



Elektriske anlegg i fredete og verneverdige bygninger

Informasjon og kontrollrutiner



Riksantikvaren har fått utarbeidet denne veilederen om installasjon og bruk/vedlikehold av el-anlegg i fredete og verneverdige bygninger. Den er ment å være til hjelp for å høyne standarden og sikkerheten på el-anleggene.

Materialet er opprinnelig utarbeidet av Torstein Hervland, LYNVERNKONSULENTEN A/S i samarbeid med Riksantikvaren og med medvirkning av Arne Willy Berg, NEMKO og Gunnar Visnes, NELFO, nov 1992. Revidert juli 2005 av Lynvernkonsulenten A/S v/ Torstein Hervland, Jan Stenersrød og Svein Engebretsen

Forsideillustrasjon: Hesthagen, Ringsaker kommune, Hedmark fylke.
Foto: Riksantikvaren

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|--------|
| 1. Generelt om elektriske anlegg | side 4 |
| 2. Skader på elektriske anlegg | 5 |
| Mekaniske skader | 2 |
| Korrosjon og fuktskader | 5 |
| Dårlige kontakter/lysbuer | 5 |
| Kortslutninger | 5 |
| Overbelastninger | 6 |
| Jordfeil | 6 |
| Overspenninger | 6 |
| Tildekking og rot | 6 |
| 3. Teknisk beskyttelse | 7 |
| Sikringer | 7 |
| Sikringsskap | 7 |
| Overspenningsvern | 8 |
| Jordfeilvern | 9 |
| Hovedbrytere | 9 |
| Lysutstyr | |
| Nødlis, kaffetraktere og ladere m.m..... | 9 |
| 4. Brukers oppmerksomhet og kontroll av el. anlegg | 10 |
| 5. Krav til elektriske anlegg | 12 |
| 6. Skjema for tilstands- og oppgraderingskontroll | 14 |
| 7. Skjema for rutinekontroll | 17 |

1. Generelt om el-anlegg i fredete og verneverdige bygninger

Feil i elektriske anlegg er årsaken til 1/4 av alle branner. Det er derfor avgjørende at de som har ansvaret for bygningen kjenner til hvordan el-anleggene holdes vedlike og brukes.

Det er en utbredt misforståelse at det er energiverkets (det stedlige tilsyn) ansvar alene å kontrollere el-anleggene. Det er riktig at energiverkene har tilsynsplikt, men dette gjelder en visuell kontroll med mange års mellomrom. Denne kontrollen kan ikke bli fullstendig og derfor har den heller ikke noen juridisk holdbarhet. Det er eiers/brukers ansvar å holde det elektriske anlegg i orden i henhold til NEK 400.

Dette innebærer at eier/bruker må engasjere elektroentreprenør for å etterse el-anlegget med jevne mellomrom. Elektroentreprenøren har ansvar for det han påtar seg.

For å lette arbeidet for eier/bruker og for å konkretisere ansvaret overfor el-entreprenøren har Riksantikvaren fått utarbeidet rutiner for internkontroll og et skjema for tilstandskontroll og et for rutinekontroll. På denne måten kan de ansvarlige få utført det som etter forskriftene er pålagt dem for å øke sikkerheten i el-anleggene.

Riksantikvaren vil understreke behovet for å holde de elektriske anleggene i god stand. El-anleggene er i større grad enn mye annet underlagt "tidens tann" og trenger regelmessig vedlikehold.

Retningslinjene som følger understreker krav i NEK 400 og innebærer også i noen grad tillegg- til forskriftenes krav. Gjeldende forskrifter er minimumskrav. Det bør stilles strengere krav i verneverdige bygninger.

Alle arbeider i fredete og listeførte bygninger, også større arbeider i tekniske anlegg, skal godkjennes av de antikvariske myndigheter.

I visse tilfeller kan det elektriske anlegget være verneverdig. Det vil da ofte være mulig å utbedre brytere etc. Dersom dette ikke lar seg gjøre går det an å beholde de opprinnelige installasjonene men koblet fra det strømførende anlegget.

2. Skader som el-anlegg kan bli utsatt for

Mekaniske skader

El-anlegget skal være, slik montert at det ikke får større mekaniske påkjenninger enn det tåler. Likevel kan det bli utsatt for fysiske skader som kan innebære fare. Særlig er bevegelige ledninger og ikke fastmontert utstyr utsatt.

Kapslinger på stikkontakter og annet utstyr kan sprekke eller knuses. Dette kan innebære berøringsfare men også i visse tilfelle brannfare.

Bevegelige ledninger som har fått en knekk i en dørsprekk kan bli en brannstifter uten at dette vises på forhånd. Bevegelige ledninger skal ikke føres gjennom dører.

Fastmonterte kabler som er blitt utsatt for trykk, slag eller skarpe bøyer, kan få "utblåsning" på et senere tidspunkt fordi isolasjonen i kabelen er blitt presset sammen. Ved inntrengning av fuktighet i kabler kan vann ledes til apparater eller bokser i mange meters avstand.

Korrosjon og fuktskader

Anleggsdeler som er blitt utsatt for fuktighet uten å være beregnet for det, kan lett ta skade. Fuktighet forårsaker fort korrosjon som igjen kan føre til dårlig kontakt i koblinger. Fuktighet gir også godt anlegg for utvikling av krypestrøm. Dette kan lett føre til oppvarming og gløding. Krypestrøm er ikke avhengig av belastning for å opptre, det er tilstrekkelig at spenningen er påsatt anlegget.

Det finnes ikke vern som beskytter mot slike tilfeller.

Dårlige kontakter/lysbuer

Overføring av elektrisk kraft skjer gjennom gode ledermaterialer, i alminnelighet kobber. Hvis ledematerialet blir svekket, vil det bli varmgang og ofte lysbuedannelse. Alle koblingspunkter der strømmen overføres fra en leder til en annen (koblingsbokser, stikkontakter, brytere m.m.) er steder i installasjonen der det lett kan oppstå dårlig kontakt

Slike former for lysbuer kalles serielysbuer fordi de opptrer i forbindelse med en belastning i serie. De gir temperaturer på mer enn 2000° C og vil lett kunne antenne omgivende brennbart materiale.

Utviklingen av slike lysbuer kan forløpe over måneder og år, eller det kan gå ganske fort. Jo kraftigere strøm som går gjennom, desto sterkere blir varmeutviklingen. Sikringsarrangementene er særlig utsatt for å få lysbuer, da all belastningen i anlegget går gjennom sikringene. Men selv belastningen av en vanlig glødelampe kan være stor nok til å gi lysbue som fører til antennelse.

Det finnes ikke teknisk vern mot serielysbuer.

Kortslutninger

Kortslutninger oppstår når strømledere fra ulike faser kommer i utilsiktet berøring med hverandre. På kortslutningsstedet vil metall smelte og vi får en kraftig lysbue. Lysbuens energiinnhold er avhengig av hvor store sikringer som står foran og hvor fort disse løser ut.

På vanlige lyskurser med 10 eller 16 Ampere sikringer vil disse vanligvis løse ut tilstrekkelig raskt til at lysbuen slukker før noe blir antent. Men i kirker og andre verneverdige bygninger er kursene ofte lange og dette innebærer fare for at sikringene ikke løser ut dersom ledningstverrsnittet ikke er tilstrekkelig stort. Dette gjelder ikke minst hvis det brukes lange skjøteledninger på en kurs som fra før er lang.

Overbelastninger

Hvis en strømkurs blir belastet med mer enn den er beregnet for, vil sikringene løse ut. Men når belastningen ligger i grenseområdet for utløsning, vil det kunne ta meget lang tid før sikringene reagerer. Dette er særlig uheldig hvis det finnes svake punkter på kursen. Det kan også føre til varmgang i kabler som er godt tildekket.

Jordfeil (overledning)

Når isolasjonen rundt en strømløper blir skadet, fører det lett til overledning eller det vi kaller jordfeil. Da finner strømmen andre veier enn det som er tilsiktet gjennom ulike ledende materialer. Dette kan føre til berøringsfare og ofte til brannfare.

Brannfaren er størst når dette skjer i to ulike faser i eget anlegg eller i samme transformator-krets. Strømmen kan da bli ganske stor, men ikke nødvendigvis så stor at sikringene løser ut.

Overspenninger

Med overspenninger mener vi vanligvis meget kortvarige spenningsstøt på noen tusen volt som skyldes atmosfæriske utladninger ved tordenvær. Slike transiente overspenninger som de også kalles, opptrer ofte i el- og teleanlegg, selv om tordenværet er så langt borte at det knapt kan høres.

En annen type overspenninger kan komme fra høyspentnettet når det oppstår feil på dette av ulike grunner og jordingsforholdene i trafokretsen ikke er tilfredsstillende. Bli gjerne forvekslet med skader fra lynvær da de ofte opptrer samtidig.

Overspenningene kan føre til skader i den faste installasjonen og til skader på apparater. Det er ikke uvanlig at overspenningene fører til en svekking av utstyr eller anlegg, og at virkningen først gir seg utslag på et langt senere tidspunkt. Dette kalles "etterbrennere".

Tildekking og rot

Feil bruk av el-anlegg og apparater er den vanligste årsaken til skader.

Når elektrisk strøm blir brukt, avgis det varme. Alt elektrisk materiell og utstyr skal være montert og laget slik at varmen får avløp. Men hvis denne forutsetningen blir brutt ved at utstyr blir tildekket, vil temperaturen stige til strømmen blir slått av eller antennelse av brennbare omgivelser finner sted.

El-anlegg og apparater må til enhver tid være ryddige og lett tilgjengelige. Også kabler kan bli varme ved for meget tildekking. Spesielt bør en merke seg at skjøteledninger som blir liggende i kveil eller kabel på sneller under belastning kan bli så varme at de antennes. Håndlamper og arbeidslamper er hyppige brannstiftere når de ikke er riktig utført eller blir tildekket.

Gamle elektriskerrør eller kabler som ikke lenger er i bruk må fjernes helt, spesielt fordi disse kan bli utilsiktede lynledere eller ledere for andre vagabonderende strømmer.

3. Teknisk beskyttelse

For å verne mot skader som skyldes feil i el-anleggene finnes følgende tekniske hjelpemidler.

Sikringer

Sikringene er strømbegrensere og skal reagere når anlegget trekker mer strøm enn forutsatt. De har flere utførelser: Den gamle velkjente smeltesikring for skruing, knivsikring for større belastninger og de moderne automatsikringene som ser ut som vippebrytere.

Sikringene gir vern mot kortslutninger og overbelastninger. Når sikringer løser ut, må feilen finnes før strømmen settes på igjen. Hvis sikringer på en kurs løser ut gjentagende ganger, er det et varsel om at kursen er overbelastet eller at det er en latent feil. Må rettes straks. Om bare en sikring (skrusikringer) er "gått" må begge sikringer på kursen skiftes, da den andre sikringen blir svekket. Ved skifting av sikringer skal belastningen på kursen være avslått for å unngå "sår" på kontaktflatene. Sikringsautomater skal være allpolige (begge/alle faser slår ut samtidig).

Sikringsskap

Sikringene kan bli opphav til kraftig varmgang og lysbuedannelse og må derfor plasseres i brannsikert skap av stål, minimum klasse A30. Kabelgjennomføringer skal være med nipler av metall. Sikringsskapene må være lett tilgjengelige. Det må ikke oppbevares uvedkommende gjenstander og brennbare ting i skapene. Dørene må alltid holdes tett lukket. Det er ønskelig at skapet i tillegg står i branntrygge omgivelser, om ikke annet at vegg bak skap har ubrennbar overflate. Hvis skapet står i et kott kan både vegger og himling kles med gipsplater.

For små bygninger som bare har noen få kurser bør sikringer plasseres i nabobygning hvis dette er mulig. Det er i slike tilfeller spesielt viktig at kursen har tilfredsstillende kortslutningsbeskyttelse.



Bildet til venstre viser et plastskap som har brent bort ved et branntilløp (Foto: Gjensidige). På bildet til høyre vises boks for elementautomater som ikke er utført som branncelle. Dette må ikke forekomme (Foto Lynvernkonsulenten).

Overspenningsvern

Overspenningsvern finnes i flere utførelser for ulike tilpasninger. De leder lynoverspenninger forbi sårbare anleggsdeler slik at de ikke tar skade. Overspenningsvern monteres i sikringsskap og på andre aktuelle steder.

Overspenningsvern i el-anlegg kan bli overopphetet selv om de har innebygget temperaturutløser og må derfor plasseres i branntrygg kapsling. Foranstående overbelastningsvern må ikke være større enn angitt av fabrikanten.

Overspenningsvern bør ha signallys/lydsignal for varsel av evt. havari.

Jordfeilvern

Jordfeilbrytere og jordfeilvarslere bryter strømmen eller gir signal hvis det oppstår lekkasjestrømmer i el-anlegget. De monteres i sikringsskapet.

Jordfeilbrytere og jordfeilvarslere må være av en utførelse som bare reagerer på feil i eget anlegg. Alle anlegg i verneverdige bygninger bør ha jordfeilbrytere for alle deler av anlegget. For deler av anlegget hvor utilsiktet brudd kan innebære fare, må signal overføres til alarmmottaker ved utfall av jordfeilbryter.

Hovedbrytere

Om mulig bør det legges opp en samlebryter som kobler fra alle kurser som ikke må stå med spenning på når bygningen ikke er i bruk. Ved en slik løsning kan ofte noen eksisterende brytere for lys fjernes, og antallet feilkilder reduseres.

I kirker må orgel og vifte for dette alltid være avslått med egen bryter når det ikke er i bruk.

Lysutstyr

Lysrørmaturer og lavvoltbelysninger bør ikke brukes i bygninger som ikke er under observasjon.

Nødlis, kaffetraktere og ladere m.m.

Nødlislamper som er utført med likerettere, batteri og lysrør er potensielle brannkilder og bør unngås. For formålet bør benyttes sentralt forsynte lamper med felles frakoblingsbryter som slås av når lokalet forlates. Apparater med batterier som små støvsugere, telefoner og lignende samt ladere for disse bør bare oppbevares i lukket rom som er utført som branncelle da de også er potensielle brannkilder. Batterier for alarmsentraler må være effektivt beskyttet mot kortslutning på ledninger og mot ledende gjenstander som utilsiktet kan falle ned. For utstyr som brukes i korte perioder, kaffetraktere etc., bør det monteres tidsbrytere som kobler strømmen ut etter en tid. Det anbefales likevel å ha disse plassert på brannsikker oppstillingsplass.

4. Brukers oppmerksomhet og kontroll av el-anleggene

Foruten disse tekniske hjelpemidlene stilles det store krav til oppmerksomhet fra brukerens side. Følgende forhold bør være gjenstand for jevnlig interesse:

- Stikkontakter og plugg. Pluggen skal sitte fast i stikkkontakten og ikke slarke. Ledningen skal være fast i pluggen og må settes i stand hvis strekkavlastningen har mistet grepet. Da må det også kontrolleres at koblingsskruene er fast tilskrudd. Plugg og stikkontakt skal ikke bli varme under bruk. Mulige faststøpte plugg for ovner og lignende er det grunn til å vise ekstra forsiktighet med. En bør vurdere å skrive disse ut med kontrollerbare plugg.
- Brytere skal ha en markert stillingsindikering. De skal ikke være slarkete eller for harde. Brytere skal heller ikke bli varme. Materiell må ikke lagres slik at brytere blir tildekket eller utilsiktet kan få endret stilling.
- Koblingsbokser skal ikke være varme. Bokser og kapslinger må ha tilfredsstillende kapslingsgrad mot smuss og fukt.
- Lamper og lysrørarmaturer skal ha god ventilasjon. Det må ikke brukes større wattstyrke på lyspærene enn det lampen er beregnet på, men helst ett trinn mindre. Lysrørarmaturer skal ikke stå og blinke men gi jevnt lys. Flyttbare og andre løse lamper bør unngås. Ledninger til løse lamper og heisbare lysekroner er utsatt og må kontrolleres ofte.

Det frarådes å montere og å ta i bruk lysanlegg med lavere spenning enn 230 Volt (lavvoltage) da disse innebærer større brannfare og stiller større krav til aktsomhet ved montasje og bruk.

Juletrebelysninger og andre seriekoblede lamper bør ikke stå påtent når ingen er tilstede. Det er viktig at lamper i juletrebelysninger og evt. andre seriekoblede dekorasjonsbelysninger skiftes straks en lampe har sluknet selv om de øvrige fortsatt lyser.

Alt lys bør være slukket når det ikke er behov for det.

- Elektriske ovner må ikke tildekkes. Løse gjenstander av brennbar materiale må ikke plasseres over elektriske ovner slik at de kan falle ned på disse. Gjenstander må ikke plasseres i nærheten slik at de uforvarende kan bli skjøvet foran. Ovnene må holdes rene og fri for støv. Veggovner skal være fastmontert og ikke ha ledning med plugg.
- Flyttbare bruksgjenstander som tilknyttes strømmenn må brukes i overensstemmelse med bruksanvisningen. Bevegelige ledninger skal ikke trekkes gjennom dører eller vinduer. Støvsugere bør ikke puttes i kott før de har vært avslått en stund.
- Løst utstyr må håndteres og brukes med forsiktighet. Utstyr som har fått skader, må repareres av fagmann eller kastes.
- Kaffetraktere, komfyrer og kokeplater bør frakobles strømmenn når de ikke brukes. Dette gjelder også forsterkere og andre apparater for lyd og bilde.

Apparater med batterier og ladere må ikke være plassert i brennbare omgivelser.

- Når bygningen ikke er betjent, bør alle elektriske funksjoner som ikke er nødvendige under fravær, være frakoblet.
- Oppmerksomheten må rettes mot fuktskader og dårlig kontakt i elektriske anlegg.

Alle uregelmessigheter og feil ved strømforsyning og det elektriske anlegget bør føres i en journal. Den bør inneholde dato for uregelmessigheten eller når feilen oppsto. Uregelmessig strømforsyning (avbrudd, blinking på lyset og lignende) bør også noteres, evt. kjente forhold i nettet eller værforhold (torden, våt snø, storm og lignende). Ved retting av feil som har oppstått på ukjent tidspunkt noteres dato for utbedring.

5. Krav til el-anlegg etter forskrifter for elektriske lavspenningsanlegg med henvisning til norm NEK 400 og tillegg til disse.

Disse kravene bør ligge til grunn ved en oppgradering av anlegget og senere tilleggsinstallasjoner. Punkter skrevet med *kursiv* er krav i forskriftene. De øvrige punkter er en forsterkning av, eller et tillegg til kravene. Disse kravene er relevante som følge av de kulturverdier bygningen representerer.

Eldre anlegg bør oppdateres til dagens forskriftskrav NEK 400.

- A - EI-inntak skal være med kabel i jorden.
- B - I små bygninger som bare trenger få kurser kan sikringer plasseres i nabobygning når forholdene ligger tilrette for det og kursene er nøye kortslutningsberegnet. Slike anlegg bør kunne kobles ut i sin helhet når det ikke er i bruk.
- C - Inntak, sikringsskap og evt. underfordelinger utføres som brannceller og plasseres i tillegg i branntrygge omgivelser.
- D - *Sikringsskapene skal være forsynt med solid dør og god lås slik at døren tetter godt når den er lukket.*
- E - *Det skal ikke finnes åpninger i sikringsskap, bunnen skal også være av ubrennbart materiale. Kabelgjennomføringer skal være med nipler av metall.*
- F - *Sikringsskapene skal være rommelige slik at de er lette å arbeide i og gir rikelig rom for utvidelser.*
- G - Inntak for tele og evt. signallinjer skal være med jordkabel på samme sted som el-inntaket. Primær overspenningsbeskyttelse med lavimpedans utjevning til felles jordklemme med lavspenningsanlegget monteres samme sted. Strømbegrensende sikringer (250 mA) må ikke forekomme i alarmlinjer.
- H - *Strømbegrensere for lavspenningsanlegget (sikringer) skal være av typen elementautomater og være allpolige.*
- I - *Anlegget skal ha jordfeilvern.*
- J - *Anlegget skal ha primært overspenningsvern montert i sikringsskap. (NEK 400 krav i AQ2 områder.) Det skal være utført med innebygget overtemperaturvern og stå i egen lukket metallboks inne i sikringsskapet. Det bør være av typen med fast underdel og utskiftbare moduler samt signalorgan for mulig havari.*
- K - *Ledningskurser skal være rikelig oppdelt. Lys og varme fortrinnsvis hver for seg. Kursene som kan bli liggende i god isolasjon (under glassvatt på loft el.) skal kontrolleres spesielt etter forskriftenes krav til beskyttelse mot overtemperatur. Slik forlegging av kabler bør unngås. Åpent anlegg i god avstand fra tak og yttervegger er å foretrekke.*

- L - Dokumentasjon for *el-installasjonen med utførlig oversikt over hva de ulike kursene omfatter, hvor underfordelinger befinner seg, kart og spesifikasjon for jordelektrode samt skjemaer og bruks/montasjeanvisninger for elektrisk utstyr, skal oppbevares i dertil egnet boks utenfor sikringsskapet.*
- M - *Det skal være stikkontakter på hensiktsmessige steder i alle rom slik at skjøteledninger unngås. I en antikvarisk bygning skal behovet vurderes nøye, da det ikke er ønskelig med flere installasjoner en nødvendig.*
- N - *Ved sikringsskapene skal det være montert fast belysning og det skal være en dobbel stikkontakt for elektriker i/ved skapet.*
- O - *Det bør være montert faste belysninger alle steder der det er ferdsel slik at provisoriske lamper unngås.*
- P - *Alle brytere for lys, varme og evt. andre formål skal ha tydelig merking slik at forvekslinger unngås. De skal også ha tydelig markering av stilling av - på. Topolede brytere brukes overalt der det er mulig (endevidere o.l. unntatt).*
- Q - *Koblingsbokser og andre tilkoblinger skal plasseres lett tilgjengelig for senere kontroller.*
- R - *Evt. fastmonterte sekundære overspenningsvern skal være branntrygt montert i metallboks. Sekundærvern for plugging i stikkontakt må være garantert branntrygge.*
- S - På loft og andre steder der det lett kan bli fuktskader, skal anlegget utføres med tett materiell som for utendørs bruk.
- T - Kabler og utstyr, også svakstrømsledninger, skal ikke monteres nærmere deler av utvendig lynvernanlegg enn beregnet sikkerhetsavstand. Sikkerhetsavstanden beregnes ut fra normer som gjelder for lynvernanlegg IEC 1024-1.
- U - Sentraler for teleinstallasjoner, alarmfunksjoner o.l. bør monteres i nær tilknytning til el-anleggets hovedfordelingsskap og ha korte utjevningsforbindelser til dette.
- V - I grensesnittet for telelinje som har alarmfunksjon må det ikke finnes strøm-sikringer (250 mA). (Disse sikringene vil lett brytes under tordenvær eller ved feil i energiverkenes høyspentanlegg. Evt. varsel vil da ikke gå ut).
- W - Ringeledningstransformatorer i kirker bør plasseres i apparatskap. Evt. batterier for ulike formål bør plasseres i branntrygg kapsling eller branntrygt rom.

Tilstands- og oppgraderingskontroll

I tillegg til kontrollen som utføres av Det Stedlige Tillsyn må el-anlegget kontrolleres av el-entreprenør med noen års mellomrom. Tilstands- og oppgraderingskontroll bør ikke gjennomføres med mindre enn 15 års mellomrom og gjelder alle punktene nedenfor.

JA NEI MERKNAD (kryss av i feltet)

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 01 El-inntaket kontrollert for varmgang, skruer tiltrukket, kontaktflater rene og kapsling i god stand. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 02 Forbindelse til jordelektrode er kontrollert og funnet i orden. Lynvernanleggets jordelektrode er forbundet til hovedjordskinnen. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 03 Sikringsskapene er i god stand med ubrennbar bunn, uten åpninger. Dørene tetter godt og låsene er i orden. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 04 Alle sikringer kontrollert for varmgang, alle kontaktflater er rene, sikringslokk godt tiltrukket og skrueforbindelser på samleskinner (tilførsler til sikringene) er tiltrukket. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 05 Anlegget er kortslutningsberegnet og vern, kabler og utstyr er i overensstemmelse med spesifikasjon. Ledertverrsnitt overdimensjoneres 25% av hensyn til overtemperatur. I bestående anlegg må kursene måles opp og beregnes. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 06 Sikringsskapene er ryddige, kursfortegnelser komplette og dokumentasjoner for el-utstyr oppbevart utenfor sikringsskapene i egen oppbevaringsenhet. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 07 Isolasjonsmotstanden mot jord er målt med megger til M ohm. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 08 Hvis mulig. Anlegget kontrollert kurs for kurs med støtspenningsapparat opp til 5 kV. Elektronisk utstyr, lysrørarmaturer, varmeelementer og evt. annet følsomt utstyr er fysisk frakoblet i alle faser før kontroll og inngår ikke i støtspenningsprøvene. (Denne prøven er meget effektiv, <i>men krever spesiell kompetanse</i> . Den bør gjennomføres for alle nye anleggsdeler og spesielt når en vet at et anlegg har vært utsatt for lynstrøm eller kraftige overspenninger. Ved 5 kV kan "legale" overslag forekomme.) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 09 Linjespenningen kontrollert tilVolt ubelastet og til Volt ved full belastning. (Den bør ikke være over 235 Volt spesielt av hensyn til levetiden for glødelamper og temperaturen på disse, og ikke under 210 Volt) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 10 Fasespenningene (fase mot jord) kontrollert og funnet jevne. Hvis de fortsatt er noenlunde jevne i IT anlegg ved kortvarig jordslutning med 25 Watt glødelampe i en fase, må nettselskapet underrettes da det er sannsynlig gjennomslag i netstasjonens nøytralpunktavleder. Se illustrasjon og beskrivelse bak i heftet. |

- 11 Overspenningsvern er kontrollert og funnet i orden. Vernet er montert i egen lukket boks av metall inne i sikringsskapet.
- 12 Jordfeilvern er kontrollert, funksjonsprøvet og funnet i orden.
- 13 Utjevningsforbindelser til alle røranlegg og evt. andre utstrakte ledende gjenstander er funnet komplett og i god stand.
- 14 Den faste kabelinstallasjonen er kontrollert uten å finne noe unormalt.
- 15 Koblingsboksene i el-anlegget åpnet og skruer ettertrukket, intet unormalt funnet.
- 16 Stikkontaktene åpnet og skruer ettertrukket. Kontrollert at fjærkraften i kontaktene er gode. Intet unormalt funnet.
- 17 Det elektriske varmeanlegget kontrollert og funnet rent og i god stand. Tilkoblinger er ettertrukket.
- 18 Alle brytere er kontrollert, skruer tiltrukket og kontrollert at de er riktig merket for bryterstilling og funksjon.
- 19 Lamper og lysutstyr kontrollert uten å finne mangler. Lysarmaturer er forsynt med glødelamper med den wattstyrken som de er beregnet for eller lavere. De er beskyttet mot å kunne bli utilsiktet tildekket eller komme for nær brennbare gjenstander. Evt. lavvoltageanlegg er grundig kontrollert for tverrsnitt, sikringer, avstander til brennbare materialer og plassering av trafo. Trafoen må være plassert branntrygt (i sikringsskap).
- 20 Ikke fastmontert utstyr er kontrollert og funnet i god stand. Pluggene er spesielt kontrollert uten å finne svakheter ved tilkoblinger og strekkavlastninger.
- 21 Det er kontrollert at det ikke finnes gamle elektriskerrør eller kabler og ledninger som ikke lenger er i bruk.
- 22 Nøddlyslamper er kontrollert for funksjon og sikkerhet.

Kvittering for utført arbeid på neste side sendes oppdragsgiver etter utførelsen.

Tilstands- og oppgraderingskontroll:

Merknader:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Punktene 01 - 22 er kontrollert som angitt. Følgende krav i forskrifter for elinstallasjoner og de krav som er ønsket tilfredsstilt av Riksantikvaren utover disse under punktene ovenfor er ikke oppfylt:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Utført den/..... av
Underskrift av montør

Sted Dato...../.....
Underskrift av ansvarlig el-entreprenør

Rutinekontroll

I tillegg til kontrollen som utføres av Det Stedlige Tilsyn må el-anlegget kontrolleres av el-entreprenør med noen års mellomrom. Rutinekontroll skal gjennomføres hvert 2. år.

JA NEI MERKNAD (kryss av i feltet)

01 El-inntaket kontrollert for varmgang, skruer tiltrukket, kontaktflater rene og kapsling i god stand.

04 Alle smeltesikringer kontrollert for varmgang, alle kontaktflater er rene, sikringslokk godt tiltrukket og skrueforbindelser på samleskiner (tilførsler til sikringene) er tiltrukket.

06 Sikringsskapene er ryddige, kursfortegnelser komplette og dokumentasjoner for el-utstyr oppbevart utenfor sikringsskapene i egen oppbevaringsenhet.

07 Isolasjonsmotstanden mot jord er målt med megger til M ohm.

09 Linjespenningen kontrollert tilVolt ubelastet og til Volt ved full belastning. (Den bør ikke være over 235 Volt spesielt av hensyn til levetiden for glødelamper og temperaturen på disse, og ikke under 210 Volt).

Fasespenningene (fase mot jord) kontrollert og funnet jevne. Hvis de fortsatt er noenlunde jevne i IT anlegg ved kortvarig jordslutning med 25 Watt glødelampe i en fase, må nettselskapet underrettes da det er sannsynlig gjennomslag i nettstasjonens nøytralpunktavleder. Se illustrasjon bak i heftet.

10 Overspenningsvern er kontrollert og funnet i orden. Vernet er montert i egen lukket boks av metall inne i sikringsskapet.

11 Jordfeilvern er kontrollert, funksjonsprøvet og funnet i orden.

17 Det elektriske varmeanlegget kontrollert og funnet rent og i god stand. Tilkoblinger er ettertrukket (hvert 10.år).

19 Lamper og lysutstyr kontrollert uten å finne mangler. Lysarmaturer er forsynt med glødelamper med den wattstyrken som de er beregnet for eller lavere. De er beskyttet mot å kunne bli utilsiktet tildekket eller komme for nær brennbare gjenstander. Evt. lavvoltanlegg er grundig kontrollert for tverrsnitt, sikringer, avstander til brennbare materialer og plassering av trafo. Trafoen må være plassert branntrygt (i sikringsskap).

20 Ikke fastmontert utstyr er kontrollert og funnet i god stand. Pluggene er spesielt kontrollert uten å finne svakheter ved tilkoblinger og strekkavlastninger.

22 Nøddlyslamper er kontrollert for funksjon og sikkerhet.

Kvittering for utført arbeid på neste side sendes oppdragsgiver etter utførelsen.

Rutinekontroll:

Punktene 01, 04,06,07,09,10,11, 12,17,20 og 22 er kontrollert som angitt.

Evt. merknader:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

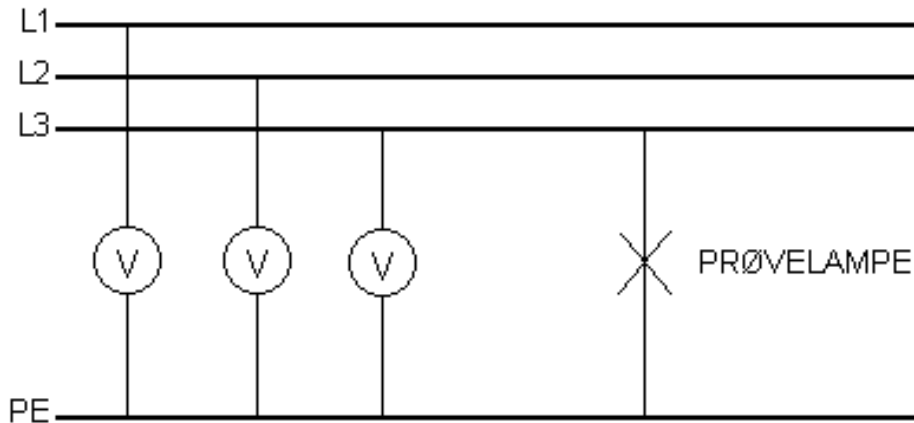
.....

.....

Utført den / av
Underskrift av montør

Sted Dato /
Underskrift av ansvarlig el-entreprenør

KONTROLL AV NØYTRALPUNKTAVLEDER I TRAFØ



Forutsetningen for at IT-forsyning skal oppfylle kravene i forskriftene, er at transformatorens nøytralpunkt er isolert fra jord. Nøytralpunktet er koblet mot jord via en nøytralpunktavleder (0-punksikring – glimmersikring – gjennomslagssikring – Disneuter) som skal koble nøytralpunktet til transformatorens jordelektrode ved et mulig overslag mellom høyspentsiden og lavspentsiden på transformatoren.

Nøytralpunktavledeerne kobler seg også noen ganger inn under lynvær. Når avledeerne er aktivert vil transformator-kretsen ha funksjon som en TT-forsyning. Avledeerne kan ofte bli stående innkoblet over lang tid før netteieren setter dem i stand igjen. Det er en situasjon som medfører fare for installasjonene i kretsen. Forholdet kan avdekkes enkelt av elektrikerne når de arbeider i en installasjon på følgende måte:

1. Hvis måling mellom alle faser og jord i installasjonen gir tilnærmet lik spenning, ca 130 Volt, er muligheten tilstede for at avledeeren i transformatoren ligger inne.
2. Hvis målingene ikke forandrer seg vesentlig ved innkobling av en jordfeil (prøvelampe eller lignende), er det nesten sikkert at nøytralpunktavledeeren er utløst.

Vær oppmerksom på at ved havari på den parallellkoblede avledeeren til utløsekontakten kan denne være åpen (OK), men funksjonen ligger inne via avledeeren uten at indikatoren viser dette.

Nøytralpunktavledeeren kan enkelt kontrolleres av netteieren ved å måle om det finnes spenning mellom leder inn og leder ut. Hvis det ikke finnes noen spenning over kontaktene så ligger kontakten innkoblet og må resettes. Målingen kan også gjøres med summer, det skal ikke være gjennomgang.

Netteieren bør varsles omgående hvis det ikke er ujevnheter av betydning mellom fasespenningene ved jordfeil da dette indikerer utløst nøytralpunktavleder. Ved måling som viser at en fase ligger til jord i trafokretsen bør netteieren også varsles om dette.