

publ. - publ.

13. byggetekniske samtale

DK. 696.6: 728

# EL-INSTALLATIONER I BOLIGBYGGERI

H. JUSTESEN

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT · RAPPORT NR. 20  
I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG KØBENHAVN 1957

Biblioteksskulptur  
Statens Byggeforskningsinstitut

## STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

(Borgergade 20, København K. Tlf. Minerva 5630)

er en selvstændig institution, der ledes af en bestyrelse udpeget af boligministeren,

er oprettet ved lov nr. 123 af 19. marts 1947,

har til opgave » - at følge, fremme og samordne teknisk, økonomisk og anden undersøgelses- og forskningsvirksomhed, som kan bidrage til en forbedring og billiggørelse af byggeriet, samt at udøve oplysningsvirksomhed angående byggeforskningens resultater«.

## NORGES BYGGFORSKNINGSINSTITUTT

(Oslo - Blindern, Tlf. 695090)

NBI er et selvstendig institutt under Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd, som oppnevner styret. NBI ble opprettet 1953 og avløste det midlertidige Kontoret for byggforskning fra 1949.

NBI skal fremme byggforskningen ved å klargjøre oppgavene og få dem løst; ved å virke for frivillig koordinering av tiltak og sørge for at forsøksresultater blir gjort kjent.

NBI skal samarbeide med myndigheter, organisasjoner o. a. og bistå offentlige og private oppdragsgivere.

## STATENS NÄMND FÖR BYGGNADSFORSKNING

(Styransgatan 26, Stockholm. Ö. Tel. 63 09 65)

SNB sorterar under Socialdepartementet.

SNB övertog 1953 och utvidgade det arbete, som tidigare utförts av Statens Kommitté för Byggnadsforskning, som tillkom 1942.

SNB har til ändamål att främja forskning och rationalisering inom byggnadsfacket med tonvikten lagt på husbygge.

SNB sprider forsknings- och försöksresultat i form av meddelanden, rapporter och broschyrer samt genom artikler i facktidsskrifter.

## STATENS TEKNISKA FORSKNINGSANSTALT

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSLAITOS

(Lönnrotsgatan 37, Helsingfors. Tel. 11 151)

Anstalten som konstituerades 16. 1. 1942 (förfatningsamling n:o 44) är underställd handels- och industriministeriet.

På Statens tekniska forskningsanstalt ankommer att bedriva teknisk forskningsverksamhet i vetenskapligt och allmännyttigt syfte mm. på byggnadstekniska området, att utföra materialprovningssuppdrag jämte andra forskningsuppdrag samt att bistå tekniska högskolan i undervisnings- och forskningsarbete.

## 13. byggetekniske samtale

DK. 696.6: 728

# EL-INSTALLATIONER I BOLIGBYGGERI

H. JUSTESEN

CIVILINGENIØR

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT · RAPPORT NR. 20

I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG KØBENHAVN 1957

00837 P  
STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

## INDHOLDSFORTEGNELSE

KORT OVERSIGT OVER INDHOLDET .....	side	3
INDLEDNING VED H. JUSTESEN .....	"	4
1. STIK- OG MÅLERLEDNINGER .....	"	5
2. MÅLERAFSÆTNINGER .....	"	7
3. EJENDOMMENS INSTALLATIONER .....	"	9
4. LEJLIGHEDER .....	"	12
4.1 Ledninger i indstøbte stålrør .....	"	13
4.2 Farlig spænding på badeværelsegulve .....	"	14
4.3 Rillehugning .....	"	16
4.4 Installationsform .....	"	17
4.5 Installationernes brugsmæssige standard .....	"	19
5. PARCELHUSE .....	"	24
6. SVAGSTRØMSANLÆG .....	"	24
DELTAGERFORTEGNELSE .....	"	25

EFTERTRYK TILLADT, MEN KUN EFTER NÆRMERE AFTALE MED FORFATTEREN ELLER STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT, DA MENINGEN OG RESULTATERNES RÆKKEVIDDE KAN FORFLYGTIGES, HVIS ENKELTE FIGURER ELLER DELE AF TEKSTEN TAGES UD AF DEN ALMINDELIGE SAMMENHÆNG.

## KORT OVERSIGT OVER INDHOLDET

Rapporten er et referat af en teknisk samtale mellem arkitekter, ingeniører, installatører samt repræsentanter for fabrikker, forsyningselskaber, organisationer og myndigheder indenfor el-branchen.

Civilingeniør Justesen gør i sin indledning opmærksom på, at såvel materiel til som udførelse af el-installationer ligger i ret faste rammer og behandler derfor de enkelte installationer, dels udfra den ved regulativer og stærkstrømsloven fastlagte standard, dels udfra den tekniske og brugsmæssige standard. Det er vistnok rimeligt at hævde, at el-installationerne har været stedbørn i den udvikling boligbyggeriet har gennemgået i de senere år. Dette må ses på baggrund af, at udgifterne til el-installationerne kun udgør en meget beskedent del af de samlede byggeudgifter. Beskedne ændringer og udvidelser af installationerne vil ofte kunne forøge boligens brugsmæssige værdi betydeligt, uden at det vil resultere i nogen mærkbar forøgelse af bo-

liglejen. I byggeri, hvor der anvendes præfabrikerede elementer, samt hvor der bygges med glideform o.lign., har man allerede mødt problemer, der vanskeligt klares med de traditionelle el-installationer.

Man må håbe, at den udvikling, der er påbegyndt i byggeriet i almindelighed, vil blive fulgt op med en tilsvarende udvikling af el-installationerne. SBI har ønsket at yde sit bidrag hertil ved afholdelse af denne tekniske samtale og takker civilingeniør Justesen for den veltilrettelagte indledning og den omhyggelige bearbejdning af diskussionen, samt alle deltagerne for beredvillig oplysning om egne erfaringer.

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

Maj 1957

Niels Munk Plum.

## INDLEDNING VED H. JUSTESEN

Ved en teknisk samtale med ovennævnte titel vil det vist være rimeligt at begrænse stoffet til at omhandle installationer i beboelsesejendomme, idet tiden næppe tillader, at man kommer ind på mere specielle installationer.

Elektriske installationers kvalitet er et af de områder, som i høj grad har myndighedernes bevågenhed på grund af de faremomenter, der kan opstå for liv og ejendom ved ansvarsløst eller mangelfuldt udførte anlæg.

For at skabe den størst mulige sikkerhed har myndighederne stillet en række krav til såvel materiel som installationernes udførelse. Det lov-mæssige grundlag herfor er indeholdt i stærkstrømsloven, der henhører under Ministeriet for offentlige Arbejder. Det i henhold til denne lov nedsatte Elektricitetsråd har udfærdiget et reglement - stærkstrømsreglementet - for udførelse og drift af elektriske stærkstrømsanlæg. Reglementet kræver bl.a., at al installationsmateriel skal være godkendt og D-mærket for anvendelse i de enkelte rum. Med hensyn til installationsforskrifter er der såvel i det nuggældende som i det forrige reglement medtaget en række bestemmelser vedrørende den håndværksmæssige udførelse.

Udover det sikkerhedsmæssige har reglementet i sidste udgave også beskæftiget sig med den brugsmæssige side af sagen, idet der er angivet retningslinier for antal stikkontakter samt fastlagt et mindste antal for de enkelte rum i lejligheden, hvilket har medført en væsentlig forbedring af installationens brugsmæssige standard, selv om mindsteantallet for stikkontakter vist må siges langt fra at være tilstrækkeligt. Den brugsmæssige standard er yderligere uddybet i "Fællesregulativ for tilslutning af elektriske installationer" udgivet af Danske Elværkers Forening.

En række specialfabrikker fremstiller i dag et rigt udvalg af hensigtsmæssigt konstrueret materiel, der for alle gangbare artiklers vedkommende er un-

derkastet det offentliges kontrol. Elektroinstallatørens opgave bliver således i langt større udstrækning end tidligere at sørge for at udføre forskriftsmæssige installationer på den mest hensigtsmæssige måde. Til kontrol heraf foretager værkerne i reglen en efterkontrol, inden installationen kan tilsluttes det offentlige forsyningsnet, samt forlanger, at vedkommende elektroinstallatør har autorisation under værket.

Da såvel materiel til, som udførelsen af elektriske installationer således ligger i ret faste rammer, vil fejl og mangler her formentlig ikke i så udpræget grad, som indenfor de øvrige byggefag, kunne tilskrives materiellet eller arbejdets udførelse, men vil oftere kunne henføres under mangelfuld tilrettelægning af arbejdet.

Det vil derfor være naturligt at give en kort oversigt over el-installationer i lejligheder og parcelhuse og omtale de enkelte dele, hvoraf en el-installation normalt består, set fra følgende synspunkter:

- 1) den ved regulativer og stærkstrømsloven fastlagte standard,
- 2) den tekniske standard,
- 3) den brugsmæssige standard,

og herunder komme ind på evt. fejl og mangler.

Inden denne gennemgang skal lige nævnes, at man som tekniker ofte må undres over, hvor lidt der gøres ud af projekteringen af de elektriske installationer, og hvad årsagen end kan være, må man vist sige, at el-installationerne har været stedbørn i den rivende udvikling, boligbyggeriet har gennemgået de senere årtier, og dette til trods for at udgifterne til el-installationer kun andrager ca. 3-4% af de samlede byggeudgifter, således at udgiften til en udvidelse af tilslutningsstedernes antal og mest hensigtsmæssige placering ikke ville influere væsentlig på byggeudgifterne, samtidig med at ofte blot små ændringer og udvidelser kan forøge den brugsmæssige værdi betydeligt.

## 1. STIK- OG MÅLERLEDNINGER

### OVERSIGT

Husinstallationerne begynder, hvor det offentlige ledningsnet hører op, og herfra føres ledninger - stikledninger - frem til bebyggelsens målerledningsarrangement.

Forsyningsselskaberne forbeholder sig som oftest ret til at bestemme stikledningens indføring og eventuelle hovedsikrings placering under hensyntagen til, at der ønskes en kort stikledning, og at hovedsikringen skal anbringes lodret på et under alle forhold let tilgængeligt sted i ejendom-

men - evt. udenpå ejendommen. Det er derfor af væsentlig betydning at få en forhandling med forsyningsselskabet på et ret tidligt tidspunkt af projekteringen, idet det ofte viser sig vanskeligt senere at afse vægplads for en rimelig placering af hovedsikringer og i tilslutning hertil som oftest ejendommens målertavle, der ved større bebyggelser med elevatorer og lignende kræver en vis plads.

Ved stikledningens fremføring må der skelnes imellem, om fordelingsnettet er lufledninger eller kabler i jorden.

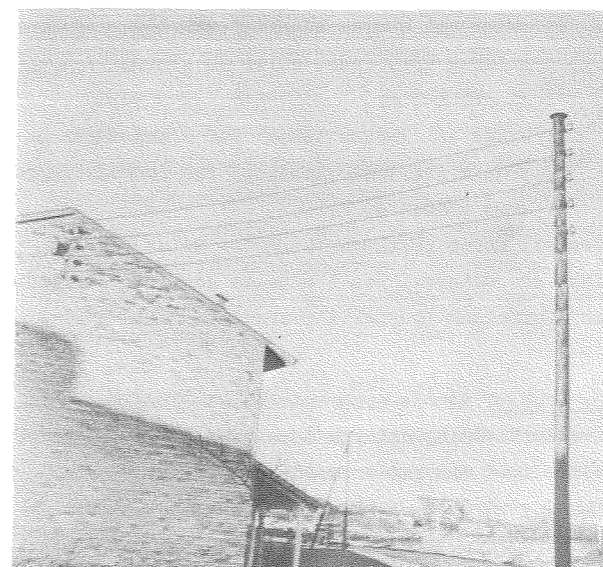


Fig 1  
Luftledningsstik

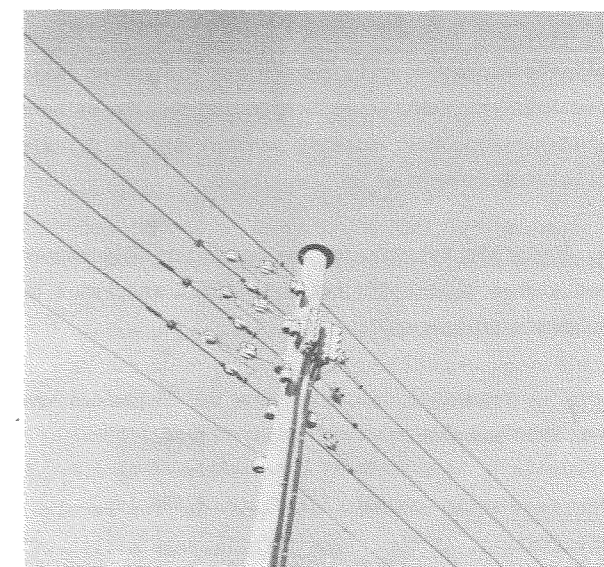


Fig 2  
Jordkabelstik fra luftledningsnet

Fig. 1 og 2 viser eksempler på henholdsvis luftledningsstik og jordkabelstik fra et luftledningsnet. Stikledningen er her normalt forsynet med sikringer ude i masten.

Luftledningsstik er den billigste udførelse, men svarer i mange tilfælde ikke til de æstetiske krav, der stilles til bebyggelsen, dette gælder især ved større bebyggelser, hvor forsyningselskabet som regel vil kræve flere stikledninger ført ind. Er det offentlige fordelingsnet udført som kabler i jorden, udføres stikledningen sædvanligvis som jordkabel og afsluttes i en hovedsikring (hovedbly) på passende sted inde i bygningen. I fællesregulativet er anført de forskellige installationsmåder for måleledningernes fremføring.

De tre gængse udførelser er: 1) Ledninger i klemmer i dækkasse (målerledningskasse), 2) Ledninger i stålrør og 3) Armerede, gummiisolerede blykabler.

Hvilke installationstyper, der anvendes, må afhænge af de lokale forhold, blot skal anføres, at man her ofte ser, at der ikke i tide er taget tilstrækkeligt hensyn til nødvendigt pladskrav.

For dimensionering af måler- og hovedledninger m.v. i beboelsejendomme er der givet ret nøje anvisninger i fællesregulativet. Under hensyntagen til den store udvikling, der stadig sker indenfor el-apparater i husholdningens tjeneste, bør man ikke være for karrig med målerledningsnettets dimension og muligheder for tilslutning af flere faser i den enkelte lejligheds målerskab.

#### DISKUSSION.

R. Hedeland oplyste, at erfaringen har vist, at de målerledningstværsnit, man kommer til efter fællesregulativet, faktisk er i underkanten, og at hovedstadsværkerne har vedtaget midlertidigt at forhøje tilslutningsværdien pr. lejlighed.

W. Steinfath bekræftede, at man under NESAs regnede med større målerledningstværsnit end angivet i det gældende fællesregulativ.

Arnkjær bemærkede, at det samme var tilfældet under SEAS' område.

Poulsen-Hansen meddelte som sekretær for regulativudvalget, at værdierne i fællesregulativet vil blive ændret i den nye udgave, men at man sandsynligvis ville hæve kurven for samtidighedsfaktoren i stedet for at forhøje KVA-værdierne.

O. Lawaetz spurgte, om det så var meningen, at forsyningselskaberne efter de forhøjede tilslutningsværdier stadig ville holde fast på  $10^2$  som max. målerledningstværsnit, eller om man ville gå tilbage til  $16^2$ .

Såvel R. Hedeland som W. Steinfath oplyste, at der formentlig ikke skulle være noget til hinder for at anvende  $16^2$ , og i samme forbindelse meddelte Steinfath på forespørgsel fra Meinertz Knudsen, at man hos NESAs overvejede at gå over til at slutte flere målerledninger på samme stik, således at der anbringes hovedbly i ejendommen, medens den normale praksis hos NESAs ellers hidtil har været, at der indføres et stik for hver målerledning, hvorved mastesikringerne er sikringer for såvel stik- som målerledning.

I tilslutning til større målerledningstværsnit ( $16^2$ ) rejste O. Lawaetz spørgsmålet om tilladeligheden af at afgrene fra målerammer i trappeopgange med  $6^2$  uden sikringer til hovedafbrydere i lejlighedernes entreer.

W. Steinfath: Der skulle ikke være noget til hinder herfor. Henviste iøvrigt spørgsmålet til civilingeniør Sv. Tanggård.

Sv. Tanggård: Det er rigtigt, at dette er et spørgsmål, som man overvejer at få regler om i stærkstrømsreglementet.

Der foreligger følgende forslag:

Tværsnittet i hovedledningen fra måleren i trapperummet til gruppeafbryderne i entreen skal

1. svare til summen af gruppesikringernes mærkestrømme (pr. fase) efter de almindelige sikringstabeller,
2. svare til mærkestrømmen for ejendommens hovedsikring efter tabellen for for-sikringer,
3. være mindst  $6^2$ .

Jeg vil gerne fremhæve, at dette er et forslag, som ikke er vedtaget, men i enkelte konkrete tilfælde er afgørelsen truffet i overensstemmelse hermed.

H. Arnkjær gjorde opmærksom på, at jordkabelstik fra luftledningsnet bør føres ned på mastens nordside, idet man har erfaring for, at kablet ved oplægning på mastens sydside lider meget under vekselvirkningen mellem sol og frost, og at det ligefrem er blevet klippet over, ved at smeltevandet går ned i beskyttelsesrøret, og ved jordoverfladen fryser igen, hvorved kablet klemmes over.

#### Bilag til SBI rapport nr. 20: El-installationer i boligbyggeri.

På grund af det fremskredne tidspunkt blev der ikke under den tekniske samtale lejlighed til nogen egentlig diskussion af svagstrømsinstallationerne, men afdelingsingeniør P.L. Thonning, K.T.A.S. gav en kort redegørelse vedrørende telefoninstallationer.

Telefonanlæg har den særstilling, at telefonselskaberne selv udfører de nødvendige installationer. De nødvendige underlagslister og rør er selskaberne uvekkommende, hvorfor der bør søges orientering hos telefonselskabet allerede under husets projektering. Vi bringer derfor med dette bilag en mere fuldstændig redegørelse udarbejdet af afdelingsingeniør P.L. Thonning for de foreliggende muligheder vedrørende telefoninstallationer.

### 6.1 Telefoninstallationer

Ifølge telefonselskabernes koncession har disse pligt til at oprette telefoner overalt i deres område. Måden hvorpå ledningerne fremføres afhænger af anlæggenes udbygning og vil normalt ved fritliggende gårde eller huse være enten som luftledninger til isolatorer anbragt på bygningen eller som kabel trukket fra enkeltfordelere på ejendommens gårdfacader.

#### SKJULT INSTALLATION.

Efterhånden som det blev almindeligt, at større beboelsejendomme byggedes som fritliggende stokke, ønskede bygherren eller arkitekten, at vore ledninger fremførtes skjult inde i bygningen. I så fald må ejeren sørge for, at de kanaler, i hvilke vore kabler skal fremføres, anbringes samtidig med bygningens opførelse efter forudgående aftale.

Telefonselskabet har igennem mange år imødekommet sådanne ønsker, og det har været en ret almindelig fremgangsmåde, at bygherren lod udspare et hul i fundamentet til kablets indføring i bygningen, lod oplægge bræt i kælderen til fremføring af det vandrette kabel og anbringe stålrør i etageadskillelserne og opsætte klemmlister i entreerne til ledningernes opføring gennem etagerne, medens selve anbringelsen af kabel og ledninger udførtes af selskabets montører umiddelbart forinden bygningens færdiggørelse; desværre ofte samtidig med at maler- og tapetsererarbejdet blev udført.

#### FULDMONTERET ANLÆG.

Ved et fuldmonteret anlæg anbringes ét trådpar til hver lejlighed; ledningen ender i en i entreen anbragt samledåse, fra hvilken der ved oprettelse af telefon oplægges apparatkabel til telefonens plads i lejligheden.

Denne fremgangsmåde har imidlertid vist sig ikke at være hensigtsmæssig, idet mange af de større lejlighede-

der i tidens løb har skiftet karakter og er blevet opdelt i mindre lejligheder eller er indrettet til kontorer, således at der nu stilles krav om flere telefoner pr. etage, hvilket medfører, at der skal oplægges nye ledninger i klemmlisterne, hvorfor det er nødvendigt at få adgang til lejlighederne i de underliggende etager, og dette kan tit være vanskeligt at opnå i arbejdstiden, da beboerne ofte er beskæftiget borte fra hjemmet.

#### INSTALLATION I TRAPPERUMMET.

Man er efterhånden kommet ind på at fremføre telefonledninger i trapperummet, idet man, når ledningerne fremføres i en kanal her, ikke mere skal have adgang til anden lejlighed end den, i hvilken installationen skal foretages.

Ved 3. telefoningeniørmøde i Århus i 1954 holdt jeg et foredrag om: "Ny fremgangsmåde ved fremføring af telefonledninger indvendig i bygningen", optrykt i Teleteknik nr. 2 1954, og de, der måtte have interesse i at gøre sig bekendt med det heri fremførte, kan ved henvendelse til telefonselskabets sekretariat få tilsendt et særtryk af foredraget. Heri omtales fremføring af kabler i skakte anbragt i trapperummet, enten udspærrede i murværket eller som indmurede eternitkanaler, forsynet med en forgreningskasse under reposerne, fra hvilken er ført  $5/8$ " stålrør til entreerne.

En sådan kanal skal anbringes samtidig med bygningens opførelse, og det er derfor af betydning, at arkitekten eller ingeniøren på et så tidligt tidspunkt af projekteringen som muligt henvender sig til selskabet for at få truffet aftale om ledningsvejens udførelse. En henvendelse af denne art er obligatorisk såvel i England som i Sverige, hvor skaktsystemet begge steder finder anvendelse. Såfremt det blev almindeligt også hos os, ville det betyde hurtigere oprettelse, færre fejl og være til mindst mulig gene for ejendommens beboere.

#### TELEFONINSTALLATION I STATSLÅNSBYGGERI.

Efter afholdelse af den tekniske samtale i marts måned har telefonselskabet ved henvendelse til boligministeriet opnået, at der i den i juni 1956 udsendte reviderede "Vejledning til boligministeriets krav til etagebyggeri, hvortil der søges statslån" på side 15, 2. spalte øverst anføres: "Man skal endvidere henstille, at der allerede under projekteringen søges kontakt med de respektive telefonselskabers teknikere, således at der i tide kan tages fornødent bygningsmæssigt hensyn til en hensigtsmæssig fremføring af telefonledninger".

Hvilket er at forstå således, at der kan bevilges statslån til de udgifter, en sådan skaktanbringelse vil medføre, såfremt kanalerne er anført på de til boligministeriet fremsendte planer og medtaget i beskrivelsen.

## 2. MÅLERAFSÆTNINGER

### OVERSIGT.

Måleren for de enkelte lejligheder bør naturligt placeres enten i lejligheden eller ganske nær ved denne, for eks. på trappeopgangen, således at lejeren selv har let adgang til at kontrollere sit forbrug.

Det kan i denne forbindelse nævnes, at normale målerammer ikke må anbringes i fugtige rum, bad og køkken, eller i vanskeligt tilgængelige rum, herunder soveværelser.

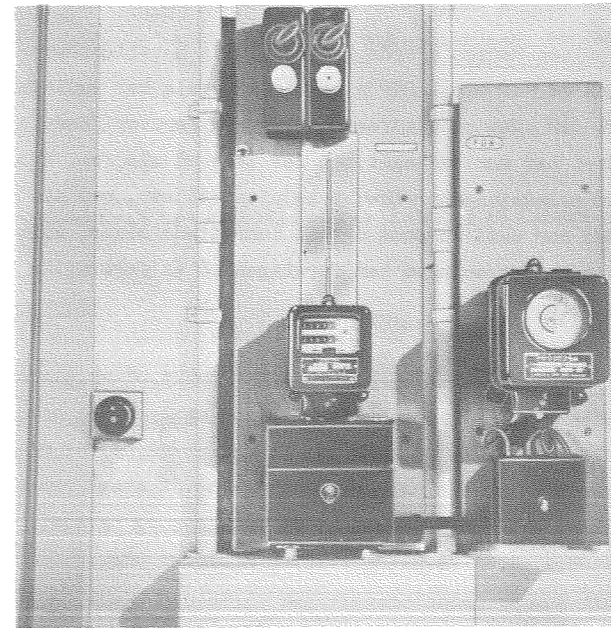


Fig 3  
Måler- og urrammer

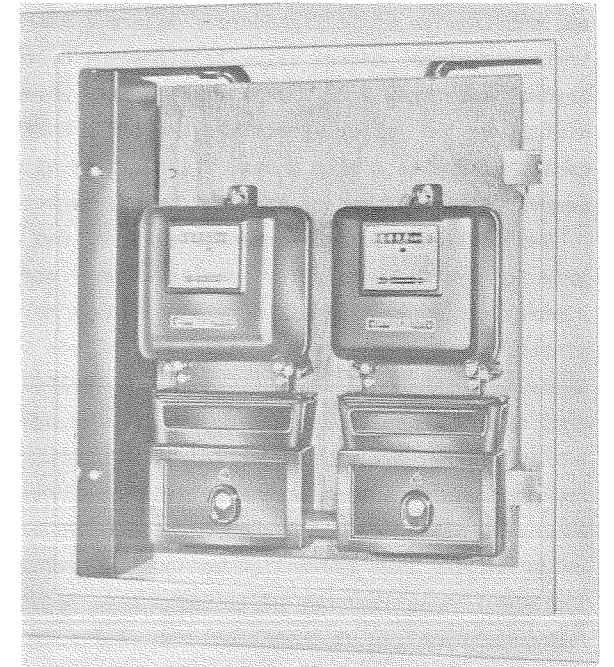


Fig 5  
Målerafsætninger i planforsænket skab med forside af jernplade

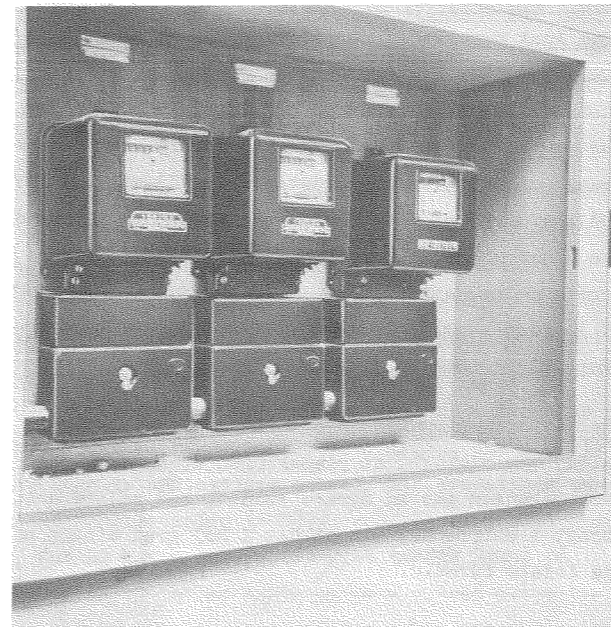


Fig 4  
Målerafsætninger i planforsænket træskab

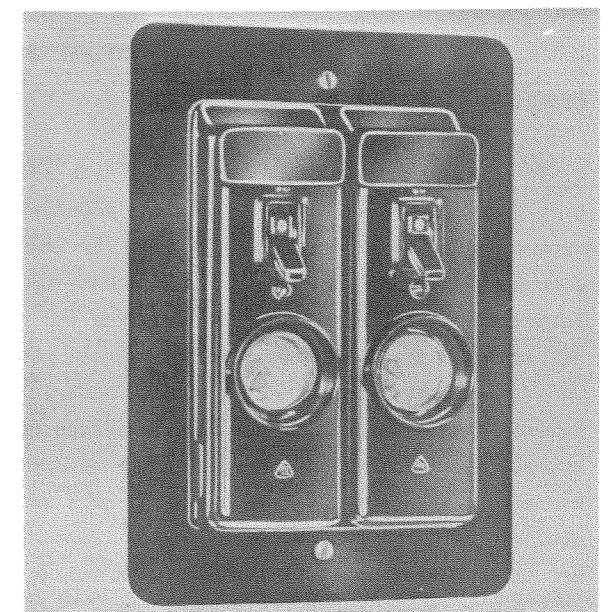


Fig 6  
Hovedafbrydere monteret halvforsænket

Fig. 3, 4 og 5 viser eksempler på forskellige udførelser af målerafsætninger.

Den billigste udførelse for målerafsætningen er normalt at placere en målerramme synligt i lejlighedens entre, men rent æstetisk er dette ingen god løsning, ligesom det optager en del af den som oftest knebne væg- eller skabsplads i entreen. Endvidere har det den mangel, at forsyningselskabets målerkontrollør skal ulejlige lejlighedens beboere ved hver måler aflæsning; man går derfor efterhånden mere over til at vælge den noget dyrere løsning med anbringelse af lejlighedernes målere i skabe på trappeopgangene, medens selve lejlighedens hovedafbrydere anbringes inde i lejligheden enten udvendigt på en træ- eller etronitplade eller i halvforsænket udførelse i dåse i væg. Fig. 6 viser et eksempel på hovedafbrydere monteret halvforsænket.

Den tidligere normalt anvendte el-tarif med en pris for lys og en pris for teknisk strøm - støvsugere, radio, el-termiske apparater etc. - er nu afskaffet i Storkøbenhavn og afløses også ude i landet efterhånden af mere tidssvarende tarifformer, der er baseret på fælles måler for lys og teknisk strøm. Der er således i de fleste tilfælde ingen anledning til at have mulighed for opsætning af 2 målere pr. lejlighed, og som følge heraf er det heller ikke nødvendigt med opdeling af lejlighedens installationer på to uafhængige ledningssystemer. Opdeling af installationen på lys og teknisk strøm vil foruden at give større installationsudgifter kræve mere plads til målerarrangementet samt anvendelse af forskellige stikpropper, idet lys ikke må kunne tilsluttes den tekniske installation.

#### DISKUSSION.

G. Friese-Jensen anførte, at der efter hans mening blev lavet en hel del temmelig dårligt måledningsarbejde, og at det er beskæmmende for ingeniørerne og arkitekterne, at kritikken kommer fra elektrikerne, idet årsagen er, at der ikke ved projekteringen tages tilstrækkeligt hensyn til pladsbehov og til at foreskrive det rigtige materiale. Friese-Jensen gennemgik herefter forskellige måder, hvorpå målerstigeledningsarbejdet kunne udføres, og kom herunder ind på, at det, der efter hans mening skulle være princippet ved alle målerstigeledninger, er, at de føres ubrudt igennem, så vidt muligt helt nede fra kælderen og op til øverste etage, og at dette i endnu højere grad skulle gælde for jordledningens vedkommende, hvor det kan komme til at dre-

je sig om menneskeliv, hvis jordledningen ikke virker efter sin hensigt.

A. Bagh fremhævede, at målerskabe bør udformes således, at skabet kan mures ind på et tidspunkt, hvor det falder let at gøre det, samt at der bør være rigelig plads til at føre stigeledningerne ubrudt igennem, hvilket letter arbejdet for elektrikerne, og hvorved man undgår den dårlige udførelse med at kappe ledningerne over ved de enkelte målerrammer.

Poulsen-Hansen gjorde i tilslutning hertil opmærksom på, at man i DEF's regulativudvalg har vedtaget, at der ikke må sløjfes med 16<sup>□</sup> og derover. Endvidere har man vedtaget, at der ikke må sløjfes, hvor målerledninger trækkes i skjulte stål-rør, men at man her skal anvende dertil indrettede dåser, således at afgrænsningen kan foretages på en forsvarlig måde.

J. Juul spurgte, om man ikke har tænkt på at placere målerne udenfor huset, ligesom man gør det overalt i Amerika, og anførte, at det at få aflæst målerne i parcelhusbyggeri faktisk er et stort problem, efterhånden som det bliver mere og mere almindeligt, at begge ægtefæller arbejder ude.

R. Hedeland udtalte, at man på Frederiksberg - dog af andre grunde - enkelte steder har samlet alle målere for etageejendomme på en fælles tavle, men metoden kan ikke anbefales.

Dan Fink bemærkede, at det ikke var beboerne, men værkerne, der fik den største fordel af, at målerne placeres på trappen og ikke i lejlighederne, og mente, at værkerne burde yde forbrugeren en vis rabat, hvis måleren anbragtes frit tilgængeligt for måler aflæsningen, idet det er en fordyrelse at placere målerne på trappen. Dan Fink anførte i samme forbindelse, at det ofte - som man gør det overalt i Sverige - ville være hensigtsmæssigt at placere hovedblyet uden på facaden.

Meinertz Knudsen gjorde opmærksom på, at det ikke altid var rigtigt, at placeringen af målerne på trappegangen gav en dyrere løsning end målere anbragt i entreerne, men at det i høj grad afhang af de lokale forhold.

E. Winther: Hvis man på hver trapperepos regner med anbringelse af et planforsænket målerarrangement for 2 målere, vil dette i forhold til

den normale udførelse, hvor der føres to stigeledninger op i hver opgang og almindelige målerrammer anbringes i entreerne, blive ca. 80,- kr. dyrere pr. lejlighed, incl. udgiften til udsparring for målerarrangement. Stigeledninger er i begge tilfælde regnet som 3 x 10<sup>□</sup> / 1 x 6<sup>□</sup> GL i stål-rør.

Dan Fink: Man kan ikke generalisere, for alt efter lejlighedstyperne vil der være forskelle. Men de store vanskeligheder ligger i det ekstraarbejde, som indsætningen af disse målerskabe let kommer til at volde, og vanskeligheder i arbejdsgangen, for så

### 3. EJENDOMMENS INSTALLATIONER

#### OVERSIGT.

Herunder hører alle installationer i fælles rum og for udvendig belysning samt for fælles anlæg, såsom varme- og varmtvandsforsyningsanlæg, maskinvaskerier, elevatoranlæg etc.

Almindeligvis anvendes i alle kælderrum og i underordnede rum udvendig ledningsinstallation i forbindelse med udvendige montagegenstande, medens man på trappeopgange og i pænerum anvender skjult ledningsinstallation i forbindelse med halv- eller planforsænkede montagegenstande. Ved afbrydere og stikkontakter i halvforsænket udførelse monteret i dørindfatning kniber det i mange tilfælde med nødvendig trædimension af indfatningen, således at det bliver vanskeligt for elektrikerne at klare såvel den tekniske som den håndværksmæssige kvalitet.

En anden relativt billig løsning er anvendelse af indmuringsklodser. Det synes dog, som om der i de senere år har været en tendens til, at disse træklodser svinder mere ind end før i tiden.

Udvendig installation giver gennemgående den billigste og mest flexible installation, men kan i pænerum som oftest ikke forenes med de æstetiske krav, dog kan der opnås en del ved anvendelse af det nye plastklædte blykabel (PGB), som i øvrigt med enkelte undtagelser overalt kan erstatte armerede gummiblykabler (AGB).

For at begrænse lysforbruget tændes lyset på trapper og i fælles køldergange m.v. ved automatiske tidsafbrydere. Tidsdæmpningen kan enten være indbygget i den enkelte afbryder - Columbustryk - eller være en trappeautomat fælles for flere af-

vidt man har pudsede vægge i trappeopgangen.

G. Friese-Jensen: Det koster lidt at lave vore målerskabe - målerarrangementer - indmurede, men det koster ikke noget ekstra pudsearbejde.

A. Bagh: Når man i Amerika anbringer målerskabene uden på ejendommen, så er det formentlig, fordi man ikke kender måstesikringer derovre, derfor fører man ledningen direkte fra luftledningen ind til gavlen og ned til et målerskab. Ved målerskabet anbringes forsikringer, og herfra går man ind i lejligheden.

brydere - trappetryk. Columbustryk har den mangel, at tidsdæmpningen som regel ikke er konstant. Trappeautomaten giver en god løsning, men er noget dyrere, såfremt det kun drejer sig om nogle få tryk, men billigere, så snart der er flere end 5-6 tryk på samme tændingsområde.

Motorinstallationer for varme- og varmtvandsforsyningsanlæg tilsluttes en tavle med hovedafbrydere eller automatiske motorskabe. Anvendelse af hovedafbrydere er ret almindeligt på grund af deres prisbillighed, men giver ikke en effektiv beskyttelse af motoren, idet normale smeltesikringer skal vælges større end motorens normalstrøm af hensyn til igangsætningen.

Nogen forbedring kan opnås ved anvendelse af termosikringer i serie med smeltesikringen, idet en termosikring har en udløsekurve (opvarmingskurve), der ret nøje svarer til motorens opvarmingskurve.

Termosikringen har den mangel, at den kun fås for bestemte strømstyrker.

En bedre løsning får man ved at anvende motorskabe med termiske relæer, der har en kontinuerlig indstilling af strømmen. Motorinstallationer for et maskinvaskeri omfatter almindeligvis 3 småmotorer, der i mange tilfælde tilsluttes en fælles gruppeafbryder; en installation, der ikke kan anbefales, dels får man ingen særlig motorbeskyttelse, dels sættes alle 3 motorer ud af funktion ved sikringsbrud. Der bør her anvendes motorskab eller i det mindste termosikringer for hver enkelt motor.

Fig. 7, 8 og 9 viser eksempler på måler- og fordelingstavler for henholdsvis varmecentral og maskinvaskeri.

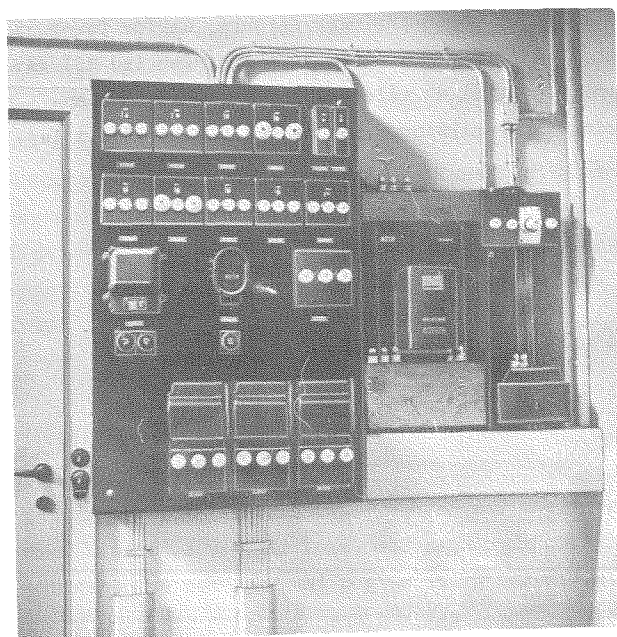


Fig 7  
Måler- og fordelingstavle for en større varmecentral

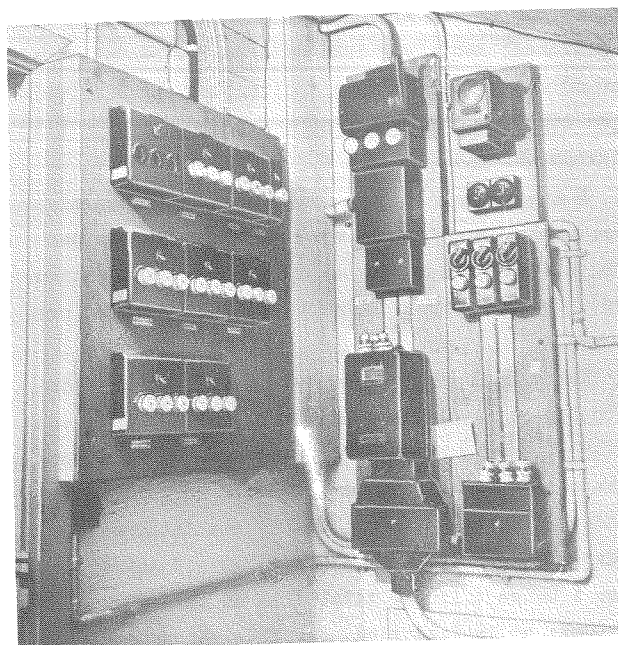


Fig 8  
Måler- og fordelingstavle for et maskinvaskeri med el-opvarmning og med møntautomater placeret ved de respektive emner

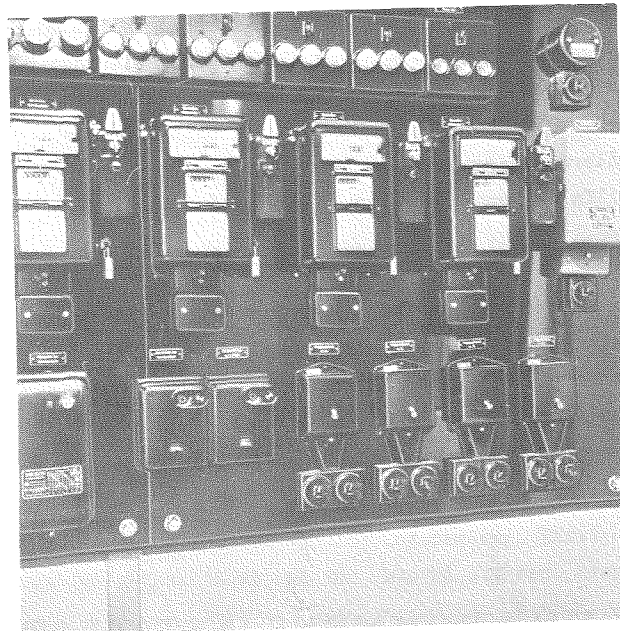


Fig 9  
Fordelingstavle for et maskinvaskeri med el-opvarmning og med møntautomaterne anbragt på selve tavlen

Ved fælles strygerum bør installationen indrettes på en sådan måde, at strømmen til strygejernene kun kan sluttet inde fra rummet ved indkobling af et relæ, der falder ud, når døren til rummet åbnes, og først kan indkobles igen, når døren er lukket.

De elektriske installationer for elevatortræk omfatter for installatørens vedkommende i reglen kun fremføring af forsyningskabel, idet de specielle installationer og tavler bør medtages under elevatorentreprisen.

#### DISKUSSION.

Dan Fink mente, at når indmuringsklodserne svinder, skyldes det nok ikke, at kvaliteten er blevet ringere, men at lejlighederne udtørres hurtigere og "hårdere" end tidligere kendt.

G. Friese-Jensen anførte, at indmuringsklodser fra de fabriker, der fremstiller afbrydere, er imprægneret med parafin og skulle således ikke kunne svinde ret meget, men at indmuringsklodser fremstilles af mange forskellige firmaer udover de fabriker, som fremstiller afbrydere.

O. Lawaetz gjorde opmærksom på, at bemærkningen om, at en udvendig stålørinstallation giver den billigste løsning, er absolut rigtig, når det ikke drejer sig om beton, for sagen er jo den, at nu er

for fremtiden er beton lig med vibreret beton, og gjorde yderligere opmærksom på, at selv om der ikke i betonbeskrivelsen er forlangt anvendt vibreret beton, så anvendes vibratoren ofte alligevel, og så snart der har været en vibrator i betonen, vil elektrikerne kræve og - efter voldgiftskendelse - få betaling for oplægning på vibreret beton.

Dan Fink bemærkede, at man i den nye generalbeskrivelse (GB 3) har henledt opmærksomheden på vibreret beton.

Kühn mente, at det var en meget stor fejl at anbringe afbrydere og stikkontakter i dørindfatninger. Rørene bag dørindfatningen bliver ofte lagt for korte, og når så snedkeren har sat dørkarmen ind, kommer ledningerne i klemme, og man får ofte en kortslutning inde bag ved disse dørindfatninger.

Heroverfor hævdede Dan Fink, at man altid bør anbringe afbrydere og stikkontakter i dørindfatningen. For det første kan nedføringen fra loftet til dels ske i dørlysnings, uden at man behøver at hugge i murværket, for det andet kommer man ikke ud for, at en afbryder kommer til at sidde bag et møbel, hvilket kan være tilfældet, hvis den er anbragt i væggen i afstand fra karmen, og for det tredje vil en afbryder i væg hurtigt blive omgivet af fedtpletter. Noget andet er, at man kan bære sig mere hensigtsmæssigt ad, end man normalt gør.

Dan Fink viste en prøve på en "bakke" beregnet til fastskrunding og limning på dørfyldninger, hvor der skal anbringes afbrydere. Herved sikrer man sig

tilstrækkelig trædimension bagved, samtidig med at man kan nøjes med en ganske tynd dørkarm.

H. Svendsen: Anvendelse af den viste prøve på en "bakke" ville være et stort fremskridt som erstatning for den så ofte brugte bro af hård masonite sat fast bag dørkarm med kold lim, idet denne bro ofte går løs, når døren har været smækket hårdt i nogle gange.

Ib Kofoed foreslog, at man til afslutning af rørføring til afbrydere i dørindfatning anvendte brede indmuringsklodser med spor til ledningerne, således at der altid vil være et godt underlag til fastgørelse af afbryderne, samtidig med at klodsen yder en god afslutning for både rør og ledninger.

C.M. Janson mente, at alt dette var udmærket teoretisk, men i praksis bliver det ikke udført ordentligt. Når snedkeren skal til at sætte karm i, er elektrikerne der ikke - så har man igen det manglende samarbejde på byggepladsen - og man får ikke nogen god installation. Fremhævede isvrigt, at der endvidere er den ulempe, at ledningen let får så stærk et knæk, hvor den går ned til kontakten ved spændingsskruen, at den knækker der.

Dan Fink: En udførelse som prøven kan laves ordentligt.

Meinertz Knudsen: Det med at få stålør til at gå ud bag indfatningen er vist et spørgsmål om projektering og tilsyn. Går en vandledning ikke hen til en vandhane, skal der sættes et andet stykke rør på, og det tilsvarende må gælde for et el-rør.



## 4. LEJLIGHEDER

Her vil det vist være rimeligt at skelne mellem: TRADITIONELT BYGGERI - d.v.s. byggeri med etageadskillelser af jernbeton støbt i forskalling på stedet eller træetageadskillelser, og med pudsede vægge af mursten, slaggeplade, bræddeskillerum eller lign.

UTRADITIONELT BYGGERI - f.eks. byggeri med etageadskillelser opbygget af færdigstøbte betonelementer og bærende vægge støbte i glideforskalling, i glatte forskallingslementer, færdige facadeelementer eller lette skillerum udført af svedex-plader etc. Installationen udføres normalt som skjult ledningsinstallation i forbindelse med halv- eller planforsænkede montagegenstande. Denne installationsmåde volder som oftest ikke nævneværdige vanskeligheder ved traditionelt byggeri. Stålrør og dåser i betonetageadskillelser og -vægge udlægges på forskalling inden støbningen. I øvrige vægge i indhuggede eller indstemmede riller i forbindelse med halv- eller planforsænkede montagegenstande.

Dog vil anvendelsen af dobbelt armering eller vibreret beton i mange tilfælde vanskeliggøre og fordyre elektrikerarbejdet ret betydeligt.

I træetageadskillelser lægges rørene normalt over indskudet, inden etageadskillelsen lukkes, eventuelt fiskes i hulrum under indskud, herved opnås, dels at indskudets lydisolerende evne ikke forringes ved rørgennemføring, dels at der er mulighed for at flytte et lampested uden at skulle have etageadskillelsen åbnet opadtil.

Ved utraditionelt byggeri støder den gængse in-

stallationsmåde derimod på en række vanskeligheder og er i visse tilfælde direkte uanvendelig.

Til belysning heraf skal i det følgende omtales nogle af de mange forskellige udførelsesformer for etageadskillelser og vægge.

Etageadskillelser, der - såsom røselerdæk, sperledæk og lign. - består af hulstensblokke, som oplægges på forskalling, volder ingen særlig vanskelighed udover forøget arbejde, ved at der skal hugges ud i og flyttes blokke på de steder, hvor der anbringes dåser.

Ved "lindske dæk" og Kallton-dæk anvendes ligeledes hulstensblokke, men da der her ikke kræves forskalling, idet blokkene lægges mellem færdigstøbte betonbjælker, skal man efter at have fjernet en hulstensblok for at få anbragt en dåse, enten oplægge en forskalling under det fremkomne hul eller anbringe en træklods, der erstatter blokken, og hvori dåsen kan anbringes. Det samme gælder for de førnævnte dæktyper, såfremt der anvendes spredt forskalling.

Stålrør i disse etageadskillelser skal lægges efter de stedlige bygningsmyndigheders anvisninger. I mange tilfælde må de normale blokke erstattes med blokke af en lavere type under elektrikerløbne.

I dæk, der udføres af større færdige betonelementer, som oplægges klods på hinanden uden anvendelse af forskalling - f.eks. Romadæk - vil det i regelen være praktisk umuligt at anbringe dåser i loftet.

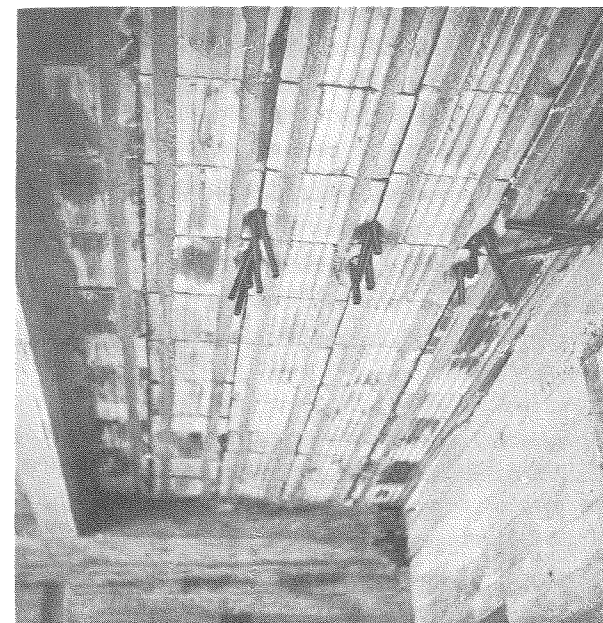


Fig 10  
Stålrør i romadæk - underside af dæk

I Romadæk kan der udhugges for dåserne i kanten af de færdige elementer, men dåsernes placering bliver ret bunden. Fig. 10 og 11 viser eksempler på stålrør i romadæk. Fremføring af stålrør i disse etageadskillelser er vanskelig, såfremt der ikke over dækket udstøbes et tilstrækkeligt tykt lag overbeton - 5 til 6 cm - eller der oplægges gulv på strøer.

Såfremt stålrørene lægges i gulvets slidlag, må man omstøbe disse med cementmørtel, hvis slidlaget (Linotol og lign.) indeholder stoffer, der er aggressive overfor jern. Anbringelse af rør og

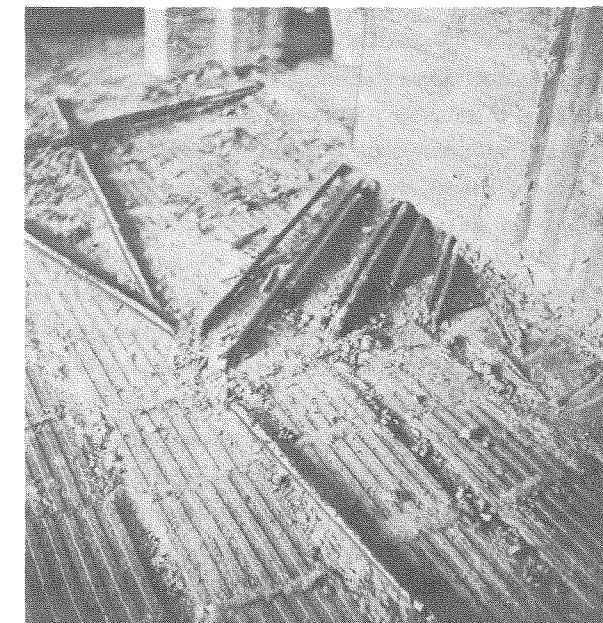


Fig 11  
Stålrør i romadæk - overside af dæk

dåser eller træunderlag i væg kan volde vanskeligheder, f.eks. ved anvendelse af glideforskalling, ved støbning med glatte forskallingslementer (hvor forskallingen ikke må ødelægges ved fastgørelse af rør og dåser), ved anvendelse af lette skillevægge - f.eks. Svedex-plader - eller ved murede skillevægge, der ikke pudses. I sådanne vægge kan man lægge rørene i dybe noter - Svedex-plader - eller langs dørkant, og så lade skillevægge over dør udforme for fremføring af stålrør. Afbrydere og stikkontakter må her fortrinsvis anbringes i dørindfatningen.

### 4.1 Ledninger i indstøbte stålrør

OVERSIGT.

Ledninger i indstøbte stålrør i etageadskillelser eller vægge, der adskiller et opvarmet rum fra et koldt rum eller vender mod det fri, vil ofte blive ret hurtigt ødelagt på grund af kondensvand. Er det nødvendigt med indstøbte rør sådanne steder, må rørene lægges så tæt mod underkanten af etageadskil-

lelsen eller i indersiden af væggen som muligt og helst på den varme side af isolationen. Ved skjulte stålrørsinstallationer må man ligeledes sørge for, at rørene får fald, således at man undgår vandsække. I tilfælde af, at man ikke kan undgå en vandsæk, bør røret forsynes med et hul eller et T-stykke på det laveste punkt.

## DISKUSSION.

Spørgsmålet om kondensvand gav anledning til en længere diskussion, idet der var almindelig enighed om, at kondensvand i elektriskorrør er et stort problem, medens der var ret delte meninger om, hvorledes kalamiteten bedst kunne afhjælpes.

G. Friese-Jensen indledte diskussionen med at udtale, at efter hans erfaring ville man i mange tilfælde kunne undgå kondensvand i rørene ved at lukke disse for med gummipropper. I tilslutning hertil omtalte J. Juul, at det for mange år siden var god skik i Tyskland, at man forlangte sådanne rør tætnet med en speciel compound - eventuelt kun med isolerbånd. Der var dog absolut ikke enighed om, at en lukning af sådanne rør var fyldestgørende. P. Becher hævdede, at forsøg på at tætte diffusionstæt med gummipropper og lign. på forhånd må anses for håbløse, idet det drejer sig om tryk på 50 - 150 mm v.s., hvilket ingen tætning i det lange løb kan modstå. A. Bagh gav ud fra sine erfaringer P. Becher ret i, at en tætning af rørene ikke er effektiv, hvilket G. Friese-Jensen dog bestred, og samtidig gjorde han opmærksom på, at han havde været ude for, at der opstod kondensvand i rørinstallationer udførte med vandtætte armaturer og afbrydere, og at dette først blev afhjulpet, efter at rørene blev lukket (pakket) for med.

H. Svendsen henledte opmærksomheden på, at kondensvand ikke alene dannes, hvor rør går fra varme til kolde lokaler, men at varmen fra en loftslampe med 40 eller 60 watts glødelampe, der udbreder sig langs røret i et koldt lokale, erfaringsmæssigt også kan give kondensvandsdannelse. Faren for kondensvandsdannelse kan her afhjælpes noget ved at anbringe rørene under isoleringslaget. H. Svendsen bemærkede iøvrigt, at også om sommeren, hvor der i uisolerede tagrum kan være som i et dampbad, kan man få kondensdannelse, og i disse tilfælde hjælper det ikke ret meget at anbringe rørene under isoleringslaget.

## 4.2 Farlig spænding i badeværelsegulve

### OVERSIGT.

Da det har vist sig, at overgang i stålørinstallationer, der er indstøbt i etageadskillelser med

M. Kjeldsen spurgte, om man ikke, når der lægges rør i uisolerede tagrum el.lign., kunne sørge for, at rørene bliver lagt under isolationen og ikke ovenpå.

E. Winther svarede hertil, at det var et spørgsmål om ekstrabetaling, og at det som følge heraf kun udføres, når det er forlangt i beskrivelsen.

P. Becher mente, at det burde stå i regulativet, at rør altid skal lægges under eller på den varme side af isolationen.

Meinertz Knudsen mente ikke, at han nogensinde havde hørt om reklamationer vedrørende kondensvand i stålør i etageejendomme, og troede ikke, at det var noget større problem, blot man sørgede for at lægge rørene under isolationen i tagrummet. Med hensyn til valg af ledningstype de steder, hvor der er en risiko for kondensvand, mente H. Svendsen ud fra forsøg, at Polyvinyl-clorid isoleret ledning (PVL) bedre bevarer isolationsmodstanden end gummiisoleret (GL), men bemærkede, at PVL kun har været fremme et par år, således at han ikke havde længere tids erfaring med ledningstypen. Også N.K. og T.'s forsøg synes at vise, at PVL ledningen bedre tåler vand end GL.

Ib Kofoed fremførte sluttelig, at hvis det stod så galt til med rørinstallationen, som diskussionen gav indtryk af, ville den installationsform sikkert have aflivet sig selv på grund af uanvendelighed.

Hertil bemærkede Arnkjær, at det særligt er på landet, hvor man har uisolerede lofter, det er galt, og at han havde været ude for, at det var nødvendigt at skifte ledninger ud hvert 2-3 år, fordi isolationen blev ødelagt af vand. For en del år siden anvendte man i langt større udstrækning end i dag blykabler i kolde loftsrums, og det mente han, man igen skulle gå over til.

Jernarmering, har foranlediget farlig spænding på badeværelsegulve, har ministeriet for offentlige

arbejder med virkning fra 1. juli 1956 udfærdiget en bestemmelse - som § 102o i stærkstrømsreglementet af 1. oktober 1946 - til imødegåelse af denne risiko. Bestemmelsen, der tager sigte på etageejendomme i bymæssig bebyggelse, foreskriver, at der i badeværelser skal træffes foranstaltninger mod, at der ved fejl på de elektriske installationer i etageadskillelsen kan opstå farlige spændingsforskelle mellem badeværelsegulvet og rørinstallationer (koldt og varmt vand etc.) i badeværelset.

Der er herefter i bilag nr. 213 til stærkstrømsreglementet givet et forslag til at opnå den krævede sikkerhed ved indstøbning af et ståltrådsnet i gulvet (maskevidde højst 25 mm, tråddykkelse 1,27 - 2 mm), idet der i nettet indflettes mindst 3 stk. galvaniserede 4 mm jerntråde, som under loft i det underliggende rum forbindes til koldtvandsrøret. For derefter at sikre mod farlige spændingsforskelle mellem de forskellige rørsystemer, skal disse forbindes indbyrdes for oven og for neden. I en senere udsendt meddelelse fra Elektricitetsrådet er givet forskellige kommentarer til ovenstående.

Der er heri bl.a. anført, at ordet "etageejendomme" i § 102o, når bestemmelsernes hensigt tages i betragtning, også må omfatte énfamiliehuse o. lign. med mere end én etage, hvor badeværelset er beliggende over en med jernindlæg udført etageadskillelse.

Når bestemmelserne kun gælder "bymæssig bebyggelse", skyldes det, at der ved landjendomme med privat vandværk med dårlig forbindelse til jord, kan være risiko for, at hele vandforsyningsanlægget kommer under spænding, hvis der træffes foranstaltninger som i bilag 213 foreslået.

Med hensyn til det i bilag 213 anførte net, anses det ikke for afgørende, at maskevidde og tråddykkelse er netop som angivet, dog bør maskevidden ikke overstige 100 mm.

Ved normale, massive etageadskillelser af jernbeton kan nettet udelades, når der i jernarmeringen indflettes et passende antal 4 mm galv. jerntråde, der forbindes til koldtvandsrør som anført i bilag 213. Det er dog en betingelse, at der skabes god elektrisk forbindelse med alle de under badeværelset beliggende armeringsjern, ikke blot med nogle enkelte, idet den indbyrdes forbindelse mellem jernene som regel vil være ret dårlig.

### DISKUSSION.

Spørgsmålet om sikring af badeværelsegulve blev i nogen grad en gennemgang af stærkstrømsreglementets bestemmelse desangående.

Der opstod en længere diskussion om den nærmere udførelse af nettet og dets forbindelse til vandrørene, uden at der kom nogen egentlig løsning ud af det, idet det hele jo endnu er i sin vorden, og der som følge heraf ikke foreligger oplysninger om praktiske resultater fra byggepladserne.

J. Juul spurgte om, hvem der skulle have ansvaret for, at arbejdet blev udført, da det jo sådan set ikke vedrører de elektriske installationer.

Sv. Tanggård svarede, at spørgsmålet om ansvarsplaceringen havde været et vanskeligt punkt, men at selvfølgelig hverken el-værket eller el-installatøren kunne have noget ansvar. Dette måtte tilfalde bygherren eller måske den projekterende ingeniør eller arkitekten. Også spørgsmålet om kontrol med, at bestemmelserne overholdes, kan være vanskeligt, men man har dog ikke ment, at man burde undlade at indføre en bestemmelse, hvor der stod menneskelig på spil, blot fordi ansvarsplaceringen og kontrolspørgsmålet var vanskeligt at løse. Viser det sig, at der sker ulykker et sted, hvor forholdene ikke har været i orden, må det jo blive et spørgsmål, domstolene må tage sig af.

Meinertz-Knudsen spurgte, hvad der lå bag den nye bestemmelse, og hvorfor bestemmelsen ikke også gjaldt køkkener, hertil svarede

Sv. Tanggård, 1) at man i alle tilfælde havde omkring 20 eksemplere på, at folk var blevet ramt af strømmen ved at stå på et spændingsførende badeværelsegulv, et af tilfældene med dødelig udgang. Forholdet var opstået, efter at man var begyndt at lave etageadskillelser af jernbeton, uden at disse havde en sikker afledning til jord; 2) da man i badeværelset står med våde fødder på det ledende gulv, er risikoen her langt større end i køkkenet, hvor man normalt har fodtøj på.

W. Steinfath spurgte, om ikke man for en snes år siden havde haft en lignende bestemmelse i København, hvilket H. Svendsen bekræftede. Dengang begyndte man med at lægge galvaniseret båndjern, som blev gjort fast til de i badeværelset anbragte jernbjælker, men efterhånden kasserede man båndjernet og brugte armeringsjernene.

Sv. Tanggård oplyste på forespørgsel fra Meinertz-Knudsen, at el-rådets medlem installatør Melgård vistnok i samarbejde med en af boligministeriets arkitekter havde udført forsøg med nettet, og var

igvrigt ikke i tvivl om, at nettet nok skulle vise sig effektivt.

På P. Bechers bemærkning om, at et sådant net meget hurtigt ville ruste væk i et terrazzogulv, udtalte Sv. Tanggård, at der nok ville blive så meget tilbage, at virkningen ikke forringedes væsentligt.

Ib Kofoed bemærkede, at foreløbig gælder kravet om disse sikkerhedsforanstaltninger kun badeværelser i etageejendomme i bymæssig bebyggelse, men at den allerede nu ret udbredte anvendelse af vandstikledninger af isolerende materialer medfører, at det også mange andre steder bliver nødvendigt at udføre lignende arrangementer for at undgå farlige spændingsforskelle i og omkring en bygning. Er bygnin-

gens vandinstallation udført af jernrør, vil det, såfremt vandinstallationen kommer under spænding som følge af en fejl ved el-installationen, i visse tilfælde være en ren dødsfælde at skulle betjene en vandhane et sted, hvor afløbsrøret har god jordforbindelse.

Sv. Tanggård oplyste, at placeringen af nettet var underordnet, blot det var anbragt over armeringsjernene, og sluttede diskussionen med: Stærkstrømsreglementet foreskriver ikke dette net. Stærkstrømsreglementet siger, at der skal træffes passende foranstaltninger, der sikrer mod, at der ved evt. isolationsfejl på elektriske installationer kan opstå farlige spændinger på gulvfladen, og så har man tilføjet, at dette kan gøres med det omtalte net.

## 4.3 Rillehugning

### OVERSIGT.

Rillehugning har tidligere altid været udført manuelt, og det har ofte været et trist syn at betragte en  $\frac{1}{2}$ -stens mur eller en væg af slaggeplade, efter at elektrikereren har tilendebragt rillehugningsarbejdet. Man har nu forskelligt mekanisk værktøj til dette arbejde, hvorved væggene skånes væsentlig, idet rillen kan begrænses til et minimum.

Dette har også betydning for arbejdet med udfyldning og efterreparation af rillen. Værktøjet kan især med fordel anvendes i vægge af moler, slaggeplade eller lign.

I teglstensvægge skal skæreapparatet for nogle fabrikaters vedkommende slibes ret ofte, ligesom der kræves påpasselighed ved arbejdet for at undgå at ødelægge værktøjet ved fræsning i hårde sten.

Myndighederne kræver undertiden rillehugningen i bærende skillevægge udført med mekanisk værktøj for ikke at svække murens bæreevne mere end højst nødvendigt.



Fig 12  
Riller i murværk - lodrette riller udført med mejsel vandrette riller udført med mekanisk værktøj

Fig. 12 viser en mur, hvori der er foretaget rillehugning dels med mejsel (lodrette riller) dels med mekanisk værktøj (vandrette riller).

For at sikre sig mod ubehagelige overraskelser ved ødelagt isolation under ledningsittrækning i indstøbte og indhuggede stålrør må man ved samling af disse sørge for at undgå grater, fladklemt rørender og deslige.

### DISKUSSION.

Under diskussionen om rillehugningen var alle enige om, at der må lægges vægt på at skåne murværket så meget som muligt.

J. Juul mente, at når det går så galt, som det ofte går, er det, fordi mureren til de tynde skillerum bruger de dårligste klinker, og at det er vanskeligt at hugge riller i hårdtbrændte sten, medens Dan Fink tværtimod var af den anskuelse, at stenene til skillerum var for lette og derfor for lette at slå i stykker for elektrikereren.

Meinertz-Knudsen bemærkede, at ødelæggelsen af murens bæreevne fortrinsvis sker, hvor der er tale om vandrette riller, og dette er som hovedregel forbudt i beregnet murværk. I KAB er man gået over til at foreskrive, at alle riller skal være lodrette, selv om det giver forøget ledningsføring.

Ib Kofoed mente, at i praksis var ødelæggelsen størst ved lodrette riller, idet vandrette riller næsten altid kan udføres, hvor der i forvejen er en

rille i muren. Uden at ville genere murere og arkitekter ville Kofoed påstå, at en omhyggelig udført rørlægning med efterfølgende udstøbning af rillerne med cement i nogle tilfælde betød en ikke helt ringe forstærkning af murværket.

P. Becher: En af de veje, man kan gå for at billiggøre byggeriet, er at standardisere. For at dette skal kunne lade sig gøre, må murværket have samme tykkelse op gennem alle etager, og det må derfor beregnes og udføres særlig solidt i de nederste etager. Det er derfor absolut forkasteligt og burde være forbudt at hugge vandrette riller i større udstækning i murværk.

Med hensyn til mekanisk værktøj til rillefræsning udtalte Kühn, at efter hans erfaringer kunne det værktøj, der hidtil har været fremme, ikke bruges. Det bliver alt for hurtigt ødelagt af hårde sten og er alt for dyrt for elektrikereren.

På forespørgsel fra Ib Kofoed indrømmede Kühn, at værktøjet skåner murværket, og at det er anvendeligt i slaggevægge, hvis man kan holde sig fri af jernene.

Dan Fink spurgte, om man ikke har forsøgt at anvende Bosch-hammer. Der findes i handelen nogle karborundum-skiver til denne, men de koster ganske vist c.kr. 80,- pr. stk.

J. Juul bemærkede hertil, at selve hammeren koster 7-800 kr., og at den skal have strøm, hvilket ofte kan være forbundet med vanskeligheder i nybygningen.

## 4.4 Installationsform

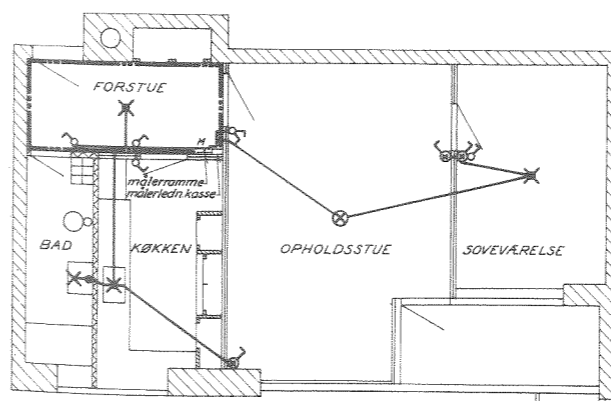


Fig 13  
Eksempel på el-installationer i en 2-værelses lejlighed for ca. 15-20 år siden

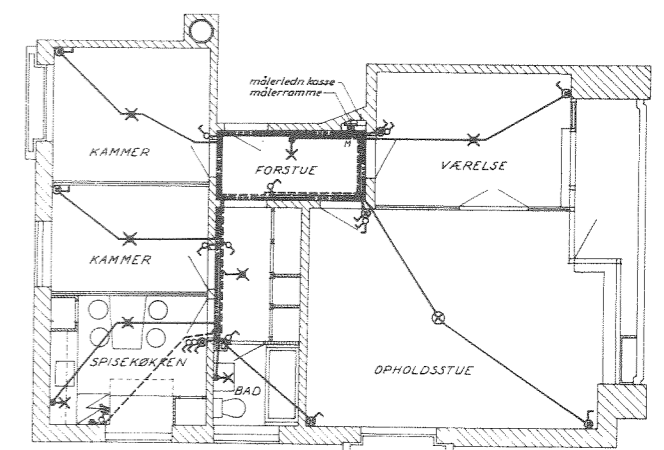


Fig 14  
Eksempel på el-installationer i en lejlighed efter det nugældende reglement

OVERSIGT.

En tidssvarende installation for 15-20 år siden - se fig. 13 - omfattede et lampested midt i loftet - ofte med kronetænding for opholdsstuer - og med 1-2 stikkontakter i de enkelte rum. En installation i en lejlighed projekteret efter det nugældende reglement skal omfatte flere stikkontakter - se fig. 14. Desuden giver reglementet nu tilladelse til anvendelse af loftstikkontakter, hvor afbryderen ikke behøver at være kombineret med stikdåsen, men kan være fælles for flere stikdåser i samme rum. Lampestedet midt i loftet erstattes derfor ofte med en eller flere stikdåser foroven i væggen.

Ved anvendelse af loftstikkontakter opnår man, dels at man ikke behøver at tilkalde en autoriseret elektroinstallatør for at få lamperne hængt op, dels at man er friere stillet med hensyn til anbringelse af lyset i loftet, især hvis bygherren har ofret to eller flere loftstikkontakter i de enkelte rum.

Som før nævnt gælder, at man af en i teknisk henseende tidssvarende installation normalt forlanger, at al ledningsinstallation er skjult i etageadskillelser og vægge. Fra et æstetisk synspunkt kan der næppe rettes særlige indvendinger mod denne installationsform. Installationsformen var forhen ret naturlig, idet de fleste etageadskillelser fortrinsvis bestod af træbjælkelag og skillevægge som murede og pudsede vægge, samtidig med at lampestedet i loftet var det væsentlige, således at der praktisk talt ikke fandtes andre nedføringer end til afbrydere, og rørene hertil blev anbragt mellem dørkarm og murkant. Men efter at lampestedet midt i loftet mere og mere erstattes af loftstikkontakter, og der afsættes flere stikkontakter, synes denne installationsform at være teknisk dårlig med al den rillehugning og i utraditionelt byggeri ofte endog uigennemførlig. Med den udvikling og de ændringer, der for øjeblikket foregår indenfor byggeriet, er det et stort spørgsmål, om ikke hele den endnu almindeligt anvendte installationsteknik bør tages op til revision, således at man i langt større udstækning går over til anvendelse af klemplister, udformning af fodlister, dørindfatninger og lign. på en sådan måde, at de kan anvendes som dæklister for den elektriske ledningsinstallation, og for entreer og underordnede rum eventuelt i højere grad end hidtil tolerere synlig installation.

Eventuelt kunne man reducere ledningstværsnittet til afbrydere ved at gå over til relæstyring ved

svagstrøm for lyset i opholdsstuer og lignende steder.

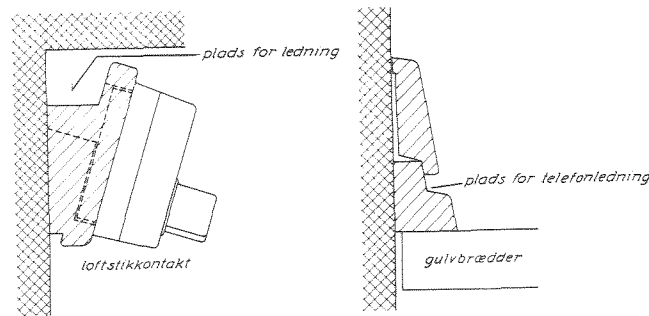


Fig 15 Gesims udformet som dæklister samt fodpanel udformet med plads for telefonledning

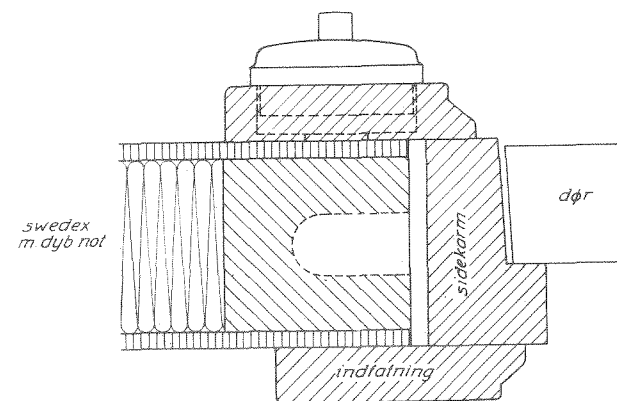


Fig 16 Halvforsænket afbryder i dørindfatning

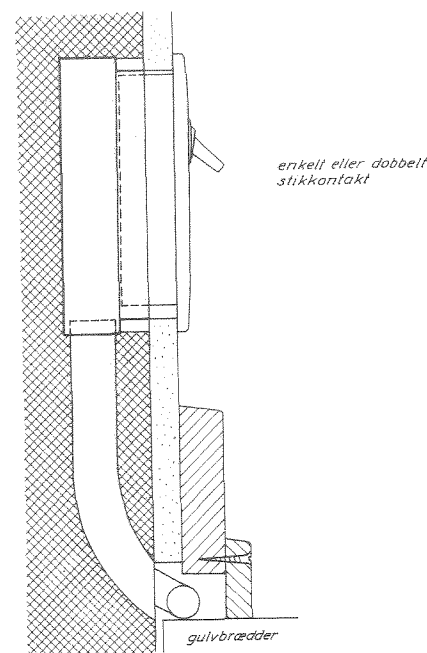


Fig 17 Fodpanel udformet som dæklister for stærkstrømsinstallationer

I fig. 15, 16 og 17 er vist eksempler på udformning af sådanne lister.

Ved en eventuel revision af installationens udformning burde man formentlig stræbe mod to ting.

1. Installationen udføres på en sådan måde, at den bliver mere smidig, end den er i dag, hvor blot det at få opsat en ekstra stikkontakt kan medføre, at 2-3 forskellige håndværkere skal tilkaldes med deraf følgende store udgifter. Såfremt man kunne nå til, at en udvidelse af den elektriske installation var noget, der i de fleste tilfælde kunne klares uden bygningsarbejder, ville meget sikkert være vundet med hensyn til at få direkte tilslutning til den faste installation for alle el-emner og derved korte bevægelige ledninger på gulvet.

Det må her erindres, at mange af elektricitetsulykkerne i hjemmene forårsages af de bevægelige ledninger.

2. Installationen tilrettelægges således, at elektrikerens tilstedeværelse først kræves på et senere tidspunkt af byggeriet, for eks. når huset er kommet under tag. En installationsform, der vil være nødvendig, såfremt man eventuelt herhjemme ligesom i udlandet kommer ind på at leje et vist areal i en udlejningsejendom, og så selv lade dette indrette på et senere tidspunkt af byggeriet. Som det

er nu, skal elektrikereren være med omtrent fra byggeriets start af hensyn til anbringelse af rør og dåser m.v. i støbte etageadskillelser og vægge, dette forhindrer i mange tilfælde en virkelig rationel tilrettelæggelse med rejsning af færdigstøbte bærende skillerum og etageadskillelser i et mekaniseret byggeri.

Endvidere kan det ikke undgås, at elektrikereren får en del spildtid ved at være nødt til at arbejde i samme takt som murerne og betonfolkene.

Endelig kan anføres, at en del af de indstøbte rør og dåser fyldes med vand og må udtørres eller hvad værre er løber fulde af beton eller skilles ad i samlinger mellem rør og dåser under støbningen, hvilket kan give store ekstraarbejder og medfører, at elektrikereren bør være til stede under støbearbejder for eventuelt at kunne afværge sådanne kalamiteter. En eventuel udformning af installationerne for udførelse på et senere tidspunkt af byggeriet vil muligvis betyde en forøgelse af såvel elektriker- som snedkerentreprisen, men kan man samtidig komme et skridt videre i byggeriets rationalisering, vil merudgifterne sikkert - i hvert fald på længere sigt - kunne indvindes igen.

Vedrørende diskussion - se efterfølgende afsnit 4.5.

## 4.5 Installationernes brugsmæssige standard

### OVERSIGT.

Installationernes brugsmæssige standard blev noget forbedret ved det nugældende reglements ikrafttræden, men man må undres over, at der stadig er et flertal af lejligheder, hvor det er nødvendigt at strømforsyne een eller flere lamper eller el-apparater gennem D-mærkede dobbeltstikpropper. For at undgå dobbeltstikpropper bør stikkontakternes antal forøges væsentlig, formentlig anbringes med en afstand af 1-2 m noget afhængig af, om der anvendes enkelt- eller dobbeltstikkontakter.

Fig. 18 viser et eksempel på en installation, hvor det formentlig skulle være unødvendigt med anvendelse af dobbeltstikpropper.

For at opnå dette uden at installationen bliver urimelig dyr, kan man føre ledningerne enten i spor i fodpanel eller i hulrum under trægulv - i sidstnævnte tilfælde som blykabel - og så anbringe stikkontakten lige over fodpanel - min. 10 cm over gulv. Anbringelse af stikkontakter i den ringe høj-

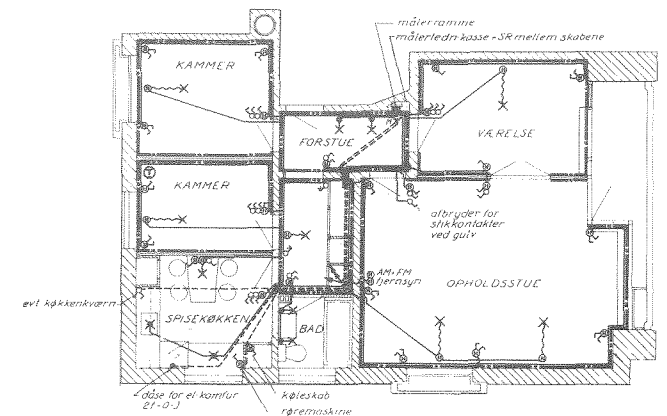


Fig 18 Eksempel på el-installationer i en fuld elektrificeret lejlighed

Signatur:

- — — — — Klemliste ved loft
- — — — — Fodpanel udført som dæklister
- ⊕ Stikdåse i væg under loft
- ⊕ Dåse for telefontilslutning

Stikkontakter ved døre samt ved spiseplads i køkken monteres i afbryderhøjde. Øvrige monteres over fodpanel.

de giver ubekvem betjeningsmulighed, hvilket kan afhjælpes med en fælles afbryder for alle stikkontakterne i stuen, således at betjeningen kan ske herfra. Afbryderen i stikkontakten bliver herved mere eller mindre overflødig, men stærkstrømsreglementet tillader ikke, at man stryger denne, hvorved man ellers kunne få en mindre og formentlig også billigere stikdåse. I badeværelser tillader stærkstrømsreglementet desværre ikke stikkontakter, dette ville ellers brugsmæssigt være af stor betydning for tilslutning af el-vaskemaskine eller el-barbermaskine.

#### DISKUSSION.

ad 4.4 og 4.5.

K. Marke: I Tyskland bruger man noget, der hedder "imputz"-ledning, udført som bånd med indstøbte ledninger. Ved benyttelse af denne "imputz"-ledning undgår man svækkelser af vægge, idet alt stemmearbejde bortfalder. Man sømmer båndet på den rå mur, som derefter dækkes af det efterfølgende pudslag; er der allerede pudset, behøver man kun at save en rille i pudsen.

Dan Fink oplyste i tilslutning hertil, at der til ledningen hører specielt materiel. Ledningerne lægges på en ganske enkel måde i klemmer, der fastgøres på den rå mur. Afbryderdåser fastgøres ligeledes på den rå mur og dækkes af en plade. Når pudsearbejdet er færdigt, fjernes pladen, og afbryderen kan monteres i dåsen. Installationen er foreløbig ulovlig i Danmark, men prøvningsudvalget burde tage spørgsmålet om godkendelse op til fornyet overvejelse.

Ib Kofoed spurgte, om man skulle have en fyrværkerimester til at udføre en sådan installation.

Dan Fink: Man bliver meget ofte, når man henvender sig til danske myndigheder, gjort opmærksom på, at vi her til lands, fordi man i andre lande bærer sig uforsvarligt ad, jo ikke behøver at gøre det, men det er et helt galt synspunkt. Vi må se på, hvad kan vi nøjes med, hvad er tilstrækkeligt, og hvad er tilstrækkeligt sikkert. Den tyske fabrik, der har lavet dette installationsmateriel og disse ledninger, har udsat præmie til elektrikere, som kan påvise et tilfælde, hvor der uforvarende er gået et søm gennem en sådan installation. Sidst jeg spurgte efter det, var der endnu ikke udbetalt nogen præmie.

Sv. Tanggård bekræftede, at det netop var det med sømmene, man var bange for. Fandt iøvrigt, at det var en stor fejl ved imputz-ledningen, at man ikke uden at ødelægge tapet eller maling kan udvide fra f.eks. 2-leder til 3-leder, hvis man ønsker en stikkontakt opsat under en afbryder el.lign. Sv. Tanggård anførte endvidere, at det går som en rød tråd igennem stærkstrømsreglementet, at enhver installation skal laves således, at ledningerne kan udskiftes, uden at man behøver at rive huset halvvejs ned, og det bliver jo med imputz-ledninger lidt vanskeligt at opfylde denne bestemmelse. Dette har måske ikke så stor sikkerhedsmæssig betydning, men det har betydning f.eks. for hjem i etagebyggeri, at de ikke påføres for store udgifter, hvis der opstår fejl på installationen.

Mose-Christensen: Vi kender udmærket denne flade tyske ledning og har haft den forelagt, men vi var noget betænkelige ved den, bl.a. fordi man også skal have stikkontakter ved vinduerne, og derfor bliver der ledninger ført ned på siden af vinduerne, og der er jo endnu nogle mennesker, der vil have gardiner. Jeg tror nok, at man næsten ikke kan undgå at ramme disse ledninger, når man slår søm i til gardinstænger, men vi gik lidt grundigere til værks og spurgte derfor Hamborgs installatørforening, om det var noget man burde gå ind for, og fik det svar, at de ikke ville anbefale disse ledninger.

Dan Fink mente, at udskiftning af ledninger i beboelsesejendomme var noget, der meget sjældent forekom, og skulle det endelig være, kunne man jo klare sig med rørtråd oplagt udvendig.

Sv. Tanggård svarede, at man i Elektricitetsrådet var meget glad for rørtråd, særlig efter at den for et par år siden var blevet forbedret, således at isolationen nu var gummi i stedet for papir. Myndighederne kunne jo i alle tilfælde ikke gøre for, at rørtråden ikke anvendes mere, end den gør.

K. Marke anførte endelig, at man, ved at skrabe en rille til rørtråden i pudsen og så tapetserer hen over rillen, kan få en nogenlunde acceptabel skjult installation med rørtråd.

Ib Kofoed: Det er trods alt en gene for brugerne, hvis der bliver noget galt med denne installation, idet tapetet skal fjernes ved eventuel ledningsudskiftning.

Ved en rigtig udført skjult rørinstallation kan udskiftning af ledninger til enhver tid foretages uden beskadigelse af bygningsdele - herunder også tapet og maling.

Dan Fink ville gerne fremhæve det synspunkt, at vi skal være meget varsomme med at betragte vor nuværende installationsform som endelig. Der findes i dag mange nye muligheder for at forbedre og forenkle installationsformen. En af de mest moderne installationer i København er udført på Københavns Rådhus for 50-60 år siden. Installationerne er i rummene lagt rundt i klemmlister, som danner væglistere, og føres rundt omkring visse døre i hule indfatninger.

Lampesteder i loftet trækkes ud fra rosetter på klemmlisten. Denne løsning synes jeg er ualmindelig elegant og giver en installation, man altid vil kunne udvide.

Dan Fink indrømmede, at det at komme ind på andre principper end de nugældende, var meget vanskeligt, fordi man simpelthen måtte prøve sig frem, men der findes en mængde muligheder, som det sikkert bliver nødvendigt at interessere sig for. På dette punkt er svenskerne kommet os i forkøbet, idet man sidste år havde dannet en organisation til el-rationalisering, bestående af medlemmer fra den svenske stats byggeforskningsinstitut, det svenske elektrikerforbund, den svenske elektriske arbejds-giverforening, Sveriges arbejdslederforbund og Sveriges elektriske entreprenørforening.

Organisationen har til formål, dels at forbedre, forenkle og billiggøre el-installationer, bl.a. ved at fremme og afprøve nyt el-materiel og el-værktøj, dels at søge nye veje for forbedring af kontor- og lagerorganisation, samt at undersøge mulighederne for bedre arbejdsledelse og planlægning på byggepladser. Endvidere henhører under organisationen at have nøje kendskab til de gældende forskrifter og normer for området og gøre sammenligninger med, hvad der gælder i andre lande med tilsvarende teknisk standard.

Dan Fink ville foreslå, at man her i landet tog den svenske tanke op og dannede en lignende organisation med det formål at finde udveje for at lave bedre og billigere installationer - begge dele på een gang.

Sv. Tanggård fandt ikke noget i Dan Finks beskrivelse af rådhusets installation, der stred mod det nugældende reglement. Også Friese-Jensen fandt installationsformen med klemmlister ideel og ville

foreslå arkitekterne at se lidt mere teknisk på spørgsmålet om elektriske installationer, de skal jo dog være der.

P. Becher nævnte en installation fra 1915, hvor der foroven på væggen er anbragt en liste med en rille foroven, hvori der kan lægges et stålør.

Dan Fink: Jeg hører til dem, der godt kan lide en synlig installation, og jeg ser også gerne de installationer, der ikke kan være synlige, placeret i lister, så man kan komme til, men man må heller ikke "skyde spurve med kanoner". Min erfaring er, at der ikke med vor nuværende standard er brug for ret megen udvidelse i moderne boligbyggeri, men at det straks er noget andet, når det drejer sig om gamle huse, ligesom der er rig anledning til udvidelser, så snart der er tale om forretningsbyggeri. Når jeg fremhæver Københavns Rådhus, så er det også netop for at vise, at vi er så tilbøjelige til at anse den i øjeblikket normalt gældende praksis for den eneste saliggørende, og det er den slet ikke. Vi er blot i gang med at tænke ad andre baner end de normale, og da er Københavns Rådhus et udmærket eksempel.

Jeg har selv anvendt en liste som den på fig. 15 viste og som den af P. Becher omtalte i det byggeri, jeg har med at gøre på Bellahøj. På det tidspunkt fandtes den nu anvendte loftstikkontakt ikke, og man projekterede her med en eksisterende stikkontakt uden afbryder, der skulle drejes af for at kunne være på listen, men det viste sig at være billigere at fremstille en ny form. Nævnte dette som et eksempel på, at arbejdet med udformningen af installationerne kan give stødet til en revision af udformningen af materialet, en vekselvirkning, jeg tror er meget nyttig for alle parter.

Dan Fink anførte iøvrigt, at beboerne var meget glade for den omtalte liste, idet den foruden sin egentlige funktion også fandt anvendelse til op-hængning af billeder.

I tilslutning til det viste eksempel på en fodliste med spor for ledninger og rør i mur op til stikkontakter foreslog

Dan Fink, at man på listen sætter en klods med et lodret spor og anbringer stikkontakten over klodsen.

Jørgen Kofoed pointerede, at fabrikanterne absolut ikke tror, at det gængse installationsmateriel er det eneste saliggørende, men at man prøver at følge med udviklingen og søger at få nye impulser, når et nybyggeri sættes i gang.

Som eksempel kan nævnes, at vi for kort tid siden har ladet fremstille en speciel dåse til indstøbning i Kalliton-bjælker under fabrikationen på betonfabrikken.

Friese-Jensen gav for så vidt Jørgen Kofoed ret, men indvendte dog, at det jo ikke var heldigt, hvis enhver nybygning krævede fremstilling af nyt materiel. Fabrikkerne ville også gerne have ro engang imellem til at få en løbende produktion af det materiel, man nu engang har.

J. Juul fandt også, at anvendelse af klemplister for den elektriske installation er udmærket, men mente, at en liste fornedet i rummet var mere anvendelig end en liste ved loft. Det kunne måske blive et problem, om elektrikerer var i stand til at udføre det nødvendige snedkerarbejde. Skulle man have en snedker til det, blev det sikkert for dyrt.

Ib Kofoed troede ikke, det ville volde vanskeligheder at få elektrikerer oplært til at udføre det nødvendige træarbejde.

H. Svendsen mente, at i alle tilfælde ældre elektrikerer kunne lave bedre klemmearbejde end mange snedkere, men så snart en liste er større indvendig end ca. 90 x 22 mm, er profileret eller har mere end et spor, så er det efter overenskomst snedkerarbejde og må ikke opsættes af elektrikerer. Noget andet er så, at hvis listerne skal opsættes på beton eller især hvis de skal opsættes på vibreret beton, så vil snedkerer alligevel i mange tilfælde bede elektrikerer foretage opsætningen.

P. Becher omtalte et af Dansk Ingeniørforenings udvalg til rationalisering af byggeriet udarbejdet forslag til en klemliste af plastic, hvori ledningerne klemmes fast uden anvendelse af skruer eller søm.

Ib Kofoed fandt, at der fra arkitekternes side blev taget alt for lidt hensyn til rationelle byggemetoder, hvad angår elektrikerens og også sanitets- og centralvarmeinstallatørernes rørføring.

Foreslog, at man, hvis ikke forholdene bedredes, ligesom visse steder i udlandet, begynder med at udføre rørlægningen til tekniske installationer og derefter lader murere og betonfolkene rejse bygningen.

C.M. Janson: Det skulle glæde mig, hvis alle arkitekter ville gå lige så meget op i arbejdet med de elektriske installationer, som Dan Fink gør.

Det er et sørgeligt resultat, hver gang man ser nogle konditioner om bygninger, at konstatere, at der kun står 3-4 linier om, at elektrikerarbejdet skal udføres førsteklasses håndværksmæssigt og med anvendelse af godkendte materialer. Herved afskærer arkitekterne sig fra at være medbestemmende og gør fabrikkerne enerådende på dette område, ligesom de også overlader installationernes udførelse til elektrikerne.

C.M. Janson mente ikke, at det var arkitekterne, der skulle projekttere de elektriske installationer, men de rådgivende ingeniører. Fejlen var blot, at når man nåede til projekteringen af de tekniske installationer, blev der kun råd til ingeniør for varme og sanitet.

Også H. Svendsen ankede over den dårlige tilrettelæggelse af elektrikerarbejdet, særligt med hensyn til plads for tavler og for fremføring af hovedledninger f.eks. i kældergange. Det var ikke nok, at der var plads til ledningerne, man skulle jo også gerne kunne komme til med hammer og skruetrækker.

Dan Fink mente, at hver måtte feje for sin dør, når det drejede sig om at forbedre installationsmetoderne, og i det hele taget levne hinanden muligheder for en rimelig andel i et samarbejde. Det er jo sådan, at de elektriske installationer er dem, der bedst kan trækkes ned ad væggen, og det kan næsten altid lade sig gøre at skaffe tilstrækkelig plads. Det væsentlige er imidlertid ikke, at det lykkes at få installationerne op første gang under husets opførelse, men at der senere er bekvem plads til at udføre reparationer. Et sådant reparationsarbejde skal ofte ske hurtigt, og er pladsen så for ringe, bliver det meget dårligt udført.

P. Becher: Efter min opfattelse frembyder de løse ledninger fra stikkontakterne den største fare i hjemmene. Ligeegyldigt hvor mange stikkontakter der anbringes, vil de altid forekomme; der burde derfor fremstilles stikdåser i lighed med de svenske til mange ledninger og stikpropper af gummi eller lignende materialer, der ikke kan revne.

Sv. Tanggård: Man må gerne lave stikpropper af plasticmateriale, det skal bare være sådan, at benene ikke ændrer afstand.

Friese-Jensen anførte, at man sagtens kunne lave en stikprop som den amerikanske med ledning og stik-

prop støbt i eet, men at en sådan jo blev forholdsvis dyr, og det var et spørgsmål, om der var tilstrækkelig efterspørgsel.

Mose-Christensen: Der er flere sådanne stikpropper med tilhørende ledninger godkendt.

J. Juul: Efter min mening burde afbryderen foran stikkontakten have været forbudt for mange år siden. Denne afbryder har været årsag til mange brande, hvor en eller anden uafvidende var kommet til at tænde for f.eks. et strygejern.

Sv. Tanggård: Der er jo altid en vis tilbøjelighed til at synes, at det, de andre har, er det bedste. Måske går der i andre lande installationsteknikere og ærgrer sig over, at de ikke har det danske system.

Det er muligt, man en dag må tillade stikkontakter uden afbryder, men en af motiveringerne for at beholde afbryderen er, at forbrugere er glade for at have et sted at have stikproppen siddende, når afbryderen er afbrudt, i stedet for at skulle have stikproppen liggende på gulvet.

Denne ulempe har ført til, at man nogle steder i udlandet har opsat blind-stikkontakter ved siden af de spændingsførende for at have et sted at gøre af propperne.

Friese-Jensen mente, at tyskerne har lavet en stikkontakt, der slutes og afbrydes ved, at man drejer stikproppen, og som ikke fylder mere end en stikkontakt uden afbryder, og iøvrigt kan man nu i Tyskland få stikpropper med afbryder. Det viser altså, at man også der har problemet med, at man gerne vil have en afbryder foran stikkontakten.

Ib Kofoed: Anbringelse af en blindstikkontakt ved siden af den spændingsførende kontakt kan jo også give anledning til fejltagelse.

Th. Helleberg: Rent umiddelbart må man vel betegne det norske system med en blind-stikkontakt anbragt ved siden af den spændingsførende kontakt for særdeles farligt. Personlig forstår jeg ikke motiveringen for, at man ikke må anbringe en række stikdåser langs f.eks. fodpanelet, alle strømforsynet gennem en evt. 10 amp. afbryder ved døren. Når denne afbryder er afbrudt, er alle dåser, og hvad jeg finder vigtigere, alle løse ledninger spændingsløse.

Hvorfor skal de dobbelte stikkontakter være forsynet med to afbrydere? - Bortset fra fordyrelsen

herved finder jeg, at faremomentet ved en fejlbehandling af f.eks. et strygejern må være forøget.

Friese-Jensen anførte, at rent belastningsmæssigt var det en fordel med to afbrydere for en dobbeltstikkontakt. Mente iøvrigt ikke, at den største fare ved strygejern lå i, at de uforvarende blev tændt, men at man simpelthen glemte dem.

Jørgen Kofoed indvendte mod en fælles afbryder for stikkontakterne, at f.eks. et synkronur tilsluttet stikkontakt vil gå i stå, og at man, hvis man skal stryge om dagen, alligevel må rundt og slukke ved de enkelte brugsgenstande, når strygejernet skal tilsluttes.

K. Marke: Når stikkontakterne er anbragt nede ved fodpanelet, foretager man i reglen tænding og slukning af f.eks. en standerlampe på selve lampen og ikke ved stikkontakten. I et sådant tilfælde var en fælles afbryder ved døren for alle stikkontakterne i stuen en god løsning.

Den fælles afbryder i stedet for en afbryder ved hver enkelt stikkontakt ville også give bedre beskyttelse mod uagtsom berøring af spændingsførende dele, f.eks. for småbørn der piller ved stikkontakten.

Sv. Tanggård indvendte herimod, at man kun kender uhyre få tilfælde, hvor børn er blevet ramt af strømmen ved stikkontakter, der sidder i væggen. Derimod bliver børn ofte genstand for ulykkestilfælde ved forlængelsesled, der ligger på gulvet, og ved apparatkontakter til støvsugere.

Friese-Jensen: Ville det blive tilladt herhjemme at anbringe stikkontakt i badeværelser, når der foran denne bliver anbragt en skilletransformer?

Sv. Tanggård erindrer ikke, at rådet nogensinde var blevet spurgt.

Dan Fink spurgte Tanggård, med hvilken begrundelse stikkontakt med jordforbindelse var blevet tilladt i badeværelser i Sverige.

Sv. Tanggård oplyste, at det vistnok var en specialstikkontakt, og at den tilhørende stikprop kun blev solgt i forbindelse med vaskemaskiner.

Mose-Christensen nævnte, at han på et møde i Sverige mellem de fire nordiske prøveanstalter fik

den opfattelse, at man i Sverige slet ikke var glad for den givne tilladelse.

P.L. Thonning undrede sig over, at der ikke fandtes en bestemmelse om, at glansgarnsledninger skal efterses f.eks. hvert 5. år, idet der er stor livs- og brandfare forbundet med de gamle ledninger, der ligger i mange huse.

Sv. Tanggård: Det vil koste store summer at gennemføre et sådant tilsyn, formentlig langt større sum-

mer, end hvad brandtilfældene koster samfundet. Angående ulykkestilfældene inden for denne kategori kan bemærkes, at disse sker som regel ikke som følge af defekter opstået ved lang tids slid, men som følge af, at f.eks. et forlængelsesled eller en kontakt til en støvsuger har ligget på gulvet og er blevet trådt itu. Efter en sådan skade, som ikke straks bliver afhjulpet, vil ulykken ofte ske meget hurtigt, efter at fejlen er opstået, og et tilsyn med lange mellemrum ville derfor ikke kunne afværge mange af den slags ulykkestilfælde.

## 5. PARCELHUSE

### OVERSIGT.

Det under etagebyggeri omtalte kan i det væsentlige umiddelbart overføres til el-installationerne i parcelhuse. Da man i regelen her er mere frit stillet

med hensyn til at kunne få måleren placeret enten i et kælder- eller loftsrum, bør man søge at få den placeret i nærheden af såvel køkken som vaskerum, hvor der ofte er tekniske installationer.

## 6. SVAGSTRØMSANLÆG

### OVERSIGT.

Udover de egentlige installationer for lys og tekn. strøm forekommer i byggeriet el-installationer for diverse svagstrømsanlæg, såsom ringeanlæg og fællesantennelanlæg. Disse installationer giver i regelen ikke anledning til særlige problemer, og der skal hertil kun knyttes følgende bemærkninger.

Installationer for ringeanlæg kan udføres med ringeledningsblykabel oplagt i stålør eller liste

eller synligt i skabe og underordnede rum. Blykabel oplagt under puds kan ikke anbefales.

Ledningsinstallationen for fællesantennelanlæg kan udføres enten som skjult stålørinstallation eller som synlig installation i skabe og underordnede rum. I lejligheden afsættes en eller to dåser afhængig af, om der etableres tilslutningsmulighed for såvel AM og FM som for fjernsyn.

## DELTAGERFORTEGNELSE

- ALSTED, CHR., civilingeniør, Overgade 11, Odense.  
ANKERSTJERNE, PR., arkitekt, SBI, Borgergade 20, K.  
ARNKJÆR, H., målermester, Lysholmsalle 27, Haslev.  
BAGH, A., ingeniør, Trekronergade 46, Valby.  
BECHER, P., forskningsleder, civilingeniør, SBI, Borgergade 20, K.  
BJERRITSGAARD, JOHS., assistent, Fa. Louis Poulsen & Co., Nyhavn 11, K.  
BRYRUP, J., civilingeniør, SBI, Borgergade 20, K.  
CHRISTENSEN, ERIK BJERRE, civilingeniør, Vordingborgvej 44, Køge.  
CHRISTENSEN, INGV., civilingeniør, Ketilsvej 101, Bagsværd.  
CHRISTENSEN, KAJ, overassistent, Duevej, Haslev.  
CHRISTOFFERSEN, IB, civilingeniør, Ved Bellahøj 18.8, Brønshøj.  
PINK, DAN, arkitekt, Kronprinsessegade 32, K.  
FLENSTED, HANS, arkitekt, Gillesager 8, Brøndbyøster.  
GRUNNET-RASMUSSEN, A., ingeniør, Elektricitedsudvalg, Stormgade 10, K.  
GOSVIG, H., civilingeniør, "Dominia", Vester Voldgade 17, V.  
HAMMER, B., overmontør, Grønlundsallé 86, Vanløse.  
HEDELAND, R., ingeniør, Frederiksberg komm. tekn. Forvaltning, Frederiksberg Rådhus, F.  
HELLEBERG, TH., civilingeniør, Fa. Birch & Krogboe, Nyropsgade 26, V.  
HESVANG, SVEND, ingeniør, Provstevej 2 A, 3. sal, NV.  
HILLERS, JOHN, arkitekt, Boligm. Produktivitetsfundsudvalg, Nørregade 49, K.  
JANSON, C.M., ingeniør, Enighedsvej 8, Haslev.  
JENSEN, C. FRIESE, overingeniør, Fa. Lauritz Knudsen, Haraldsgade 53, N.  
JUUL, J., afdelingsingeniør, S.E.A.S., Haslev.  
JOHANSEN, M., civilingeniør SBI, Borgergade 20, K.  
KIRKEBY-HANSEN, A., civilingeniør, Fa. Birch & Krogboe, Nyropsgade 26, V.  
KJELDSEN, M., arkitekt, Boligm. Produktivitetsfundsudvalg, Nørregade 49, K.  
KJÆR, LEO, ingeniør, A/S Dominia, Vester Voldgade 17, V.  
KNUDSEN, A. MEINERTZ, civilingeniør, Johannevej 25, Chl. (K.A.B.).  
KOFOED, IB, ingeniørassistent, Elektricitedsrådet, Gothersgade 160, K.  
KOFOED, JØRGEN, civilingeniør, N.E.S., Ellebjergvej 50, SV.  
KRONBORG, HENNING, civilingeniør, Fyens Værket, Odense.  
KÜHN, P., ingeniør, Kløverbladsgade 5, Valby.  
LARSEN, ERIK SAND, civilingeniør, Bakkeleddet 26, Birkerød.  
LARSEN, INGEMANN, civilingeniør, Dansk Brandværns Komm., Stoltenbergsgade 9, V.  
LAUB, ERIK, arkitekt, Frederiksdalsvej 55, Virum.  
LAWAETZ, O., civilingeniør, Bratskovvej 19, Vanløse.  
MARKE, K., ingeniør, Hareskovhvilervej 14-16, Lille Værløse.  
MERVILD, FINN, grosserer, Rosengården 14, K.  
MOSE-CHRISTENSEN, A., civilingeniør, Danm. elektr. Materielkontrol, Vognmagerg. 8, K.  
PEDERSEN, E., overmontør, Bispeparken 16, NV.  
PETERSEN, EGON, overmontør, Frederiksvej 33, F.  
POULSEN-HANSEN, P.G., civilingeniør, direktør, ELRA, Nørrevoldgade 2, IV, K.  
RASMUSSEN, BENT, civilingeniør, Gillesager 182, Brøndbyøster.  
RASMUSSEN, LOYE, "Protector", Nørrevold 34, K.  
REMBØLL, E., overmontør, Fa. Kemp & Lauritzen A/S, Vester Voldgade 9, V.  
SKOV, H.E., civilingeniør, Elektricitedsrådet, Gothersgade 160, K.  
STEINFATH, W., instal.o.ass. (NESA), Strandvej 2, Hellerup.  
SVENDSEN, H., montør, Gentoftegade 27, Gentofte.  
TANGGÅRD, SVEND, Elektricitedsrådet, Gothersgade 160, K.  
THONNING, P.L., afdelingsingeniør, K.T.A.S., Nørregade 21, K.  
WINTHER, E., civilingeniør, "Protector", Nørrevold 34, K.  
YSTRØM, G., overmontør, Fa. Kemp & Lauritzen, Vester Voldgade 9, V.

## SBI anvisninger

er byggeforskningens resultater i praktisk form til brug ved projektering og byggeri. Fortegnelsen omfatter kun anvisninger, der endnu ikke er udsolgt.

- 5: *Bedre varmeisolering er billigere*. 1950. 47 p. A<sub>4</sub>. Kr. 3,-.
- 6: *Fugt i nye huse*. Plakat til ophængning. 1949. 8. udg. 1957. A<sub>4</sub>. Kr. 5,- pr. 100 expl.
- 8: *Brug og valg af betonblandere*, Niels H. Krarup og K. Malmstedt-Andersen. 1951. 66 p. A<sub>5</sub>. Kr. 3,-.
- 10: *Kunstig belysning på byggepladser*, Jens Thorsen og Mogens Voltelen. 1951. 2. udg. 1953. 20 p. A<sub>5</sub>. Kr. 2,-.
- 11: *Omsætningsmål for tredimensioner*. 1951. 1 p. A<sub>4</sub>. (Udsolgt). Udsendt 1957 som DS 1002: Normaldimensioner på høvlet fyrretræ.
- 12: *Valg af dæk*, Fleming Nielsen. 1952. 48 p. A<sub>5</sub>. Kr. 2,-.
- 13: *Byggeprisens bestanddele beregnet ved et 3-etagers boligbyggeri i provinsen i april 1951*. 1952. 4. udgave 1957. 28 p. A<sub>5</sub>. Kr. 2,-.
- 14: *Forbedring af stalde, varmeisolering og ventilering*, Poul Becher og Vagn Korsgaard. 1952. 2. reviderede udgave 1955. 51 p. A<sub>5</sub>. Kr. 2,-.
- 15: *Dækforme i boligbyggeri*. 1955. 62 p. A<sub>5</sub>. Kr. 3,-.
- 16: *Mekaniseret håndværktøj på byggepladsen*, Fleming Nielsen. 1955. 48 p. A<sub>5</sub>. Kr. 4,-.
- 17: *Betonstøbning om vinteren*, Poul Nerenst, Erik Rastrup og Gunnar M. Idorn. 1953. 108 p. A<sub>5</sub>. Kr. 8,-.
- 20: *Undgå fugt*. Folder til ophængning. 1954. 3 p. A<sub>6</sub>. 1 stk. : kr. 0,40. 100 stk. : kr. 25,-.
- 21: *Hvilket dæk?* Folder til ophængning. 1954. 20 p. A<sub>5</sub>. Kr. 2,50.
- 22: *Normalvinduer af træ*, Poul Kjergaard. 1955. 128 p. A<sub>4</sub>. 10 stk. tillæg A<sub>4</sub>. Pris incl. tillæg: kr. 30,-. Excl. tillæg: kr. 22,-. Tillæg pr. stk. kr. 1,50.
- 23: *Vinterbyggeri*. Folder til ophængning. 1953. 16 p. A<sub>5</sub>. 1 stk. : kr. 1,-. 100 stk. : kr. 50,-.
- 24: *Udarbejdelse af instruks for varmemestre*, Poul Becher og Frederik Olsen. 1953. 16 p. A<sub>5</sub>. 1 stk. : kr. 2,-. 50 stk. : kr. 50,-.
- 25: *Simpelt regnskabssystem for murermestre*, Fleming Nielsen. 1954. 2. udgave 1956. 24 p. A<sub>5</sub>. Pris incl. prøvesæt af formularer i samlemappe kr. 5,-. Blokke med regnskabsblade til for- og efterkalkulation kan købes særskilt.
- 26: *Plan over byggepladsen*. 1956. 30 p. A<sub>5</sub>. Kr. 4,-.
- 27: *Vejledning i betonkontrol*. 1956. 122 p. A<sub>5</sub>. Kr. 12,-.
- 28: *Bygningsfundering*, ved Geoteknisk Institut. 1955. 82 p. A<sub>5</sub>. Kr. 4,-.
- 29: *SBI betonberegner*, Poul Nerenst og Johannes Landbo. 1955. Plasticskyder med tilhørende vejledning. A<sub>6</sub> og A<sub>5</sub>. Kr. 4,-.
- 30: *Beslaglister til normalvinduer af træ*, Klaus Blach og Johannes Brixen. 1956. 28 p. A<sub>5</sub>. Kr. 4,-.
- 31: *Møbleringsplaner*, ved »Bygebogen«. 1956. 24 p. A<sub>5</sub>, med indlagte fortegninger i mål 1 : 100, 4 ark A<sub>5</sub>, Kr. 4,-. Fortegninger i mål 1 : 50, 4 ark A<sub>3</sub>, kan købes særskilt for kr. 4,- pr. sæt.
- 32: *Tårnkraner ved traditionelt boligbyggeri*, John Brøndum Hillers. 1956. 78 p. A<sub>5</sub>. Kr. 4,-.
- 33: *Luftindblandet beton*, Erik V. Meyer. 1955. 32 p. A<sub>5</sub>. Kr. 2,50.
- 34: *Byggeriets modul-ABC*, SBI's modulkomité ved Eduard Heiberg. 1957. 24 p. A<sub>5</sub>. Kr. 4,-.
- 35: *Teglprodukter*. 1956. 105 p. A<sub>5</sub>. Kr. 8,-.
- 36: *Rudestørrelser*. Folder til ophængning. 1956. 14 p. A<sub>5</sub>. Kr. 4,-.
- 37: *Udvendig puds på letbeton*. Folder. 1957. 8 p. A<sub>5</sub>. Gratis.
- 38: *Oversigtsstudsplanen og skitsetidsplanen ved traditionelt etagebyggeri*. 1957. 16 p. A<sub>5</sub>. Kr. 4,-. Blokke med 20 stk. skemablade og datostokke, format A<sub>3</sub>, kan købes særskilt for kr. 4,-, pr. blok.

Alle instituttets publikationer kan købes gennem boghandlerne eller hos Teknisk Forlag, Vester Farimagsgade 31, København V. BY. 9288.

TEGN ABONNEMENT - ring BY 9288 og De får fremtidig alle SBI anvisninger ind ad døren - med 25 pct. rabat og opkrævning een gang om året.



## SBI rapporter

er beretninger om selvstændige forskningsarbejder, som udføres for eller af instituttet, referater af byggetekniske møder afholdt af instituttet. m. m.  
Fortegnelsen omfatter kun rapporter, der endnu ikke er udsolgt.

- 1: *Økonomisk varmeisolering (Economic Heat Insulation)*, Poul Becher. 1949. 2. udgave 1950. 61 p. A<sub>4</sub>. Kr. 7,-.
- 11: *Mørteltilsætningsstoffer til brug ved vinterbyggeri (Mortar Admixtures for Winter Construction)*, Henry Dührkop. 1953. 40 p. A<sub>4</sub>. Kr. 3,-.
- 12: *Luftlyd i beboelsesejendomme (Airborne Sound in Dwellings)*, Fritz Ingerslev og Jørgen Petersen. 1954. 40 p. A<sub>4</sub>. Kr. 7,-.
- 13: *Byggetiden ved 10 eenfamiliehuse (The Construction Time of 10 Single-family Houses)*. 1956. 53 p. A<sub>4</sub>. Kr. 12,-.
- 14: *Prøving af tre kontinuerlige betonblandere (Testing of Three Continuous Concrete Mixers)*. Per Bredsdorff, Johannes Landbo, Poul Nerenst og Niels Munk Plum. 1956. 146 p. A<sub>4</sub>. Kr. 16,-.
- 15: *Tregitterspærfag til parcel- og rækkehusbyggeri*. 1956. 37 p. A<sub>4</sub>. Kr. 8,-.
- 16: *Nyere etageboligplaner. Plantypekatalog og forslag til planvurdering (Contemporary Plans of Flats. A Catalogue of Plans, with Suggested Criteria for Comparative Evaluation)*, Aage Dalgas Rasmussen og Finn Vedel-Petersen. 1956. 92 p. A<sub>4</sub>. Kr. 28,-.
- 17: *Projekterede spisepladser i etageboliger*, Grethe Meyer. 1956. 126 p. A<sub>4</sub>. Kr. 24,-.
- 18: *Økonomisk rørisolering (Economic Pipe Isulation)*, Poul Becher og Kristian Engelsen. 1957. 93 p. A<sub>4</sub>. Kr. 12,-.
- 19: *Problemer vedrørende installation og drift af oliefyringsanlæg*, Otto Juul Jørgensen og Frederik Olsen. 1957. 42 p. A<sub>4</sub>. Kr. 12,-.
- 20: *El-installationer i boligbyggeri*, H. Justesen. 1957. 26 p. A<sub>4</sub>. Kr. 8,-.
- 21: *Fejl og mangler ved betonelementer i montagebyggeri*, B. J. Rambøll. 1957. 24 p. A<sub>4</sub>. Kr. 8,-.
- 22: *Økonomisk rørdimensionering ved centralvarmeanlæg (Economic Dimensioning of Pipes for Central Heating Systems)*, Poul W. Marke. 1957. 82 p. A<sub>4</sub>. Kr. 20,-.
- 23: *Akustiske problemer i skolebygninger (Acoustics in School Buildings)*, Fritz Ingerslev, Jørgen Petersen og Jørgen Kristensen. 1957. 45 p. A<sub>4</sub>. Kr. 12,-.

## SBI studier (serien afsluttet 1956)

er en blandet publikationsrække, der spænder fra litteraturgengivelser og diskussioner til forskningsprogrammer, foreløbige beretninger og lignende.  
Fortegnelsen omfatter kun studier, der endnu ikke er udsolgt.

- 11: *Brandtekniske fejl og mangler i bygninger*, H. Høeg. 1954. 20 p. A<sub>4</sub>. Kr. 3,-.
- 12: *Fejl ved projektering af centralvarmeanlæg*, Poul Becher. 1954. 2. udgave 1955. 38 p. A<sub>4</sub>. Kr. 3,-.
- 14: *Fejl og mangler i forbindelse med bygningsmaling*, Svend Andersen og H. K. Raaschou Nielsen. 1954. 2. udgave 1955. 30 p. A<sub>4</sub>. Kr. 3,-.
- 16: *Staldventilering - hvordan?* Hans R. Junge. 1955. 43 p. A<sub>5</sub>. Kr. 2,50.
- 17: *Bibliography on Winter Concreting*, Poul Nerenst. 1955. 16 p. A<sub>5</sub>. Kr. 1,50.
- 18: *Nyere betonsforme*, Knud E. C. Nielsen. 1955. 68 p. A<sub>4</sub>. Kr. 4,-.
- 19: *Typisering af affaldsskakt*, Sven Lindholm. 1956. 49 p. A<sub>4</sub>. Kr. 12,-.
- 20: *Varmluftopvarmning af småhuse*, Niels Didriksen og Vagn Korsgaard. 1955. 3. udgave 1957. 38 p. A<sub>4</sub>. Kr. 8,-.
- 21: *Fejl og mangler ved teglstensmurværk*, Henry Dührkop. 1956. 44 p. A<sub>4</sub>. Kr. 12,-.
- 22: *Fejl og mangler ved tagdekninger*, E. Frimand Klausen. 1955. 38 p. A<sub>4</sub>. Kr. 5,-.
- 23: *Røg fra centralvarmeskorstene*. 1956. 30 p. A<sub>4</sub>. Kr. 8,-.
- 24: *Problemer ved byggepladsledelse*, Bent Gregersen. 1956. 19 p. A<sub>4</sub>. Kr. 4,-.

PRIS KR. 8,—