

Uddannelse	Elektrikeruddannelsen 21653 Modul 1.6 Design og styring af lys Niveau: grundlæggende Varighed: 4 uger
Mål for undervisningen	1) Lærlingen kan redegøre for forskellige belysningskategorier fx inden- og udendørs, industriel, kontor og erhverv samt lystekniske begreber og krav til belysning. 2) Lærlingen har kendskab til problemstillinger med EMC/EMI, harmoniske strømme og lækstrømme i PE-lederen i forbindelse med LED-armaturer og valg af RCD og gruppeafbrydere m.m. 3) Lærlingen kan ved anvendelse af IT vælge og beregne belysningsanlæg samt designe installationer, der opfylder kravene til komfort, miljø og energi. 4) Lærlingen har kendskab til designmuligheder af belysningsarmaturer herunder 3D-design og print af pro-totyper. 5) Lærlingen kan udføre belysningsanlæg i forskellige belysningskategorier, som opfylder gældende standar-der som fx DS/EN 12646 serien samt kundens og bygningsreglementets krav herunder krav om funktions-afprøvning. 6) Lærlingen har kendskab til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for energirigtige belysningsanlæg fx DALI, trådløse løsninger og hybride systemer. 7) Lærlingen kan vejlede, udvælge og anvende de bedste egnede systemkomponenter til styring og regule-ring af energioptimerede belysningsanlæg ved såvel renovering og nybygning. 8) Lærlingen kan vælge, placere og indstille sensorer og følere ud fra opgaven og gældende love, regler og standarder. 9) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding, indregulering og kvalitetssikring i forhold til modu-lets indhold. 10) Lærlingen kan vælge, dimensionere og installere belysningsanlæg udført med installationsstikforbindelser. 11) Lærlingen kan redegøre for PoE, IoT og døgnrytmebelysning (HCL) og dets anvendelse inden for belys-ningsanlæg. 12) Lærlingen kan montere, installere, idriftsætte og programmere mindre belysningsanlæg indeholdende kablede, trådløse eller hybride lysstyringer samt regulere og omprogrammere eksisterende lysstyringsan-læg. 13) Lærlingen har kendskab til love, regler og standarder om flugtvejs- og panikbelysning og udfører installa-tion og vedligeholdelse af sikkerhedsbelysningsanlæg under hensyntagen til bygningsers anvendelseskate-gori. 14) Lærlingen kan vejlede, udvælge og dimensionere belysningsanlæg, der skaber den rigtige lysstemning i fx erhverv og bolig fx DALI og DALI 2 med RGB. 15) Lærlingen kan selvstændigt udføre verifikation, måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til modulets indhold. 16) Lærlingen kan redegøre for LED-armaturer, LED-lyskilder og -drivere samt har kendskab til ældre former for belysning som fx lysrør, halogen og fasekompenserede belysningsanlæg. 17) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 18) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold samt anvende IT til relevant informationssøgning. 19) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets ind-hold.

Indhold

Undervisningsplan - Modul 1.6 – Design og styring af Lys

Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5
Intro-dag Hvad ved du om lys? Intro til opmålingsopgave senere på ugen.	Hvad er lys – gennemgang af grundbegreber og intro til lovgivning og standarder	Intro til Opmåling og observationer til lysprojekt Gruppearbejde med opmåling af områder på skolen, dagen afsluttes med gruppe fremlæggelse og feedback på opgave.	denne dag er alle eleverne på deres egen opgave uden for skolen.	eleverne fremlægger deres opmålinger og observationer, som de har gjort dagen før, samtidig får de feedback af mig og til dels også resten af klassen.
Dag 6	Dag 7	Dag 8	Dag 9	Dag 10
Intro til lysberegning, Vedligeholdelsesfaktor og Dialux programmet. resten af dagen er eleverne i gang gruppevis eller enkeltmands med deres projekt i dialux	Gennemgang af lægstrømme og startstrømme i forhold til LED drivere og valg af tavlekomponenter, eleverne får til opgaver af beregne og vælge tavlekomponenter i forhold til forskellige LED-drivere og DALI-styringer, dette skal præsenteres gruppevis for klassen. Her bliver der reflekteret over resultaterne og der gives feedback herom.	intro til lysstyring med DALI, DMX, fasedæmpning gennemgang af standarder og indregulering.	teori og gennemgang af nød- og panikbelysning, men standarder og lovgivning, der gennemgås også flimmer og des påvirkning i forhold til mennesker.	Feedback/feedforward for enkeltmand og gruppernes projekter, imens sidder klassen og arbejder med deres projekter.
Dag 11	Dag 12	Dag 13	Dag 14	Dag 15

	leverandørbesøg med fokus på hvad der sker i branchen og hvilke tiltag branchen gør sig i forhold til klimamål. eleverne for også genopfrisket nogle af de begreber som er et gennemgående tema for lys og i undervisning.	projekt dag for eleverne og praktisk arbejde med indregulering på skolens dertil indrettet lokaler med forskellige DALI systemer.	Gennemgang af rentabilitet eleverne får en opgave vedrørende rentabilitet i forhold til lysprojekter og i forhold til lovgivningen.	Projektarbejde, eleverne arbejder gruppevis med deres projekt.	Feedback/Feedforward til de enkelte elevers projekter.
	Dag 16	Dag 17	Dag 18	Dag 19	Dag 20
	eleverne afleverer deres projekt	eleverne forbereder sig på eksamen	Eksamen	eksamen	afslutning på forløbet med evaluering, oprydning og morgenmad

Evaluering og feedback	Der bliver løbende givet feedback og feedforward i løbet af modulet. Dette er både givet individuelt, gruppevis og i plenum jvf. ovenstående beskrivelse af indholdet.
Bedømmelsesgrundlag	Eleverne afleverer en udførlig dialux-rapport som udover at indeholde lysberegninger (grundbelysning og nødbelysning) også indeholder energiberegninger og beskrivelser af lysstyring med placering og komponentvalg såvel DALI-styringen og tavlekomponenter. Modulet afsluttes med mundtligoverhøring, hertil hvis det er muligt.
Bedømmelseskriterier	12 gives for en rapport som indeholder alle emner som er nævnt i bedømmelsesgrundlaget og med en overhøring som uddyber et fokusområde fra modulet og rapporten. 02 giver for en rapport som har mangler i forhold til emnerne i dialux-rapporten, f.eks. mangelfulde beskrivelser eller manglende komponentvalg. Dog skal lysberegningen være færdig. Hvis overhøringen også har karakter af overfladisk gennemgang 00 gives f.eks. Hvis enten rapporten eller overhøringen har mangelfuld gennemgang af nødbelysning eller hvis der er udført direkte farlig opsætning af nødbelysningen.