

Sluttkontroll av elektriske anlegg på maskiner.

Denne forenklete beskrivelsen er ikke ment å skulle gi alle utdypende detaljer. Hensikten er å formidle et generelt oversiktsbilde over regelverket for undervisning innenfor elektrofagene.

Formelle bestemmelser.

I Norge så brukes det to hovedsett med regelverk for elektriske installasjoner.

1. Regelverket for elektriske installasjoner i bygninger.
2. Regelverket for elektriske installasjoner på maskiner.

Regelverket for elektriske installasjoner i bygninger.

Dette er formelt sett et nasjonalt regelverk som først og fremst gjelder for bygninger i Norge.

Regelverket består av et antall forskrifter og normer.

Det viktigste regelverket når det gjelder den tekniske utførelsen av installasjonen er

1. FEL – ”Forskrift for elektriske lavspentinstallasjoner”
2. Tilhørende norm ”NEK 400:2014”.

NEK 400:2014 inneholder en nokså omfattende beskrivelse av og krav til hvordan en sluttkontroll skal utføres i forhold til en bygningmessig elektrisk installasjon.

På grunn av den forholdsvis kompliserte oppbygging av NEK 400:2014 så har NELFO og DSB samarbeidet om en forenklet beskrivelse av hvordan man kan gjennomføre en sluttkontroll av et elektrisk anlegg i en bolig.

Denne sluttkontrollen inngår i en samling med forenklete beskrivelser av regelverket som man kaller for ”5 Sikre”.

”5 Sikre” gjelder bare elektriske installasjoner i boliger og denne beskrivelsen kan ikke brukes til for eksempel elektriske anlegg i næringsbygg eller elektriske installasjoner på maskiner.

Regelverket for elektriske installasjoner på maskiner.

Dette er formelt sett en del av et internasjonalt regelverk som gjelder i EU og i Europa og i resten av verden. Et slikt felles europeisk regelverk er et resultat av EØS avtalen og kravet om et felles regelsett i Europa.

Hva er så en maskin? – Med en ”maskin” så forstår man en teknisk innretning med deler eller komponenter som er i bevegelse. En varmepumpe defineres i denne sammenheng også til å være en maskin, selv om mange av de bevegelige delene kan ligge skjult ved normal drift.

Et automatisert anlegg vil jo ganske ofte også inneholde bevegelige deler, slik at dette formelt sett også vil være å betrakte som en ”maskin” med hensyn til hvilket regelverk som gjelder.

Regelverket for elektriske installasjoner på maskiner kan vel også være omfattende, dersom man tar med alle de reglene og alle de normene som kan komme til anvendelse, men det er en forskrift og en tilhørende norm som ”står i senter av det hele:

1. Maskinforskriften.
2. NEK EN 60204-1

Maskinforskriften er en norsk tillemping av EU sitt Maskindirektiv. NEK EN 60204-1 er alt vesentlig en norsk oversettelse av europasnormen EN 60204-1.

NEK står for ”Norsk Elektrisk Komité” og EN står for ”Europa-Norm”.

Hvorfor skal man gjennomføre sluttkontroll?

Det stiles krav til at det skal gjennomføres en sluttkontroll i maskinforskriften gjennom en del generelle krav og spesielt i §10. Maskinforskriften stiller en lang rekke krav til hvilke egenskaper som en maskin skal ha, men den inneholder kanskje ikke så mange detaljer om hvordan en slik sluttkontroll skal gjennomføres.

NEK EN 60204-1 inneholder en del krav til hvordan sluttkontroll skal gjennomføres i forhold til maskinenes elektriske anlegg i avsnitt 18 fra side 98-102.

Beskrivelsen av sluttkontrollen er således ikke på langt nær så omfattende i NEK EN 60204-1 (maskiner) som den som finnes i NEK 400:2014 (bygninger), men det er allikevel en del grunnleggende prinsipper som er forholdsvis like og som går igjen i begge normene.

Den viktigste grunnen til alle disse formelle kravene er at ”maskinen” og den elektriske installasjonen skal være sikker å bruke og at det ikke skal være en risiko for skade på mennesker eller dyr, bygninger eller andre materielle verdier.

CE-Merkingen

Kravet om CE-merking framgår av Maskinforskriften (og Maskindirektivet). CE-merkingen er en formell og juridisk bekreftelse på at produsent og/eller importør/forhandler av produktet eller maskinen oppfyller alle relevante myndighetskrav i Norge og i EU.

Finnes det mer enn en måte å gjennomføre sluttkontroll på?

Vi kan tenke oss at vi skal overlevere en maskin som vi har utarbeidet montert og/eller installert til en kunde. Det vil da være nødvendig å gjennomføre en full sluttkontroll og å utarbeide en samsvarserklæring samt å CE-Merke produktet.

Hvis vi der i mot ”bare” skal gjennomføre en utprøving eller en funksjonsprøve inne på verkstedet og før overleveringen til kunde, og vi har et midlertidig behov for å sette spenning på ”maskinen” så vil det ikke være naturlig å gjennomføre en ”full sluttkontroll”, men kanskje heller en litt forenklet ”sikkerhetssjekk”.

I dagligtale så kaller vi også denne forenklede ”sikkerhetssjekken” for ”sluttkontroll” selv om dette ikke er en ”formell og fullstendig sluttkontroll” i forhold til regelverket.

Ved en slik ”sikkerhetskontroll” før man setter strøm på et anlegg for arbeide på anlegget med spenning på (for eksempel programmering av PLS) eller for funksjonprøve av anlegget, så vil det være naturlig å plukke ut de viktigste delene av en fullstendig sluttkontroll og så gjennomføre denne delen. Dette kan for eksempel dreie seg om en generell visuell inspeksjon av maskinen og det elektriske anlegget og gjennomføring av de aktuelle elektriske målingene.

Hvordan gjennomfører man en sluttkontroll?

Den detaljerte og formelt riktige måten å gjennomføre en sluttkontroll på for en elektrisk installasjon på en maskin står beskrevet i NEK EN 60204-1:2006, i avsnitt 18, side 98-102

Det bør gå an å gjengi og beskrive noen av hovedprinsippene.

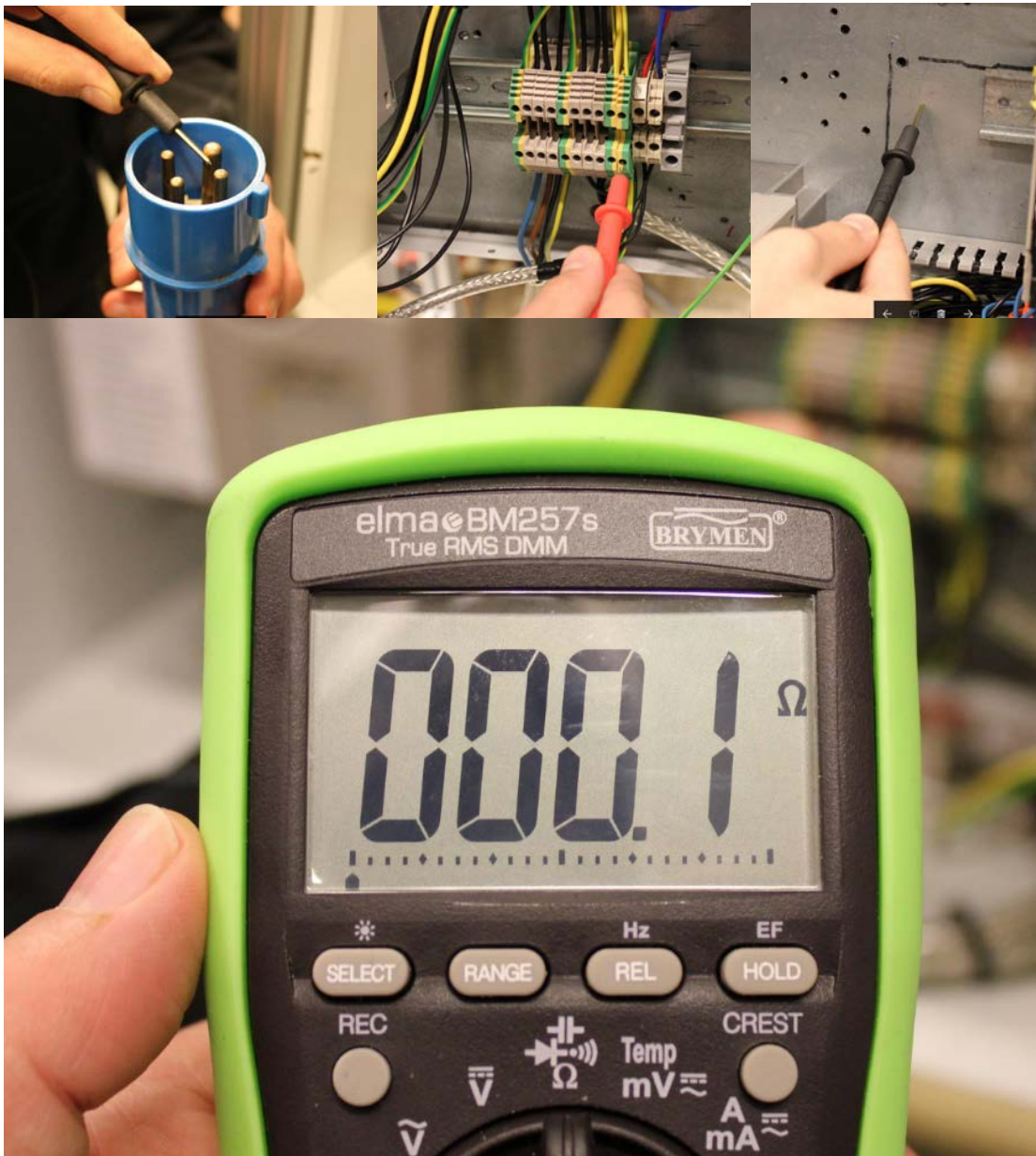
1. Gjennomgang av dokumentasjon.

Det skal gjennomgås og kontrolleres at maskinens dokumentasjon er korrekt utført, at alle relevante sikkerhetskrav og andre myndighetskrav er oppfylt og at dokumentasjonen er korrekt opprevidert i forhold til den praktiske utførelse.

2. Visuell inspeksjon.

Det skal gjennomføres en visuell inspeksjon av maskinen og det tilhørende elektriske anlegget. Det skal også kontrolleres at alle koblinger er korrekt utført og at det ikke er fare for at de skal løsne. Man skal kontrollere både for sikkerhetsmessige krav estetiske krav og at den håndverksmessige utførelse er slik at produktet er ”salgbart”. Man skal også kontrollere at produktet er utarbeidet i samsvar med dokumentasjonen og eventuelt rette opp feil eller avvik i dokumentasjonen.

3. Måling for kontinuitet i jordleder.



At jordlederen er hel og intakt er en svært viktig del av maskinenes sikkerhetssystem. Jordlederen skal lede vekk eventuelle farlige spenninger i ledende materiale og den skal også få jordfeilvernet til å fungere, hvis maskinen har et slikt jordfeilvern.

Hvis det dreier seg om en ”formell sluttkontroll” før overlevering til kunde, så bør vi bruke et instrument som kan måle tilstrekkelig nøyaktig i milliohm området.

Måleresultatet skal alltid være mindre enn 1 Ohm.

Vi kan aldri bruke en ”beeper” til å måle kontinuitet i jordleder. Grunnen til dette er at ”beeperen” gir signal allerede ved 10-20 Ohm og det gir ingen garanti for at vi har en resistans som er lavere enn 1 Ohm.

3. Måling av overslag mellom fase og jord.

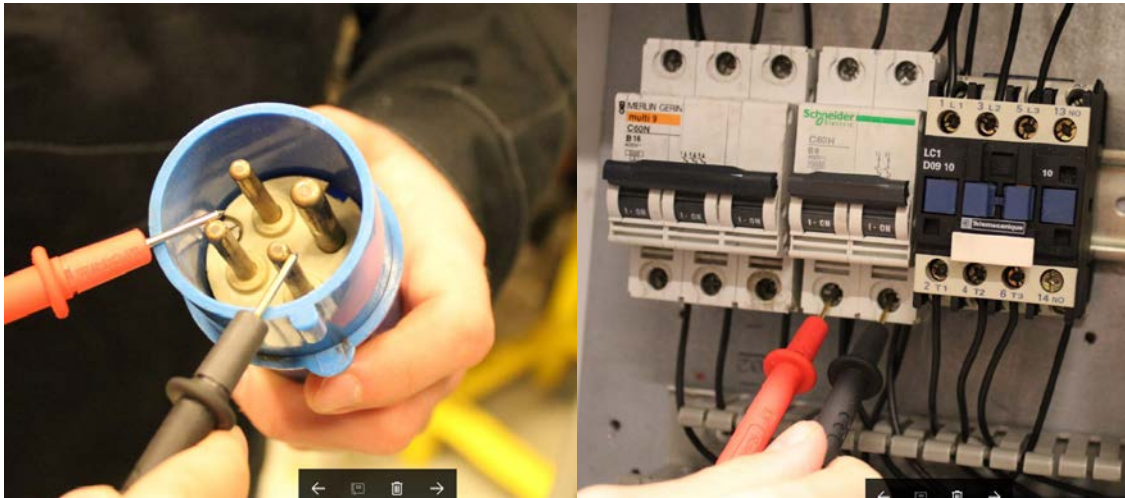


Hvis vi skal måle ”overslag mellom fase og jord” eller med andre ord ”lekasjestrøm i kabler” så skal dette, hvis det dreier seg om en ”formell sluttkontroll” gjennomføres med en ”megger” som måler resistansen med en påtrykt spenning på 500V.

Hvis vi skal måle med 500V påtrykt spenning, så må vi ta hensyn til at det kanskje finnes elektronikk eller andre komponenter på maskinen som ikke tåler en så høy spenning. Vi må da koble fra ved hjelp av sikringer eller på annen måte slik at disse komponentene ikke blir utsatt for denne høye spenningen.

Det skal normalt være en resistans på mer enn 1 mega Ohm eller mer mellom faseleder og jord.

5. Måling for kortslutning og av riktig impedans.



Når vi måler mellom faselederne så skal vi lese ut en ”fornuftig impedans”. Hvis vi måler med et Ohm meter og verdien er svært lav, for eksempel 10 Ohm eller lavere, så tyder dette på at det finnes en kortslutning i installasjonen.

Hva som er en fornuftig impedans vil avhenge av hva slags installasjon det dreier seg om.

Hvis det dreier seg om en kontaktorspole som skal ”ligge inne” ved oppstart, så vil vi for eksempel kunne lese av 500-600 Ohm på grunn av denne kontaktorspolen. Hvis det dreier seg om annen elektronikk, så kan det godt være at den impedansen (resistansen) som vi måler vil ligge på flere kilo Ohm.

Vi må vurdere i hvert enkelt tilfelle hva som er en ”fornuftig verdi”. Dette vil vi kunne resonere oss fram til ved å se på koblings skjema.

Hvis den resistansen vil leses mellom fasene er svært lav, lavere enn for eksempel 10 Ohm, da tyder dette på en kortslutning, og det vil være nødvendig å feilsøke og rette opp feilen før vi setter spenning på anlegget.

6. Funksjonsprøve

Ved gjennomføringen av en ”formell sluttkontroll” så vil det være nødvendig å gjennomføre en funksjonsprøve for å kontrollere at maskinen eller anlegget fungerer slik som det skal.

7. Krav til overlevert dokumentasjon.

Ved overlevering av produktet til kunden så bør følgende dokumentasjon inngå:

- Styrestrømsskjema, hovedstrømsskjema, rekkekremmetabell, eventuelle tilordningslister og instrumenteringsskjema.
- Mekaniske tegninger.
- Dokumentasjon for komponenter som inngår i maskinen.
- Brukerveiledning
- Samsvarserklæring
- CE-Merking

Det inngår også i en ”formell sluttkontroll” å kontrollere at denne dokumentasjonen er på plass.