

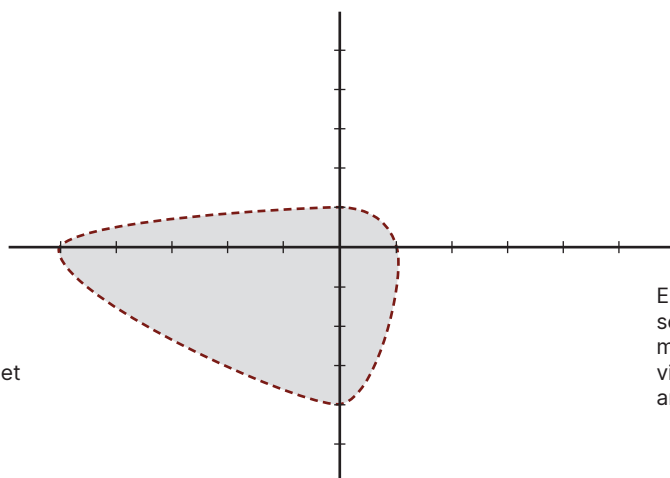
MODUL 1.10

Tavleinstallationer og dimensionering

Modulprofil

Innovativ og eksperimenterende undervisningsform med høj grad af selvstændighed

Eleven har ingen eller begrænset erfaring med emnet fra arbejdet i virksomheden



Eleven har væsentlig erfaring med emnet, fra virksomhed eller andre moduler

Faglig konkret og lærerstyret undervisningsform

Om profilen

I profilen kan lærlingen se, om modulet passer til de erfaringer og undervisningspræmisser, som han eller hun medbringer i undervisningen.

Den vandrette akse beskriver lærlingens erfaring med emnet.

Den lodrette akse beskriver undervisningsformen på modulet.

Beskrivelse af modul 1.10

Installation af almindelige elektriske installationer i tavler og grundlæggende dimensionering af tilhørende komponenter og kabler. Lærlingen modtager undervisning i relevant lovgivning. Lærlingen lærer om kortslutnings- og overbelastningsudstyr.

Lærlingen bliver introduceret for termografering, og kan redegøre for- og gennemføre fejlfinding ved hjælp af fx termografering af forbindelser, komponenter og samlinger samt får kendskab til termiske forhold og udfordringer i forbindelse med komponenter og ledninger- og kabelføring i tavler.

Forudsætninger

GF2, H1, H2

Arbejdsform

Vi har øje for, gennem helhedorienteret undervisning, at fagligheden skal være tydelig og gerne virke som et fagligt fællesskab og motiverer til, at lærlingene bliver så dygtige som muligt, samtidig med at de lærer at forholde sig kritiske til omverdenen og er i stand til at handle selvstændigt.

Etableringen af trygge rammer, hvor lærlingenes lyst og mod på at udfolde og udfordre sig selv, ses som en forudsætning for en vellykket undervisning.

Film om modulet



Lærling om 1.10



Underviser om 1.10

LUP for modul 1.10 i EI-afdelingen på DjH

Modul titel	Forudsætninger for at følge modulet	Periode	Antal lektioner
1.10 Tavleinstallationer og dimensionering	Gennemført og bestået hovedforløb H1.	4 uger	144 lektioner
Målpinde (målpinde fra DJH)			
<p>Modul 1.10, Tavleinstallationer og dimensionering handler om installation af almindelige elektriske installationer i tavler og grundlæggende dimensionering af tilhørende komponenter og kabler.</p> <ol style="list-style-type: none"> Læringsen kan redegøre for definitioner på flere typer eltavler, herunder lavspændings- og maskintavlers opbygning, samt kendskab til gældende love, normer og standarder samt mærkning af tavler. Læringsen kan redegøre for kortslutningsniveauer i forbindelse med valg og installation af komponenter og kabler i forhold til installation af tavler, fx med hensyn til dynamiske og termiske påvirkninger eller andre forhold. Læringsen kan redegøre for udførelse af tavlebeskyttelse, jf. DS/HD 60364- standardserien, som jording, transientbeskyttelse (SPD), fejlstrømsafbryder (RCD), sikringer og maksimalafbrydere. Læringsen kan redegøre for kortslutnings- og overbelastningsudstyr, jf. DS/HD 60364-standardserien til tavler, kabler og udstyr i afgående kredse. Læringsen kan redegøre for selektivitet mellem tavlekomponenter. Læringsen har kendskab til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) i forbindelse med tavler og tavlekomponenter. Læringsen har kendskab til fremstilling og dokumentation af tavler i henhold til DS/EN 61439-standardserien samt vejledninger fra Dansk eltavleforening. Læringsen har kendskab til termiske forhold- og udfordringer i forbindelse med komponenter og lednings- og kabelføring i tavler. Læringsen kan redegøre for- og gennemføre fejlfinding ved hjælp af fx termografering af forbindelser, komponenter og samlinger. Læringsen kan montere og installere lavspændings- og maskintavler, herunder kabel- og ledningsføringer inde i tavlen. Læringsen kan ved tavlearbejde foretage risikovurdering og sikring egen og andres sikkerhed. Læringsen kan udvælge- og anvende korrekt måleudstyr, værktøj og relevante materialer til at opbygge- og servicere eltavler. Læringsen kan kvalitetssikre- og dokumentere eget arbejde, herunder udfylde tavlespecifikationsskema (fx BPS) og kredsskemaer korrekt. 			

14. Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning.
15. Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.

Vejledende praktikmål

16. Lærlingen kan udføre kablet kommunikationsnetværk i bolig og erhverv.
17. Lærlingen kan projektere kommunikationsnetværk med twisted pair, fiber og trådløs teknologi, herunder netværkskomponenter og aktive enheder i bolig og erhverv.
18. Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
19. Lærlingen kan udføre opmærkning, måling og dokumentation samt kvalitetskontrol i forhold til modulets indhold.

Forløbsbeskrivelse og faglige mål (DJH beskrivelse – tolkning af målepinde, hvad er det modulet handler om og hvordan gør vi)

Forløbsplanbeskrivelse og faglige mål

Grundlæggende undervises Lærlingen i installation af almindelige elektriske installationer i tavler og grundlæggende dimensionering af tilhørende komponenter og kabler.

Lærlingen modtager undervisning i relevant lovgivning. Efter forløbet kan lærlingen redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulet. Relevant lovgivning i forhold til tavleopbygning og installation i bygninger – herunder hvorfor det er nødvendigt at beskytte tavler og kabler med standarder. Der undervises i sammenhængen mellem de forskellige komponenter og installationer. I forbindelse med undervisning i bygningsinstallationer tages afsæt i standard DS/HD 60364 samt EN 60204-1 Maskinsikkerhed for tilslutning af maskintavler.

Lærlingen lærer om kortslutnings- og overbelastningsudstyr, jf. DS/HD 60364-standardserien til el-komponenter, kabler og udstyr i afgående kredse og vil kunne redegøre herfor.

Lærlingen får kendskab til fremstilling af dokumentation af tavler i henhold til DS/EN 61439-standardserien samt vejledning fra Dansk el-tavleforening. Lærlingen kan efter forløbet redegøre for definitioner på flere typer el-tavler, herunder lavspændings- og maskintavlers opbygning, samt kendskab til gældende love, normer og standarder samt mærkning af tavler.

Lærlingen modtager undervisning i følgende el-teori:

- Kortslutningsstrømme
- Systemjording
- Dimensionering
- EMC-EMI

Lærlingen får hands-on på relevant værktøj og måleinstrumenter, og vil kunne udvælge- og anvende korrekt måleudstyr/værktøj samt relevante materialer til at opbygge og servicere el-tavler.

Lærlingen bliver introduceret for termografering, og kan redegøre for- og gennemføre fejlfinding ved hjælp af fx termografering af forbindelser, komponenter og samlinger samt får kendskab til termiske forhold og udfordringer i forbindelse med komponenter og ledninger- og kabelføring i tavler.

Lærlingen lærer at udføre kvalitetssikring gennem dokumentation, L-AUS og verifikation.

I projektarbejdet på forløbet lærer lærlingen at montere og installere lavspændings- og maskintavler, herunder kable – og ledningsføringer inde i tavlen samt mestre den innovative tilgang i projektopgaven gennem innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til kunden og modulets faglige indhold.

Undervisningsform

Gennem helhedsorienteret undervisning, hvor det teoretiske tager udgangspunkt i de praktiske læringselementer med henblik på udvikling af lærlingenes kompetencer inden for forløbets målpinde.

Undervisningen ses igennem erhvervet, og vi arbejder med en praksisrelateret tilgang til indholdet på uddannelsens forskellige forløb. Vi har øje for, at fagligheden skal være tydelig og gerne virke som et fagligt fællesskab og motiverer til, at lærlingene bliver så dygtige som muligt, samtidig med at de lærer at forholde sig kritiske til omverdenen og er i stand til at handle selvstændigt.

Etableringen af trygge rammer, hvor lærlingenes lyst og mod på at udfolde og udfordre sig selv, ses som en forudsætning for en vellykket undervisning.

Hele tiden er det et gennemgående tema i undervisningen at praksisrelatere, gerne med konkrete eksempler fra virksomhederne og løbende inddrage elevernes erfaringer med stoffet fra praksis. Dette sker for at understøtte lærlingenes evne til at koble teori til praksis, og omvendt.

For at sikre et fælles fokus på det fagfaglige indhold hos lærlingen, starter en skoleperiode med at læreren tydeliggør mål og indhold i læringsaktiviteterne på det aktuelle forløb.

Forløbsplan med tidsangivelser

Emne	Dage	Niveau	UV-form	Underviser
Intro, skema, modulbeskrivelse, forventningsafstemning	0,5		Info.	DJH
Love og standarder Sammenhæng komponent og installation	2,5	Avanceret	Teori	DJH
El-teori Kortslutning, systemjording, ABC dimensionering, EMC-EMI	2,5	Avanceret	Teori	DJH
Værktøj og måleinstrumenter	0,5	Avanceret	Teori	DJH
Kvalitetssikring Dokumentation, L-AUS, verifikation	3,5	Avanceret	Teori/praktik	DJH
Projekt og dokumentation	6	Avanceret	Teori/praktik	DJH
Kvalitetssikring, refleksion samt evt. fejlretning.	1	Avanceret	Teori	DJH
Test og mundtlig overhøring	1			DJH
Evaluering og afslutning	0,5			DJH

Personlige mål og evaluering

Personlige mål

På modulet er der fokus på praksisnær undervisning med henblik på at lærlingen lærer at reflekterer, samarbejde samt vidensdeling.

Der arbejdes bevist med udvikling af elevens evne til selvstændig stillingtagen og samarbejde.

Emner fra ovenstående forløbsplan noteres i en fyldestgørende dokumentation af hele projektet på en sådan måde, så en anden person vil kunne fejlfinde på og udbygge installationen.

Mundtlig overhøring foregår individuelt og har en varighed på 15 minutter, men med individuel bedømmelse.

Standpunktskarakteren vægtes ud fra lærlingens faglige niveau samt elevens engagement og evne til samarbejde i den daglige undervisning. Den afsluttende karakter vægtes ud fra lærlingens faglige niveau samt evne til selvstændigt at kunne demonstrere tilstrækkelig viden for modulindholdet.

Lærlingen bør medbringe egen Windows-PC med administrator-rettigheder.

Evaluering

I starten af modulet laves en forventningsafstemning med eleverne, så der er klarhed om hvad der forventes i forhold til undervisningen på modulet. I den forbindelse etableres og tydeliggøres en systematisk fremadrettet feed-back struktur. Her sætter underviser og lærling sammen mål for, hvad der skal fokuseres på hos lærlingen for at nå målene for undervisningen, og at der løbende samles op og justeres i forhold hertil.

Afslutningsvis laves en feedback med lærlingen.

Bedømmelsesplan (Hvad bedømmes eleven på – bedømmelsesplanen skal referere til indholdet modulet)

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
12	Den fremragende præstation	Lærlingen har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret meget stor forståelse for modulets indhold. Dokumentationens mundtlig/skriftlig er fyldestgørende, og eleven kan redegøre for de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave (med ingen eller få, ubetydelige fejl). Lærlingen demonstrerer evner til formidling af tekniske løsninger og har selvstændigt opnået yderligere viden idenfor en eller flere af de i modulet berørte problemstillinger
10	Den fortrinlige præstation	Lærlingen har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret stor forståelse for modulets indhold. Dokumentationens mundtlig/skriftlig er fyldestgørende, og lærlingen kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave. (med nogle ubetydelige fejl). Lærlingen demonstrerer evner for formidling af tekniske løsninger og har selvstændigt opnået yderligere viden idenfor en eller flere af de tre installationstyper (med nogle fejl).
7	Den gode præstation	Lærlingen har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret god forståelse for modulets indhold. Dokumentationens mundtlig/skriftlig er god og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsningen/afleveringen af en given opgave (med få væsentlige fejl eller adskillige mindre væsentlige fejl). Lærlingen demonstrerer evner for formidling af tekniske løsninger (med nogle fejl)
4	Den nogenlunde præstation	Lærlingen har mundtligt såvel som skriftligt vist rimelig forståelse for modulets indhold (med nogle væsentlige fejl). Dokumentationens er rimelig, og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsningen/aflevering af en given opgave. (med få væsentlige fejl eller adskillige væsentlige mindre fejl).
02	Den tilstrækkelige præstation	Lærlingen har mundtligt såvel som skriftligt vist tilstrækkelig forståelse for modulets indhold (med flere væsentlige fejl). Dokumentationens er netop tilstrækkelig, og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave. (med flere væsentlige fejl).
00	Den utilstrækkelige præstation	Lærlingen har udfærdiget en utilstrækkelig rapport og har mundtligt leveret en utilstrækkelig præstation.
-3	Den ringe præstation	Lærlingen har ikke udfærdiget nogen antageligt rapport og har mundtligt heller ikke leveret en antagelig præstation.

Lektionsplan					
	mandag	tirsdag	onsdag	torsdag	fredag
uge 1	Intro, skema, forventningsafstemning	60364 bygningsinstallationer Håndbog 117, symboler	61439 tavler	60204-1 Maskinsikkerhed	Projektkompendie Evaluering
	Projekttopstart	Projektkompendie	Projektkompendie	Projektkompendie	
uge 2	ABC Dimensionering	ABC Dimensionering fortsat	Kortslutningsstrøm	Systemjording	Elektrisk støj EMC Midtvejsevaluering Mesterkontakt
	Projektkompendie	Projektkompendie	Projektkompendie	Projektkompendie	
uge 3	Dokumentation	Symboler	Værktøj og måleinstrumenter	Verifikation	Måleøvelser
	Projektkompendie	Projektkompendie	EN 50110 (L-AUS)	Verifikation	
uge 4	Verifikation	Måleøvelser	Projektkompendie Aflevering: kl 12.00	Overhøring	Evaluering og oprydning.
	Verifikation	Projektkompendie	Forberede overhøring	Overhøring.	