

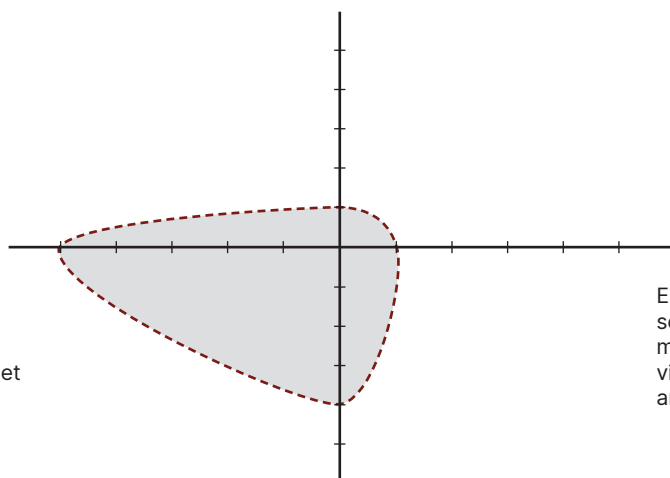
# MODUL 1.10

## 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 undervisningspræmisses, 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)			
Dimensionering, opbygning, installation og fejlfinding af lavspændings- og maskintavler.			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lærlingen kan redegøre for definitioner på flere typer eltavler herunder lavspændings- og maskintavlens opbygning, samt kendskab til gældende love, normer og standarder samt mærkning af tavler.</li> <li>2) Lærlingen 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.</li> <li>3) Lærlingen kan udvælge og indstille tavlebeskyttelse jf. DS/HD 60364-standardserien som jording, transientbeskyttelse (SPD), gnistdetektor (AFDD), fejlstrømsafbryder (RCD), sikringer og maksimalafbrydere.</li> <li>4) Lærlingen kan udvælge kortslutnings- og overbelastningsudstyr jf. DS/HD 60364-standardserien til tavler, kabler og udstyr i afgående kredse.</li> <li>5) Lærlingen kan redegøre for selektivitet mellem tavlekomponenter herunder backup-beskyttelse.</li> <li>6) Lærlingen har kendskab til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) i forbindelse med tavler og tavlekomponenter.</li> <li>7) Lærlingen har kendskab til fremstilling og dokumentation af tavler i henhold til DS/EN 61439-standardserien og DS/EN 61082 samt vejledninger fra Dansk EI-Tavle Forening.</li> <li>8) Lærlingen har kendskab til termiske forhold og udfordringer i forbindelse med komponenter samt lednings- og kabelføring i tavler.</li> <li>9) Lærlingen kan redegøre for og gennemføre fejlfinding ved hjælp af fx termografering af forbindelser, komponenter og samlinger.</li> <li>10) Lærlingen kan dimensionere, montere og installere lavspændings- og maskintavler herunder kabel- og ledningsføringer inde i tavlen.</li> <li>11) Lærlingen kan ved tavlearbejde foretage risikovurdering og sikring af egen og andres sikkerhed.</li> <li>12) Lærlingen kan udvælge og anvende korrekt måleudstyr, værktøj og relevante materialer til at opbygge og servicere eltavler.</li> <li>13) Lærlingen kan kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde herunder udfylde tavlespecifikationsskema (fx BPS) og kredsskemaer korrekt.</li> </ol>			

14) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold samt anvende IT til relevant informationssøgning.

15) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold.

16) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.

Lærlingen har kendskab til bæredygtighed og grøn omstilling i forbindelse med opbygning af tavler i henhold til standarder, Life Cycle Assessment, Environmental Product Declaration, CO2-aftryk og affaldssortering.

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

### **Forløbsplanbeskrivelse og faglige mål**

Eleverne undervises i installation af 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 eltavler, 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
- EMC og EMI
- Tavlebeskyttelse
- Dimensionering
- Selektivitet og backup-beskyttelse

Lærlingen får relevant værktøj og måleinstrumenter i hænderne og vil kunne udvælge og anvende korrekt måleudstyr/værktøj samt relevante materialer til at opbygge og servicere eltavler.

## Personlige mål og evaluering

### **Personlige mål**

På modulet er der fokus på praksisnær undervisning med henblik på elevernes evne til at reflektere, samarbejde og vidensdeling.

Der arbejdes bevidst 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 feedback 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.

Løbende indsamles der feedback fra eleverne.

## Bedømmelsesplan

Der gives en samlet karakter for rapport og den mundtlige eksamen

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
12	Den fremragende præstation	Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller kun få uvæsentlige mangler.
10	Den fortrinlige præstation	Karakteren 10 gives for den fortrinlige præstation, der demonstrerer omfattende opfyldelse af fagets mål, med nogle mindre væsentlige mangler.
7	Den gode præstation	Karakteren 7 gives for den gode præstation, der demonstrerer opfyldelse af fagets mål, med adskillige mangler
4	Den nogenlunde præstation	Karakteren 4 gives for den nogenlunde præstation, der demonstrerer en mindre grad af opfyldelse af fagets mål, med adskillige væsentlige mangler.
02	Den tilstrækkelige præstation	Karakteren 02 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål.
00	Den utilstrækkelige præstation	Karakteren 00 gives for den utilstrækkelige præstation, der ikke demonstrerer en acceptabel grad af opfyldelse af fagets mål.
-3	Den ringe præstation	Karakteren -3 gives for den helt uacceptable præstation.

## Lektionsplan

	mandag	tirsdag	onsdag	torsdag	fredag
<b>uge 1</b>	Intro	Dimensionering	L-AUS (DS/EN 50110-1)	Tavler (DS/EN 61439)	Projekt opgave
	Tavlebeskyttelse	Dimensionering	Projektkompandie	Selektivitet og backup- beskyttelse	
<b>uge 2</b>	Kortslutninger Spændingsfald	Måleteknik	Tavledokumentation (DS/EN 61082)	Projekt opgave	Midtvejsevaluering
	Dimensionering	Projekt opgave	Projekt opgave	Projekt opgave	
<b>uge 3</b>	Verifikation	Verifikation	EMI og EMC	Fejlfinding Termografering	Projekt opgave
	Verifikation	Verifikation	Projekt opgave	Projekt opgave	
<b>uge 4</b>	Projekt opgave	Projekt opgave	Eksamensforberedelse	Eksamen	Eksamen
	Projekt opgave	Projekt opgave	Eksamensforberedelse	Eksamen	