

Elektriske Installationer.

Gennemgang af det nye Landsregulativ.

Af E. C. Eriksen.

Cand. polyt. Ingeniør ved Elektricitetsværkernes Ingeniørkontor, København.

Det maa opfattes som et Tegn paa, at Udviklingen indenfor Elektricitetens Anvendelse gaar med stærke Skridt, at et Regulativ for elektriske Installationer endnu aldrig har haft nogen lang Levetid. Det første Fællesregulativ for hele Landet udkom i 1926 og var baseret paa det nye og stærkt udvidede Stærkstrømsreglement af 1924. Allerede i 1930 udsendtes imidlertid af Elektricitetskommissionen et nyt og paa visse Punkter stærkt ændret Stærkstrømsregulativ, der atter affødte en ny Udgave af Landsregulativet. Dette blev publiceret i Slutningen af 1931 og traadte for de fleste Værker i Kraft med Nytaaret 1932.

Et Regulativ af denne Art har selvfølgelig først og fremmest Bud til de udførende og projekterende Firmaer indenfor den elektriske Branche, men henvender sig ogsaa paa en Række Punkter til Forbrugerne og desuden til alle, som har at gøre med Bygningsarbejder, hvori der indgaar elektriske Installationer. Det turde derfor være berettiget paa dette Sted at henlede Opmærksomheden paa en Del af de Bestemmelser i Landsregulativet, der har Betydning for byggeinteresserede Kredse i Almindelighed.

I Parantes skal bemærkes, at Landsregulativet er opstaaet ved et Samarbejde mellem Danske Elektricitetsværkers Forening og en Række andre Organisationer indenfor Elektricitetsværks-, Installatør- og Elektrikerkredse. Regulativet kan faas ved Henvendelse til de fleste Værker eller til Danske Elektricitetsværkers Forening, Vognmagergade 8, for en Pris af Kr. 1,50. Regulativet er let læseligt og forsynet med en Række forklarende Illustrationer, og det maa anbefales alle byggeinteresserede at stifte Bekendtskab med dette.

Det efterfølgende maa ikke opfattes som en udtømmende Anmeldelse af Landsregulativet, men kun som et Forsøg paa at henlede Opmærksomheden paa en Række Punkter, hvor dets Indhold har Bud til videre Kredse.

A. Almindelige Regler, Tariffer m. m.

§ 1 fastslaar, at alle Installationer, der ønskes forsynet fra et offentligt Elektricitetsværk, skal udføres af *Installatører*, som er *autoriserede* af

Værket eller af de kommunale Myndigheder. Dette gælder, uanset om de paagældende Installationer forsynes direkte eller gennem Transformatorer, Omformere el. lign., og uanset ved hvilken Spænding Forsyningen sker. Alle Installationer skal før Udførelsen *anmeldes* og efter Udførelsen *færdigmeldes* til Elektricitetsværket. Færdigmeldelser kræves normalt ledsaget af en Tegning over Installationen.

§ 2 fastslaar, at der til Udførelse af de elektriske Installationer kun maa benyttes *Materiel* som er *godkendt af Prøvningsudvalget*, der er nedsat af Ministeriet for offentlige Arbejder, og virker paa Grundlag af de til enhver Tid gældende Regler for Kontrol af elektrisk Materiel (se Stærkstrømsreglementet § 196—233 samt de af Prøvningsudvalget selv udsendte Regler for Undersøgelse af forskellige Grupper af Materiel).

§ 3 giver Regler for Beregning af *Effekt- og Strømforbrug*, og

§ 4 for *Dimensionering af Ledninger*.

§ 5 gør opmærksom paa det i og for sig selvfølgelig, at Installationerne maa indrettes i Overensstemmelse med de *Tariffer*, som de enkelte Værker arbejder med (Lyspris, teknisk Pris, Boligtarif med faste Afgifter, Spærretidstarif etc.). I Almindelighed vil Værkerne strengt holde paa, at der til en Installation, hvis Forbrug betales efter en lav Takst (Motor- eller Varmeforbrug) ikke maa tilsluttes Belysningslegemer, men der nævnes dog enkelte Tilfælde, hvor dette plejer at blive tilladt (Lamper til fotografisk Eksposering, Lysbad etc.).

B. Toleder- eller Flerlederinstallationer.

§ 6 (*Installationernes Fordeling paa de spændingsførende Ledninger*), har Bud til alle byggeinteresserede, idet der heri gives Regler for, hvor store Installationer man har Lov til at udføre som *Tolederinstallation*, og hvornaar man skal gaa over til at udføre *Flerlederinstallationer*.

Ved at følge de i denne Paragraf givne Anvisninger vil man altid være paa den sikre Side ved Projektering af et Anlæg, og enkelte Værker tillader noget større Tolederinstallationer end her angivet. Iøvrigt maa der henvises til de

særlige Bestemmelser for Maalerledninger, som Værkerne i mange Tilfælde selv har udarbejdet. Saa meget kan dog siges i Almindelighed, at man ikke noksom kan henstille til de byggeinteresserede, selv om der i Øjeblikket kun er Tale om Lysforbrug, at lade indlægge Stikledning og Maalerledning som Flerleder allerede ved Husets Opførelse (altsaa ved Jævnstrøm som Treleder og ved Vekselstrøm som Fireleder eller i hvert Fald som Treleder). Man vil herved aabne sig Mulighed for senere at kunne etablere en brugelig Motorinstallation eller Varmeinstallation, og Merudgiften maa siges at være ubetydelig, naar det sker ved Bygningens Opførelse.

Det maa i denne Sammenhæng navnlig erindres, at Værker med Vekselstrømsnet kun tillader ganske smaa Motorer som Enfasemotorer, og disse skal endda være af en saadan Konstruktion, at Strømstødet ved Igangsætningen bliver det mindst mulige (f. Eks. Repulsionsmotorer).

C. Gruppedeling og Sikringsstørrelse.

§ 7 giver Regler for Installationens *Deling i Grupper*, for disses Omfang og for *Sikringernes Størrelse*. Det vil erindres, at man normalt sikrer en Lysgruppe med 6 Amp. Sikringer, og dette vil stadig være Forskrift for alle ældre Installationer, hvor der i Lysekroner etc. er anvendt Monteringsledninger af Tværsnit 0,5 mm² (der ikke maa sikres højere), og hvor Stikkontakterne med tilhørende Afbrydere kun er konstrueret for 4 Amp.

Ved nye Lysgrupper og blandede Lys- og Varmegrupper, vil man derimod kunne forøge Sikringsstørrelsen til 10 Amp., saafremt Monteringsledninger i Lysekroner etc. er af mindst 0,75 mm² Tværsnit (hvilket i Øjeblikket er mindste tilladte Tværsnit), og hvis Stikkontakter med tilhørende Afbrydere er konstrueret for mindst 6 Amp.

Ved Spændinger indtil 130 Volt vil man endda under visse Forhold kunne anvende 15 Amp. Gruppesikringer.

Denne Paragraf indeholder endvidere den bekendte Regel, at der højst maa være 20 Lamper og Stikkontakter paa en Gruppe, og at man ved Optællingen skal regne et Kronested for 4 Lamper, med mindre den ophængte Krone har endnu flere Lamper. Til Gengæld har man i Beboelseslejligheder Lov at regne Stikkontakter i et Antal af indtil 10 pr. Gruppe for 1/2 Lampe

hver, en Regel, som burde føre til, at der blev installeret Stikkontakter i betydeligt større Omfang, end det hidtil er sket, og som maaske navnlig opfordrer til Modernisering af gamle Installationer, hvor Stikkontakter ofte fattes i en sørgelig Grad.

D. Installationernes praktiske Udførelse.

§ 8 og § 9 giver en Række Direktiver for Udførelsen af *Fordelingstavler*, for *Ledningers Beskyttelse*, for *Krydsninger* med andre Ledninger etc.

§ 10—17 gør Rede for de forskellige tilladte Installationsformer og giver Regler for disses Udførelse. Følgende Regler kan udtrages heraf:

Ledninger paa Klokkeisolationer bør kun anvendes i fri Luft og under ganske særlige Forhold i fugtige Rum af stor Højde.

Ledninger paa Porcelænskapper finder kun Anvendelse i almindelige tørre Rum af en saadan Højde, at Ledningerne kan anbringes mindst 2,2 m over Gulv; maa dog ikke anvendes i Rum, der frembyder Brandfare eller Eksplosionsfare og maa i det hele taget anvendes med nogen Skønsomhed, da Ledningerne i de Rum, hvor man navnlig tidligere benyttede denne Installationsform, ofte i særlig Grad er udsat for Overlast (f. Eks. i Fabriks- eller Lagerlokaler).

Ledninger i Porcelænsklemmer maa anvendes i samme Omfang som Knapinstallationer men giver en noget mere robust Installation, idet Ledningerne altid skal være indesluttet i en Trækasse. Med Hensyn til denne sidste bemærkes, at der i Regulativet er givet Maal for den, og at disse Maal er at forstaa som absolutte Minimumsmaal, fastsat af Hensyn til Soliditeten, og der er intet i Vejen for, at saadanne Trækasser kan gives andre og større Dimensioner, f. Eks. ved at indgaa i Gesimser, Brystningslister etc. — Blot maa man erindre, at Dækket paa Kassen altid skal kunne aftages; Kassen maa altsaa ikke indmures, overtapetseres eller paa anden Maade undrages Kontrol. Naar denne Installationsform har vundet saa stor Udbredelse, som den har, og f. Eks. i stor Udstrækning benyttes til Maalerledninger, skyldes det netop den Omstændighed, at man altid har let Adgang til at efterse Ledningerne, udføre Udvidelser o. lign.

Ledninger i Jern- eller Staalrør er vel nok den her i Landet hyppigst anvendte Installationsform. Staalrørsinstallation med Anvendelse af

glatte Samlinger maa anvendes i almindelige tørre Rum og kun som synlig (udvendig) Installation.

Sammenskruet Staalrørsinstallation maa anvendes til Indmuring i tørre Rum og maa desuden anvendes i brandfarlige Rum derimod ikke gerne i fugtige Rum eller i fri Luft.

Der er i Regulativet givet meget detaljerede Regler for Udførelsen af Rørinstallationer, og disse har som nævnt faaet stor Udbredelse her i Landet. Alt tyder da ogsaa paa, at der her er fundet en efter vore Klima- og Bygningsforhold godt afpasset Installationsform, vel at mærke naar den udføres efter Forskrifterne og kun anvendes i virkelig tørre Rum.

Bergmannsrør og *Rørtraad* kan bruges i almindelige tørre Rum men maa kun oplægges paa absolut tørre Mure eller paa Træværk (maa ikke bruges i Nybygninger). Disse Installationsformer finder ikke stor Anvendelse, hvilket for Rørtraadens Vedkommende egentlig maa beklages, da man i denne har et Middel til at foretage Udvidelser af ældre Installationer paa en helt anderledes diskret Maade end ved Hjælp af Staalrør.

Gummiblykabler maa i *armeret Udførelse* anvendes overalt og er altsaa selvskrevne til Brug i fugtige Rum, i Jorden og i fri Luft samt i alle Rum, der indeholder Brandfare eller Eksplosionsfare, men anvendes især i stigende Grad i alle mulige Virksomheder, hvor man ønsker en solid Installation.

Uarmerede, asfalterede Blykabler maa anvendes i tørre Rum og i fugtige Rum, naar de oplægges i en Højde af mindst 2,2 m over Gulv og især ikke er udsat for Beskadigelse.

Uarmerede blanke Blykabler kan med samme Forbehold anvendes i almindelige tørre Rum.

Af de her henhørende Bestemmelser skal særlig fremhæves, at Blykabler ikke maa indlægges i Mur, Puds el. lign., med mindre dette sker paa en saadan Maade, at de kan udskiftes uden Beskadigelse af Bygningsdele.

§ 18 giver Regler for *bevægelige* og *transportable Ledninger* og i

§ 19 gives en Række Bestemmelser for de i Installationerne indgaaende *Montagegenstande* (Sikringer, Afbrydere, Stikkontakter, Lampeholdere etc.), hvoraf særligt fremhæves følgende:

Afbrydere og *Stikkontakter* skal i nye Installationer være for mindst 6 Amp. (før 4 Amp.), hvilket er indført af Hensyn til den voksende Anvendelse af elektriske Varmeapparater. Stik-

kontakter for 6 Amp. skal være saaledes konstrueret, at der kan anvendes Stikpropper med Ben af baade 4 mm og 5 mm Diameter (Kravet om ulige tykke Stikkontaktben er altsaa bortfaldet).

Sikringer, Afbrydere og Stikkontakter maa ikke anbringes i mindre Højde over Gulvet end 0,5 m. Det maa endvidere under Hensyn til Faren for Antændelse af Gardiner og Portierer fraraades at anbringe Stikkontakter ved Vinduer og Døre. Ligeledes maa det fraraades, at anbringe elektriske Montagegenstande, specielt Stikkontakter, i umiddelbar Nærhed af Centralvarmerør, Gasrør, eller andre jordforbundne Dele.

Lampeholdere i Køkkener, Badeværelser og lignende Steder skal udevendig bestaa af Isolationsmateriale, og det samme gælder alle Rum med ledende Gulvflade, hvis Lampeholderne er anbragt i mindre end 2,2 m Højde over Gulv.

Med Hensyn til Badeværelser bemærkes særligt, at alle Lamper skal være anbragt udenfor Rækkevidde fra Badekar eller Brusebad (bestemte Maal er fastsat i særligt Cirkulære), og at der ikke her maa findes Afbrydere eller Stikkontakter.

§ 20—21 giver en Række Bestemmelser for de *Brugsgenstande*, der skal tilsluttes Installationerne (Belysningslegemer, Koge- og Varmeapparater samt Motorer). Af særlig Interesse er her, at trefasede Vekselstrømsmotorer skal være af en særlig Konstruktion med ringe Faseforskydning (Reformmotorer).

§ 22 giver i Fortsættelse heraf en Række Regler for Udførelsen af de „*Jordledninger*“, som man oplægges for at forhindre, at Metalstellet af Motorer, Varmeapparater etc. ved indtrædende Isolationsfejl antager en for Berøring farlig Spænding.

Reglerne bygger paa det Grundsynspunkt, at man kun skal „jorde“, hvor der virkelig kan være Fare ved at røre ved en saadan defekt Brugsgenstand, og forsaavidt man kan tilvejebringe en paalidelig Jordforbindelse. Iøvrigt overlader Regulativet til de enkelte Værker selv at afgøre, om de vil kræve Jordforbindelser anvendt.

Eksempelvis kræver Hovedstadsværkerne, at Jordforbindelse skal anvendes i fri Luft og i fugtige Rum samt i Køkkener og lignende Rum, naar der i disse Rum findes jordforbundne Dele (Vandrør, Gasrør el. lign.), endvidere i alle Rum, der har ledende Gulvflade (Beton, Linotol el. lign.).

I Rum, hvor Jordforbindelse anvendes, skal alle elektriske Brugsgenstande, der har tilgængelige Metalstel, have disse jordforbundne. Stikkontakter i saadanne Rum skal være forsynet med en særlig Jordkontakt.

Som paalidelig Jordforbindelse anerkender man egentlig kun Vandværksrør, og Jordforbindelsen skal i saa Fald ske ved Indføringsstedet for Vandledningen i Kælderen. Dette sidste Krav fører til, at man i nye Industribygninger og Butikskomplekser som Regel vil føre en Jordledning frem gennem Bygningen ved Siden af eller sammen med Maalerledningen og Gruppeledningerne. Samtlige Jordledninger skal være isolerede, og de skal oplægges efter samme Regler som spændingsførende Ledninger.

§ 23—28 giver en Række specielle Regler for *Installationer under særlige Forhold: i fri Luft* og i *Jorden, i fugtige, eksplosionsfarlige* og *brandfarlige Rum* samt i *Landbrugsrum* og ved *Nødbelysningsanlæg*.

Med Hensyn til alle disse gælder, at der som

Regel ikke er Vanskeligheder forbunden med at tilvejebringe en betryggende Ledningsinstallation, ligesom Montagegenstandene (Sikringer, Afbrydere, Stikkontakter m. m.) uden Vanskelighed kan faas i en Udførelse, der svarer til de stillede Krav. Derimod kniber det jævnlig med Brugsgenstandene, idet Brugeren eller Bygherren altfor ofte mener at kunne anbringe en Motor, et Belysningslegeme eller et Varmeapparat, der er konstrueret til Brug under Forhold, hvor der ingen Fare er til Stede, i saadanne Rum, hvor der af Hensyn til den optrædende Fugtighed eller paa Grund af Brandfare eller maaske Eksplosionsfare maa stilles særlige Krav til Konstruktionen. Det kan saaledes ikke noksom henstilles til Brugerne og til de Personer, som varetager Brugernes Interesser, f. Eks. ved Indretning af en Fabrik, at udvise den nødvendige Forsigtighed ved Indkøb af Elektromotorer o. l., saa snart det drejer sig om Virksomheder, hvor de nævnte Forhold maa formodes at være til Stede.

E. C. Eriksen.

Fordelingsplan og Finansieringsplan.

Af Sagfører, cand. juris Axel H. Pedersen.

Teori og Praksis har i for ringe Grad lagt Vægt paa den for ethvert Byggeforetagendes naturlige og økonomisk heldige Gennemførelse uomgængeligt fornødne Finansierings- og Fordelingsplan. De bitre Erfaringer, som tidligere Byggeperioders uheldige Udløbere har bundfældet, burde forlængst have fastslaaet som Grundregel, at ingen Haandværker eller Leverandør entrerer i et Byggeri, med mindre der til Entrepriskontrakten vedhæftes eller i denne indeholdes — som en integrerende Bestanddel af denne — en vel tilrettelagt, paa en fornuftig Beregning og en sund økonomisk Basis hvilende Finansierings- og Fordelingsplan.

Den moderne Planøkonomi har ogsaa sin naturlige og berettigede Plads indenfor Byggeriet. Hævdes den, vil den gamle, paa Erfaringen funderede Regel, at der i Byggeriet altid er en, der bliver Sorteper, hurtigt dø af Næringsborg.

En praktisk Eksempel — en i 1932 af Østre Landsret afsagt Dom — vil bedst illustrere Forholdene og vise Nødvendigheden og Betydningen af Fordelings- og Finansieringsplanens Oprettelse og Overholdelse.

En Sagfører og en Arkitekt, som fra Bygherren havde faaet uigenkaldelig Fuldmagt til paa hans Vegne at fore-

tage enhver Disposition og underskrive ethvert Dokument til Gennemførelse af et projekteret Byggeforetagende og den herefter følgende Prioritering, afsluttede med de forskellige Haandværkere Entrepriskontrakter, efter hvilke Vederlaget for Entreprisernes Udførelse skulde udbetales i Overensstemmelse med en af Sagføreren affattet Fordelingsplan, hvorefter Tømreren ved sidste Rate, der forfaldt, naar Prioriteringen var tilendebragt skulde have 32 %, og Snedker, Blikkenslager og Maler 22 %, idet de sidste 10 % af disse og forskellige andre Entrepriser skulde henstaa paa Pantebrev i 10 Aar. Efter at disse Entrepriskontrakter var afsluttet, maatte Sagføreren og Arkitekten for at faa Mureren til at overtage Entreprisen, give denne forlods Transport paa Provenuet af 3. Prioriteten, der paa Forhaand var sikret, hvorved Mureren fik fuld Sikkerhed for sit Tilgodehavende. Sagføreren og Arkitekten undlod at give de tre ovennævnte Entrepriser Meddelelse om den skete Ændring i Fordelingsplanen, en Ændring der saaledes skete uden deres Samtykke. Prioriteringen gav ikke — navnlig paa Grund af Valuta- og Obligationskursfaldet i 1931 — det forventede Provenu, saaledes at kun Byggelaanet og Mureren blev dækket. Gennem Udstedelse af den nævnte Transport mistede de øvrige Entrepriser Dækning for 30 % af deres Tilgodehavende og sagsøgte derefter for denne Del af deres Tilgodehavende Sagføreren og Arkitekten in solidum.

Østre Landsrets Dom fastslaar, at Sagføreren og Arkitektens Udstedelse af denne forlods Transport til Mureren har været stridende mod de ved Entrepriskontrakterne og Fordelingsplanen givne Tilsagn, og da de begge ved deres