

RAMMER FOR ELEKTRIKERUDDANNELSENS MODULPRØVE 2.9

AVANCERET FEJLFINDING, ELEKTRISK STØJ OG TERMOGRAFERING

Elektrikeruddannelsen



EVU • El- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat

Januar - 2021

DANSK EL-FORBUND



TEKNIQ
ARBEJDSGIVERNE

Indhold

Indledning.....	2
1 - Eksaminationsgrundlaget	3
1.1 Teknisk dokumentation	3
1.2 Praktiske håndværksmæssige elementer.....	3
1.3 Laboratorieopstilling (Hvis dette er valgt).....	3
1.4 Modulernes målepinde	3
1.5 Bedømmelsesgrundlaget.....	4
1.6 Karaktergivning.....	4
1.7 Uenighed om karakteren.....	4
2 - Væsentlige mål- og bedømmeskriterier for modulet	5
2.1 Modul 2.9 Avanceret fejlfinding, elektrisk støj og termografering.....	5
2.2 Bedømmeskriterier for elevens mundtlige fremlæggelse.	5
2.3 Bedømmeskriterier for elevens praktiske håndværksmæssige elementer (Hvis dette indgår)	6
2.4 Laboratorieopstilling (Hvis dette er valgt).....	6
2.5 Bedømmeskriterier for elevens el-tekniske dokumentation.....	6
3 - Modulets målepinde ("Pensum") fra Den Store Blå	7
17452 Modul 2.9 Avanceret fejlfinding, elektrisk støj og termografering	7

Indledning

Efter afslutning af Hovedforløb H1, er resten af hovedforløbet bygget op af 28 valgfrie moduler af hver 4 ugers varighed. Modulerne er opdelt i tre progressionsniveauer.

Niveaudelingen skal sikre faglig sammenhæng mellem de enkelte moduler, idet et modul skal bygge videre på de kompetencer, eleven har opnået hidtil i sin uddannelse.

Modulopbygningen af elektrikeruddannelsen gør det muligt at specialisere sig inden for et bestemt kompetenceområde fx målrettet energieffektivisering. Det er samtidig muligt at vælge en modulsammensætning, der giver en bredere og mere generel elektrikerprofil.

Alle valgfrie moduler afsluttes med en prøve, der omfatter modulets indhold. Prøven stilles af skolen, der kan indhente bidrag fra det faglige udvalg. Eleven skal have opnået mindst karakteren 02 i hvert af de valgfrie specialefag (moduler).

Modulprøven ved afslutningen af hvert uddannelsesspecifikke moduler, består af en mundtlig prøve der varer 20 minutter inklusive votering. Den mundtlige prøve er individuel, men kan baseres på arbejde der udføres alene eller i en gruppe på op til 3 personer. Hvis projektarbejdet udføres som gruppe, skal den enkelte elevs ansvarsdel være klart beskrevet, så der kan gives individuel karakter.

1 - Eksaminationsgrundlaget

Det der danner grundlag for prøven, kan bestå af et eller flere følgende elementer:

1. En praktisk opgave*/fokusområde med praktikstand* og tilhørende dokumentation
2. En case/projektarbejde- beskrivelse, eventuelt med laboratorieopstilling*
3. En skriftlig prøve*, stillet af skolen. Kan ikke stå alene, men indgå som supplement til 1 eller 2

* De valgfrie specialefag (moduler) beskrives i skolens bedømmelsesplan, herunder eksaminationsgrundlag og bedømmelsesgrundlag ved prøver samt, hvordan og hvornår den løbende og afsluttende bedømmelse foregår. Materialet skal gøres tilgængeligt for/fremsendes til skuemester inden prøveafholdelse.

Den enkelte skole har frihed til at definere den opgave og de produkter, der skal udgøre eksaminationsgrundlaget. Dette skal skolen gøre ud fra modulets indhold og den væsentlige mål for modulprøven. Skolens definition vil udgøre de minimumskrav der refereres til i modulets bedømmelseskriterier.

Hvor der indgår teknisk/praktisk opgave, skal skolen sikre, at denne som minimum indeholde følgende elementer:

1.1 Teknisk dokumentation

Den fremlagte dokumentation indeholder tegninger/diagrammer og nødvendig teknisk dokumentation, herunder materialeliste, verifikation samt brugervejledning.

1.2 Praktiske håndværksmæssige elementer

Arbejde udført, i forbindelse med praktiske elementer, skal fremstå håndværksmæssigt og sikkerhedsmæssigt i overensstemmelse med gældende regler og bestemmelser samt følge fabrikantens produktmæssige anvisninger. Det skal fremstå som det er klar til overdragelse til kunden. (Af praktiske og økonomiske årsager kan det accepteres at der anvendes substituerende produkter, hvis komponenter ikke er mulige at skaffe til standen. Fx hvis der til en opgave skal anvendes udstyr med en kapslingsklasse på IP 68, kan der i opstillingen anvendes udstyr med lavere kapslingsklasse, blot dette er markeret.)

1.3 Laboratorieopstilling (Hvis dette er valgt)

Der kan af praktiske/tekniske årsager vælges at lave/anvende en laboratorieopstilling til at eksemplificere og demonstrere tekniske løsninger i modulet.

Disse laboratorieopstillinger skal altid fremstå sikkerhedsmæssigt i overensstemmelse med gældende regler og bestemmelser. Der må ikke være risiko for farligt elektrisk stød eller andre sikkerheds- og miljømæssige risici.

1.4 Modulernes målepinde

Der er stor teknisk variation på målepindene for de enkelte moduler. Det skal sikres at eleven inddrager de væsentligste målepindene* i den fagligt- tekniske løsning. Modulernes målepinde kan også findes i Bilag 5A i Den Store Blå.

* Skolen udvælger de væsentlige mål til prøven, i forbindelse med at skolen definerer den projektopgave/praksis, eleven skal udføre som eksaminationsgrundlag. Herudover kan der ved den mundtlige prøve, stilles tilfældigt valgte spørgsmål til hele pensum for det valgfrie specialefag (alle mål for modulet).

1.5 Bedømmelsesgrundlaget

Grundlaget for elevens bedømmelse omfatter elementerne beskrevet i eksaminationsgrundlaget og:

- Elevens mundtlige præsentation
- Overhøring fra eksaminator
- Supplerende spørgsmål fra censor/skuemester

Den afleverede dokumentation, projektarbejde og/eller den skriftlige prøve, skal inden præsentationen/overhøringen være gennemgået og vurderet af eksaminator, samt kort præsenteret for censor/skuemester.

Varigheden af den mundtlige prøve er 20 minutter pr. elev inklusive votering.

Prøven er afgrænset af det valgte specialefag (modul), og tager udgangspunkt i elevens praktiske opgave / case. Til prøven skal der mundtligt demonstreres, i hvilken grad Eleven lever op til de mål og krav, der er listet op i modulets målbeskrivelser.

Prøven tager udgangspunkt i den udarbejdede projektbeskrivelse, dokumentation samt praktisk opgave eller laboratorieopstilling.

Eleven fremlægger og argumenterer for den valgte opgave/problemstilling- og løsning, og eksaminator stiller uddybende spørgsmål inden for kompetencemålene. Censor/skuemester kan stille supplerende spørgsmål inden for modulet.

1.6 Karaktergivningingen

Der gives, ud fra en helhedsvurdering, én samlet karakter for modulprøven, som fastsættes efter en drøftelse mellem eksaminator og censor/skuemester.

Prøver på Modulniveau 1, 3 & 4 afholdes med censur, hvor skolerne internt stiller censorer til rådighed. Modulprøver på niveau 2 er med censur, hvor der gennem EVU rekvireres en skuemester, som enten kommer fra TEKNIQ Arbejdsgiverne eller Dansk EI forbund.

1.7 Uenighed om karakteren

Hvis censor/skuemester og læreren ikke er enige om en fælles bedømmelse, giver de hver en karakter. Karakteren for prøven er gennemsnittet af de to karakterer afrundet til nærmeste karakter i skalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, vil der ske afrunding i retning af den karakter som censor/skuemester har afgivet. Der kan dog ikke oprundes til karakteren 02 "bestået". Se yderligere i *Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse*.¹

Regler for karaktergivning følger *Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse*:

§ 14. Hvor en censor eller eksaminator medvirker, fastsætter denne karakteren. Hvor der ved bedømmelsen medvirker både en censor og en eksaminator, fastsættes karakteren efter drøftelse mellem dem.

Stk. 2. Hvis censor og eksaminator ikke er enige om en fælles bedømmelse, giver de hver en karakter.

Karakteren for prøven er gennemsnittet af disse karakterer afrundet til nærmeste karakter i karakterskalaen.

Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, er den endelige karakter nærmeste højere karakter, hvis censor har givet den højeste karakter, og ellers den nærmeste lavere karakter.

¹ BEK nr. 262 af 20-3-2007

2 - Væsentlige mål- og bedømmelseskriterier for modulet

2.1 Modul 2.9 Avanceret fejlfinding, elektrisk støj og termografering

Herunder væsentlige mål, som skal vise elevens opnåede kompetencer indenfor modulet:

Eleven kan optimere bygningers elinstallationer og elektriske brugsgenstande ved brug af måleteknik med henblik på reduktion af elektrisk støj (EMC/EMI). Herunder kan eleven arbejde med fx termografering og måling af spændingskvalitet, for at kunne lave rapport og vejlede kunden til en optimeret løsning på elinstallationer og elektriske brugsgenstande.

Eleven kan redegøre for harmoniske strømme, og komme med forslag til minimering af generne fra disse. Herudover har eleven forståelse for transienter, statisk elektricitet, lækstrømme m.m.

2.2 Bedømmelseskriterier for elevens mundtlige fremlæggelse.

Der lægges især vægt på, at:

- Eleven har teknologisk forståelse generelt, og komponent- anlægsforståelse i forhold til modulet.
- Eleven kan redegøre for EMC og problemstillinger i forhold til transienter, statisk elektricitet, lækstrømme.
- Eleven kan redegøre for løsningsforslag- og komponenter til at reducere eller fjerne problemstillinger med EMC i bygninger og elektriske brugsgenstande.
- Eleven kan redegøre for måleudstyr og måleteknik i forbindelse med EMC og spændingskvalitet, samt redegøre for udarbejdelse af rapport.
- Eleven kender til termografi og infrarød måleteknik.
- Eleven kan redegøre for EMC-relateret opsætning og fejlfinding på installationer, samt verifikation i forbindelse med idriftsættelse af installationer, samt udføre de tilhørende målinger.
- Eleven kan kommunikere med- og vejlede kunder og brugere, om værdiskabende tekniske løsninger og funktioner, med henblik på information og salg.
- Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.
- Eleven kan redegøre for anvendte love, regler og standarder i forhold til modulet

2.3 Bedømmelseskriterier for elevens praktiske håndværksmæssige elementer (Hvis dette indgår)

Skolens fagspecifikke eksaminationsgrundlag vil supplere nedenstående.

Hvis der i eksaminationsgrundlaget indgår praktiske elementer, lægges der især vægt på at:

- Elevens arbejde er udført således, at der ikke er unødigt risiko for farligt elektrisk stød eller andre sikkerheds- og miljømæssige risici.
- Elevens praktiske arbejde overholder, de af skolen stillede minimumskrav, i beskrivelsen for den praktiske del.
- Elevens praktiske arbejde er i overvejende grad udført således, at det overholder målangivelser, samt fremstår visuelt pænt.
- Eleven kan redegøre for udførelsen af verifikation i forbindelse med idriftsættelse af elevens egen installation, samt udføre de tilhørende målinger.
- Elevens praktiske arbejde overholder de gældende love og regler, som omhandler komponenter og elementer der indgår i det praktiske arbejde. Grundet praktiske og økonomiske årsager kan det accepteres at der anvendes substituerende produkter, hvis komponenter ikke er mulige at skaffe til standen. Fx hvis der til en opgave skal anvendes udstyr med en kapslingsklasse på IP 68, kan der i opstillingen anvendes udstyr med lavere kapslingsklasse, blot dette er markeret.

2.4 Laboratorieopstilling (Hvis dette er valgt)

Skolens fagspecifikke eksaminationsgrundlag vil supplere nedenstående.

Der kan af praktiske/tekniske årsager vælges at lave en laboratorieopstilling til at eksemplificere og demonstrere tekniske løsninger i modulet. Her lægges især vægt på at:

- Laboratorieopstillingen skal altid fremstå sikkerhedsmæssigt forsvarligt. Der må ikke være risiko for farligt elektrisk stød eller andre sikkerheds- og miljømæssige risici.
- Eleven kan redegøre for gældende love og regler, hvis laboratorieopstillingen skulle udføres i praksis.

2.5 Bedømmelseskriterier for elevens el-tekniske dokumentation.

Skolens fagspecifikke eksaminationsgrundlag vil supplere nedenstående.

Der lægges især vægt på, at:

- Elevens el-tekniske dokumentation overholder minimumskravene for det valgte projekt
- Der er overensstemmelse mellem elevens praktiske arbejde og den el-tekniske dokumentation.
- Eleven anvender de korrekte symboler og elektriske grundbegreber.
- Elevens el-tekniske dokumentation fremstår overskuelig og sammenhængende, og indeholder materialeliste, verifikation og brugervejledning.

3 - Modulets målepinde ("Pensum") fra Den Store Blå

17452 Modul 2.9 Avanceret fejlfinding, elektrisk støj og termografering

Avanceret fejlfinding, diagnose og afhjælpning på elektriske installationer og elektriske brugsgenstande i forbindelse med elektrisk støj og termografering.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	1 trin-1-modul
Modulets målpinde	<ol style="list-style-type: none">1. Eleven har en grundlæggende forståelse for betydningen og problematikken ved frekvens, transienter, statisk elektricitet, lækstrømme m.m. med henblik på reduktion af elektrisk støj.2. Eleven kan redegøre for de harmoniske og overharmoniske strømme og medvirke til løsningsforslag for at minimere disse.3. Eleven kan optimere bygningers elinstallationer og elektriske brugsgenstande ved brug af måleteknik med henblik på reduktion af elektrisk støj.4. Eleven har kendskab til grundlæggende viden om infrarød termografi og infrarød målingsteknologi.5. Eleven kan udarbejde rapport og vejlede kunden til en optimeret løsning ved hjælp af måleteknisk analyseudstyr i forhold til elektrisk støj, spændingskvalitet og termografering ved elinstallationer og elektriske brugsgenstande.6. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning.7. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.8. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende praktikmål	<p>Eleven har erfaring med avanceret fejlfinding, diagnose og afhjælpning på elektriske installationer og elektriske brugsgenstande i forbindelse med elektrisk støj og termografering.</p> <p>Eleven kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet.</p> <p>Eleven kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.</p>
Bedømmelse	Standpunktskarakter