

## Arbejde på elektriske installationer

Af Steffen Nielsen, Sikkerhedsstyrelsen  
Marts 2010

I 2008 registrerede Sikkerhedsstyrelsen 41 elulykker, hvor elfagfolk kom til skade i forbindelse med deres arbejde.

Størstedelen af ulykkerne skyldtes, at bestemmelserne om sikkerhedsforanstaltninger ved arbejde på installationer og tavler under spænding (L-AUS) ikke blev overholdt. Konsekvenserne ved en elulykke kan være meget alvorlige, og det er derfor meget vigtigt at tage sikkerhedsforanstaltningerne alvorligt.

Omkring hver femte ulykke blandt fagfolk skyldes, at en kortslutning har skabt en lysbue. De forholdsvis mange ulykker med lysbue er sket ved arbejde på tavler. Her er risikoen for, at en kortslutning resulterer i en lysbue størst, og da det er her, der er de største energier til stede, bliver følgerne ofte alvorlige.

### Der skal foretages en risikovurdering

Det er vigtigt, at den elektriske risiko vurderes grundigt, inden der udføres arbejde på installationer og tavler under spænding. Det skal altid nøje vurderes, om det er forsvarligt at udføre arbejdet under spænding. Ved arbejde på eller nær ved spændingsførende installationer er der altid risiko for, at der kan opstå uheld med fatale følger. Det er derfor vigtigt, at den, der foretager risikovurderingen, har tilstrækkelig viden og erfaring til at afdække alle risici og tage de fornødne forholdsregler. Første prioritet bør derfor altid være, at undersøge om arbejdet kan udføres uden spænding.

I Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, kapitel 63 findes tre arbejdsmetoder for arbejde på installationer:

- Spændingsløst arbejde
- Arbejde under spænding
- Arbejde nær ved spænding

De danske bestemmelser er baseret på den internationale standard EN 50 110-1, Operation of electrical installations

## **Arbejde på eller nær ved spændingsløse installationer**

Metoden er klart at foretrække, da det er den sikreste af de tre metoder, men er dog kun sikker, hvis der foretages adskillelse alle steder, hvorfra installationen, eller dele heraf, kan sættes under spænding.

En installation betragtes ikke som spændingsløs, før følgende procedure er gennemført:

- Adskillelse
- Sikring mod indkobling
- Kontrol af spændingsløs tilstand

Alle steder, hvor der foretages adskillelse, skal være tydeligt mærket med skilt, som viser at der arbejdes på installationen. Skiltet skal være udformet efter Arbejdstilsynets regler (SIK Meddelelse Einstallationer 3/09). Det foretrækkes at sikring mod indkobling foretages ved anbringelse af hængelås i afbryderhåndtag. Er det ikke muligt, fx på ældre tavleanlæg, kan det ske ved fjernelse af sikringer, demontering af ledninger eller adskillelse af lasker. Hvis adskillelsen foretages med en stikkontakt/stikprop kombination, og den umiddelbart kan overvåges af den person, der udfører arbejdet, behøver der ikke at være midler til at sikre adskilt tilstand.

Kontrol af spændingsløs tilstand skal foretages med et pålideligt instrument, gerne en to-polet spændingsviser der kontrolleres før og efter brug. En berøringsfri spændingsviser bør kun anvendes til kontrol af, at der ikke er fremmed spænding i arbejdsområdet.

Efter arbejdet er afsluttet, må anlægget først indkobles igen, når alle, der har arbejdet på eller nær ved anlægget, er blevet informeret om, at det sættes i drift og dermed igen er spændingsførende.

## **Arbejde på installationer og tavler under spænding**

Arbejde på anlæg under spænding er altid forbundet med en vis risiko, og følgerne af en ulykke kan være omfattende. Ud over de alvorlige fysiske og psykiske skader for den enkelte kan der være store økonomiske konsekvenser som følge af driftsstandsning, reetableringsomkostninger og deraf en følgende mulig erstatningssag. Der bør derfor være tungtvejende argumenter for at arbejde på anlæg under spænding, og der skal være foretaget en grundig risikovurdering, planlægning og instruktion inden arbejdet påbegyndes.

Både arbejde på installationer og tavler under spænding er L-AUS arbejde. Der skal være en person i virksomheden, som er ansvarlig for den pågældende arbejdsopgave, og vedkommende skal sikre, at alle bestemmelser, regler og instruktioner er overholdt.

Ved den ansvarlige person for arbejdet forstås den person, som af den autoriserede elinstallatør, er udpeget til at være ansvarlig for den pågældende arbejdsopgave. Den autoriserede elinstallatør skal sikre sig, at den pågældende er egnet til at udføre og foretage bemanding af arbejdsopgaven. Udpegningen kan være skriftlig fx i forbindelse med en arbejdsopgave, eller det kan fremgå af

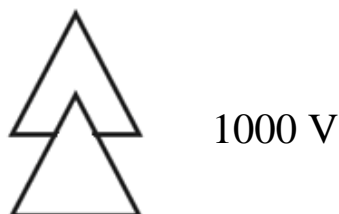
virksomhedens SKS-system, hvilke arbejdsopgaver den pågældende person er udpeget til at være ansvarlig for.

Der er ikke tale om en egentlig delegering i henhold til SKS-systemet (SIK Meddelelse Einstallationer 9/07).

Fejlsøgning, justering og måling på installationer og tavler under spænding er L-AUS arbejde, og der bør ud fra et sikkerhedsmæssigt synspunkt kun bruges instrumenter, som opfylder EN 61 010-1 eller har samme sikkerhedsniveau. Til måling på tavleanlæg, bør der kun anvendes instrumenter beregnet for overspændingskategori III på installationen mellem måleren og stikkontakterne, eller kategori IV før måleren. Tilstræb, hvor det er muligt, at måling foretages efter beskyttelsesudstyret i anlægget.

### **Undgå kortslutning og berøring af spændingsførende dele**

Ved arbejde på installationer og tavler under spænding skal det sikres, at ingen kommer i direkte berøring med spændingsførende dele, og at værktøj eller materiel ikke forårsager kortslutning. Der skal derfor vælges værktøj og personligt beskyttelsesudstyr, som svarer til opgaven. Det personlige beskyttelsesudstyr kan fx bestå af isolerende handsker efter EN 60 903, beskytteshandsker, sikkerhedshjelm beskyttelsesbriller og isolerende afskærmning. Isolerende håndværktøj skal opfylde EN 60 900 eller tidligere accepterede standarder, værktøj, der opfylder standarden EN 60 900, skal være mærket med dobbelt trekantsymbol og maksimal anvendelsesspænding fx:



For at undgå, at der kan ske en kortslutning, bør der på intet tidspunkt under arbejdets udførelse være mere end et blotlagt potentiale, hvorfor alle frie ledningsender bør forsynes med isolertyller.

For at give beskyttelse mod utilsigtet kortslutning fra nedfald af fx tabt værktøj, ledningsstumper, skruer eller lignende, skal der etableres en tætsluttende afskærmning af alle spændingsførende og jordede/ledende dele i arbejdsområdet. Afklipping, afisolering og tilpasningen af ledninger bør af samme grund foretages udenfor tavlen.

For at arbejdet kan foregå sikkert, skal arbejdsområdet indrettes, så montøren har begge hænder frie. Montøren må ikke bære metalliske genstande, fx ur eller smykker, hvis det er sandsynligt, at det kan medføre farlige situationer.

## **Sagkyndige skal udføre arbejde på installationer under spænding**

Arbejde på installationer og tavler under spænding er omfattet af reglerne i stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, kapitel 63, og skal udføres under ansvar af en autoriseret elinstallatør. Der er krav om, at arbejde på installationer under spænding skal udføres af sagkyndige personer, der har kendskab til og erfaring i de arbejdsoperationer, der skal udføres.

Sikkerhedsstyrelsens tolker begrebet sagkyndig person på denne måde:

"For at en person kan betragtes som sagkyndig, må vedkommende have den fornødne uddannelse, som sætter ham eller hende i stand til at bemærke de risici og at undgå farer, som elektricitet kan medføre. Hvis vedkommende ikke har en elektroteknisk uddannelse (fx elektriker, installatør, stærkstrømstekniker, stærkstrømsingeniør), skal vedkommende have arbejdet på enten installationer eller på forsyningsanlæg med lignende arbejdsopgaver i så lang tid, at det kan sidestilles med en egentlig uddannelse."

Denne tolkning giver bl.a. elforsyningsvirksomheder og elinstallatører på virksomheder mulighed for at oplære medarbejdere i forskellige arbejdsopgaver, så de kan betragtes som sagkyndige indenfor dette specielle stykke arbejde.

Det er ikke muligt at fastsætte nærmere uddannelseskraav eller oplæringstid. Sker der fejl eller ulykker, vil vi vurdere, om den pågældende har fået en tilstrækkelig uddannelse til, at han kan betegnes som sagkyndig. Det er altså ikke tilstrækkeligt, at en person uden en elektroteknisk uddannelse kun har deltaget i et kursus, eller er instrueret om arbejdsopgaver på installationer og tavler.

En person under uddannelse kan ikke betragtes som værende sagkyndig, men kan udføre arbejde under spænding under tilsyn af en sagkyndig person.

Når der arbejdes på tavleanlæg under spænding, skal der altid være en anden person så nær ved arbejdsstedet, at den pågældende hurtigt kan gribe ind, hvis der sker en ulykke. Denne person, som ikke behøver at være sagkyndig eller instrueret i L-AUS bestemmelserne, skal inden arbejdet begynder have at vide, hvordan der bedst muligt kan gribes ind for at standse ulykken.

## **Krav om årlig instruktion i L-AUS bestemmelser**

Personer, som arbejder på tavler under spænding, skal mindst en gang om året instrueres i L-AUS bestemmelserne. Sikkerhedsstyrelsen forholder sig ikke detaljeret til længde og indhold i den krævede instruktion, og heller ikke til om der er tale om en grundlæggende eller opfølgende instruktion. Det er op til den autoriserede elinstallatør at sikre, at de personer, der skal udføre L-AUS arbejdet, har de tilstrækkelige kvalifikationer.

## **Arbejde nær ved installationer under spænding**

For lavspændingsinstallationer er arbejde i mindre afstand end 500 mm fra spændingsførende dele omfattet af bestemmelserne for arbejde nær ved installationer under spænding. Arbejde

inden for nærved-zonen er L-AUS arbejde, medmindre de spændingsførende dele er afskærmet med permanent skærm eller kapsling. Hvis der bruges beskyttelse ved hjælp af skærme, barrierer, kapslinger eller isolerede afdækninger, og der derved er skabt tilstrækkelig beskyttelse mod de forventede elektriske og mekaniske påvirkninger svarende til IP2X, kan der arbejdes under normale procedurer i nærved-zonen. Hvis beskyttelsen ikke svarer til IP2X, må lægmand ikke arbejde nær de spændingsførende dele uden at være under opsyn. Det bemærkes, at arbejde på tavler aldrig kan være omfattet af arbejde nær ved installationer under spænding.

### **Krav om førstehjælp**

Sker der trods alle sikkerhedsforanstaltninger et uheld, er det vigtigt, at der hurtigt kan ydes hjælp. Derfor er det et krav, at et tilstrækkeligt antal af de personer, der arbejder på, med eller nær ved installationer, kan give den nødvendige førstehjælp ved elektrisk stød og/eller forbrændinger. Den rigtige førstehjælp kan betyde forskellen mellem liv og død. Det er ikke nærmere specificeret, hvilken uddannelse eller kursus i førstehjælp de pågældende skal have. Det er derfor op til arbejdsgiveren i samarbejde med de ansatte at beslutte, hvilken uddannelse der skal gennemføres. Dansk Førstehjælpsråd har udviklet og beskrevet forskellige førstehjælpskurser.

### **Arbejde på andre anlæg**

Personer eller virksomheder, der producerer, reparerer eller vedligeholder styrings- og reguleringssystemer, maskiner eller brugsgenstande er ikke underlagt kravet om autorisation og dermed et SKS-system. Det er i de tilfælde op til arbejdsgiveren at vurdere de enkelte medarbejderes kvalifikationer. Arbejdsgiveren har ansvaret for at arbejdet tilrettelægges, så det kan udføres sikkerhedsmæssigt forsvarligt. Specielt omkring arbejdets tilrettelæggelse og valg af værktøj, kan relevante dele af stærkstrømsbekendtgørelsens kapitel 63 eller standarden EN 50 110-1 anvendes.

Denne artikel erstatter de tidligere artikler fra Elektricitetsrådet ”Nye regler for L-AUS” (april 2002) og ”Nye bestemmelser for L-AUS” (februar 2003), som har været bragt i Electra.