedel, administration)</p> <p>Mall för alternativförteckning</p> <table border="1"> <tr> <td>Aktuellt arbete</td> <td>Förteckning över alternativ till utförande</td> <td>Grovsortering, motivering</td> </tr> </table>	Aktuellt arbete	Förteckning över alternativ till utförande	Grovsortering, motivering													
Aktuellt arbete	Förteckning över alternativ till utförande	Grovsortering, motivering																	
3. Samla in data för beredningen.	<ul style="list-style-type: none"> — Datauppgifter tillgängliga för att kunna välja rätt alternativ till utförande. 	Klagra databehovet. Ta fram data, intervju, gör studiebesök, studera pågående arbete.	<p>Checklista, data Kompletterande handlingar, broschyrer, anvisningar, handböcker, tid- och materialåtgång, priser, beredningar</p>																
4. Gör beredningen.	<ul style="list-style-type: none"> — Val av rätt arbetsmetod och rätt arbetsförlopp. — Val av rätta insatser till arbetsförloppet. — Dokumenterad beredning av aktuella arbeten. 	Värdera alternativen för varje arbete med stöd av kunskap från steg 1—3. Jämför summan av kalkylerbara och icke kalkylerbara konsekvenser för respektive alternativ. Välj alternativ till utförande i samråd. Beskriv arbetets delarbeten (arbetsförloppet) på beredningsblanketten. Bestäm erforderliga resursinsatser till delarbetena. Notera successivt valda resursinsatser. Detaljgranska och precisera insatserna av material, arbetskraft, hjälpmedel, yttre villkor och administration till typ och ev. mängd. Styrande insatser kan preciseras mer detaljerat än icke styrande, antingen direkt på beredningsblanketten eller på speciella insatslistor enl. FIG. 4. Gör en platsdisponering. Tvärgranska och sammanställ på beredningsblankett. Bilägg materialbroschyrer, skisser etc. Samla beredningsgruppen till presentation.	<p>Mall för alternativvärdering</p> <table border="1"> <tr> <td>Kalkylerbara konsek.</td> <td>Icke kalkylerbara konsekvenser</td> </tr> <tr> <td>— pengar</td> <td>— kontinuitet</td> </tr> <tr> <td>— direkt material+ arbete</td> <td>— vana</td> </tr> <tr> <td>— följdarbeten</td> <td>— säkerhet</td> </tr> <tr> <td>— fasta kostnader</td> <td>— kvalitet</td> </tr> <tr> <td>— byggtidens värde</td> <td></td> </tr> </table> <p>Beredningsblankett Se FIG. 2.</p> <p>Insatslistor</p> <table border="1"> <tr> <td>Typ av insats</td> <td>Beteckning</td> <td>Åtgång</td> <td>Ytterligare precisering</td> </tr> </table>	Kalkylerbara konsek.	Icke kalkylerbara konsekvenser	— pengar	— kontinuitet	— direkt material+ arbete	— vana	— följdarbeten	— säkerhet	— fasta kostnader	— kvalitet	— byggtidens värde		Typ av insats	Beteckning	Åtgång	Ytterligare precisering
Kalkylerbara konsek.	Icke kalkylerbara konsekvenser																		
— pengar	— kontinuitet																		
— direkt material+ arbete	— vana																		
— följdarbeten	— säkerhet																		
— fasta kostnader	— kvalitet																		
— byggtidens värde																			
Typ av insats	Beteckning	Åtgång	Ytterligare precisering																
5. Presentera beredningen. Besluta.	<ul style="list-style-type: none"> — En gemensam övertygelse att arbetena skall utföras på ett visst sätt. — Beslut därpå. 	Förbered genom att tänka igenom behovet av information, bestäm sätt för informationen, ordna informationsmaterial. Gå igenom väsentligheter från steg 1—3, presentera det samlade resultatet från steg 4. Diskutera, justera. Driv fram ett beslut.	<p>Mall för presentation</p> <table border="1"> <tr> <td>Hur, när och av vem skall informeras?</td> <td>Förberedelser, hjälpmedel</td> <td>Presentation, diskussion, beslut</td> </tr> </table>	Hur, när och av vem skall informeras?	Förberedelser, hjälpmedel	Presentation, diskussion, beslut													
Hur, när och av vem skall informeras?	Förberedelser, hjälpmedel	Presentation, diskussion, beslut																	
6. Introducera beredningen.	<ul style="list-style-type: none"> — Användaren av beredningen fullt införstådd med denna. — En beredning som användes. 	Informera grundligt, se till att den som gör driftplanering, arbetsinstruktion, materialavrop, lönesättning etc. använder beredningen. Driv på anordning av hjälpmedel, upplagsplatser etc.																	
7. Följ upp beredningen.	<ul style="list-style-type: none"> — Kännedom om att beredningen följes. — Möjlighet till justering. — Underlag för erfarenhetsåterföring. 	Medverka vid start av arbetsutförandet. Bevaka att arbetet följer beredningen. Stäm av beredningen med vissa mellanrum. Skriv justeringar direkt på beredningsbladet. Återför erfarenheter.																	

Metodik

I tabellen ovan visas en översiktlig, förenklad metod för beredning för byggsplatsens behov. Ritningar, beskrivningar, produktionsplaner och materialbeställningar samt data i form av tidigare utförda beredningar, minneserfarenhet, tid- och kapacitetsdata etc. utgör ramar och underlag för beredningsarbetet.

Man följer en sjustegssystematik där steg 1—3 avser förberedelser för de egentliga beredningsåtgärderna i steg 4. Steg 5—7 avser efterarbeten som erfordras, för att få arbetet att följa beredningen och för att få erfarenheter återförda inför nästa beredning.

Om man önskar en mer detaljerad beredning, utför man denna i flera varv. I första varvet bereder man huvudresurser och styrande faktorer, i efterföljande varv detaljerna. I varje varv följer man den stegvisa arbetsgången.

Beredningsarbetet styrs bättre, om man använder utarbetade blanketter, mallar och checklistor av sådant slag som redovisas i rapporten. För en enklare form av beredning är det dock tillräckligt att i princip följa anvisningarna i tabellen ovan samt dokumentera resultatet på beredningsblanketten, som visas ifyllt i FIG. 2.

I dagens situation kommer troligen

de flesta arbetsledare att lägga tyngdpunkten av beredningen på att förbereda resursinsatser och förebygga yttre faktorer påverkan — att tillhandahålla material, utrustning, ut-sättning, besked etc. i "rätt skick" till arbetsförloppet. Men efterhand kommer troligen allt större beredningsinsats att ägnas även detaljerna i arbetsmetod och arbetsförlopp, jämför FIG. 1.

Arbetsberedning är ett lagarbete. Det är önskvärt att byggsplatschefen själv genomför eller åtminstone hårt styr beredningen med hjälp av övriga arbetsledare, speciella beredare, lagbasar och yrkesspecialister.

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	
Tillverkningsskede	
Skedesetappsprocess	
Arbetsartsprocess	Montering korrugerade plastplattor
Arbetsoperation	
Deloperation	
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner, kvalitet etc.)	
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten)	
Montering föregås av:	Montering utfackningselement Instruktion till betongarbetare Instruktion till träarbetare Iordningställa upplag Kontroll + utsättning Lev. plattor, lister, fästmaterial Montage ställning
I monteringen ingår:	Lossa bil Resurs, kran + 2 betongarb. + chaufför Sortering och transport Resurs, 1 kran + 2 betongarb. Uppsättning Resurs, 2 träarb. Rengöring Resurs, 1 betongarb.
Monteringen efterföljes av:	Riva ställning

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	Kontorsbyggnad
Tillverkningsskede	Utrustning, ytning av yttertak fasader entréer
Skedesetappsprocess	Urustning, ytning av fasader entréer
Arbetsartsprocess	Montering korrugerade plastplattor
Arbetsoperation	
Deloperation	
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner, kvalitet etc.)	
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten)	

ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR	
1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopplade arbeten, väder etc.) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsättn, order, kontroll etc.)	
Specifikation	Precisering av typ, dim, kvalitet etc. Varningar. Tips. Hänvisningar till bil.
2) Material:	Forboplatta lev. buntade (litteravis) från Forshaga. Plastlister Rostfri brickskriv (S10L = 35 mm) Neoprenbricka Spik
3) Arbetskraft:	2 betongarbetare och 2 träarbetare.
4) Hjälpmedel:	Kran L 25. Ställning. Lastlåda. Presenning. Träströ (rena), Tyngder. Handbormaskin. Vattenpass. Hammare. Fintandad såg. Hovtång. Skarp kniv. Stjärnskruvmejsel. Tumstock. Snörslå. Specialborr. Hink. Trassel. Fotogen.
5) Yttre villkor:	Ävröjt för levererande lastbil inom kranens radie. Vindstyrka ej över 10 m/sek. Temperatur ej under +5°C.
6) Administration:	Kontrollerad fasad samt utsatt före montage. Kontinuerligt utförd kontroll av montaget (känsliga punkter). Utförd information ang. Forbo-plattan av Forshagatekniker.
Varningar	
Störningar - Dålig metodvariant - Dålig inkörning	Motåtgärd
Plattorna skadas vid transport med kran.	Använd mjuk stropp (lyft på "flaskan") eller lastlåda.
Repor i plattorna.	Använd "rena" strö (rensa från spik, intryckta stenar, betongrester etc.) som underlägg.
Plattorna far iväg med vinden.	Öppnade plattstuvor "säkras" med tyngder.
Hantlangningen till träarbetaren ej tillfredsställande.	Informera betongarbetare och träarbetare tillsammans, framhåll vikten av riktig frammatning av material.
Träarbetare är ovana - känner ej till materialet - det blir mycket skador i samband med montaget.	Kontakta Forshaga för information och instruktion av arbetare på arbetsplatsen.
Plattor spricker efter montaget.	Plattor bör ej monteras under +5°C. Vid festsättning av plattorna får skruvarna ej dras för hårt, plattan måste kunna "arbata".
Bilagor sid.	

FIG. 2. Ifylld blankett för tillverkningsberedning i byggdriftsskedet.

Resultat

I FIG. 2, övre delen, visas två alternativa framsidor av beredningsblankett. I det vänstra exemplet har man i blankett huvudet betecknat det aktuella arbetet med aktivitetens beteckning enligt produktionsstidplanen. I det högra alternativet har aktivitetsnivån preciserats enligt reglerna i Byggeforskningens rapport 8/69 "System för produktionsdata". Därigenom underlättas arkivering på rätt detaljeringsnivå i beredningsbanken. Till vänster är det aktuella arbetsförloppet och angränsande arbeten beskrivna i klartext, till höger i nätplan. Figurens nedre del visar blankettens baksida, lika i båda alternativen.

På blankettens framsida preciseras det aktuella arbetet med sina delarbeten och här till kopplade arbeten samt arbetsprodukten. Delarbetena kan om så erfordras beskrivas ytterligare på baksidan. I annat fall disponeras denna helt till dels checklistor för resursinsatser och yttre villkor och dels speciella varningar för ej önskade händelser respektive beprövade motåtgärder härför.

Som bilagor användes materialtillverkarens broschyrer och instruktioner, egna ritningar avseende speciella tolkar och mallar, lyft- och fixerdon, fästmateriallåda, lastnings- och lossningsplan, utsättningsritning, checklista för kontrollpunkter etc. Foton och detaljerade sprängl sser användes.

Användning och utveckling

I god tid före start av det beredda arbetet går arbetsledaren igenom noteringarna i beredningen och gör erforderliga kompletteringar beträffande bl.a.

- avrop av material
- information till aktuella arbetare
- anordnande av hjälpmedel
- avröjning för lossning av material
- förberedelser för utsättning
- förebyggande av störningar.

Före igångsättning kontrolleras levererat material och anordnade hjälpmedel, samt om föregående arbeten

resultat i rätt mått och kvalitet. Arbetare instrueras med hjälp av beredningen.

Det verkliga arbetsförloppet följes upp, och eventuellt justeras beredningen. Fungerande beredningar återföres till beredningsbanken som underlag för typ- och standardberedningar.

Det är angeläget att få igång en mer eller mindre avancerad beredning som en länk mellan produktionstidplan före byggstart och arbetsutförande. Från denna beredning är följande utvecklingsformer tänkbara:

- beredningsarbetet startar redan före produktionstidplan, helst redan i projekteringen
- beredningen integreras hårdare med angränsande funktioner, t.ex. projektering, produktionsplanering, resursanskaffning och lönesättning, och utgör också ett kvantifierat underlag för dessa
- beredningen inriktas även på detaljerad analys och uppbyggnad av själva arbetsförloppet.

Det är önskvärt att beredningen kommer in i tidigare skeden av byggprocessen. Systematisk beredning som sker i samband med produktionsplanering före byggstart har betydligt större ramar att arbeta inom. I detta läge är visserligen byggprojektet relativt väl preciserat, men byggnadsutförandet är opreciserat. Om systematisk beredning av byggnadsutförandet sätts in redan i projekteringskedet, då inte heller konstruktion och material är preciserade, erhålls större effekt och bättre möjligheter till påverkan av den slutliga byggkostnaden. Se FIG. 3.

Det är också önskvärt att den systematiska arbetsberedningen integreras med och styr upp efterföljande rutiner. Redan nu förekommer objektsackord, som är baserade på tidsatta beredningar. En materialanskaffning kopplad till mängdkvantifierade beredningar är också en naturlig utveckling. I FIG. 4 visas en kvantifierad materialinsatslista. Den har fyllts på successivt under beredningsarbetet och utnyttjas sedan för materialanskaffning.

Balanseringen av delarbeten och resurser inom arbetsförloppet baseras idag i första hand på erfarenhetsmässig bedömning. Efterhand som beredningen även inriktas på arbetsförloppets detaljer behöver bedömningarna kompletteras med arbetsstuedata.

Rapporten utgör underlag för Data-gruppens fortsatta forskning avseende test av metoden och utveckling av den till att omfatta arbetsberedning även i tidigare skeden av byggprocessen samt utveckling av en metod för en mer detaljerad beredning av själva arbetsförloppen.

Nya perspektiv öppnar sig inför 70-talet, där hänsyn till psykisk belastning, människovärde och arbetstillfredsställelse alltmer skjuts fram i debatten mot den fortsatta jakten efter högre produktivitet. Det gäller att utveckla beredningsmetoden så att samtliga dessa målsättningar kan uppnås.

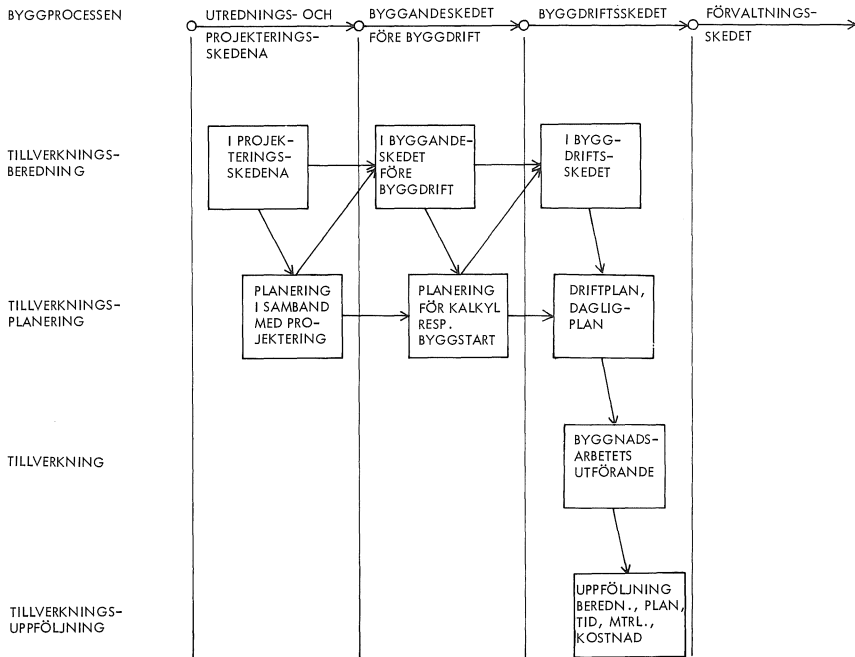


FIG. 3. Planering och beredning i varv.

Typ av insats: Inbyggnads- och Fästmaterial					
Förteckning	Typ, beteckning dimension, kvalitet etc.	Åtgång	Ytterligare precisering		Bil.
			Materialinsats:.....		
			Arbetskraftsinsats:.....		
			Hjälpmiddelsinsats:.....		
			Yttre villkor:.....		
			Administrationsinsats:.....		
Plastplatta	Forbo Trapets	59 st	Färg nr 15, littera A1	längd 105 cm	
"	"	71 "	" " A2	" 142 "	
"	"	30 "	" " A3	" 147 "	
"	"	102 "	" " A4	" 175 "	
"	"	19 "	" " A5	" 197 "	
"	"	15 "	Färg nr 92, littera B1	" 95 "	
"	"	30 "	" " B2	" 142 "	
"	"	10 "	" " B3	" 147 "	
"	"	30 "	" " B4	" 175 "	
"	"	22 "	" " B5	" 206 "	
"	"	7 "	" " B6	" 280 "	
Plastlister	Forbo	80 "		" 130 "	
Brickskruv	Rostfri	6000 "			
Brickor	Neopren	6000 "	Gråa		
Spik	2" tråd, galv.	2000 "			

FIG. 4. Exempel på ifyllt materialinsatslista.

Totalentreprenad

Patric Janson

Totalentreprenad innebär till skillnad från andra upphandlingsformer, t.ex. generalentreprenad, att projekteringsarbetet utförs inom entreprenadföretagens ram. Anbudskonkurrensen gäller förutom priset även byggnadsobjektets utformning.

En av de bärande tankarna bakom denna upphandlingsform är att en integration av projekteringen med produktionen bör möjliggöra ett mer effektivt utnyttjande av produktionsapparaten. Som en konsekvens härav vill man se lägre produktionskostnader och därmed lägre priser på byggmarknaden. Priset är emellertid endast intressant, för produkter som nyttjarna vill ha. Poängteras i detta sammanhang bör att en produkt inte är önskad på marknaden bara för att den går att sälja.

Utredningens frågeställningar

– Vilka förutsättningar har totalentreprenaden att ge önskade produkter?

– Vilka förutsättningar har totalentreprenaden att ge lägre priser?

Utredningen påvisar att svaret på den först ställda frågan i grund och botten är politiskt betingad. Accepterar man ståndpunkten att byggherren skall vara ställföreträdande konsument med uppgift att tolka och tillvarata de boendes intressen, måste dock svaret bli att förutsättningarna att få önskade produkter reduceras vid tillämpning av totalentreprenad.

Något klart besked om priserna blir lägre i och med totalentreprenad är

omöjligt att ge. Som frågan är ställd gäller det emellertid endast att undersöka förutsättningarna för lägre priser. Utgår man från kostnadskalkyler och ekonomisk teori framstår prisreducingar som ytterst osäkra.

Byggmarknadens karaktär

För att ett marknadsekonomiskt system skall kunna fungera utan ingrepp fordras att det finns någon form av balans mellan säljarnas och köparnas styrkeförhållanden. Byggmarknadens säljarled, producenterna, är i betydande grad koncentrerat varför köparna, byggnadskapitalets nyttjare, måste ha motsvarande styrka för att kunna utgöra en reell ekonomisk motpart.

Det har följaktligen för att besvara den först ställda frågan varit naturligt att studera vilken byggherrollen kommer att vara vid en tillämpning av totalentreprenad och därmed undersöka vilket inflytande byggherren får över produktutformningen, projekteringen.

Projekteringen kan kortfattat sägas innebära en transformation från byggherrens intentioner med byggnadsobjektet till ett produktionsunderlag bestående av ritningar och andra beskrivningar. Byggnadsobjekt är komplexa produkter varför transformationen till produktionsunderlag på intet sätt är trivial. Inget mål uppfylles av någon enskild detalj, ej heller uppfyller i allmänhet någon detalj endast önskemål i en dimension. Följaktligen finns ingen strikt mål-medelhierarki att arbeta efter vid projekteringen.

Byggforskningen Sammanfattningar

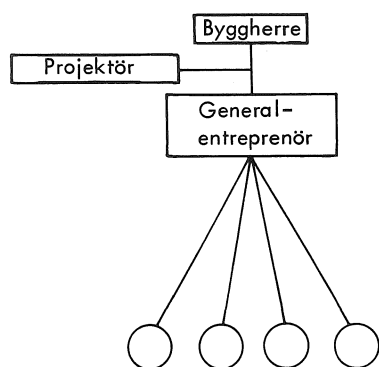
R47:1970

Rapport R47:1970 avser projekt 262 inom Statens institut för byggnadsforskning.

Tillämpning av totalentreprenad innebär att byggherren varken har direktkontakt med eller direktinflytande över produktutformningen. Frågan inställer sig om inflytandet kan tryggas genom en användning av något styrinstrument. Utredningen visar att byggherrens möjligheter till rationell styrning är mycket små.

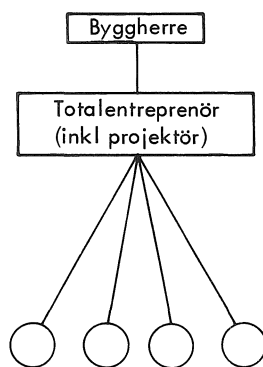
Omfattar man ståndpunkten att det ligger ett värde i byggherreinflytandet torde man vilja få något värdefullt i utbyte mot de begränsade möjligheterna till styrning. Ett argument för totalentreprenad är att den antas ge lägre produktionskostnader. Utredningen visar emellertid att det finns en betydande risk för att prissänkningar uteblir på grund av en inte osannolik monopolisering av byggmarknaden.

Generalentreprenad



Underentreprenörer

Totalentreprenad



UDK 69.003.23

Sammanfattning av:

Janson, P, 1970, Totalentreprenad. En studie av beslutsprocesser, värderingssystem samt kostnader och marknadsformer (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R47:1970, 52 s., ill. 18 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsprojektering

Denna avsaknad gör att projektören måste ges en betydande frihet att fatta beslut, vilket är en väsentlig del av projekteringsarbetet. Byggherren är emellertid huvudansvarig för byggnadsobjektet och bör av denna anledning ha den överordnade beslutanderätten även vad det gäller objektets utformning.

Byggherrens styrning

Den beslutsprocess, som är förbunden med projekteringsarbetet, är bl.a. beroende på produktens komplexitet av successiv-iterativ karaktär. Produktens form växer fram genom successiva läsningar och omprövningar av ställningstaganden omväxlande på hög och låg detaljnivå. För att byggherren skall kunna utnyttja sin överordnade beslutanderätt måste han söka vinna inflytande över denna beslutsprocess genom att delta i den.

Totalentreprenad medför att byggherrens direktkontakt med projekteringsarbetet kommer att upphöra. Byggherrens inflytande begränsas till att ange bedömningsreglerna för anbudstävlingen. Reglerna kommer att verka styrande eftersom varje tävlande entreprenör har ett incitament att vinna tävlingen.

Denna typ av styrning har således allvarliga brister. Komplexiteten i både byggherrars målstruktur och deras byggnadsobjekt gör det olämpligt att på förhand ange enligt vilka regler man kommer att bedöma projektförslag. Ett flertal ansatser har gjorts att konstruera bedömningsregler bl.a. med utgångspunkt från värdeanalytiska metoder. En del av dessa ansatser har visat sig vara rent metodiskt felaktiga. Allvarligare är dock att oberoende av vilka metoder som användes är uppgiften att med bedömningsregler styra projekteringen vid totalentreprenad ett problem som inte har några tillfredsställande lösningar. Man torde kunna hävda att det under sådana omständigheter vore bättre att underlåta att styra projekteringen och istället förlita sig på entreprenörernas goda omdöme. Detta innebär i korthet att byggherrollen vid totalentreprenad av förnuftsmässiga skäl inte kan omfatta annat än ett passivt val av salubjudna projektförslag.

Upphandlingsform och inflytande

Man kan gradera inflytandeffekterna för olika former av tidigupphandling på en skala med general- och totalentreprenad som ändpunkter. Den längsta utvecklingen mot totalentreprenad som synes rimlig är den upphandlingsform som innebär att entreprenörerna får fortsätta projekteringen utifrån förslags- eller huvudhandlingar.

Även med utgångspunkt från prisresonemang kan totalentreprenad och tidigupphandling med större delen av projekteringen förlagd till entreprenörledet ifrågasättas.

Högre eller lägre kostnader?

Utan att ifrågasätta om produktivitetsvinster är möjliga att göra med en tillämpning av totalentreprenad måste man göra klart, att det mellan de rena produktionskostnaderna och det pris konsumenterna har att betala finns faktorer, som inverkar på marknadspriserna. Två av dessa är prisbildningen och de kostnader som är knutna till det arbete som åtgår för att lämna anbud. De sistnämnda kostnaderna är vid totalentreprenad betydligt högre än vid vanlig upphandling då de vid denna upphandlingsform även innehåller kostnader för projektering. Eftersom inte mer än en entreprenör kan vinna en tävling uppstår, då konkurrens råder, en betydande ansvällning av projekteringskostnader som naturligtvis konsumenten förr eller senare måste betala. Hur kan då en *oförändrad* kostnadsnivå bibehållas? Med rimliga antaganden om möjliga produktivitetsvinster krävs en eller om möjligt kombinationer av följande företeelser:

- Företagskoncentration (ett litet antal konkurrenter)
- Konfektionerat byggande (utbudet består av ett begränsat antal typhus)
- Entreprenadtävling omfattande endast en liten del av projekteringsarbetet (t.ex. tidigt upphandlad generalentreprenad).

Högre eller lägre priser?

En utveckling mot industrialiserat byggande i mening produktion av ett begränsat antal typhus har bedömts vara av så omfattande natur att anledning funnits att studera totalentreprenadens tänkbara effekter såväl under som efter strukturomvandlingen.

Med samma grad av saklighet, som en prissänkning kan utlovas som ett resultat av totalentreprenad, kan hävdas att den leder till såväl en prishöjning som en företagskoncentration. Bakom det sista påståendet ligger två huvudtankar. En industrialisering, genomförd på detta sätt, kommer att bli kapitalkrävande för entreprenadföretagen. Det egna kapitalet är i flertalet entreprenadföretag extremt litet, vilket torde slå ut ett stort antal små, medelstora och sämre finansiellt rustade företag i konkurrensen. Det andra skälet till att misstänka en företagskoncentration är att endast företag med mycket stor produktionskapacitet till fullo kan tillgodogöra sig de serieeffekter en standardisering på lägenhets- och husnivå ger.

Det har från andra utredningar konstaterats att totalentreprenad har ett intimt samband med "stora projekt". Upphandling av "stora projekt" har i sig en monopoliserande effekt. Endast ett fåtal entreprenadföretag har resurser att åta sig dessa entreprenader. Totalentreprenad kopplat med "stora projekt" har särskilt starka monopoliseringseffekter i icke starkt expansiva regioner. Om nybyggnadsbehovet för flera år samlas till ett stort projekt och detta upphandlas på totalentreprenad innebär detta att den utsedde entreprenören under utbyggnadsperioden har monopol på marknaden. De övriga entreprenörerna blir utslagna på den regionala marknaden och torde ha svårt att åter etablera sig där.

Beträffande totalentreprenadens pris-effekter kan sägas följande: Upphandlingsformens förmåga att sänka produktionskostnaderna har inte verifierats. Även med antaganden om att kraftiga sådana sänkningar är möjliga finns det uppenbara skäl som talar emot att prissänkningar blir följden. Likaväl som man kan påstå att totalentreprenaden ger lägre priser kan motsatsen hävdas som en följd av monopolistisk prissättning. Misstankarna att det senare påståendet är riktigt synes underbyggda.

Värdesätter man byggherreinflytandet över projekteringen och den framtida utvecklingen bör man, för att avstå från detta, få något annat i utbyte. Det har i utredningen visats att stora delar av byggherreinflytandet vid tillämpning av totalentreprenad elimineras. Som kompensation härför kan inga prissänkande effekter säkerställas. Däremot finns betydande risker för monopolisering av byggnadsproduktionen.

Slutord

Möjligheterna till en effektivare byggelseprocess är inte uttömda i och med ett ställningstagande mot totalentreprenad. Det bör framhållas att det från flera håll tryckts på de kostnadssänkande effekter en standardisering på komponentnivå kan ge. En satsning på denna typ av standardisering underlättar en utveckling mot s.k. öppna byggsystem och torde inte förutsätta en företagskoncentration med tillhörande risker för monopolistisk prisbildning. En sådan utveckling förutsätter ej heller att byggherreledet ställs vid sidan av projekteringsförloppet. Förmodligen finns t.o.m. förutsättningar för en rationellare byggherreledd projektering om i t.ex. en spaltad upphandling byggherren har att välja mellan standardiserade komponenter från ett flertal företag.

Redovisning av ellistsystem

El-gruppen

Anvisningarna i rapport R48:1970 avser att ge underlag för enhetligt utförande av handlingar för ellistsystem. I många fall fattar man beslut beträffande ellistsystem redan i programskedet, i andra fall i huvudhandlings- eller bygghandlingsskedet.

Anvisningarna behandlar projekteringsarbetet från programskedet över förslags- och huvudhandlingsskedet fram t.o.m. bygghandlingsskedet. Med enkla figurer och förklarande text visas i rapporten hur projektören kan ge olika förslag och vidareutveckla ett av dessa till färdiga bygghandlingar.

I programmet kan byggherren ge direktiv om att ellistsystem skall användas, men vanligast är att programhandlingarna ger projektören frihet att närmare utreda frågan under förslagsskedet.

Under förslagsskedet skissar elprojektören på olika alternativ i samråd med övriga projektörer. I allmänhet fattas i detta skede beslut huruvida el-

listsystem skall användas eller ej.

Projektören förvissas sig om att utrymme finns för centraler, lister och foder, och att de kan placeras på ett estetiskt tilltalande sätt utan onödig kostnad. (FIG. 1.)

Huvudhandlingarna skall visa placering av armaturer, uttag, apparater, centraler och huvudledning. Där så erfordras visas även lister och foder på planritningar och vyer. Där risk för kollisioner finns, mellan i första hand VVS- och elutrustningar, skall utrymmesfrågor lösas i detalj. (FIG. 2.)

Under bygghandlingsskedet färdigställs handlingarna för att utgöra underlag för utförande. I bygghandlingarna ingår beskrivningen som en viktig del.

Anvisningarna visar några beskrivningsexempel baserade på EL-AMA, där även mängderna är angivna. Om beskrivningen ej innehåller mängder bör en separat mängdbeskrivning göras. Ett par olika utförandeformer finns exemplifierade i rapporten.

I anvisningarna ingår även ritnings-exempel. Ritningarna visar elinstallation med ellistsystem i en 4-rumslägenhet. De omfattar en huvudhandlingsritning, en ledningsförläggningsritning och en planritning visande lister och foder.

Avslutningsvis behandlas kortfattat upphandling av ellistsystem enligt följande:

- Upphandling på färdiga bygghandlingar
- Tidig upphandling
- Förupphandling av ellistsystem.

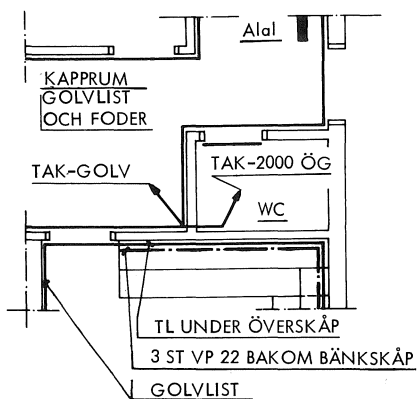


FIG. 1

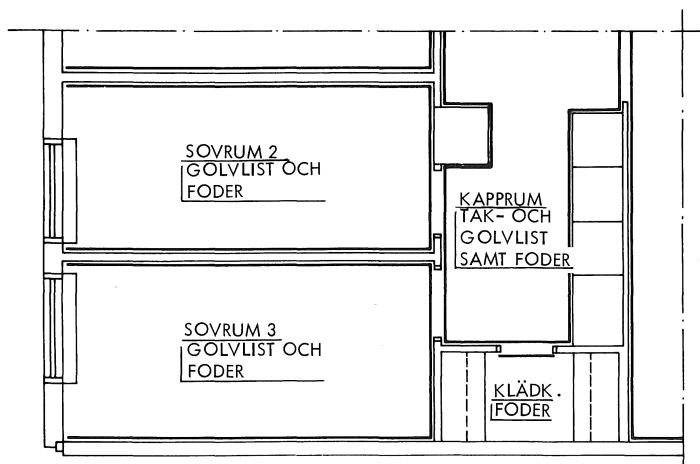


FIG. 2

Bygghandlingarna

Sammanfattningar

R48:1970

Rapport R48:1970 avser anslag nr E 389:3 från Statens råd för byggnadsforskning till El-gruppen.

Anvisningarna i rapport R48:1970 avser att ge underlag för enhetligt utförande av handlingar för ellistsystem. I många fall fattar man beslut beträffande ellistsystem redan i programskedet, i andra fall i huvudhandlings- eller bygghandlingsskedet.

Anvisningarna behandlar projekteringsarbetet från programskedet över förslags- och huvudhandlingsskedet fram till bygghandlingsskedet.

Anvisningarna ger också några beskrivningsexempel baserade på EL-AMA.

Avslutningsvis behandlas kortfattat upphandling av ellistsystem.

UDK 69.001.3:696.6
69.003.23:696.6
696.6
744.4:696.6

Sammanfattning av:

El-gruppen, 1970, Redovisning av ellistsystem (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R48:1970, 22 s., ill. 12 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (i) installationer

Val av klimatdata vid beräkning av högsta rumstemperatur

Bo Adamson

Dimensioneringen av en klimatiseringsanläggning för en byggnad omfattar i regel ett sommar- och ett vinterfall. Vid sommarfallet gäller det att beräkna hur hög rumstemperaturen blir. Därvid spelar utomhustemperatur och solstrålning en avgörande roll och det gäller att fastställa vilka lufttemperaturer och instrålningsvärden man skall räkna med. För Stockholm finns i Sveriges meteorologiska och hydrologiska instituts årsböcker för varje dygn angivet bl.a. dygnsmedeltemperatur, maximi- och minimitemperaturer samt instrålning på horisontell yta. Värdena för åren 1931–60 har med undantag för åren 1931 och 1948, som uteslutits på grund av bristfälligheter i uppgifterna, bearbetats statistiskt. Sålunda har för vardera av månaderna mars till och med september samtliga 28 års värden stansats på hålkort i vad avser dygnsmedeltemperatur t_1 , maximi- och minimitemperatur samt instrålning under

dygnet I_1 . Som ett första steg har dygnsamplituden beräknats

$$e_1 = \frac{t_{\max} - t_{\min}}{2} \quad (1)$$

Samtliga värden har därefter ordnats efter fallande dygnsmedeltemperatur och medelvärden har bestämts för de 28 högsta värdena på t_1 och tillhörande e_1 - och I_1 -värden. Medelvärden har också bestämts för de 56, 84, 140 och 280 högsta värdena.

Eftersom byggnaders värmetröghet ofta är betydande har även tre- och femdygnsmedeltemperaturer med tillhörande genomsnittliga dygnsamplituder och instrålningsvärden bestämts. För bestämning av tredygnsmedeltemperaturen har därvid tagits medelvärde av dygnsmedeltemperaturerna för dag 1, 2 och 3, dag 2, 3 och 4, dag 3, 4 och 5 osv. I början och slutet av månaden har värden från intilliggande månader utnyttjats så att lika många tredygnsmedelvärden som dygnsme-

Bygghforskningen Sammanfattningar

R49:1970

Rapport R49:1970 avser anslag nr D 384 från Statens råd för byggnadsforskning till Institutionen för byggnadskonstruktionslära, LTH.

Utomhustemperatur och solstrålning har avgörande betydelse vid dimensionering av en klimatiseringsanläggning för en byggnad. För att bestämma vilka lufttemperaturer och instrålningsvärden man skall räkna med har, för åren 1931–60, en statistisk bearbetning gjorts av värden på dygnsmedeltemperatur, maximi- och minimitemperaturer samt instrålning på horisontell yta.

TAB. 1. STOCKHOLM: Medelvärden av de 28, 56, 84, 140 och 280 högsta medeltemperaturerna och tillhörande värden på dygnsamplitud och instrålning på horisontell yta för juli månad under 28 år $I_{B_{\text{rown}}} = 697 \text{ cal/cm}^2$, dygn (=8110 Wh/m² dygn).

Värdena ordnade efter högsta temperaturer t :

FREKVENSS under 28 julimånader	JULI											
	1-dygnsmedelvärde			3-dygnsmedelvärde			5-dygnsmedelvärde					
	t_1	e_1	I_1	I_1/I_B	t_3	e_3	I_3	I_3/I_B	t_5	e_5	I_5	I_5/I_B
28 ggr	25,0	5,5	600	0,86	24,7	5,3	602	0,86	24,2	5,3	613	0,88
56 ggr	24,0	5,4	583	0,84	23,5	5,1	575	0,82	23,1	5,0	570	0,82
84 ggr	23,2	5,1	561	0,81	22,7	4,9	563	0,81	22,4	4,9	560	0,80
140 ggr	22,3	4,9	561	0,81	21,9	4,8	546	0,78	21,6	4,7	537	0,77
280 ggr	20,9	4,6	525	0,75	20,7	4,5	517	0,74	20,4	4,4	508	0,73

TAB. 2. MALMÖ: Medelvärden av de 30, 60, 90, 150 och 300 högsta medeltemperaturerna och tillhörande värden på dygnsamplitud för juli månad under 30 år.

FREKVENSS under 30 julimånader	JULI					
	1-dygnsmedelvärde		3-dygnsmedelvärde		5-dygnsmedelvärde	
	t_1	e_1	t_3	e_3	t_5	e_5
30 ggr	22,7	6,1	22,3	5,7	21,9	5,5
60 ggr	22,0	5,5	21,5	5,3	21,2	5,2
90 ggr	21,4	5,2	20,9	5,0	20,7	4,9
150 ggr	20,7	5,0	20,3	4,7	20,1	4,6
300 ggr	19,9	4,6	19,5	4,4	19,3	4,3

UDK 697.132
697.94
628.8

Sammanfattning av:

Adamson, B, 1970, Val av klimatdata vid beräkning av högsta rumstemperatur (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R49:1970. 32 s., ill. 10 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm.
Telefon 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: () installationer

delvärden erhöles. På analogt sätt beräknades femdygnsmedelvärden. För juli månad visas dessa i TAB. 1.

I rapporten har även visats en sortering efter fallande instrålningsvärden, men man kan visa att dessa värden normalt ger lägre rumstemperaturer än om värden sorterade efter medeltemperaturer används.

I TAB. 1 anges även kvoten I/I_{Brown} , där I_{Brown} är det värde på instrålningen som erhålles ur Brown & Isfält, Instrålning från sol och himmel i Sverige under klara dagar, Byggeforskningens rapport 19:1969. Normalt blir approximativt:

$$I \approx 0,8 I_{\text{Brown}} \quad (2)$$

Detta förhållande medför att man kan bearbeta temperaturvärden för åren 1931–60 för Malmö, Göteborg och Härnösand. För dessa orter finns endast uppgifter på dygnsmedeltemperatur samt maximi- och minimitemperatur, varför endast t och e kan beräknas. Som exempel visas dessa för juli månad i Malmö i TAB. 2. För instrålning antas lämpligen att uttrycket (2) gäller.

SVRs Plananvisningskommitté

Grundförhållanden

Grundläggning och förstärkningsåtgärder utgör ofta en väsentlig kostnadspost vid byggnads- och andra anläggningsarbeten. I Sverige investerades 1969 för bebyggelse — bostäder, industrier, vägar och broar, vatten- och avloppsanläggningar, kraftverk osv. — 27 miljarder kronor. I denna summa ingår husbyggnader med ca 10 miljarder, varav grundläggningskostnaderna överslagsmässigt utgör 10–15 % eller 1–1,5 miljarder. Det har i enstaka fall förekommit att grundläggningskostnaderna på ett område uppgått till inte mindre än 25 % av de totala byggnadskostnaderna. Grundförhållandena kan dessutom medföra sådana konsekvenser för drift och underhåll, främst av ledningar och vägar, att det är av vikt att man tar väsentlig hänsyn till dem. Vid alternativa planutformningar är det huvudsakligen de terrängberoende kostnaderna som varierar.

Enligt § 9 Byggnadsstadgan förutsätts att mark, för att få användas till tätbebyggelse, skall ha prövats vara ur allmän synpunkt lämpad för ändamålet. Denna prövning skall enligt §§ 1 och 5 Byggnadslagen ske genom planläggning enligt nämnda lag. Vidare föreskrivs enligt § 16 Byggnadsstadgan att förslag till sådan plan skall vara åtföljt bl.a. av utredning angående de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för planens genomförande. Särskilt bör beaktas grundens beskaffenhet, trafikförhållandena ävensom möjligheterna att ordna vattenförsörjning och avlopp och att tillgodose vattenvårdsintresset.

I praktiken har det dock visat sig vara oklart vilka tekniska och ekonomiska utredningar som behöver ingå i ett planförslag och hur dessa bör utformas. Anvisningarna syftar därför till att ge dem som är verksamma inom planeringen — arkitekter, tekniker, förtroendemän m.fl. — information om vad sådana utredningar bör innehålla och exempel på hur de bör presenteras.

Utredningsfrågor

Bedömningen av grundförhållandenas inverkan görs i regel på grundval av geotekniska undersökningar. Beroende på byggnadstyp, planeringsstadium och de geotekniska förhållandena va-

rierar därför behovet av undersökningar. Undersökningarna skall alltid utföras i ett tidigt skede av planeringen och resultaten av dessa kan vara vägledande, stundom helt avgörande för planens slutliga utformning.

För *regionplan* kan geotekniska undersökningar ingå som en del i utredningen för lokalisering av bostadsområden, arbetsområden, flygplatser, hamnar m.m. Undersökningarna syftar till att ge underlag för en grov prövning av alternativa lägen och för kontroll av att läget för nämnda planelement lämpligt inpassats med hänsyn till terräng- och grundförhållandena.

För *generalplan* omfattar utredningarna översiktliga undersökningar av stora områden, i vissa fall för en hel kommun för bedömning av en tätorts utbyggnad och för lokalisering av olika bebyggelseområden inom orten. Grundundersökningar kan också fordras vid speciella objekt som endast berör mindre områden, t.ex. för en industri, ett reningsverk eller en sopstation och för utformning av i sammanhanget betydelsefulla planelement, exempelvis broar.

För *dispositionsplan* utförs undersökningar för bedömning av vilka områden som är lämpliga för bebyggelse med tunga respektive lätta byggnader (småhus).

För *detaljplan* görs undersökningar för lägesbestämning av olika byggnadsgrupper. Det kan visa sig att endast några meters förskjutning av en byggnad påtagligt kan inverka på grundläggningskostnaderna. I vissa fall kan en så utförlig utredning fordras redan vid planeringen att den även direkt kan användas för bestämning av respektive byggnads grundläggning.

Undersöknings- och utredningsmetoder

Olika utrednings- och undersökningsmetoder samt dessas användningsområden beskrivs i föreliggande anvisningar. Vidare lämnas vägledande uppgifter om tid och kostnader för olika undersökningsmetoder. Eftersom större delen av undersökningskostnaderna i regel faller på fältarbetet, är det av stor vikt att detta arbete omsorgsfullt planläggs och att

Byggforskningen

Sammanfattningar

R50:1970

Rapport nr R50:1970 avser anslag nr Bs 251:5 från Statens råd för byggnadsforskning till SVRs Plananvisningskommitté.

Byggnadsstadgan föreskriver att mark för att få användas till tätbebyggelse skall ha prövats vara från allmän synpunkt lämpad för ändamålet. Det föreskrivs vidare att förslag till plan skall vara åtföljt av utredning om de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för planens genomförande, varvid bl.a. grundens beskaffenhet särskilt bör beaktas. I denna rapport klarläggs vilka utredningar om grundförhållanden som kan fordras i samband med upprättande av planförslag och vad sådana utredningar bör innehålla.

Rapporten behandlar faktorer som påverkar markanvändning och grundläggning. Utredningarnas omfattning med hänsyn till planens detaljering och syfte behandlas med uppdelning på olika planeringsnivåer. Vidare redogörs för de undersöknings- och utredningsmetoder som är aktuella vid bebyggelseplaneringen.

En förteckning lämnas över de utredningar och handlingar som bör ingå i planförslaget. Exempel lämnas vidare på utförande av geotekniska kartor, speciellt anpassade för översikts- och detaljplanering. Resultaten av undersökningarna kan vara vägledande, ibland helt avgörande för valet mellan alternativa planutformningar.

UDK 624.151
711.11
69.003

SVRs Plananvisningskommitté, 1970, Del 1, Grundförhållanden. Rekommendationer för tekniska och ekonomiska utredningar vid upprättande av planförslag (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport 50:1970, 84 s., ill. 25 kr.

Abonnemangsgrupp: (s) samhällsplanering.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. Telefon 08-24 28 60.

det redan från början är klargjort i vilken omfattning grundförhållandena skall undersökas och redovisas.

Utredningsredovisning

I anvisningarna ingår även en redogörelse för vilka geotekniska utredningshandlingar som behövs för arbetet med den fysiska planeringen.

Nödvändiga handlingar är en beskrivning av de allmänna jordlagerförhållandena. Önskvärda handlingar är härvid kartor med jordartsindelning, djupkurvor för lösa jordlager och uppgifter om undersökningspunkter. I speciella fall kan det vara nödvändigt med rekommendationer för grundläggning och beräkning av sta-

bilitetsförhållanden, sättningars storlek och tidsförlopp.

Exempel lämnas på geotekniska kartor speciellt anpassade för översikts- och detaljplanering. Dessa kartor ger med olika beteckningar i färg eller linjering underlag för bedömning av olika delområden från grundläggningssynpunkt.

Försäljning och abonnemang:

AB SVENSK BYGGTJÄNST
Box 1403, 111 84 Stockholm
Tfn 08/24 28 60

BYGGCENTRUM GÖTEBORG AB
Mässhuset, Örgrytevä. 2, Göteborg
Tfn 031/81 00 85

SKÅNSK BYGGTJÄNST AB
Studentgatan 4, 211 38 Malmö
Tfn 040/709 55

AB NORRLANDS BYGGTJÄNST
Kungsgatan 73, 902 45 Umeå
Tfn 090/12 59 10

BYGGCENTRUM JÖNKÖPING AB
Barnarpsgatan 33, 552 56 Jönköping
Tfn 036/16 61 00

BYGGECENTRUM
Gyldenløvesg. 19
1600 København V, Danmark
Tfn 00945/112 73 73

BYGGTJENESTE
Postboks 1575, Oslo 1, Norge
Tfn 00947/241 72 30