DEN STORE BLÅ

Elektrikeruddannelsen

Oktober 2024

EVU • El- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat

DANSK EL-FORBUND

TEKNIQ ARBEJDSGIVERNE

Forord

Dansk El-Forbund og TEKNIQ Arbejdsgiverne udarbejder løbende analyser af udviklingen i el-branchen som blandt andet bruges til at sikre organisationernes overordnede mål; at der skal være en grunduddannelse som matcher den løbende teknologiske udvikling i branchen og sikre uddannelse af velkvalificerede elektrikere.

Desuden er det organisationernes mål at:

- Uddannelsen skal dække aktuelle og fremtidige kompetencebehov i El-branchen
- Uddannelsen bidrager med vigtige kompetencer til den grønne omstilling
- Uddannelsen fokuserer på digitalisering og nyeste teknologiske udvikling i branchen
- Uddannelsen skal være så fleksibel, at den kan dække hele branchens og de forskellige virksomheders behov for kompetencer
- Lærlinge skal sammen med virksomhederne selv kunne sammensætte det uddannelsesforløb, der giver mest værdi for lærlingen og passer til virksomhedens profil og forretningsområder
- Uddannelsen skal garantere høj teknisk faglighed
- Uddannelsen har fokus på at levere hele tekniske løsninger
- Uddannelsen har fokus på salg- og kundeforståelse
- Uddannelsen har fokus på teknisk projekt- og entreprisestyring
- Uddannelsen udbydes i et innovativt læringsmiljø

Det er en uddannelse, som El-branchen kan være stolt af, og som adskiller sig markant fra alle øvrige erhvervsuddannelser – særligt fordi vi har hævet den faglige barre højt og uddannelsen er fleksibel.

Elektrikeruddannelsen har et fælles forløb for alle på 2 – 2½ år (inklusive grundforløb) og herefter er der 32 moduler, som virksomhed og lærling selv vælger imellem, når uddannelsesaftalen indgås. 7 af modulerne er endda beskrevet på to kompetenceniveauer, som rækker op i den faglighed, der i dag ligger på installatørniveau.

Vi skal i fællesskab – organisationerne, virksomhederne, lærlingene, skolerne – og de lokale uddannelsesudvalg ude på den enkelte erhvervsskole have uddannelsen til at virke og blomstre. Vi møder udfordringer undervejs – men vi føler os overbeviste om, at har vi viljen, så skal det nok lykkes at finde løsninger.

Denne blå bog er lavet til dem som arbejder med elektrikeruddannelsen, enten som lærling, virksomhed, underviser, skuemester eller uddannelsesudvalgsmedlem og andre. Det er en håndbog som skal tjene til inspiration og vejledning til jer i arbejdet ude på skolerne med at få kørt elektrikeruddannelsen i stilling.

Med venlig hilsen

Det faglige udvalg for elektrikeruddannelsen

Dansk El-Forbund og TEKNIQ Arbejdsgiverne

Den Store Blå udvikler sig

Den Store Blå er digital, da der løbende kommer justeringer og ændringer af uddannelsen. Der bliver derfor hvert år lavet en opdateret udgave af Den Store Blå, som sendes til de lokale uddannelsesudvalg og branchens skuemestre.

Den udgave af Den Store Blå, der ligger på evu.dk, vil altid være den senest opdaterede udgave af bogen. På forsiden står, hvornår den sidst er opdateret, så du altid kan vide, om du har den seneste udgave.

Fagligt udvalg har, med inddragelse af branche og skoler, foretaget mindre faglige justeringer i et obligatorisk fag samt udvalgte valgfrie specialefag.

Dette er 2024 udgaven af Den Store Blå, som er baseret på BEK 336 og uddannelsesordning version 11. Ændringer i forhold til tidligere:

I. Ændring oktober 2024: Justeringer af 22281 Modul 2.7 Brandtekniske installationer

1) BEK 524 er ændret til BEK 336.
2) Mindre tekstmæssig ændring i følgende obligatoriske uddannelsesspecifikke fag:
   22284 El-sikkerhed og arbejdsmiljø
3) Mindre faglige justeringer og tekstmæssige ændringer i følgende valgfrie uddannelsesspecifikke fag:
   I. 22277 Modul 1.2 Automatiske anlæg
   II. 22314 Modul 1.5 AIA og TV-overvågning
   III. 22278 Modul 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg
   IV. 22279 Modul 2.3 Kommunikationssystemer på automatiske anlæg
   V. 22280 Modul 2.5 Industrielle el processer
   VI. 22281 Modul 2.7 Brandtekniske installationer
   VII. 22282 Modul 2.9 Avanceret fejlfinding, måleteknik, elkvalitet og elektrisk støj
   VIII. 22283 Modul 2.15 Elektriske anlæg i vindmøller
4) Ændringer i bilag 1 til BEK 336 omkring godskrivning
5) Præcisering for afvikling af EUX.

Fagligt udvalgs opfordring i forbindelse med 5 ekstra skoleuger på hovedforløbets fællesdel.

Opdelingen af den obligatoriske del af hovedforløbet på 10 & 11 uger; H1 & H2 er nu implementeret på alle skoler.
Der opfordres til, at oplæringsperioden mellem H1 og H2, på hovedforløbets fællesdel, ikke er mindre end 4 måneder.

Indhold

Forord 2
Den Store Blå udvikler sig 3
Indhold 4
1 Elektrikeruddannelsen 7
1.1 En uddannelse – flere målgrupper 7
1.2 Grundforløb 1 (GF1) 8
1.3 Grundforløb 2 (GF2) 8
1.4 Hovedforløbet 8
1.5 Modulvalg 9
1.6 Elektrikeruddannelsens svendeprøve 10
1.7 Grundlaget for elektrikeruddannelsen 11
2 Forskellige spor til forskellige lærlingetyper 12
2.1 Elektrikeruddannelsen på 4 år 12
2.2 Elektrikeruddannelsen på 4½ år 12
2.3 EUX – to uddannelser i én 13
2.4 Talentelektriker for de dygtige og ambitiøse 14
2.5 Afkortet forløb – for studenter 15
2.6 Afkortet forløb – for lærlinge over 25 år 16
2.7 Studie- og erhvervsrettet påbygning 20
3 Grundforløb 2 (GF2) 22
3.1 Grundfag 22
3.2 Grundforløbsprøve 23
3.3 Overgangskompetencekrav til hovedforløbet 24
4 Fælles del af hovedforløbet (H1 & H2) 26
4.1 Fag og spor på H1 & H2 26
4.2 Hovedforløbets kompetencemål 27
4.3 Afslutning af det fælles hovedforløb; Delsvendeprøve-H2 28
4.4 Oplæringsperioder mellem H1, H2 og modulperioder 29
5 Modulbaseret specialisering 30
5.1 Slutkompetencer 30
5.2 Modulvalg 30
5.3 Oversigt over moduler og progression 31
5.4 Afslutningsprøver for valgfrie specialefag (moduler) 31

5.5 Oplæringsperioder mellem moduler ... 32
6 Svendeprøve til elektriker ... 33
6.1 Tidspunktet for den afsluttende svendeprøves afholdelse ... 33
6.2 Indhold ... 33
6.3 Karaktergivningen og beregning til den afsluttende svendeprøve ... 33
6.4 Meddelelse om prøveresultat ... 34
6.5 Karakterberegning for den samlede svendeprøve ... 34
6.6 Beståkrav og svendebrev ... 34
6.7 Udmærkelse ... 34
6.8 Medaljer ved svendeprøver ... 34
6.9 Klager over prøver ... 35
7 De lokale uddannelsesudvalg (LUU) og lokale undervisningsplaner (LUP) ... 36
7.1 Medlemmer af de lokale uddannelsesudvalg (LUU) ... 36
7.2 Lokale Undervisningsplaner (LUP) og bedømmelsesplaner ... 37
8 Skuemestre ... 38
Bilag 1 – EUV-forudsætninger i BEK336 Bilag 1 ... 39
B1.1 – EUV-Forudsætninger – Bilag 1 til BEK nr. 336 af 17-5-2023 ... 39
Bilag 2 – Oplæringsmål og fagbeskrivelser for GF2, H1 & H2 ... 44
B2.1 – Grundforløb 2: Oplæringsmål i virksomheden ... 44
B2.2 – Fagbeskrivelser for skolefag på H1 & H2 ... 46
B2.3 – H1 & H2: Oplæringsmål i virksomheden ... 53
B2.4 – Modulperioder: Oplæringsmål i virksomheden ... 54
B2.5 – Obligatorisk fag på elektriker med 5 moduler ... 54
Bilag 3 – Oplæringserklæring for perioden mellem GF2 og H1 & H2 ... 56
Bilag 4 – Oplæringserklæring for perioderne mellem H1, H2 og modulperioder ... 59
Bilag 5 – Valgfrie specialefag (Moduler) ... 62
B5.1 Valgfrie Specialefag modulniveau 1 ... 62
B5.2 Valgfrie Specialefag modulniveau 2 ... 69
B5.3 Valgfrie Specialefag modulniveau 3 ... 86
B5.4 Valgfrie Specialefag modulniveau 4 ... 93
Bilag 6 – Oplæringserklæring for perioden mellem modulerne ... 100
Bilag 7 – Skuemesterguide ... 105
B7.1 Forord ... 105
B7.2 Elektrikeruddannelsen ... 106
B7.3 Skuemestre ... 106

B7.4 Skuemester.dk 108
Bilag 8 – Karaktergivning/karakterberegning 109
B8.1 Karaktergivning/karakterberegning på GF2, Delsvendeprøve-H2 og moduler 109
B8.2 Karaktergivning ved den afsluttende svendeprøve 110
B8.3 Uenighed om karakteren 114
B8.4 Klager over prøver 115
Bilag 9 – Definition på uddannelsesniveau 116
Bilag 10 – 7-trinsskalaen 117

1 Elektrikeruddannelsen

1.1 En uddannelse – flere målgrupper

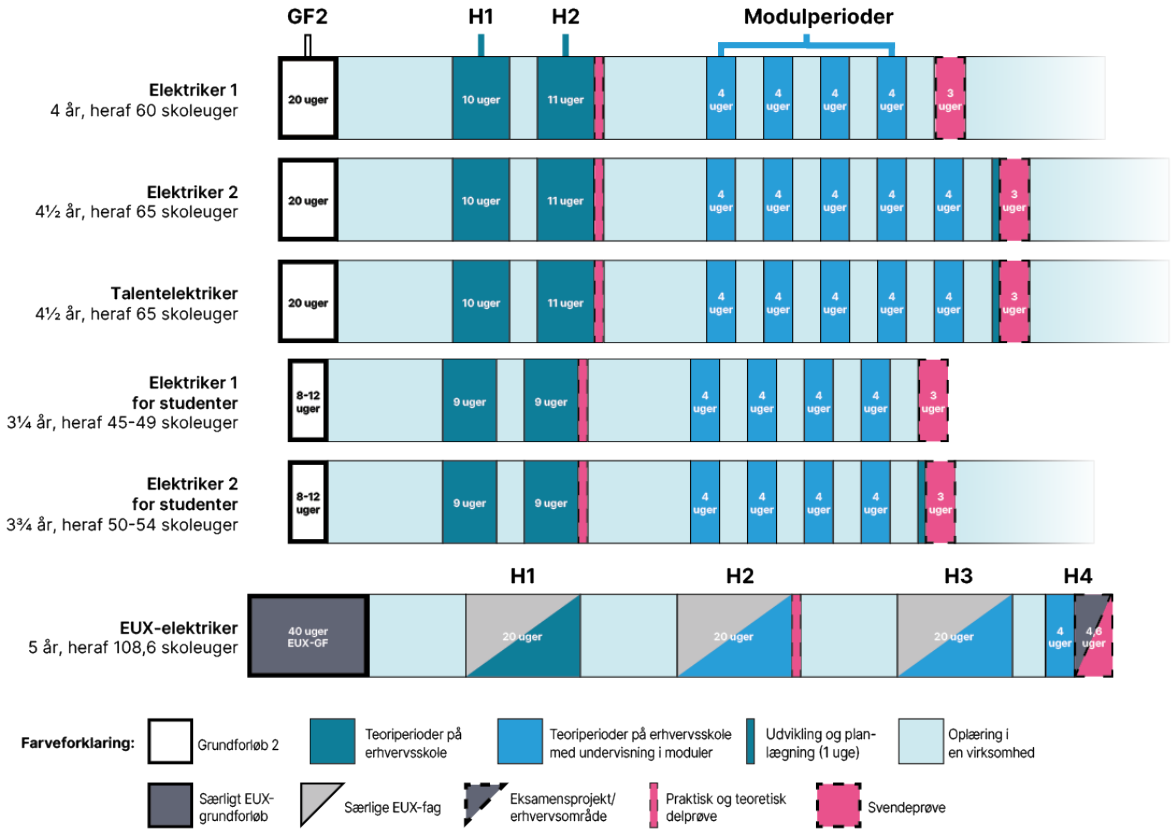
- En 4-årig elektrikeruddannelse, med 4 valgfrie moduler
- En 4½-årig elektrikeruddannelse, med 5 valgfrie moduler
- En 5-årig EUX-elektrikeruddannelse.

Der er mulighed for forskellige afkortede forløb ved fx lærlinge over 25 år eller unge, som allerede har en gymnasial uddannelse.

Elektrikeruddannelsen på 4½ år, med 5 valgfrie moduler kan også tages som talentelektriker for dygtige og ambitiøse lærlinge. 3 af de 5 valgfrie moduler skal tages på højeste niveau.

Læs mere om de forskellige muligheder/spor i afsnit 2.

Elektrikeruddannelsen er en 4-4½-årig erhvervsuddannelse, der består af en kombination af skoleforløb og oplærings-ophold i en virksomhed. Uddannelsen består af et grundforløb på 20 uger, en række skoleperioder, oplæring og en svendeprøve. Skoleperioderne udgør i alt 60-65 uger, og oplæringsugerne udgør 143-163 uger.



1.2 Grundforløb 1 (GF1)

Alle elever, der har afsluttet folkeskolen for mindre end to år siden, og har et karaktergennemsnit på mindst 2,0 i henholdsvis dansk og matematik, begynder på et 20-ugers grundforløb (GF1).
Senest i slutningen af grundforløbet skal eleverne så vælge, hvilken konkret erhvervsuddannelse de vil begynde på efter GF1.

På GF1 modtager eleverne undervisning i erhvervsfag, der omfatter generelle emner som: arbejdspladskultur, samfund, sundhed og lærepladssøgning. Der er også undervisning i fag som fx faglig kommunikation, arbejdsplanlægning, samarbejde og metodelære.

Elever, der kommer direkte fra folkeskolen og allerede har en uddannelsesaftale, kan springe GF1 over og starte direkte på GF2 – det vil sige grundforløbet på elektrikeruddannelsen.

Ansøgere, der afsluttede folkeskolen for mere end et år siden og har et karaktergennemsnit på mindst 2,0 i henholdsvis dansk og matematik, kan på baggrund af en samtale/vurdering af skolen, begynde direkte på det 20-ugers grundforløb (GF2), som er målrettet elektrikeruddannelsen.

1.3 Grundforløb 2 (GF2)

Alle elektrikerlærlinge skal gennemføre et grundforløb med 20 ugers uddannelsesspecifik undervisning.

Grundforløbet afsluttes med en praktisk og teoretisk el-faglig prøve, og der udleveres et grundforløbsbevis. I løbet af grundforløbet opnår lærlingen, udover det el-faglige, kompetencer i matematik (D-niveau), dansk (E-niveau) og fysik (E-niveau), som er et krav for at kunne fortsætte på uddannelsens hovedforløb.

Desuden opnår lærlingen kompetencer i førstehjælp, brandbekæmpelse, el-sikkerhed samt rulle-bukkestillads.

Læs mere om GF2 i afsnit 3.

1.4 Hovedforløbet

Den første del af elektrikeruddannelsen er fælles for alle og har typisk en varighed på ca. 2 år. Den omfatter grundforløb 2 på 20 uger, 21 ugers obligatorisk hovedforløb; H1 & H2 (10 & 11 uger) og mindst tre oplæringsophold i en virksomhed undervejs.

Indholdet har udelukkende el-faglig karakter og består blandt andet af:

- El-teori og installationsteknik
- Grundlæggende automatik
- Kommunikationsnetværk
- Måleteknik, dokumentation, kvalitetssikring og el-sikkerhed
- Kundeservice og hele tekniske løsninger.

Målet med det fælles hovedforløb er, at alle elektrikerlærlinge får en række fælles kompetencer, der gør dem i stand til selvstændigt at udføre grundlæggende installationsarbejde i bolig, erhverv og industri. Kompetencer, der kan stå alene og udgøre et selvstændigt arbejdsområde for en elektriker, og samtidig er de kompetencer, der er universelle for alle elektrikere uanset efterfølgende specialisering.

H2 afsluttes med en kombineret praktisk og teoretisk prøve, og karakteren indgår som en del af den samlede svendeprøvekarakter.

Læs mere om den fælles del af hovedforløbet i afsnit 4.

1.5 Modulvalg

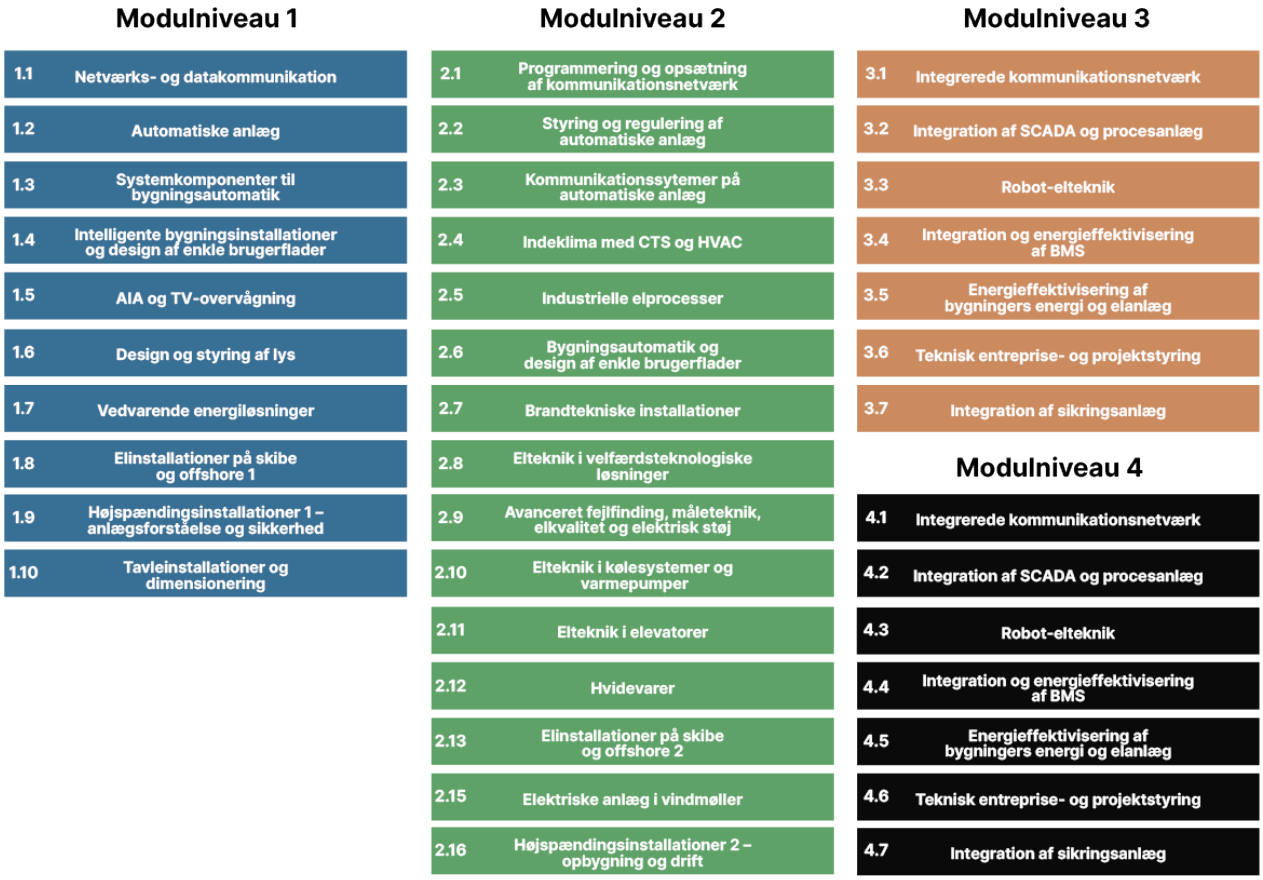
Herefter består elektrikeruddannelsen af:

- Mindst to skoleperioder med valgfrie moduler og mellemliggende oplæringsforløb
- Et afsluttende svendeprøveforløb.

De to skoleperioder er bygget op omkring 32 valgfrie moduler af 4 ugers varighed hver. Lærling og virksomhed skal vælge 4-5 moduler, afhængig af om det en 4-årig eller 4½-årig uddannelse.

Et modul fører til kompetencer på tre niveauer: 1) avanceret niveau, 2) ekspertniveau og 3) højniveau.

Niveaudelingen skal sikre faglig sammenhæng mellem de enkelte moduler, idet et modul skal bygge videre på de kompetencer, lærlingen 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.

Formålet er at forbedre virksomheders muligheder for at fremtidssikre deres kompetencer, ved at de kan uddanne en lærling inden for et eller flere forretningsområder, som virksomheden er ved at opbygge.

Modulvalget foretages i forbindelse med indgåelse af uddannelsesaftalen og skal fremgå af et særskilt bilag hertil. Det findes på elektrikeruddannelsen.dk.

Der er mulighed for omvalg af moduler. Dette skal ske senest 1 måned efter afslutningen af den fælles del af hovedforløbet (H2). Herefter kan det kun ske efter aftale med skolen. Der kan dog ikke foretages omvalg senere end, ½ år før undervisningen i modulet er planlagt gennemført.

Hvor der er faglig progression mellem valgte moduler, skal forudgående modul bestås, før lærlingen kan fortsætte til det næste. Inden det afsluttende svendeprøveforløb kan påbegyndes, skal alle valgte moduler være bestået.

Læs mere om modulerne i afsnit 5, og læs om fagligt indhold og målpinde for de enkelte moduler i Bilag 5.

1.5.1 Ingen udgifter til skolehjem

På grund af elektrikeruddannelsens modulopbygning kan det i nogle tilfælde være nødvendigt i en periode at sende lærlingen på skole et andet sted i landet. Det skyldes, at nogle skoler af praktiske årsager ikke har mulighed for at udbyde alle 32 forskellige moduler.

Hvis der vælges en skole med tilknyttet skolehjem, bliver udgifter til kost og logi dækket af AUB. Virksomheden har altså ingen udgifter forbundet med at sende en lærling på skole et andet sted i landet.

1.5.2 Erhvervsrettet/studierettet påbygning

Lærling og virksomhed kan vælge at supplere uddannelsen med yderligere undervisning i op til 4 uger (erhvervsrettet påbygning). Det er således muligt at vælge et ekstra 4-ugers modul. Lærling og virksomhed kan også vælge studieretteret påbygning fx supplerende matematikundervisning. Hvis virksomhed og lærling ønsker erhvervsrettet påbygning, skal det fremgå af uddannelsesaftalen.

Ved erhvervsrettet påbygning skal der tages stilling til, hvorvidt oplæringsperioden/uddannelsesaftalen skal forlænges med det tilsvarende antal uger, som der er påbygning.

Læs mere om påbygning i afsnit 2.7.

1.6 Elektrikeruddannelsens svendeprøve

Elektrikeruddannelsens svendeprøve består af to dele:

1) Første del ligger som afslutning af det fælles hovedforløb og betegnes ”Delsvendeprøve-H2”
2) Anden del ligger i forlængelse af sidste skoleperiode på uddannelsen og betegnes ”Afsluttende svendeprøve”.

Den samlede svendeprøve består af de to ovenstående prøver og vægtes således: Delsvendeprøve-H2 vægter 20 % og den afsluttende svendeprøve vægter 80 %.

På svendebrevet fremgår denne samlede karakter på [7-trinsskala].

Ved bedømmelsen af delsvendeprøven er der lagt vægt på lærlingen evne til at udføre godt håndværk af høj kvalitet. Delsvendeprøven afprøver de kompetencer der er fælles for alle lærlinge på elektrikeruddannelsen. En mindre del af prøven retter sig via et selvvalgt fokusområde mod lærlingens specialisering på modulerne og dermed også mod oplæringsvirksomhedens forretningsområde i elbranchen.

I bedømmelsen af den afsluttende svendeprøve bliver der lagt vægt på lærlingens evner til at tænke innovativt og til at sammenkæde teori, praksis, produkt og systemer samt til at gøre løsningen værdiskabende og brugervenlig over for slutbrugeren.

Læs mere om svendeprøve til elektriker i afsnit 6.

1.7 Grundlaget for elektrikeruddannelsen

Den Store Blå er en samlet oversigt, hvor der er inspiration og vejledning baseret på følgende dokumenter:

Bekendtgørelse af lov om erhvervsuddannelser: LBK nr. 40 af 11/1/2024

Bekendtgørelse om erhvervsuddannelser: BEK nr. 953 af 22/6/2023

Bekendtgørelsen for elektrikeruddannelsen: BEK nr. 336 af 29/3/2024

Uddannelsesordningen for elektrikeruddannelsen: eud.uddannelsesadministration.dk/

I forbindelse med prøver på elektrikeruddannelsen, er retningslinjerne efter følgende dokumenter:

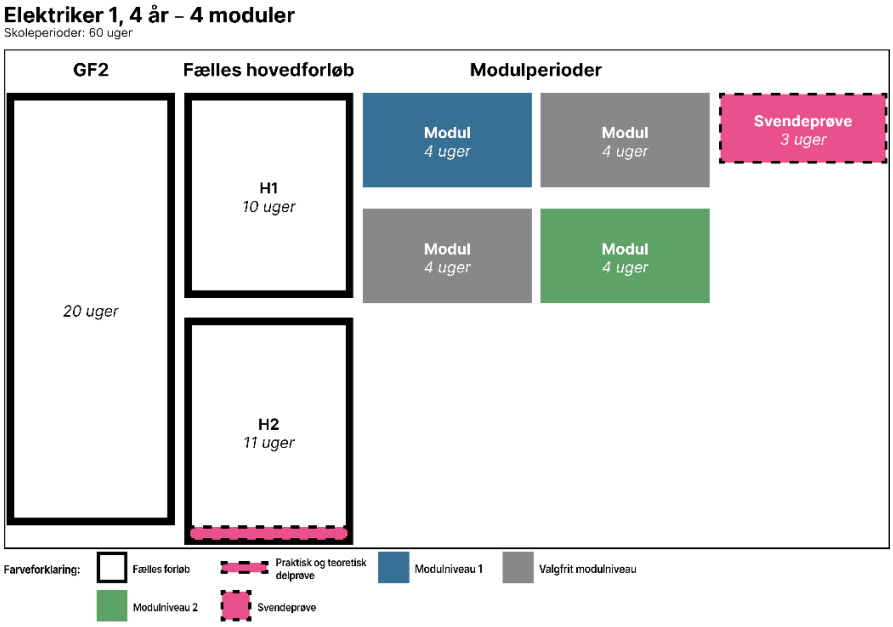
Bekendtgørelse om prøver og eksamen i grundlæggende erhvervsrettede uddannelser: BEK nr. 41 af 16-01-2014

Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse: BEK nr. 262 af 20-03-2007

2 Forskellige spor til forskellige lærlingetyper

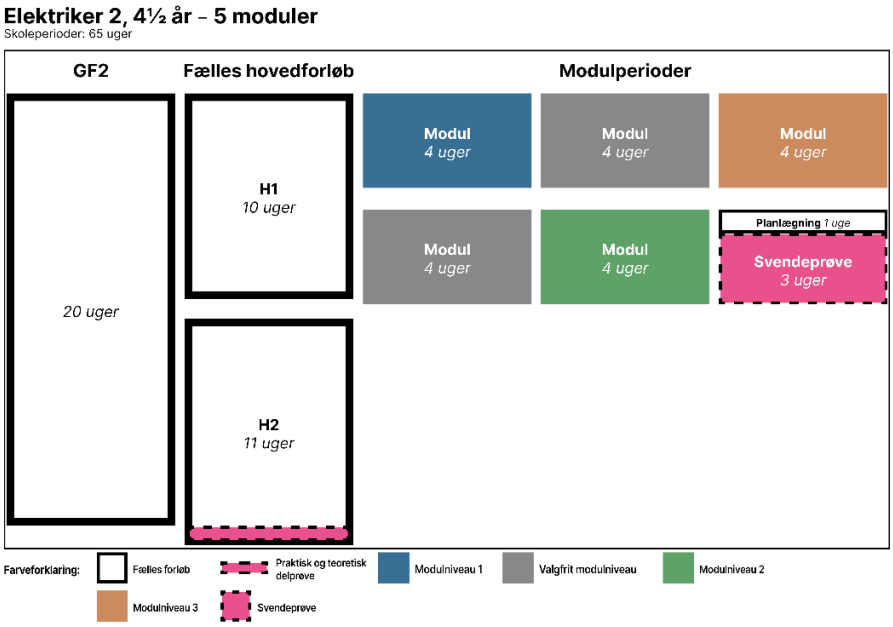
2.1 Elektrikeruddannelsen på 4 år

På den 4-årige uddannelse skal der vælges mindst ét modul på niveau 2 (grønt modul), men man må gerne vælge flere moduler på højere niveauer.



2.2 Elektrikeruddannelsen på 4½ år

På den 4½-årige uddannelse skal der vælges mindst ét modul på niveau 3 (gult modul), men man må gerne vælge flere moduler på højere niveauer.



2.3 EUX – to uddannelser i én

Elektrikeruddannelsen kan også gennemføres som en EUX-uddannelse, der både er en erhvervsuddannelse og en gymnasial uddannelse – to uddannelser i én.

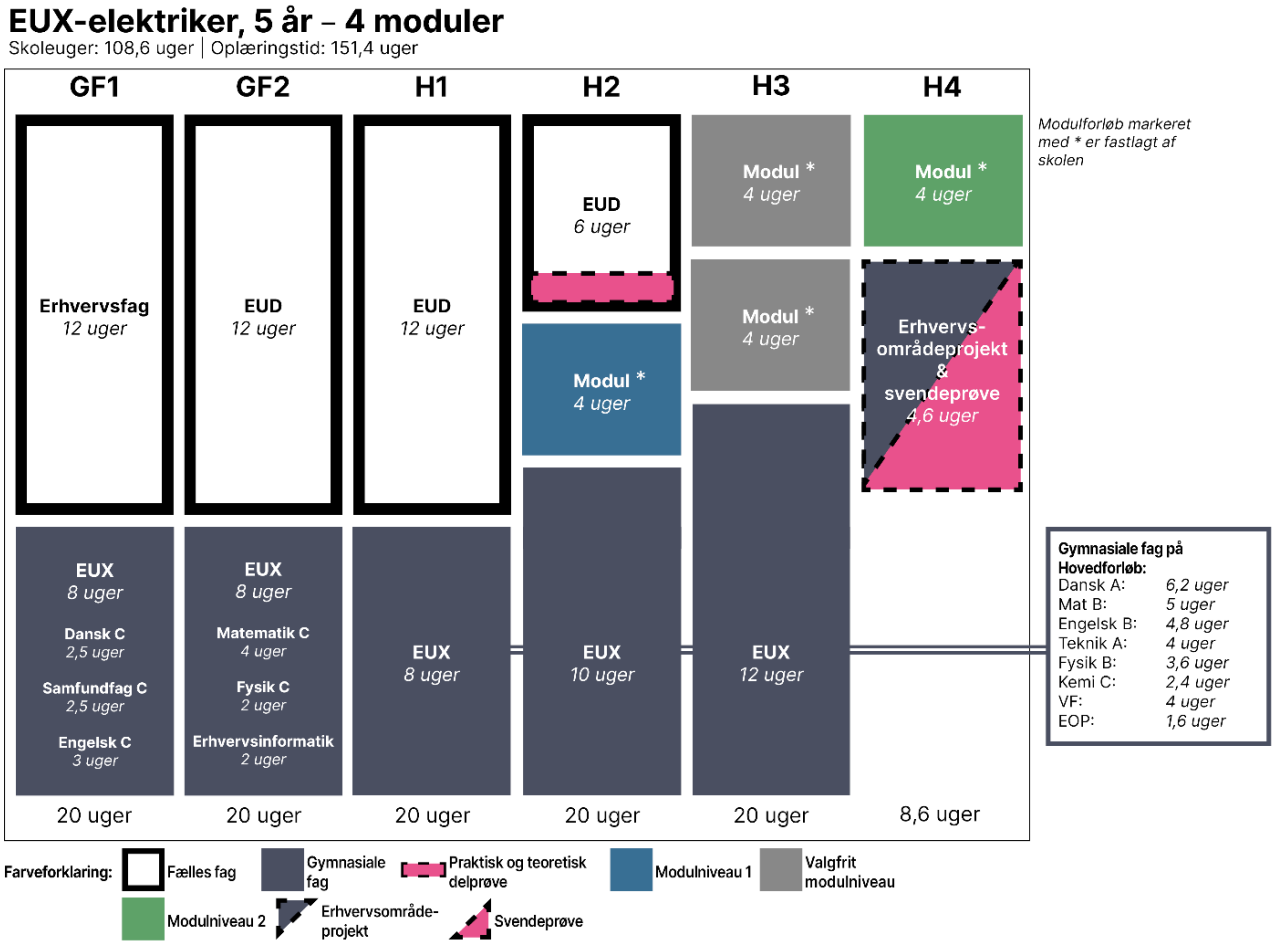
Det betyder med andre ord, at lærlingen både bliver elektriker og student, når den samlede uddannelse er bestået.

EUX er en erhvervsuddannelse, hvor man samtidig har de gymnasiale fag, der giver studiekompetencer til at blive optaget på en videregående uddannelse. Når først svendebrevet er i hus, har en EUX-elektriker altså mulighed for at blive optaget direkte på en videregående uddannelse til fx maskinmester eller ingeniør.

EUX-uddannelsen tager 5 år at gennemføre. Heraf udgør skoleundervisning 108,6 uger. EUX-lærlingen skal gennemføre 4 valgmoduler. Den enkelte skole udbyder EUX-uddannelsen med en fast modulstruktur.

EUX-elektrikeruddannelsen er en vekseluddannelse på linje med den ordinære elektrikeruddannelse. Lærlingen skifter således mellem at være i oplæring i en virksomhed og modtage teoriundervisning på en erhvervsskole.

Den vejledende opbygning kan ses her:



Selvom figuren umiddelbart giver indtryk af, at der er en opdeling mellem elektrikerfagene og de gymnasiale fag, betyder det ikke, at undervisningen i fagene skal afvikles adskilt – tværtimod skal undervisningen tilrettelægges, så den kombinerer de erhvervsfaglige og de gymnasiale elementer. Alle skoleperioder, undtagen den sidste, skal bestå af undervisning i både gymnasiale fag og erhvervsuddannelsesfag, jf. Bekendtgørelse om krav til udformning af EUX-forløb; BEK 1599. Skoleperioder kan derfor ikke bestå af rene gymnasiale fag eller rene EUD-fag.

Der skal være integration af erhvervsområdeprojekt og afsluttende svendeprøve på sidste skoleperiode. Ifølge teknisk EUX-model D, BEK 1599, bilag 5, er det et krav, at erhvervsområdeprojektet og den afsluttende del af svendeprøven tænkes sammen. Det betyder i praksis, at en EUX-lærling først kan modtage sin studenterhue, når det samtænkte afsluttende forløb er bestået.

2.3.1 Erfaringer fra tidligere EUX-forløb

Det faglige udvalgs erfaringer med EUX-forløb, der kan være med til at gøre uddannelsen endnu bedre:

1) Det er afgørende, at der sker en visitering af de potentielle EUX-lærlinge, så kun de, der vurderes til at kunne gennemføre uddannelsen, begynder på uddannelsen.
2) Der skal være fokus på studieteknik og et studiemiljø, der hjælper EUX-lærlingen til at indfri uddannelsens krav. Studiemiljøet opnås ved, at der er en vis volumen af lærlinge i uddannelsen, og studiemiljøet skal tage højde for, at EUX-uddannelsen er et tilbud i erhvervsuddannelsessystemet og ikke i det gymnasiale uddannelsessystem.
3) Der skal være synergi mellem erhvervsuddannelsesdelen og den gymnasiale del af EUX- uddannelsen. Således skal de to elementer integreres i undervisningen, så lærlingen oplever koblingen mellem oplæring og teori.
4) De lokale undervisningsplaner for EUX-uddannelsen skal være defineret for både grundforløb og hovedforløb på den enkelte skole.
5) Det anbefales, at skolerne laver en opgavebank med matematik og fysikopgaver til lærlingene, mens de er i oplæring i virksomheden, idet der på skoleopholdene ikke er tid til at repetere tidligere lært stof. Virksomheden orienteres naturligvis herom.
6) Lærepladskonsulenten, der hjælper den unge med at finde en oplæringsvirksomhed, skal være opmærksom på, at det er en fagligt krævende uddannelse og skal informere virksomheden om dette, når virksomheden tager en EUX-lærling i lære.
7) Hvis der indgås uddannelsesaftale mellem virksomhed og lærling inden grundforløbet, er det vigtigt, at skolen holder kontakt med virksomheden undervejs for at sikre sammenhængen mellem skole og oplæring.

2.3.2 Ophævelse af uddannelsesaftaler på EUX

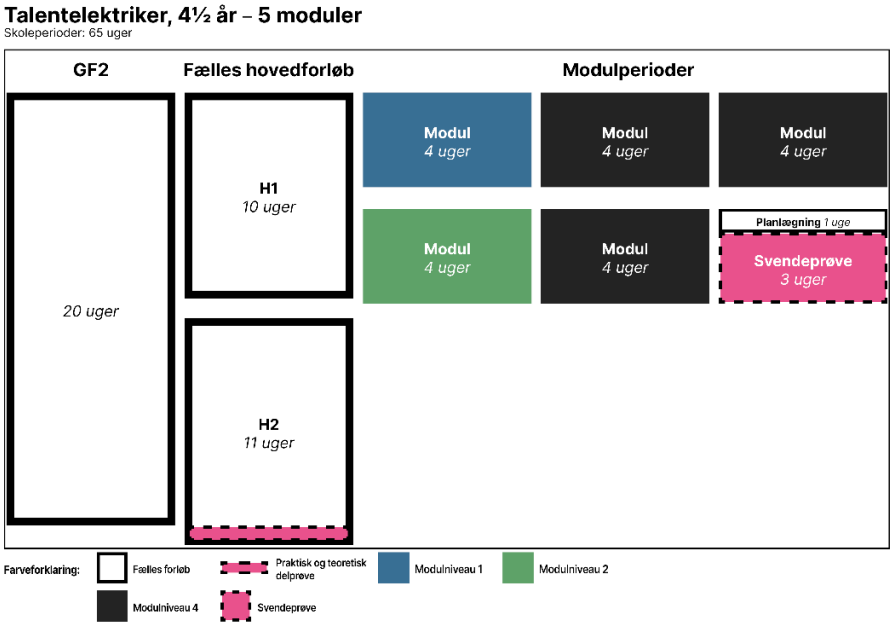
Hvis en lærling i et EUX-forløb ikke kan gennemføre de gymnasiale fag, herunder afsluttende prøve og eksamen for disse elementer, kan virksomheden ikke ophæve uddannelsesaftalen af den grund, men lærlingen kan fortsætte uddannelsen og uddannelsesaftalen som EUD-lærling (Erhvervsuddannelsesloven § 61, stk. 5).

Virksomhed og lærling må herefter indgå en tillægsaftale til uddannelsesaftalen, der tager højde for en eventuel afkortet uddannelsestid.

2.4 Talentelektriker for de dygtige og ambitiøse

Hvis lærlingen har særligt gode faglige forudsætninger og er motiveret, kan virksomhed og lærling i fællesskab vælge elektrikeruddannelsen på talentniveau, hvor en del af den teoretiske undervisning gennemføres på et højere niveau svarende til undervisningen på installatørstudiet.

Som talentelektriker skal 3 af de 5 moduler vælges på niveau 4 (sorte moduler).



En talentelektriker skal lægge en ekstra arbejdsindsats og giver lærlingen særligt videregående kompetencer.

For at gennemføre uddannelsen som talentelektriker skal:

- 3 af de 5 valgfrie specialefag (moduler) gennemføres på modulniveau 4.

En udlært talentelektriker forventes at være særligt egnet til og interesseret i tekniske løsninger på højt niveau samt videreuddannelse og jobs med ledelsesfunktioner.

Modulerne på niveau 4 er i kvalifikationsramme 5, hvilket vil sige på niveau med installatøruddannelsen. Dette gælder også, selvom elektrikeruddannelsen samlet set er i kvalifikationsramme 4.

Kvalifikationsrammeniveauerne kommer til udtryk i indholdsbeskrivelserne af fagene. De er udarbejdet ud fra Undervisningsministeriets beskrivelsessystem.

Dansk El-Forbund og TEKNIQ Arbejdsgiverne har udarbejdet flyers med talentspottingværktøjer til både virksomheder, skoler og lærlinge. De kan findes på elektrikeruddannelsen.dk.

2.5 Afkortet forløb – for studenter

Lærlinge, der allerede har en gymnasial eksamen med flere forskellige fagkombinationer, skal følge et særligt spor, der afkorter grund- og hovedforløbet med i alt ca. ¾ år.

Afkortningen er 8-12 uger på GF2, afhængig af hvilken linje man har haft, men typisk får man 8 ugers merit, hvilket svarer til grundfagene på uddannelsen, som man jf. grundfagsbekendtgørelsen ikke må tage flere gange. Herudover afkortes nogle af de uddannelsesspecifikke fag, beskrevet i uddannelsesbekendtgørelsens – bilag1. Afkortningen er derfor obligatorisk.

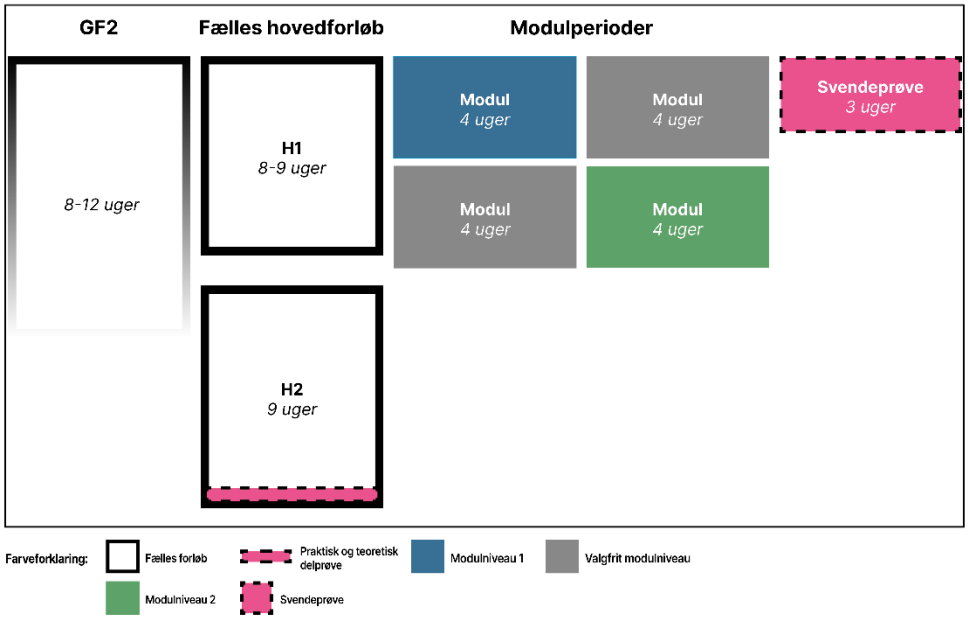
På hovedforløbet får man 6 måneders afkortning, hvilket dækker over 3-4 ugers skoleafkortning og 5 måneders afkortning af oplæring. Skolemeritten på hovedforløbet følger EUX'ernes afkortning og er i grundfagslignende fag, dvs. fagelementer, de har lært i enten matematik eller fysik i deres gymnasiale uddannelse.

Der er tre ugers afkortning, hvis lærlingen er under 25, og 4 ugers, hvis lærlingen er over 25.

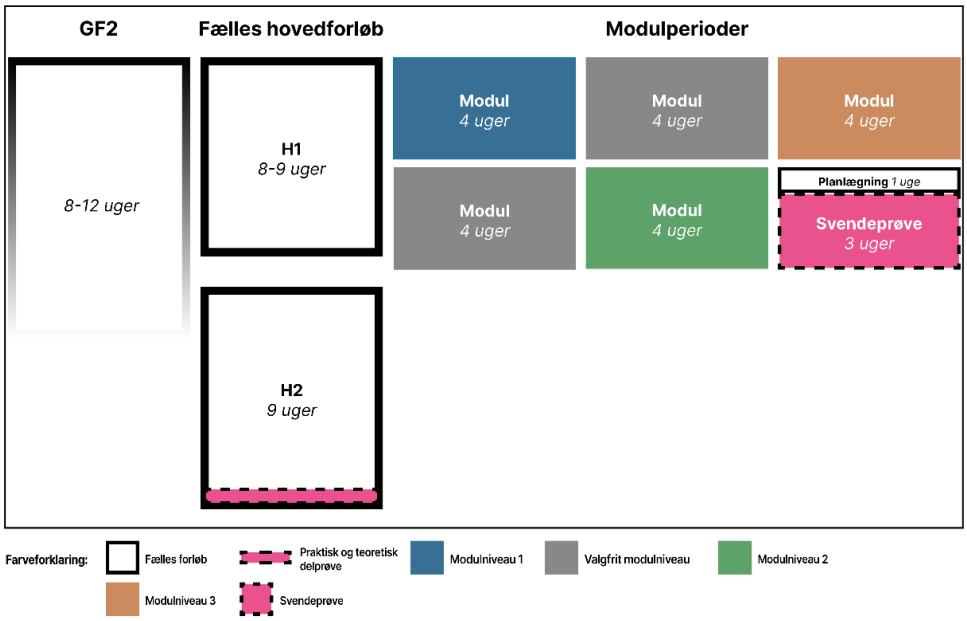
Afkortningen på hovedforløbet er en standardmerit, der er fastsat i bilag 1 til uddannelsesbekendtgørelsen.

Hvis man har en gymnasial eksamen med de nævnte niveauer, skal man have afkortningen. Skolerne kan altså ikke vælge at lade være med at afkorte uddannelsen.

Elektriker 1 for studenter – 4 moduler
Varighed i alt: 3 ¼ år



Elektriker 2 for studenter – 5 moduler
Varighed i alt: 3 ¾ år



2.6 Afkortet forløb – for lærlinge over 25 år

Lærlinge, der er fyldt 25 år, når de begynder på elektrikeruddannelsen, skal gennemføre uddannelsen som erhvervs-uddannelse for voksne – EUV.

EUV-lærlinge skal lære det samme som alle andre elektrikerlærlinge. Erhvervsskolen vurderer om lærlingen har erhvervs- eller uddannelseserfaring, der kan afkorte uddannelsen. Hvis lærlingen har meget relevant erhvervserfaring eller en tidligere uddannelse, skal han/hun følge et særligt afkortet forløb for voksne.

Det er skolens ansvar at sørge for, at lærlingen får den rigtige afkortning.

Der er 3 EUV-spor:

1) EUV1, for dem med 2 års relevant erhvervserfaring
2) EUV2, for dem med mindre end 2 års relevant erhvervserfaring eller afsluttet uddannelse
3) EUV3, for dem uden relevant erhvervserfaring.

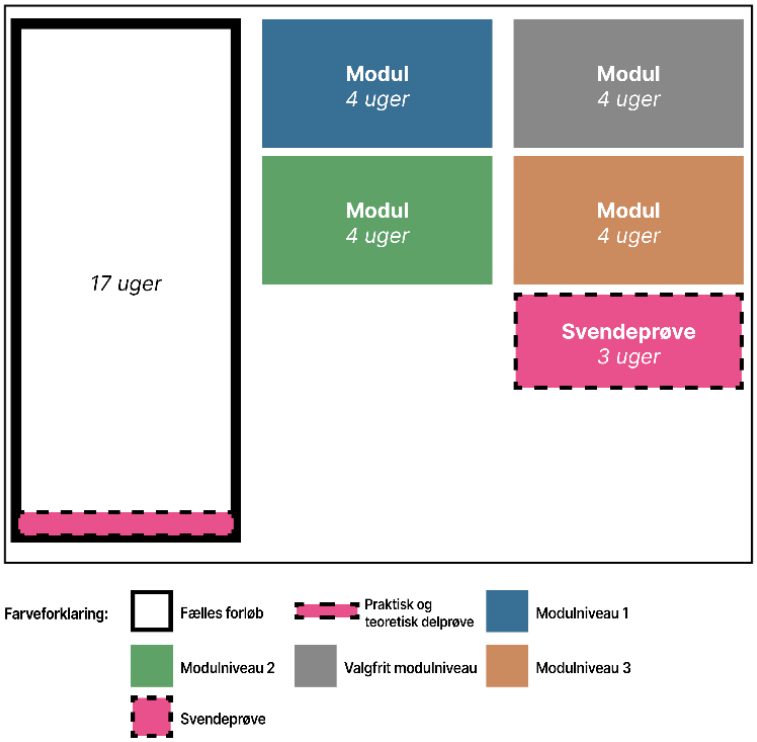
2.6.1 EUV1, for dem med 2 års relevant erhvervserfaring

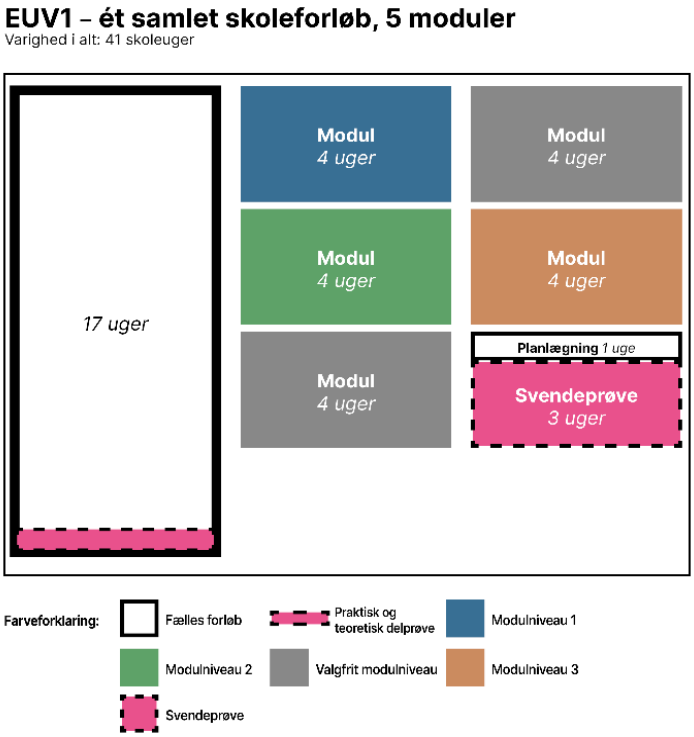
Jf. meritbilag til uddannelsesbekendtgørelsen. Se Bilag 1.

EUV1-forløb uden individuel afkortning består af:

- Hovedforløb, der er 10 % kortere end den ordinære EUD
- Intet grundforløb
- Ingen oplæringsophold.

EUV1 – ét samlet skoleforløb, 4 moduler
Varighed i alt: 36 skoleuger





2.6.2 EUV2, for dem med mindre end 2 års relevant erhvervserfaring eller afsluttet uddannelse

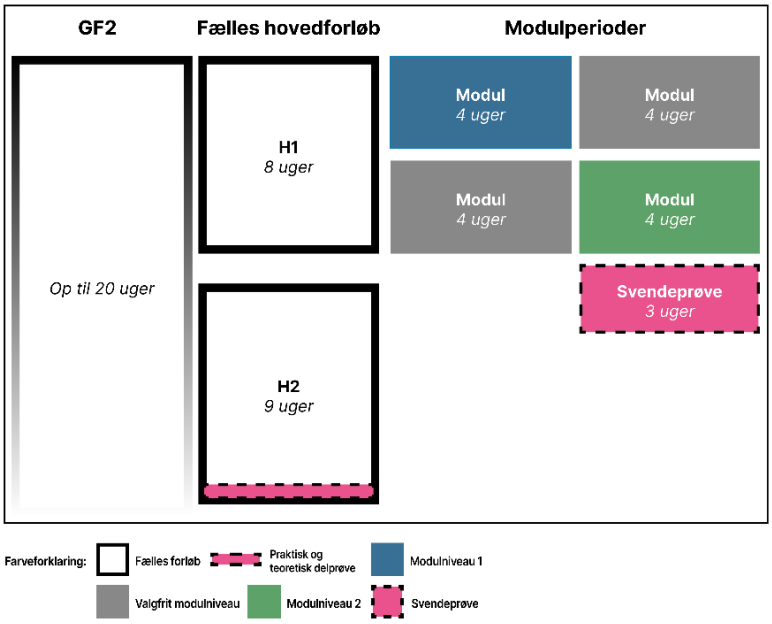
(fx erhvervsuddannelse, gymnasial eller videregående uddannelse)

Jf. meritbilag til uddannelsesbekendtgørelsen. Se Bilag 1.

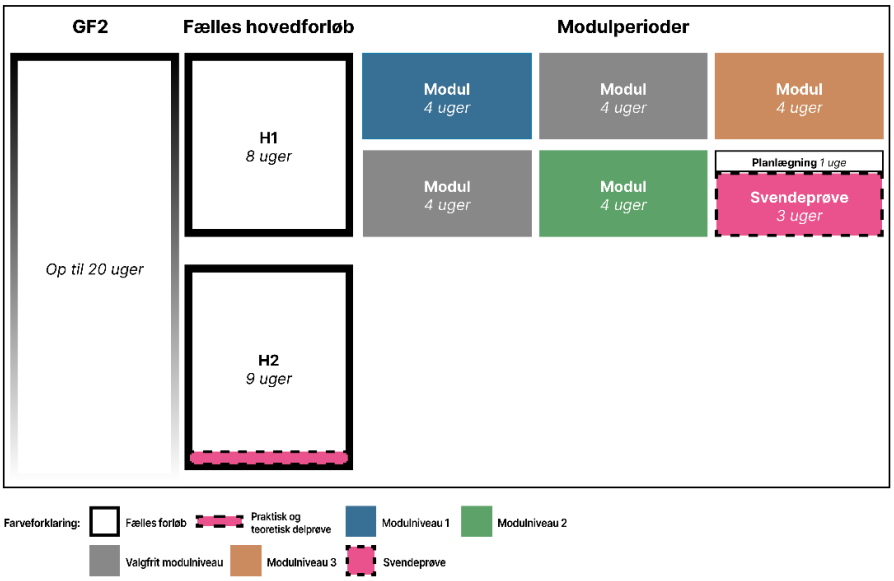
EUV2-forløb uden individuel afkortning består af:

- Hovedforløb, der er 10 % kortere end den ordinære EUD
- Eventuelt hele eller dele af grundforløb 2
- Oplæringstid som lærlinge under 25 år.

EUV2, op til 3 år og 11 mdr. – 4 moduler
Skoleperioder: op til 56 uger



EUV2, op til 4 år og 5 mdr. – 5 moduler
Skoleperioder: op til 61 uger

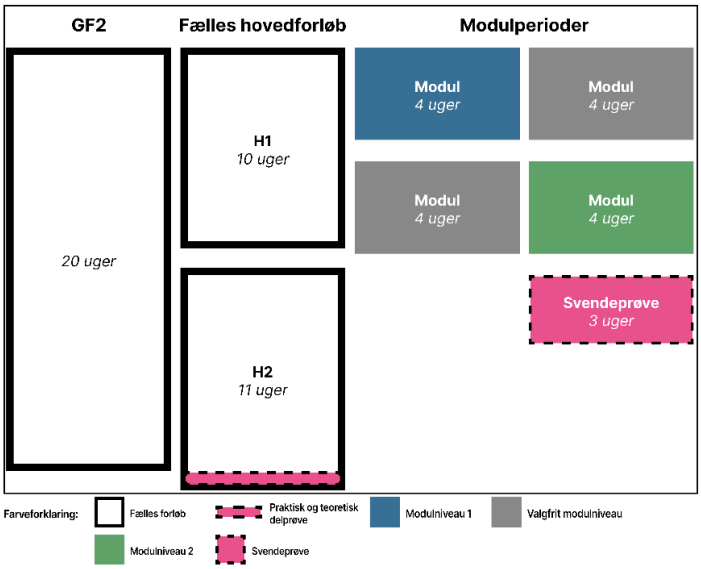


2.6.3 EUV3, for dem uden relevant erhvervserfaring eller forudgående uddannelse

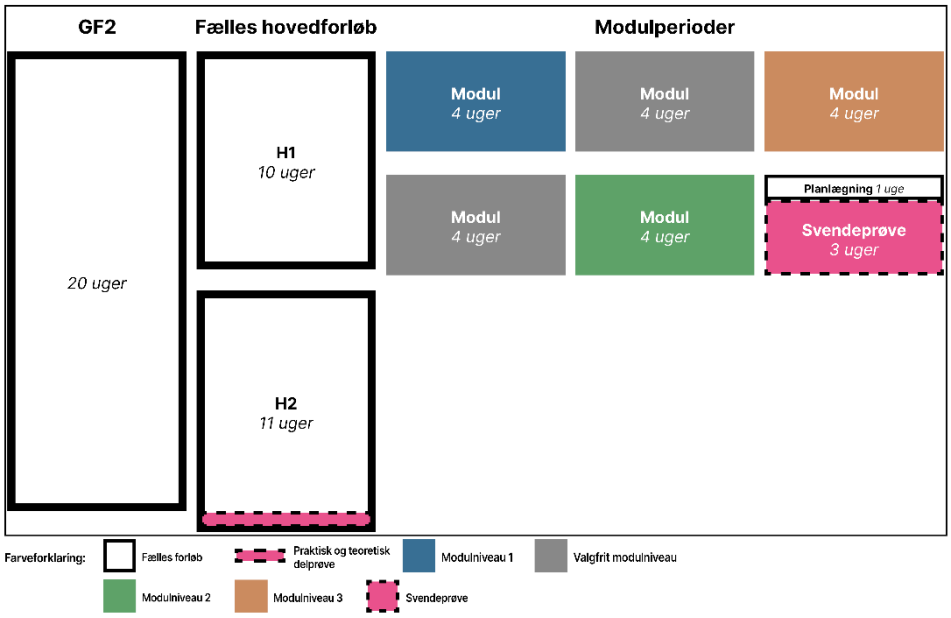
Her har lærlingen samme uddannelse som EUD for unge, undtagen GF1.

EUV3-forløb uden individuel afkortning:

EUV3, 4 år – 4 moduler
Skoleperioder: 60 uger



EUV3, 4½ år – 5 valgmoduler
Skoleperioder: 65 uger



2.7 Studie- og erhvervsrettet påbygning

Elektrikeruddannelsen indeholder muligheder for at tilpasse uddannelsen til den enkelte lærlings og virksomheds behov, med erhvervsrettet påbygning og studierettet påbygning.

2.7.1 Erhvervsrettet påbygning

Lærlingen og virksomheden kan som erhvervsrettet påbygning vælge at supplere de obligatoriske mål i uddannelsen gennem valg af yderligere et modul på 4 uger.

2.7.2 Studierettet påbygning

Formålet med studierettet påbygning er, at lærlingen skal kunne supplere erhvervskompetencen med hel eller delvis studiekompetence. Lærlingen skal kunne vælge studierettede enkeltfag (almene grundfag og erhvervsgymnasiale fag), som sammen med erhvervsuddannelseskompetencen giver adgang til de erhvervsakademiuddannelser og andre videregående uddannelser, der ligger i naturlig forlængelse af lærlingens erhvervsuddannelse.

Skolen kan også tilbyde lærlingen flere af de erhvervsgymnasiale fag, som er nødvendige for at opnå den fulde studiekompetence ved påbygning. Studierettet påbygning kan vare indtil 1½ år som heltidsundervisning.

2.7.3 Påbygning – det praktiske

Erhvervsrettet og studierettet påbygning finder sted i hovedforløbet eller umiddelbart derefter.

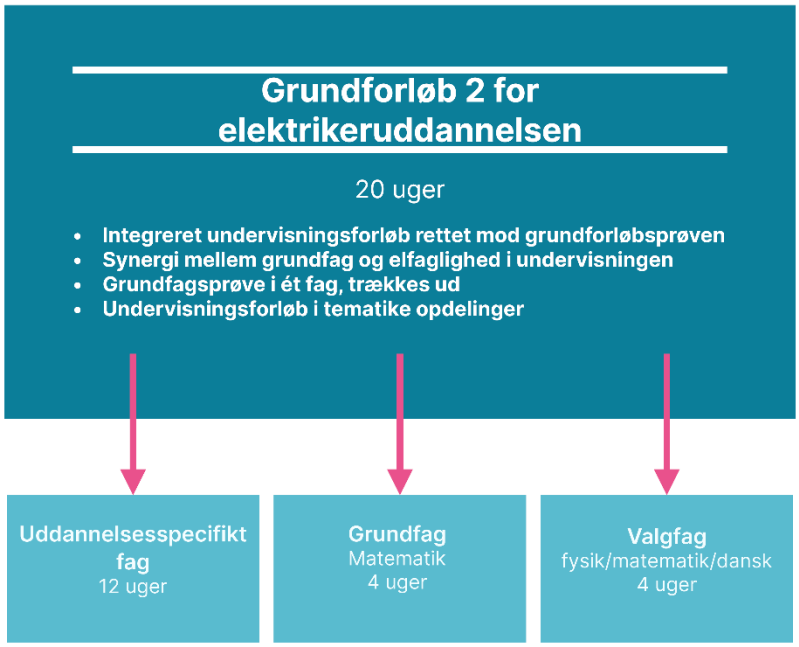
Hvis den supplerende, frivillige skoleundervisning finder sted i lærlingens arbejdstid, aftaler uddannelsesaftalens parter i forbindelse med valg af undervisningen, om der udbetales løn under den supplerende skoleundervisning, og om uddannelsestiden skal forlænges tilsvarende.

Virksomheden og lærlingen skal oplyses om studie- og erhvervsrettet påbygning.

3 Grundforløb 2 (GF2)

Grundforløb 2 er på 20 uger, fælles for alle lærlinge og en forudsætning for at kunne blive optaget på hovedforløbet.

Grundforløb 2 består af et uddannelsesspecifikt fag samt grundfag og valgfag. Grundforløb 2 kan opbygges af tematiske forløb på i alt 20 uger, som hver især bidrager til at opnå overgangskompetencekravene til at blive optaget på elektrikeruddannelsens hovedforløb. De elever, der ikke har fysik og dansk på E-niveau, kan vælge disse fag som valgfag. På den måde kan alle overgangskrav til hovedforløbet opnås mens eleven er optaget på grundforløb 2. Dette er skitseret i modellen nedenfor:



3.1 Grundfag

3.1.1 Grundfagenes integration

Undervisning i grundfag skal være helhedsorienteret.

I elektrikeruddannelsens uddannelsesspecifikke mål er der kompetencer, der matcher målene for de grundfagsniveauer, som er knyttet til uddannelsen. På grund af denne synergi skal undervisningen tilrettelægges, så den sikrer, at der skabes sammenhæng mellem grundfag og det uddannelsesspecifikke fag.

Dog er det vigtigt, at grundfagenes identitet opretholdes. Det er for eksempel vigtigt at være opmærksom på, at grundfagene også har deres faglige sprog.

Det skal fremgå af skolens lokale undervisningsplan (LUP), hvordan den helhedsorienterede undervisning tilrettelægges.

3.1.2 Grundfagsprøve

Inden afslutningen på GF2 skal lærlingen til prøve i ét af sine grundfag. Det bliver afgjort ved lodtrækning hvilket, og prøven følger reglerne fra grundfagsbekendtgørelsen samt eksamensbekendtgørelsen.

3.2 Grundforløbsprøve

Grundforløb 2 afsluttes med en grundforløbsprøve, som lærlingen skal bestå for at kunne blive optaget på hovedforløbet på elektrikeruddannelsen.

Grundforløbsprøven er udarbejdet i samarbejde mellem skolerne og Det faglige udvalg for elektrikeruddannelsen og er beskrevet i den lokale undervisningsplan (LUP), som skal være offentligt tilgængelig på skolens hjemmeside.

Ved afslutning af skoleforløbet på GF2 opbygger lærlingen – som en del af undervisningen – en praktikstand.

Standen indeholder montage og installation af forsyningskabelskab, måler- og gruppetavle, jord- og potentialeudligningsforbindelser, almindeligt forekommende tændingssystemer og 230/400V installationer for bolig samt kabling og udtag til et mindre kommunikationsnetværk bestående af data- og antenneudtag. Yderligere opbygges en mindre motorinstallation efter reglerne i standarden DS/EN 60 204-1.

Praktikstandens opbygning kan foretages af to lærlinge i samme stand, hvis den enkelte lærlings ansvarsdel tydeligt er markeret, så der kan gives individuel vurdering. Arbejdsfordelingen skal være ligeligt fordelt, og begge lærlinge skal udføre elementer inden for hvert af de ovennævnte områder.

Ved den mundtlige prøve skal lærlingene kunne præsentere og svare på spørgsmål til hele praktikstanden, uanset hvem der har udført det praktiske arbejde.

Der udføres dokumentation til de udførte installationer i henhold til gældende regler og standarder; se uddybelse i *"Rammer for elektrikeruddannelsens grundforløbsprøve (GF2)"*.

Grundforløbsprøven på elektrikeruddannelsen består af 2 elementer:

1) En fælles udviklet skriftlig prøve
2) En mundtlig prøve.

Begge delelementer skal bestås, før den samlede grundforløbsprøve er bestået, og den samlede vurdering fremkommer ud fra en helhedsvurdering. Prøven vurderes [Bestået] eller [Ikke bestået], og vurderingen foretages af skolens eksaminator samt en skuemester, der stilles til rådighed af Det faglige udvalg for elektrikeruddannelsen.

Der er udarbejdet en vejledning: *"Rammer for elektrikeruddannelsens grundforløbsprøve (GF2)"*, hvor prøven detaljeret står beskrevet.

3.2.1 Reeksamen

Hvis lærlingen dumper grundforløbsprøven, har han eller hun mulighed for at gå til reeksamen efter reglerne i eksamensbekendtgørelsen. Hvis lærlingen også dumper til reeksamen, har skolen i ganske særlige tilfælde mulighed for at give tredjegangsdispensation.

Grundforløbet kan ikke forlænges, hvis lærlingen har det fagligt svært, og lærlingen skal i givet fald begynde forfra på grundforløb 2. Lærlinge uden uddannelsesaftale må højst begynde på grundforløb 2 tre gange. Derfor er det vigtigt, at skolerne vejleder lærlingene godt, så deres faglige forudsætninger passer til sværhedsgraden af uddannelsen.

Skolen kan evt. tilbyde lærlingen supplerende undervisning med hjemmel i *Bekendtgørelse af lov om erhvervsuddannelser § 51, stk. 1,* uden at han eller hun tager grundforløbet om. Supplerende undervisning efter lovens § 51, stk. 1, kan kun bruges som supplerende undervisning for den enkelte lærling og kun, hvis hensynet til lærlingens uddannelse taler for det. Der er altså tale om et individuelt hensyn og således ikke et grundlag for at udbyde grundforløb af generelt længere varighed.

Hvis lærlingen falder fra grundforløbet før grundforløbsprøven, kan lærlingen optages til det samme grundforløb igen. Han eller hun skal i så fald tilmeldes på ny og bruger derved sit 2. grundforløbsforsøg.

Det giver kun mening at tilmelde sig det samme grundforløb igen, hvis skolen vurderer, at der er virkelig gode chancer for at gennemføre og bestå. I modsat fald bør lærlingen vejledes til at vælge et grundforløb i en anden uddannelse,

hvor der er større sandsynlighed for at opnå målene og opfylde de fastsatte krav. Uanset om lærlingen starter på undervisningen i samme eller en anden uddannelse, så tæller enhver påbegyndelse grundforløbets 2. del som et af de tre forsøg.

3.3 Overgangskompetencekrav til hovedforløbet

I overgangen mellem grundforløb og hovedforløb stilles der en række kompetencekrav, der skal være opfyldt, for at lærlingene kan begynde på hovedforløbet. Disse kompetencekrav står i *Bekendtgørelsen for elektrikeruddannelsen*.

Lærlingen skal, if. BEK 336, § 3, have følgende kompetencer forud for optagelse på hovedforløbet:

Stk. 2. Eleven eller lærlingen skal have kompetence til, med præstationsstandarden begynderniveau, at

1) kunne udføre installationer i boliger med stikledning, målertavle og gruppetavle med grund- og fejlbeskyttelse samt opmærkning heraf,
2) kunne installere basale tændingssystemer, simpel lysstyring og almindeligt forekommende 230/400V installationer ud fra tegninger og beskrivelser,
3) kunne identificere og udvælge forskellige typer af elektrisk materiel til boliger og anvende dette på korrekt vis i henhold til fabrikantens forskrifter,
4) kunne udføre simple 1- og 3-fasede motorinstallationer med relæteknik, herunder start-stop, reversering og nødstop i industrielle anlæg,
5) kunne installere netværks- og datakabler og datakonnektorer (COAX og Twisted Pair) og have kendskab til korrekt installationspraksis fx bøjningsradius og respektafstand til stærkstrømskabler samt kendskab til fiberinstallationer,
6) kunne anvende og vedligeholde hjælpemidler og håndværktøj korrekt ved udførelse af elektriske installationer,
7) kunne udføre arbejde på og nær ved spændingsløse installationer i henhold til gældende standard,
8) kunne udføre arbejdsopgaver el-sikkerhedsmæssigt forsvarligt i henhold til gældende regler, herunder skabe sikkerhed for personer, husdyr og ejendom mod de farer og skader, som kan opstå ved normal brug af elektriske installationer,
9) have kendskab til lovgivningen om fysisk og psykisk arbejdsmiljø,
10) kunne medvirke til verifikation af udført arbejde med installationstester i henhold til gældende standarder,
11) kunne aflæse basale tekniske tegninger, herunder kende til almindeligt forekommende symboler og tegningselementer,
12) kunne udføre kvalitetssikring af eget arbejde samt udføre almindeligt forekommende målinger og fejlfinding på spændingsførende installationer under instruktion og opsyn,
13) have kendskab til el-forsyningsnettets opbygning, produktion, transmission, distribution og lagring af elektrisk energi samt de klima- og driftsmæssige konsekvenser heraf,
14) kunne anvende enkel programmering, herunder basale programmeringsstrukturer samt logisk og algoritmisk tænkning,
15) have kendskab til installationer og automationsprocesser i industrielle anlæg, herunder stikledninger, hoved- og gruppeledninger, tavler, kanalskinner og føringsveje,16) have kendskab til anvendelse af IoT, dataopsamling og dataanalyse i el-tekniske installationer,
16) have kendskab til anvendelse af IoT, dataopsamling og dataanalyse i el-tekniske installationer,
17) have kendskab til almindeligt forekommende analoge og digitale komponenter og kredsløb,
18) kunne anvende elektriske grundbegreber for spænding, strøm, modstand og effekt i elektriske kredsløb,
19) kunne udføre beregninger og målinger på serie-, parallel- og blandede forbindelser ved jævnstrøm (DC),
20) have kendskab til vekselstrøm og transformere (AC) og forskellen til jævnstrøm (DC) i elektriske installationer,
21) have kendskab til magnetisme og elektromotorisk kraft, samt udførelse af enkle beregninger på kredsløb og transformere,
22) have kendskab til dimensionering af kabler og sikringer i almindelige forekommende installationer og
23) have kendskab til kundeservice såvel internt i virksomheden som eksternt hos kunder.

Stk. 3. Eleven eller lærlingen skal have gennemført følgende grundfag på følgende niveau og med følgende karakter:

1) Fysik på E-niveau, bestået.
2) Dansk på E-niveau, bestået.
3) Matematik på D-niveau, bestået.

Stk. 4. Eleven eller lærlingen skal have opnået følgende certifikater eller lignende:

1) Instruktion i arbejde nær ved eller under spænding, jf. bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse og drift af elektriske installationer.
2) Kompetencer svarende til "Førstehjælp på erhvervsuddannelserne" efter Dansk Førstehjælpsråds uddannelsesplaner pr.

oktober 2020.
3) Kompetencer svarende til elementær brandbekæmpelse efter Dansk Brand- og sikringsteknisk Instituts retningslinjer pr. 1. september 2014.
4) Certifikat for opfyldelse af Arbejdstilsynets uddannelsesmæssige krav til opstilling m.v. af rulle- og bukkestillads.
5) Det uddannelsesspecifikke fag i grundforløbet med mindst 02 som standpunktskarakter.

3.3.1 Oplæringsperiode mellem grundforløb og hovedforløb

Mellem grundforløbet og hovedforløbet er der en oplæringsperiode. Se oplæringserklæring i Bilag 3.

4 Fælles del af hovedforløbet (H1 & H2)

Den fælles del af hovedforløbet (H1 & H2) har en varighed på 21 uger. De to skoleophold er adskilt af en oplæringsperiode, der er af en anbefalet varighed på minimum 4 måneder. Alle lærlinge får en række fælles kompetencer, der gør dem i stand til selvstændigt at udføre grundlæggende installationsarbejde i bolig, erhverv og industri. Kompetencer, der kan stå alene og udgøre et selvstændigt arbejdsområde for en elektriker, og samtidig er de kompetencer, der er universelle for alle elektrikere uanset efterfølgende specialisering.

4.1 Fag og spor på H1 & H2

Fag og varighed på H1	EUD + EUV3	Kort forløb GYM	EUV 1+2
Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring – 3 uger**	3	2	X
Automation og industriinstallationer 1 – Motorer – 1 uge	1	1	X
Kommunikationsnetværk – 2 uger	2	2	X
Kvalitetssikring og dokumentation – 2 uger	2	2	X
El-sikkerhed og arbejdsmiljø – 1 uge	1	1	X
Kundeservice – 1 uge	1	1	X
Antal uger total H1	**10**	**9**	**XX***

Fag og varighed på H2	EUD + EUV3	Kort forløb GYM	EUV 1+2
Elinstallationer 2 – Dimensionering og installationer – 5 uger**	5	4	X
Elinstallationer 3 – Højspænding og elektrificering af samfundet – 2 uger**	2	1,5	X
Automation og industriinstallationer 2 – Industrianlæg – 2 uger**	2	1,5	X
Verifikation og måleteknik – 1 uge	1	1	X
Innovativt projektarbejde – 1 uge	1	1	X
Antal uger total H2	**11**	**9**	**XX***

* Der skal ske en afkortning af H1/H2 på 4 uger for EUV1- og EUV2-lærlinge, så det samlede forløb bliver på 17 uger i alt. Placeringen af fagrækken på henholdsvis H1 og H2 skal være identisk med de ordinære forløb (EUD og EUV3). Der må under disse vilkår ikke flyttes fag mellem H1 og H2. Der er ikke lavet et standardiseret forløb, så skolerne skal selv vælge, hvilke fag afkortningen skal udmøntes på. Fag må kun udelades helt, hvis lærlingen kan dokumentere tilsvarende kompetencer.

** For lærlinge med en forudgående afsluttet gymnasial eksamen med nærmere præciseret fagkombination, vil den samlede afkortning for lærlingene være 3 uger. Se yderligere i BEK 336, Bilag 1. Afkortningen er udmøntet på de samme fag, der er afkortet vedr. EUX-lærlinge.

Fag og varighed på EUX-uddannelsens H1	EUD-fag	X-fag
Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring – 3 uger**	2	
Elinstallationer 3 – Højspænding og elektrificering af samfundet – 2 uger**	1,5	
Automation og industriinstallationer 1 – Motorer – 1 uge	1	
Automation og industriinstallationer 2 – Industrianlæg – 2 uger**	1,5	
Kommunikationsnetværk – 2 uger	2	

Kvalitetssikring og dokumentation – 2 uger	2	
El-sikkerhed og arbejdsmiljø – 1 uge	1	
Kundeservice – 1 uge	1	
Antal uger total H1	**12**	**8**

Fag og varighed på EUX-uddannelsens H2	**EUD-fag**	**X-fag**
Elinstallationer 2 – Dimensionering og installationer – 5 uger**	4	
Verifikation og måleteknik – 1 uge	1	
Innovativt projektarbejde – 1 uge	1	
Antal uger total H2	**6**	**14**

4.2 Hovedforløbets kompetencemål

Hovedforløbet har, if. BEK 336, § 4, følgende kompetencemål for den fælles del af hovedforløbet H1 & H2:

1) Lærlingen kan dimensionere, installere og tilslutte stikledning, tavler, el-installationer, enkle styringsanlæg, belysning og brugsgenstande.
2) Lærlingen kan installere og programmere simple intelligente installationer og belysningsanlæg i henhold til fabrikantens forskrifter.
3) Lærlingen kan projektere, opbygge og installere mindre kommunikationsnetværk med fokus på data- og cybersikkerhed.
4) Lærlingen kan dimensionere, installere og tilslutte automatiske anlæg og motorinstallationer samt ventilationsanlæg.
5) Lærlingen kan programmere elektriske installationer og kan identificere basale strukturer i programmeringssprog.
6) Lærlingen kan tilslutte almindeligt forekommende installationer til forsyningsnettet og/eller lokal elproduktion og energilagring.
7) Lærlingen kan tilslutte sikringsanlæg- og alarmsystemer.
8) Lærlingen kan anvende IoT, dataopsamling, dataanalyse og data- og cybersikkerhed i forbindelse med styring og regulering af installationer.
9) Lærlingen har viden om forskellige typer industri- og procesanlæg og automatisering samt digitalisering, datakommunikation, data- og cybersikkerhed og IIoT.
10) Lærlingen kan planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde samt udarbejde brugervejledninger, service- og vedligeholdelsesplaner ved anvendelse af digitale værktøjer.
11) Lærlingen kan vælge sikkerhedsmæssigt og teknisk korrekt værktøj, måleudstyr og måleteknikker i forbindelse med udførelse af arbejde på og nær ved spændingsløse installationer samt foretage måling og fejlfinding på spændingsførende installationer under instruktion og opsyn.
12) Lærlingen kan risikovurdere el-sikkerhed, arbejdsmiljøforhold, og tilrettelægge arbejdet herefter.
13) Lærlingen kan selvstændigt udføre verifikation af installationsarbejde med installationstester i henhold til gældende standarder.
14) Lærlingen kan vejlede om energieffektivisering, indregulering og energibesparende løsninger i forbindelse med installationsopgaver i boliger.
15) Lærlingen har viden om bæredygtighed og grøn omstilling og kan udarbejde innovative el-tekniske løsninger.
16) Lærlingen kan deltage i projektarbejde og gennemføre projekter.
17) Lærlingen kan grundbegreberne ved vekselstrøm (AC), kredsløb og transformere samt udføre el-tekniske målinger og beregninger.
18) Lærlingen kan søge og vurdere teknisk information med relevans for arbejdsområdet og formidle resultatet til kolleger under anvendelse af korrekt faglig terminologi.

4.3 Afslutning af det fælles hovedforløb; Delsvendeprøve-H2

Samlet set består svendeprøven på elektrikeruddannelsen, jf. BEK 336, § 6, af Delsvendeprøve-H2 (*"projektprøve ved afslutningen af de obligatoriske uddannelsesspecifikke fag, der er fælles for uddannelsens specialer")* samt den afsluttende svendeprøve (*"den afsluttende prøve som afslutning på sidste skoleperiode")*.

Ved beregning af karakteren for elektrikeruddannelsens samlede svendeprøve vægter Delsvendeprøve-H2 20 %, og den afsluttende svendeprøve vægter 80 %.

Delsvendeprøve-H2 er beskrevet i BEK 336, § 7 (*Projektprøven ved afslutningen af de obligatoriske uddannelsesspecifikke fag, der er fælles for begge specialer*).

I den sidste del af det fælles hovedforløb (H2) udfører alle lærlinge, som en del af undervisningen, en praktisk opgave, der omfatter elementer fra hele H1 & H2. Den praktiske opgave med tilhørende elteknisk dokumentation samt et fokusområde udgør sammen med en skriftlig prøve bedømmelsesgrundlaget ved den mundtlige delsvendeprøve. Prøven stilles af skolen efter samråd med Det faglige udvalg. Prøven skal dokumentere, at kompetencemålene for de obligatoriske uddannelsesspecifikke fag er opnået, og afholdes med skuemester.

Kun ved bestået Delsvendeprøve-H2 kan lærlingen fortsætte på uddannelsen. Lærlinge, som ikke består prøven, kan, i samråd med oplæringsvirksomheden, tilbydes supplerende undervisning, der kan gøre, at uddannelsesaftalen forlænges. Se mere i *"Rammer for elektrikeruddannelsens Delsvendeprøve-H2"*.

Delsvendeprøve-H2 varer 2 timer og 20 minutter. Delsvendeprøve-H2 skal gennemføres individuelt og består af følgende elementer:

1) En skriftlig prøve på 2 time
2) En praktisk opgave
3) Et fokusområde
4) En mundtlig prøve af 20 minutters varighed, eksklusive votering.

Der gives én samlet karakter for Delsvendeprøve-H2 [7-trinsskala].

4.3.1 Den mundtlige eksamination

Den mundtlige eksamination har en varighed på maksimalt 20 minutter ekskl. votering og skal tage udgangspunkt i lærlingens projekt (praktikstand og elteknisk dokumentation) og fokusområdet.

4.3.2 Karaktergivningen

Ved Delsvendeprøve-H2 er det en af fagets skuemestre der anvendes som censor. Der gives én karakter for den samlede Delsvendeprøve-H2. Skuemester er udover ved voteringen til stede under den mundtlige prøve.

4.3.3 Uenighed om karakteren

Hvis 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 skuemester har afgivet.

Der kan dog ikke oprundes til karakteren 02 "bestået". Se yderligere i *Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse.* [1]

[1] BEK nr. 262 af 20-3-2007

Der er udarbejdet en vejledning: *"Rammer for elektrikeruddannelsens Delsvendeprøve-H2"*, hvor prøven detaljeret står beskrevet.

4.3.4 Meddelelse om prøveresultat

Lærlingen oplyses én samlet karakter [7-trinsskala] ud fra en helhedsvurdering. Der skal således ikke oplyses hvordan karakteren er fremkommet, ud fra skuemesters og eksaminators vurdering af de enkelte delelementers bedømmelse.

4.4 Oplæringsperioder mellem H1, H2 og modulperioder

Inden overgang til de valgfrie specialefag (modulperioderne) er der en oplæringsperiode mellem H1 & H2, der er af en anbefalet varighed på minimum 4 måneder, samt inden påbegyndelse af valgfrie specialefag (moduler). Se oplærings-erklæring i Bilag 4.

5 Modulbaseret specialisering

Efter den fælles grundlæggende eltekniske uddannelse på ca. 2 år består skoledelen af elektrikeruddannelsens valgfrie del af undervisning i moduler samt oplæring i en virksomhed.

Lærling og virksomhed skal vælge 4-5 moduler. Hvis lærling og virksomhed vælger 4 moduler, er der tale om en 4-årig uddannelse, inklusive GF2 – vælges 5 moduler varer uddannelsen 4½ år, inklusive GF2.

5.1 Slutkompetencer

Alle elektrikerlærlinge skal, if. BEK 336, § 4, opnå følgende slutkompetencemål i modulperioden:

19) Lærlingen kan udvikle eksisterende eller nye el-tekniske løsninger, tænke helhedsorienteret, søge ny viden, skabe overblik og kombinere teknologi med salgs- og forretningsforståelse til skabelse af merværdi for kunder eller internt i virksomheden.
20) Lærlingen kan installere, programmere og idriftsætte elektriske installationer og elektriske anlæg, fx kommunikationstekniske installationer og anlæg samt automatiske anlæg.
21) Lærlingen kan fejlfinde, reparere og vedligeholde elektriske installationer og elektriske anlæg, fx kommunikationstekniske installationer og anlæg samt automatiske anlæg.
22) Lærlingen kan energieffektivisere elektriske installationer og automatiske anlæg.
23) Lærlingen kan integrere og optimere teknologier, fx velfærdsteknologiske løsninger, i intelligente installationer og anlæg.
24) Lærlingen kan sikre el-sikkerhed og arbejdsmiljø for eget arbejde samt vurdere el-sikkerhed for samarbejdspartnere og brugere.
25) Lærlingen kan tage ansvar for planlægning og styring af eget arbejde, herunder inddragelse af innovative, tværfaglige og samfundsmæssige perspektiver i opgaveløsningen.
26) Lærlingen kan verificere, dokumentere og kvalitetssikre eget arbejde samt vurdere kvaliteten af andres arbejde ud fra gældende love, regler og standarder.
27) Lærlingen kan kommunikere i korrekt fagterminologi på dansk og engelsk med samarbejdspartnere og brugere.
28) Lærlingen kan anvende it i det daglige arbejde, herunder opsøge faglig viden samt dele viden med kolleger og samarbejdspartnere.

Lærlinge, der skal have 5 moduler, skal desuden opnå følgende slutkompetencer:

29) Lærlingen kan udføre udviklingsorienterede opgaver inden for det el-tekniske område og i denne forbindelse indgå i tværfaglige udviklingsprocesser.
30) Lærlingen har specialiserede el-tekniske kompetencer inden for fx kommunikationsnetværk, procesanlæg, robotteknologi, Building Management Systemer, energieffektivisering eller sikringsanlæg- og alarmsystemer.

5.2 Modulvalg

Lærlingen og virksomheden vælger sammen modulerne, så de passer til lærlingens interesser og virksomhedens behov. Der vælges moduler, når uddannelsesaftalen indgås, og modulvalget indgår som et bilag til uddannelsesaftalen. Der kan vælges moduler og udformes uddannelsesaftale på elektrikeruddannelsen.dk.

Virksomheder skal som udgangspunkt være godkendt til de moduler, der vælges. Det vil sige, at virksomheden har arbejdsopgaver og kompetencer inden for modulets faglige indhold.

Lærlingen kan i samarbejde med virksomheden vælge 1-2 moduler, hvor virksomheden ikke har opgaver.

Læs mere og søg om virksomhedsgodkendelse på evu.dk/virksomhedsgodkendelse.

Modulvalget kan frit ændres indtil en måned efter afslutningen af den fælles del af hovedforløbet (H2), herefter skal ændringen af modulvalget aftales med skolen.

Hvis en skole ikke udbyder alle moduler, skal de indgå samarbejdsaftale med andre skoler om sikre, at alle moduler bliver udbudt. Det vil derfor være naturligt, at lærlinge i nogle tilfælde tager moduler på forskellige skoler i landet.

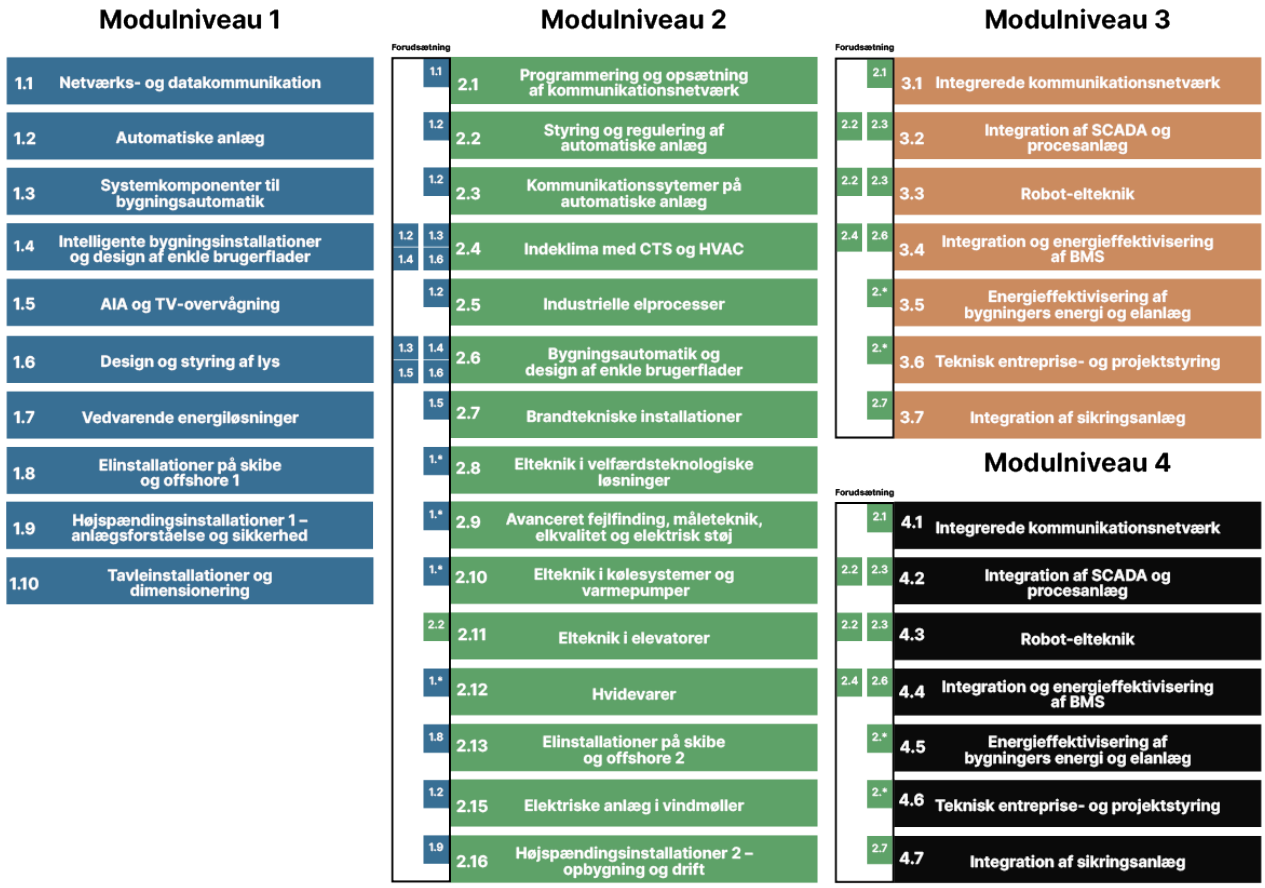
Et adgangsgivende modul med faglig progression skal bestås, før lærlingen kan fortsætte til det efterfølgende. Alle valgte moduler skal bestås, inden det afsluttende svendeprøveforløb påbegyndes.

5.3 Oversigt over moduler og progression

Opdelingen skal sikre sammenhængen og den faglige progression mellem de enkelte moduler, idet et modul skal bygge videre på de kompetencer, lærlingen har opnået hidtil i sin uddannelse. Der er derfor særlige faglige forudsætninger, der skal være opnået, før man kan vælge bestemte moduler.

Der er 39 moduler, hvoraf 32 moduler har forskellig teknisk/faglig toning; hver med 4 ugers varighed. Nedenstående oversigt viser de enkelte moduler fordelt på de fire modultrin.

De valgfrie specialefag på modulniveau 3 og 4 (orange og sorte) har samme overskrifter og indhold. På modulniveau 4 er der et højere fagligt- og abstraktionsniveau samt krav til lærlingens selvstændige indsats.



Efter hver modulperiode er der en oplæringsperiode, hvor lærlingen skal opnå praktisk erfaring inden for de modulområder, lærlingen har haft. Det er optimalt, hvis modulerne planlægges med to moduler pr. skoleophold.

5.4 Afslutningsprøver for valgfrie specialefag (moduler)

Valgfrie uddannelsesspecifikke fag (moduler) på modulniveau 1, 3 & 4 afsluttes med standpunktskarakter. Standpunktskarakter afgives ud fra helhedsvurdering, hvori der indgår en praktisk/teoretisk test, der omfatter modulets indhold. Testen stilles af skolen, og der anvendes intern censur.

Valgfrie uddannelsesspecifikke fag på modulniveau 2 afsluttes med standpunktskarakter samt en praktisk/teoretisk prøve, der omfatter modulets indhold. Prøven stilles af skolen, der kan indhente bidrag fra Det faglige udvalg. Det faglige udvalg udpeger skuemestre til prøver på modulniveau 2.

For at bestå et modul skal lærlingen som minimum have opnået karakteren 02 ved standpunktskarakter/prøve.

Der er udarbejdet en vejledning: *"Rammer for elektrikeruddannelsens modulprøver"*, hvor rammerne for modulprøver detaljeret står beskrevet.

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

- En praktisk opgave/fokusområde med praktikstand og tilhørende dokumentation.
- En case/projektarbejdsbeskrivelse med laboratorieopstilling. For moduler med et rent teoretisk indhold er der ikke krav om laboratorieopstilling.
- 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.

Der er naturligt stor teknisk variation på målpindene for de enkelte moduler, og det skal tilsikres, at lærlingen inddrager målepindene i den fagligt tekniske løsning.

5.4.1 Den mundtlige eksamination

Den mundtlige eksamination 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 lærlings ansvarsdel være klart beskrevet, så der kan gives individuel karakter.

5.4.2 Meddelelse om prøveresultat

Lærlingen oplyses én samlet karakter [7-trinsskala] ud fra en helhedsvurdering. Der skal således ikke oplyses, hvordan karakteren er fremkommet ud fra skuemesters og eksaminators vurdering af de enkelte delelementers bedømmelse.

5.5 Oplæringsperioder mellem moduler

Mellem modulperioderne er der oplæringsperioder. Se oplæringserklæring i Bilag 6.

6 Svendeprøve til elektriker

Samlet set består svendeprøven på elektrikeruddannelsen, jf. BEK 336, § 6, af Delsvendeprøve-H2 (*"projektprøve ved afslutningen af de obligatoriske uddannelsesspecifikke fag, der er fælles for uddannelsens specialer")* samt den afsluttende svendeprøve (*"den afsluttende prøve som afslutning på sidste skoleperiode")*.

Ved beregning af karakteren for elektrikeruddannelsens samlede svendeprøve vægter Delsvendeprøve-H2 20 %, og den afsluttende svendeprøve vægter 80 %.

Den afsluttende svendeprøve har en samlet varighed på 3 uger og består af et praktisk og teoretisk projekt af 80 timers varighed samt af en mundtlig prøve af 20 minutters varighed pr. lærling. Arbejdet udføres alene eller i et samarbejde mellem højst 3 lærlinge.

Projektgrundlaget udformes af lærlingen med vejledning af skolen og skal tage udgangspunkt i mindst tre af den enkelte lærlings valgfrie uddannelsesspecifikke fag. Fagene skal så vidt muligt indgå med ligelig vægtning.

Projektet skal omfatte en praktisk elteknisk løsning og et erhvervsrettet innovativt element, der skal understøttes af en skriftlig beskrivelse og dokumentation. Hvis lærlingen udfører dele eller brudstykker af en hel teknisk løsning, skal hele den samlede tekniske løsning beskrives i projektet. Den mundtlige prøve tager udgangspunkt i projektet.

Det faglige udvalg udpeger skuemestre og giver skolen meddelelse om udpegelsen.

6.1 Tidspunktet for den afsluttende svendeprøves afholdelse

Jf. § 47, stk. 2, i *Bekendtgørelsen om erhvervsuddannelser* kan en lærling tidligst gå til den afsluttende svendeprøve 3 måneder før aftaleperiodens ophør. Skolen kan i særlige tilfælde, hvor der foreligger usædvanlige forhold, godkende, at en afsluttende prøve finder sted indtil 6 måneder før aftaleperiodens ophør.

Tidspunkt for bedømmelse af prøven aftales mellem skolen og Det faglige udvalg (EVU).

Hvis den afsluttende svendeprøve aflægges som gruppeprøve, skal der være sammenhæng eller overlap mellem et eller flere af de pågældende lærlinges moduler, der indgår i prøven.

Der er udarbejdet *"Rammer for elektrikeruddannelsens afsluttende svendeprøve"*, der mere detaljeret beskriver indholdet af og kravene til den afsluttende svendeprøve.

6.2 Indhold

Den afsluttende svendeprøves praktiske projekt skal beskrives i en projektbeskrivelse.

Den mundtlige prøve tager udgangspunkt i den eltekniske løsning i det praktiske projekt samt beskrivelsen eller demonstrationen af det innovative element.

Af de tre valgfrie specialefag (moduler), der skal indgå i den afsluttende svendeprøves praktiske projekt, skal minimum ét valgfrit specialefag (modul) på det højeste niveau, lærlingen har valgt, inkluderes i prøven. Valgfrit specialefag, der er taget som erhvervsrettet påbygning, må ikke tælle som et af de tre fag.

6.3 Karaktergivningen og beregning til den afsluttende svendeprøve

Til den afsluttende svendeprøve er der to skuemestre til stede, som repræsenterer faget ved henholdsvis Dansk El-Forbund og TEKNIQ Arbejdsgiverne.

Den afsluttende svendeprøve bedømmes efter en bedømmelsesplan, der udformes af EVU forud for prøven. Der gives karakter for opgavens eltekniske løsning og for opgavens innovative løsning.

Eksaminator og de to skuemestre afgiver hver to karakterer for henholdsvis:

- Den innovative karakter for den afsluttende svendeprøve: 25 %.

- Den el-faglige løsningskarakter for den afsluttende svendeprøve: 75 %.

For at bestå prøven skal begge ovenstående elementer mindst opnå karakteren [02].

Skuemestrene er ud over voteringen til stede under den mundtlige del af prøven.

Karakterer indtastes løbende med prøveafholdelsen på den digitale platform skuemester.dk, hvor skuemestre tilgår prøven, samt der gives link til eksaminator.

6.4 Meddelelse om prøveresultat

Lærlingen kan få oplyst karaktererne for de innovative og el-faglige delelementer [7-trinsskala], og der skal oplyses én samlet karakter [7-trinsskala] ud fra en beregning af den innovative karakter og den el-faglige karakter, som beskrevet ovenfor.

Dette er karakteren er for den afsluttende svendeprøve, der sammen med Delsvendeprøve-H2 vil udgøre den samlede svendeprøvekarakter.

6.5 Karakterberegning for den samlede svendeprøve

For den samlede svendeprøve vægter karaktererne for Delsvendeprøve-H2 med 20 % og den afsluttende svendeprøve med 80 %. Denne samlede svendeprøvekarakter vil fremgå på svendebrevet.

Se beregningseksempel i Bilag 8.

6.6 Beståkrav og svendebrev

Ved uddannelsens afslutning udsteder Det faglige udvalg et svendebrev til lærlingen som dokumentation for, at lærlingen har opnået kompetence inden for uddannelsen.

På svendebrevet vil karakteren for den samlede svendeprøve, ECTS-skala[2] samt en påtegning om udmærkelse fremgå.

Svendebrevet udstedes, når skolebevis og afsluttende erklæring om oplæring er udstedt, og den afsluttende svendeprøve er bestået. For at der kan udstedes skolebevis, skal lærlingen have bestået alle fag på uddannelsen.

6.7 Udmærkelse

Det faglige udvalg kan påtegne svendebrevet om udmærkelse for veludført svendeprøve med betegnelserne ”Veludført”, ”Særdeles veludført” og ”Fremragende”.

Udmærkelserne beregnes således:

- »Veludført«, når lærlingen har opnået 7 - 9,9.
- »Særdeles veludført«, når lærlingen har opnået 10,0 - 11,9.
- »Fremragende«, når lærlingen har opnået 12.

6.8 Medaljer ved svendeprøver

For de dygtigste lærlinge er det muligt at opnå indstilling til fagets medalje. Det kan ske, når alle svendeprøvens karakterer ved alle tre delprøver (H2-karakter + innovativ karakter + el-faglig karakter) er afgivet med karakteren 12. Alle skuemestres og underviseres karakterer skal være 12, det vil sige, at der ikke gives medalje ved beregnede 12-taller.

[2] ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System);* bogstavskala, der består af fem karaktertrin for bestå-området: A, B, C, D og E, og to trin for ikke-bestået: Fx og F

Medaljen gives af TEKNIQ Arbejdsgiverne. Når karaktererne fra svendeprøven er registreret hos det faglige udvalg, vil lærlingen og virksomheden automatisk blive kontaktet af TEKNIQ Arbejdsgiverne.

6.9 Klager over prøver

I *Bekendtgørelse om prøver og eksamen i grundlæggende erhvervsrettede uddannelser*[3], skal klager over forhold ved prøver indgives individuelt af eksaminanden til skolen.

Klagen skal være skriftlig og begrundet, og den skal indgives senest 2 uger efter prøven.

Klagen kan vedrøre:

1) eksaminationsgrundlaget, herunder prøvespørgsmål, opgaver og lignende, samt dets forhold til uddannelsens mål og krav,
2) prøveforløbet eller
3) bedømmelsen.

Skolen forelægger straks klagen for bedømmerne (eksaminator og skuemestre), der normalt har en frist på 2 uger til at afgive en udtalelse. Bedømmerne skal hver for sig udtale sig om de faglige spørgsmål i klagen. Skolen afgør klagen på grundlag af bedømmernes faglige udtalelser og klagerens kommentarer til udtalelserne.

Klager vedrørende bedømmelse af eksamen som svendeprøve eller som en del af en svendeprøve efter reglerne i § 11, afgøres af skolen i samråd med Det faglige udvalg.

Afgørelsen, der skal være skriftlig og begrundet, kan gå ud på:

1) tilbud om ny bedømmelse (ombedømmelse), dog ikke ved mundtlige prøver,
2) tilbud om ny prøve (omprøve) eller
3) at klageren ikke får medhold i klagen.

Skolen skal straks give klageren og bedømmerne meddelelse om afgørelsen.

Går afgørelsen ud på tilbud om ombedømmelse eller omprøve, skal klageren informeres om, at ombedømmelse eller omprøve kan resultere i en lavere karakter.

[3] BEK nr. 41 af 16-01-2014

7 De lokale uddannelsesudvalg (LUU) og lokale undervisnings-planer (LUP)

7.1 Medlemmer af de lokale uddannelsesudvalg (LUU)

Bekendtgørelse af lov om erhvervsuddannelser beskriver rammer og regler for det lokale uddannelsesudvalgs arbejde på skolerne.

LUU-medlemmer er repræsentanter fra arbejdstagere, arbejdsgivere og skolen. Derudover er der tilknyttet tilforordnede fra skolens ledelse, lærere, lærlinge og fra EVU, som er El- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat. Organisationernes medlemmer i LUU er udpeget af Dansk El-Forbund og TEKNIQ Arbejdsgiverne for en periode på fire år.

Det forventes, at organisationernes medlemmer har en god kontakt til det lokale erhvervsliv og agerer ud fra Det faglige udvalgs overordnede uddannelsespolitiske retningslinjer.

7.1.1 Opgaver

LUU har følgende opgaver:

- Rådgive skolen om lokale uddannelsesbehov inden for både erhvervs- og efteruddannelsen
- Godkende lokale undervisningsplaner, herunder bedømmelsesplaner
- Rådgive skolen om udbud af valgfag, moduler og mulighed for påbygning
- Rådgive skolen om behovet for fornyelse og revision af de eksisterende efteruddannelseskurser
- Sikre, at kommunikation mellem oplæringsvirksomheden, skolen og lærlinge fungerer tilfredsstillende
- Styrke samarbejdet mellem skolen og det lokale erhvervsliv
- Følge op på klagesager
- Sikre kvaliteten i undervisningen, herunder undervisernes kvalifikationer, undervisningens indhold, kvaliteten af lokaliteter, udstyr, undervisningsmaterialer, opfølgning på skolens implementering af helhedsorienteret samt projekt- og problembaseret undervisning og opfølgning på skuemesterrapporter
- Sikre skolens faglige miljø
- Rådgive skolen om markedsføringen af erhvervs- og efteruddannelsen
- Have fokus på lærepladssituationen, herunder aftaler og kvaliteten af skoleoplæringen
- Indsende ansøgninger om tilskud til AUB-projekter samt følge projekterne undervejs
- Have fokus på lærlingetilgang og frafald
- Støtte op omkring skole- og regionsmesterskaber i forbindelse med DM i Skills.

7.1.2 Mødeaktivitet

Normalt afholdes der fire møder om året. Derudover kan der være invitationer til svendeprøveafslutninger, åbent hus-arrangementer eller lignende på skolen. Det faglige udvalg afholder én gang om året et heldagsmøde for LUU's formandskab, hvor aktuelle uddannelsespolitiske emner bliver drøftet.

7.1.3 Referater fra LUU-møderne

Alle referater fra LUU-møderne bliver sendt til Det faglige udvalg for elektrikeruddannelsen via EVU. Referaterne bruges til at afdække eventuelle fokuspunkter, så organisationernes støtte og vejledning til deres medlemmer kan blive så kvalificeret som muligt. Referaterne bør derfor være udformet, så de kan forstås af personer, der ikke har deltaget i det konkrete LUU-møde.

7.2 Lokale Undervisningsplaner (LUP) og bedømmelsesplaner

Den lokale undervisningsplan med bedømmelsesplaner fastsættes af skolen i samarbejde med det lokale uddannelsesudvalg (LUU) i henhold til *Bekendtgørelse om erhvervsuddannelser*, §§ 53-55. Der udarbejdes undervisningsplaner for henholdsvis grundforløb og hovedforløb.

Undervisningsministeriet har udformet skabeloner til de lokale undervisningsplaner for både grundforløb og hovedforløb. Skabelonerne kan findes på Undervisningsministeriets hjemmeside.

Undervisningsplanen er skolens dokumentation af undervisningen og skal foreligge færdigudarbejdet inden skoleopholdets begyndelse. Lærlingene skal gøres bekendt med undervisningsplanen, og den skal være offentligt tilgængelig på skolens hjemmeside.

Det påhviler skolen i samarbejde med det lokale uddannelsesudvalg at følge behovet for fornyelse af undervisningsplanen og foretage nødvendig revision.

Den lokale undervisningsplan skal indeholde en overordnet beskrivelse af følgende:

1) Læringsmål for undervisningen. Beskrivelsen kan bestå i henvisning til fagmål eller kompetencemål, som kan være uddybet ved lokal fastlagte mål.
2) Indholdet i undervisningen, herunder det planlagte faglige indhold, og hvordan undervisningen planlægges helhedsorienteret, differentieret, tværfagligt og praksisrelateret.
3) Evaluering og bedømmelse, herunder rammer for den løbende evaluering samt bedømmelsesgrundlag og bedømmelseskriterier for den afsluttende bedømmelse af fagene.

8 Skuemestre

Fagets skuemestre udpeges af enten TEKNIQ Arbejdsgiverne eller Dansk El-Forbund, og det er organisationerne, som hver især sikrer skuemestrenes faglige niveau. Pr. 1. august 2024 var der tilknyttet 171 skuemestre.

Alle nye skuemestre gennemgår et skuemesterkursus og deltager i "følordning", før de udsendes som skuemestre. Derudover afholder det faglige udvalg en årlig konference for alle skuemestre.

Skuemesterens funktion, ud over at måle lærlingens kompetencer, er at skabe de bedste muligheder for en kvalificeret, løbende dialog mellem Det faglige udvalg og erhvervsskolerne, som skal sikre, at der til stadighed er fokus på kvaliteten, de tekniske løsninger og det gode håndværk.

Til grundforløbsprøven (GF2), modulprøver niveau 2 og Delsvendeprøve-H2 benyttes én skuemester.
Ved den afsluttende svendeprøve benyttes to skuemestre, som herved repræsenterer begge organisationer.

Når Det faglige udvalg stiller en skuemester fra enten TEKNIQ Arbejdsgiverne eller Dansk El-Forbund til rådighed som ekstern censor til bedømmelse ved en prøve, er skuemesterens rolle at sikre fagets mål er opnået; bl.a. ved at:

- Vurdere, om lærlingene generelt har opnået det ønskede niveau teoretisk.
- Vurdere, om lærlingenes praktiske arbejder i standene er håndværksmæssigt veludført.
- Vurdere, om prøven generelt afholdes i egnede lokaler, med fornuftigt udstyr og med en god og tillidsfuld dialog mellem parterne.

Skuemesteren deltager ved de mundtlige prøver på GF2, Delsvendeprøve-H2, modulprøver på modulniveau 2 samt den afsluttende svendeprøve.

En skuemester er med til at bedømme lærlingen, mens eksaminator (læreren) eksaminerer jf. *Bekendtgørelse om prøver og eksamen i grundlæggende erhvervsrettede uddannelser*.

Skuemesteren kan stille uddybende spørgsmål.

Læs mere i Skuemesterguiden.

Bilag 1 – EUV-forudsætninger i BEK336 Bilag 1

B1.1 – EUV-Forudsætninger – Bilag 1 til BEK nr. 336 af 17-5-2023

B1.1.1 EUV1 – Forudsætninger (Skema 1)

Som beskrevet i afsnittet *"Forskellige spor til forskellige lærlingetyper"* skal alle lærlinge, der er over 25 år, når de begynder på elektrikeruddannelsen, gennemføre uddannelsen som erhvervsuddannelse for voksne.

De nærmere faglige forudsætninger for at blive optaget på de forskellige EUV-spor er reguleret i *uddannelsesbekendtgørelsen for elektrikeruddannelsen, bilag 1.*

Kriterier for vurdering af om lærlingen har 2 års relevant erhvervserfaring*), jf. § 66y, stk. 1, i lov om erhvervsuddannelser.

Erhvervserfaring med el-installationsarbejde i mindst 24 måneder inden for de seneste 5 år, hvor anerkendt relevant grundlæggende el-erhvervserfaring (12 måneder) og specialiseret el-erhvervserfaring (12 måneder) tilsammen giver adgang til et euv-forløb uden oplæring.

Grundlæggende el-erhvervserfaring med el-installationsarbejde: 12 mdr.
Der skal være erfaring med alle nedenstående områder:

- Tilslutning til el-forsyningsnettet:
- Kabelføring.
- Installationsarbejde, dokumentation og kvalitetskontrol:
- 230/400 V installationer i bolig, erhverv og industri.
  - Tilslutning af 1- og 3-fasede brugsgenstande.
  - Kommunikationsnetværk i bolig, erhverv og industri.
  - Motorinstallationer.
  - Enkle intelligente installationer.
- Fejlfinding, vedligehold og reparation:
  - Relæstyringer.
  - Motorinstallationer.
  - Belysningsanlæg.
  - 1- og 3 fasede brugsgenstande.
- Sikkerhed:
  - Sikkerhedsmæssigt korrekt arbejde under spænding.
  - Sikkerhedsforanstaltninger ved arbejde på tavler og under spænding.

Specialiseret el-erhvervserfaring inden for 1 eller flere af følgende områder, i alt 12 mdr.
Den specialiserede erfaring giver bindinger på modulvalg i de valgfrie uddannelsesspecifikke fag.

Netværks- og datakommunikation, 8-12 mdr. kan medregnes

- Udføre kommunikationsnetværk i bolig og erhverv.
- Projektering af kommunikationsnetværk med fiber, kobber og trådløs teknologi, herunder netværkskom-ponenter og aktive enheder i bolig og erhverv.
- Installation, konfigurering og anvendelse af operativsystemer.
- Installation og vedligeholdelse af sikkerhedssystemer til beskyttelse af data.
- Design, installation og programmering af integrerede kommunikationsnetværk.

Automatiske anlæg, 8-12 mdr. kan medregnes

- Opbygning, programmering og indkøring af automatiske anlæg på maskiner, i bygninger eller industri.

- - Projektering, programmering, indkøring og montering af styringer og reguleringer samt grafiske brugerflader.
- Integration af industrielle procesanlæg med SCADA

Intelligente bygningsinstallationer, 4-6 mdr. kan medregnes

- Installation, montering og programmering på intelligente bygningsinstallationer.
- Opsætning af grafiske brugerflader.
- Opbygning af kommunikationsnetværk i boliger.

AIA og TV-overvågning, 4-6 mdr. kan medregnes

- Installation og service på AIA og TVO-anlæg.
- Integration af sikringsanlæg- og alarmsystemer (ex. AIA, ADK, TVO, ABA, ARS og ABDL)

Design og styring af lys, 4-6 mdr. kan medregnes

- Udførelse af belysningsanlæg.
- Anvendelse af systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for belysningsanlæg.

Kommunikationssystemer på automatiske anlæg i industri, 4-6 mdr. kan medregnes

- Opbygning, montering, programmering og indkøring af automatiske anlæg med industrielle bussystemer og netværk.

Regulering af klimaanlæg i bygninger, 4-6 mdr. kan medregnes

- Installation, montering og programmering af HVAC-anlæg (varme, ventilation og køling).

CTS-anlæg, 4-6 mdr. kan medregnes

- Opbygning af CTS-anlæg.

Robotteknik, 4 -6 mdr. kan medregnes

- Integration, programmering og installation af robotter i et procesanlæg.

Integration og energieffektivisering af Building Management Systemer, 4 -6 mdr. kan medregnes

- Eleven eller lærlingen kan installere og programmere integrationen af IBI-systemer, CTS-anlæg og BMS.

***) Note:**

Elever og lærlinge, der er fyldt 25 år, når uddannelsen påbegyndes, og som har mindst 2 års relevant erhvervserfaring, skal gennemføre et standardiseret uddannelsesforløb for voksne uden grundforløb og uden oplæring, men med mulighed for at modtage undervisning i og afslutte fag fra grundforløbet med sigte på at opnå certifikater, som er en forudsætning for overgang til uddannelsens hovedforløb, jf. lovens § 66 y, stk. 1, nr. 1. Det fremgår af § 3, stk. 4, hvilke certifikater og lignende eleven skal have opnået i denne uddannelse.

Erhvervserfaring der giver grundlag for godskrivning for alle lærlinge

Alle lærlinge, som er fyldt 25 år ved påbegyndelsen af elektrikeruddannelsen, og som tidligere har afsluttet en uddannelse eller har under 2 års relevant erhvervserfaring, skal optages som EUV2-lærlinge. Disse lærlinge skal gennemføre et standardiseret forløb med 10 % afkortning på H1- og H2-skoleperioden.

Derudover skal lærlingene have merit for andre forudgående kompetencer. I bilag 1 til *uddannelsesbekendtgørelsen for elektrikeruddannelsen* står, hvilke kompetencer der skal give merit.

Lærlinge under 25, der har tilsvarende kompetencer, skal også have afkortning på oplæringstiden.

B1.1.2 EUV og EUD – Forudsætninger (Skema 2)

Relevant erhvervserfaring	Varighed	Afkortning af euv (skoleuger)	Afkortning af euv og eud (oplæring måneder)
Installationsarbejde, dokumentation og kvalitetskontrol af (mindst 1 af nedenstående kategorier): 230/400 V installationer (herunder kabelmontørarbejde). Tilslutning af 1- og 3-fasede brugsgenstande. Kommunikationsnetværk Motorinstallationer. Enkle intelligente installationer.	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
Fejlfinding, vedligehold og reparation (mindst 1 af nedenstående kategorier): Relæstyringer. Motorinstallationer. Belysningsanlæg. 1- og 3-fasede brugsgenstande.	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
Netværks- og datakommunikation: Udføre kommunikationsnetværk i bolig og erhverv. Projektering af kommunikationsnetværk med fiber, kobber og trådløs teknologi, herunder netværkskomponenter og aktive enheder. Installation, konfigurering og anvendelse af operativsystemer. Installation og vedligeholdelse af sikkerhedssystemer til beskyttelse af data. Design, installation og programmering af integrerede kommunikationsnetværk.	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
Automatiske anlæg Opbygning, programmering og indkøring af automatiske anlæg på maskiner, i bygninger eller industri. Projektering, programmering, indkøring og montering af styringer og reguleringer samt grafiske brugerflader. Integration af industrielle procesanlæg med SCADA.	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
Intelligente bygningsinstallationer Installation, montering og programmering på intelligente bygningsinstallationer. Opsætning af grafiske brugerflader. Opbygning af kommunikationsnetværk i boliger.	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
AIA og TV-overvågning Installation og service på AIA og TVO-anlæg. Integration af sikringsanlæg- og alarmsystemer (ex. AIA, ADK, TVO, ABA, ARS og ABDL).	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
Design og styring af lys Udførelse af belysningsanlæg. Anvendelse af systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for belysningsanlæg.	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
Kommunikationssystemer på automatiske anlæg i industri Opbygning, montering, programmering og indkøring af automatiske anlæg med industrielle bussystemer og netværk.	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder

Regulering af klimaanlæg i bygninger Installation, montering og programmering af HVAC-an-læg (varme, ventilation og køling).	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
CTS-anlæg Opbygning af CTS-anlæg	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
Robotteknik Integration, programmering og installation af robotter i et procesanlæg	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
Integration og energieffektivisering af Building Management Systemer Installation og programmering af integration af IBI-systemer, CTS-anlæg og BMS.	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder

B1.1.3 Uddannelse der giver grundlag for godskrivning for alle elever og lærlinge (Skema 3)

Uddannelse	Titel	Uddannelseskode	Afkortning af euv (skoleuger)	Afkortning af euv (oplæring måneder)	Afkortning af eud (skoleuger)	Afkortning af eud (oplæring måneder)
Eud	Automatik- og procesuddannelsen: Automatiktekniker	1220	4 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 5½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet Op til 8 ugers valgfrie specialefag	5 måneder	4 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 9 ½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet Op til 8 ugers valgfrie specialefag	5 måneder
Eud	Data- og kommunikationsuddannelsen	1205	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 1½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet Op til 8 ugers valgfrie specialefag	5 måneder	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 5 ½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet Op til 8 ugers valgfrie specialefag	5 måneder
Eud	Automatik- og procesuddannelsen: Automatikmontør	1220	5½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet	4 måneder	9 ½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet	4 måneder
Eud	Elektronik- og svagstrømsuddannelsen	1210	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 1½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet Op til 4 ugers valgfrie specialefag	4 måneder	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 5 ½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet Op til 4 ugers valgfrie specialefag	4 måneder
Eud	Forsyningsoperatør med valgfri specialefag: 44638 og 44656	1355	4 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 1½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet	3 måneder	4 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 5 ½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet	3 måneder

Eud	Procesoperatør-uddannelsen	1335	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 1½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet	4 måneder	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 5 ½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet	4 måneder
Eud	Vvs-energi-uddannelsen	1420	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2.		2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	
Eud	Industritekniker - maskin eller industritekniker-produktion	1145	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 1½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet	4 måneder	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 5 ½ uge af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet	4 måneder
GYM	Gymnasial eksamen med bestået dansk A-niveau, matematik B niveau og fysik B-niveau		2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	5 måneder	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 3 uger af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet	5 måneder
GYM	Gymnasial eksamen med bestået dansk A-niveau, matematik B niveau og fysik C-niveau		1 uge af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	5 måneder	1 uge af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 samt 3 uger af den obligatoriske undervisning på hovedforløbet	5 måneder
GYM	Teknik A – Byggeri og Energi med Nøgletema: 4 Energi og miljø samt valgtemaerne: 7 Elinstallationer og 8 Bygningsautomatisering		3 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2		3 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	
AMU	Uddannelsesforløb til kabelmontør: 48259 Kabelmontage – føringsveje 48260 Kabelmontage - kabler 48262 Kabelmontør - overdragelse		3 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2		3 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	
EUD	Bestået Grundforløb 2 på Automatik- og procesuddannelsen	1220	3 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2		3 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	

EUD	Bestået Grundforløb 2 på forsyningsoperatøruddannelsen	1355	3 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2		3 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	
EUD	Bestået Grundforløb 2 på Data- og kommunikationsuddannelsen	1205	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2		2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	
EUD	Bestået Grundforløb 2 på Elektronik- og svagstrømsuddannelsen	1210	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2		2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	
EUD	Bestået Grundforløb 2 på Procesoperatøruddannelsen	1335	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2		2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	
EUD	Bestået Grundforløb 2 på Vvs-energiuddannelsen	1420	2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2		2 uger af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	
EUD	Bestået Grundforløb 2 på industritekniker-uddannelsen	1145	1 uge af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2		1 uge af det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2	

Bilag 2 – Oplæringsmål og fagbeskrivelser for GF2, H1 & H2

B2.1 – Grundforløb 2: Oplæringsmål i virksomheden

21687 Installationsteknik

1) Lærlingen kan udføre og servicere traditionelle elinstallationer i bolig, erhverv eller industri, samt tilslutte elektrisk materiel.
2) Lærlingen kan udføre elinstallationer med kabler og ledninger samt udføre føringsveje for disse.
3) Lærlingen kan tilslutte kabler og ledninger i spændingsløse installationer eller industrielle anlæg.
4) Lærlingen kan udføre simple relætekniske styringer- og programmering.
5) Lærlingen kan udføre simple tændingssystemer- og lysstyring.
6) Lærlingen kan udføre simple kommunikation-/netværksinstallationer.
7) Lærlingen kan installere fejl- og grundbeskyttelse samt overbelastnings- og kortslutningsbeskyttelse.
8) Lærlingen kan udføre installationer el-sikkerheds- og håndværksmæssigt korrekt.
9) Lærlingen kan vælge og anvende almindeligt forekommende elektrisk materiel efter fabrikantens anvisninger.

21688 Måleteknik og fejlfinding 1

1) Lærlingen kan under vejledning foretage eftersyn og afprøvning før idriftsættelse af elektriske installationer.

2) Lærlingen kan vælge korrekt el-sikkerhedsmæssigt korrekt måleudstyr og foretage kontrolmålinger og fejlfinding i bolig, erhverv eller industri fx på elektriske installationer, styringskredsløb og relætekniske styringer med forskellige former for belastninger.

3) Læringen kan udarbejde relevant dokumentation for eget udført arbejde i bolig, erhverv eller industri.

20654 Sikkerhed, arbejdsmiljø og værktøjslære

1) Lærlingen kan anvende og vedligeholde hjælpemidler og håndværktøj korrekt ved udførelse af arbejde på og i nærheden af elektriske installationer og/eller anlæg.

2) Lærlingen kan udføre arbejdsopgaver på eller i nærheden af elektriske installationer og/eller anlæg efter gældende regler og sikkerhedsmæssigt korrekt, så der ikke opstår farer for personer, husdyr og ejendom.

3) Lærlingen kan udføre arbejdsopgaver miljømæssigt korrekt efter gældende regler og anvisninger.

4) Lærlingen kan under opsyn og efter gældende regler udføre arbejde på og nær elektriske installationer og/eller anlæg.

B2.2 – Fagbeskrivelser for skolefag på H1 & H2

21581 Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring

Niveau	Rutine
Varighed	3 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen har kendskab til grundbegreber ved AC, kredsløb, transformere, sikringer og installationer. 2) Lærlingen kan udføre eltekniske målinger på AC-kredsløb og transformere. 3) Lærlingen kan udføre eltekniske beregninger på AC-transformere inkl. effekttabsberegninger. 4) Lærlingen kan udføre eltekniske beregninger på serielle AC-kredsløb med ohmske, induktive og kapacitive modstande. 5) Lærlingen kan udføre eltekniske beregninger på parallelle AC-kredsløb med ohmske modstande. 6) Lærlingen kan udføre eltekniske beregninger på blandede AC-kredsløb bestående af ohmske modstande samt induktive og kapacitive modstande inkl. Ledningsmodstand. 7) Lærlingen kan udføre eltekniske beregninger på almindeligt forekommende el-installationer. 8) Lærlingen kan beregne nødvendigt effektbehov i almindeligt forekommende el-installationer fx bolig eller erhverv. 9) Lærlingen kan udføre varmetabs- og belastningsberegninger på gruppetavler i almindeligt forekommende el-installationer. 10) Lærlingen kan udføre beregninger på spændingsfald. 11) Lærlingen har kendskab til og kan installere grundlæggende sikringskomponenter i sikringsanlæg og alarmsystemer. 12) Lærlingen kan udføre kabling og tilslutning af sikringsanlæg og alarmsystemer, herunder overholde gældende regler for kabelføring. 13) Lærlingen har kendskab til særlige hensyn ved sikringsinstallationer i industrien, herunder kabelføring. 14) Lærlingen har kendskab til data- og cybersikkerhed i forbindelse med sikringsanlæg og alarmsystemer. 15) Lærlingen har kendskab til IoT, dataopsamling og dataanalyse, fx ved energimåling. 16) Lærlingen har kendskab til måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring i forhold til fagets læringsmål. 17) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for fagets læringsmål. 18) Lærlingen kan inddrage eltekniske elementer fra faget i forbindelse med udarbejdelse af fokusområde. 19) Lærlingen kan via matematiske begreber og udregninger samt metoder løse almene og tekniske problemstillinger i forhold til faget / området samt finde løsninger af brancherelaterede samt informationsteknologiske problemstillinger.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende slutkompetencemål	1, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18

21587 Elinstallationer 2 – Dimensionering og installationer

Niveau	Rutine
Varighed	5 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen kan dimensionere og tilslutte stik- og hovedledninger til installationer i boliger og erhverv.

	2) Lærlingen kan dimensionere tavler, grupper og almindeligt forekommende 230/400V installationer til bolig og erhverv. 3) Lærlingen kan udføre almindeligt forekommende 230/400V installationer i boliger og erhvervsbygninger, herunder særlige områder, efter gældende love, regler og standarder. 4) Lærlingen kan redegøre for og udføre systemjording og beskyttende potentialudligning i bolig og erhverv, herunder TT og TN-systemer. 5) Lærlingen kan redegøre for og identificere SELV- og PELV-kredse. 6) Lærlingen kan redegøre for gruppetavlers opbygning og komponenternes funktion, herunder SPD og AFDD. 7) Lærlingen kan redegøre for forskellige stikkontaktsystemer, herunder pind-jord, dansk-jord og side-jord. 8) Lærlingen kan udføre praktisk arbejde med overholdelse af målangivelser, så det fremstår visuelt pænt, herunder symmetrisk og i lod og vatter. 9) Lærlingen kan udføre praktisk arbejde under hensyntagen til kapslingsklasser og afstandskrav, fx kablers respektafstand. 10) Lærlingen kan aflevere praktisk arbejde, der er el-sikkerhedsmæssigt forsvarligt. 11) Lærlingen kan udføre mindre loddeopgaver, fx stik og LED-bånd. 12) Lærlingen har kendskab til forskellige kortslutningstyper og deres årsag. 13) Lærlingen har kendskab til kortslutningsberegninger i almindeligt forekommende 230/400V installationer. 14) Lærlingen kan udføre kontrol af kortslutningsbeskyttelsen ved smelte- og automatsikringer ud fra oplyste værdier, på almindeligt forekommende 230/400V installationer til bolig og erhverv. 15) Lærlingen har kendskab til selektivitet mellem komponenter af samme type, jf. DS/HD 60364-5-53. 16) Lærlingen har kendskab til indstilling af maksimalafbrydere ud fra oplyste værdier. 17) Lærlingen kan fejlfinde, vedligeholde og reparere forskellige typer af installationer, samt 1-, 2- og 3-fasede brugsgenstande. 18) Lærlingen har kendskab til måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring i forhold til fagets læringsmål. 19) Lærlingen kan installere og programmere simpel intelligent energiovervågning fx energimåling i tavler, maskiner og elektrisk materiel, i henhold til fabrikantens forskrifter. 20) Lærlingen kan installere og programmere simple intelligente belysningsanlæg, fx DALI, i henhold til fabrikantens forskrifter. 21) Lærlingen har kendskab til data- og cybersikkerhed i forbindelse med styring og regulering af installationer. 22) Lærlingen har kendskab til IoT, dataopsamling og dataanalyse. 23) Lærlingen kan vejlede om energieffektivisering, indregulering og energibesparende løsninger i forbindelse med installationsopgaver i boliger. 24) Lærlingen har kendskab til bæredygtighed og grøn omstilling i forbindelse med udførelse af eltekniske installationer, fx grøn dimensionering i henhold til standard, Life Cycle Assessment, Environmental Product Declaration, materialeforbrug og affaldssortering. 25) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for fagets læringsmål. 26) Lærlingen kan inddrage eltekniske elementer fra faget i forbindelse med udarbejdelse af fokusområde. 27) Lærlingen kan via matematiske begreber og udregninger samt metoder løse almene og tekniske problemstillinger i forhold til faget / området samt finde løsninger af brancherelaterede samt informationsteknologiske problemstillinger.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18

21591 Elinstallationer 3 – Højspænding og elektrificering af samfundet

Niveau	Rutine
Varighed	2 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen kan tilslutte, fejlfinde, vedligeholde og reparere forskellige typer af installationer, samt 1-, 2- og 3-faset elektrisk materiel, fx varmepumper og invertere til solceller og batterier. 2) Lærlingen kan tilslutte lokal elproduktion og energilagring til eksisterende installation. 3) Lærlingen kan tilslutte installationer til forsyningsnettet i kabelskab, med tilslutning af fx stikledning og sikringsudskiftning. 4) Lærlingen kan tilslutte ladestandere til offentlig eller privat forsyning. 5) Lærlingen kan dimensionere installationer frem til ladestandere, varmepumper og invertere til fx solceller og batteri, samt vælge korrekt beskyttelsesudstyr i tavlen. 6) Lærlingen har kendskab til data- og cybersikkerhed i forbindelse med fx ladestandere, varmepumper og invertere. 7) Lærlingen kan redegøre for el-forsyningsnettets opbygning og de forskellige højspændingsniveauer der benyttes. 8) Lærlingen har kendskab til distributionstransformeres opbygning fx 10/0.4 kV, og har kendskab til forskellige transformertyper og deres anvendelsesmuligheder, fx DYN. 9) Lærlingen kan redegøre for fordele og ulemper ved brug af højspænding i forbindelse med transmission af strøm. 10) Lærlingen har kendskab til opbygningen af og mulige udfordringer i lavspændingsdistributionsnettet fx kortslutningsforhold, belastning og spændingskvalitet. 11) Lærlingen har kendskab til HVDC og LVDC samt deres anvendelse. 12) Lærlingen har kendskab til bæredygtig elproduktion, power to X (PtX) og fremtidens afbalancerede forsyningsnet. 13) Lærlingen har grundlæggende kendskab til el-sikkerhed og arbejde på højspændingsanlæg fx arbejdsroller, respektafstande, lock out/tag out. 14) Lærlingen kan i forbindelse med eget arbejde redegøre for el-sikkerhed og arbejdsmiljø på specielle tilslutningssteder fx kabelskab eller lavspændingssiden af transformer. 15) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljømæssige og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for fagets læringsmål. 16) Lærlingen kan vejlede om energieffektivisering, indregulering og energibesparende løsninger, herunder hvordan kunden forstår sin elregning. 17) Lærlingen har kendskab til måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring i forhold til fagets læringsmål. 18) Lærlingen kan inddrage eltekniske elementer fra faget i forbindelse med udarbejdelse af fokusområde. 19) Lærlingen kan via matematiske begreber og udregninger samt metoder løse almene og tekniske problemstillinger i forhold til faget / området samt finde løsninger af brancherelaterede samt informationsteknologiske problemstillinger.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	1, 4, 6, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18

21592 Automation og industriinstallationer 1 – Motorer

Niveau	Rutine
Varighed	1 uge
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen kan redegøre for vekselstrømsmotorers forskellige anvendelsesmuligheder i industrien, fx synkrone og asynkrone motorer.

	2) Lærlingen kan redegøre for 1–, 2- og 3-fasede vekselstrømsmotorers virkemåde og opbygning samt udføre relevante målinger og beregninger. 3) Lærlingen kan redegøre for startformer i automatiske anlæg, herunder relæstyring, softstartere og frekvensomformere. 4) Lærlingen kan tilslutte motorer med forskellige startformer. 5) Lærlingen kan redegøre for sekvensstyring i automatiske anlæg. 6) Lærlingen kan udføre beregninger på 3-fasede installationer med symmetrisk belastning. 7) Lærlingen kan fejlfinde, vedligeholde og reparere motorinstallationer, samt 1-, 2- og 3-fasede vekselstrømsmotorer. 8) Lærlingen kan redegøre for forskellige beskyttelsesmetoder af vekselstrømsmotorer, fx motorværn, termorelæer og maksimalafbryder. 9) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for fagets læringsmål. 10) Lærlingen kan inddrage eltekniske elementer fra faget i forbindelse med udarbejdelse af fokusområde. 11) Lærlingen har kendskab til måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring i forhold til fagets læringsmål.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	4, 5, 10, 11, 12, 17, 18

21593 Automation og industriinstallationer 2 – Industrianlæg

Niveau	Rutine
Varighed	2 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen kan udvælge komponenter til, dimensionere og installere automatiske anlæg. 2) Lærlingen kan opbygge og tilslutte mindre styringstavler til industrien. 3) Lærlingen kan redegøre for styretavlers opbygning og virkemåde. 4) Lærlingen kan redegøre for forskellige typer industrianlæg og automationsniveauer, fx med inddragelse af automationspyramiden. 5) Lærlingen har kendskab til forskellige typer industri- og procesanlæg og automatisering samt digitalisering, datakommunikation, data- og cybersikkerhed, industri 3.0, industri 4.0 og IIoT. 6) Lærlingen har kendskab til regler og standarder for installation af automatiske anlæg i industrien, herunder nærføring, forsyningsadskiller, nødstop og føringsveje. 7) Lærlingen har kendskab til farvekoder på aktuatorer, indikationslys og ledere. 8) Lærlingen har kendskab til almindeligt forekommende følertyper og styringssignaler, fx 0-10V, 0/4-20mA. 9) Lærlingen kan redegøre for og udføre systemjording og beskyttende potentialudligning i industriinstallationer, herunder TT og TN-systemer. 10) Lærlingen kan udføre praktisk arbejde så det er el-sikkerhedsmæssigt forsvarligt og fremstår visuelt pænt. 11) Lærlingen kan udføre praktisk arbejde med hensyntagen til tæthedskrav, afstandskrav og nødvendig opdeling ved flere spændingsniveauer. 12) Lærlingen har kendskab til anvendelse af digitale tvillinger samt virtual reality i forbindelse med drift og vedligehold af industriinstallationer. 13) Lærlingen kan foretage simpel programmering, fx CODESYS, logikcontrollere eller open-source. 14) Lærlingen har kendskab til særlige forhold ved arbejde i industrien, herunder principper for lock out/ tag out, ATEX og hygiejneforhold. 15) Lærlingen kan redegøre for energieffektivisering, indregulering og energibesparende løsninger. 16) Lærlingen har kendskab til installation og programmering af ventilationsanlæg med flere ventilatorer i industri. 17) Lærlingen kan installere og programmere mindre ventilationsanlæg.

	18) Lærlingen kan indstille maksimalafbryder ud fra oplyste værdier for motordrift, overbelastningsbeskyttelse og kabelbeskyttelse. 19) Lærlingen har kendskab til elektrisk støj i industri. 20) Lærlingen har kendskab til måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring i forhold til fagets læringsmål. 21) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for fagets læringsmål. 22) Lærlingen kan inddrage eltekniske elementer fra faget i forbindelse med udarbejdelse af fokusområde. 23) Lærlingen kan via matematiske begreber og udregninger samt metoder løse almene og tekniske problemstillinger i forhold til faget / området samt finde løsninger af brancherelaterede samt informationsteknologiske problemstillinger.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	4, 5, 9, 10, 11, 12, 17, 18

21594 Kommunikationsnetværk

Niveau	Rutine
Varighed	2 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen har kendskab til OSI-modellens lag 1-4 2) Lærlingen kan vælge og installere netværks- og datakabler og datakonnektorer (COAX og Twisted Pair) efter korrekt installationspraksis herunder bøjningsradius og respektafstand til stærkstrømskabler og Remote Powering (PoE) i føringsveje. 3) Lærlingen kan udføre varmetabsberegning i forbindelse med Remote Powering, samt opmærke installationen i henhold til RP1, RP2 og RP3. 4) Lærlingen har kendskab til fremføring af fiberkabel, herunder bøjningsradius og særlige sikkerhedsforanstaltninger. 5) Lærlingen har kendskab til test af netværkskabler (COAX og Twisted Pair) i henhold til gældende standarder. 6) Lærlingen har kendskab til TCP/IP-protokol, herunder IP-adresser, subnet og DHCP. 7) Lærlingen kan anvende systemkommandoer som fx IPCONFIG og PING til at teste netværk via PC. 8) Lærlingen kan installere og programmere forskellige netværkstyper i boliger fx mesh, herunder oprette to adskilte netværk fx et gæstenetværk og et privat netværk. 9) Lærlingen kan planlægge, opbygge og installere et trådløst netværk under hensyn til bygningskonstruktioner, andre signaler og elektrisk støj. 10) Lærlingen har kendskab til særlige hensyn ved industrielle netværksinstallationer, fx frekvensomformere, beskyttende potentialudligning og miljøpåvirkning. 11) Lærlingen kan vælge og indstille frekvens og kanal for trådløse netværk. 12) Lærlingen har kendskab til data- og cybersikkerhed i forbindelse med opbygning og drift af netværk, fx password, skjult SSID og port forwarding. 13) Lærlingen har kendskab til PoE og IoT-teknologi. 14) Lærlingen kan anvende relevante love, regler og standarder i forhold til netværk. 15) Lærlingen har kendskab til måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring i forhold til fagets læringsmål. 16) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for fagets læringsmål. 17) Lærlingen kan inddrage eltekniske elementer fra faget i forbindelse med udarbejdelse af fokusområde.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

Bidrager til følgende kompetencemål	3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 18

21595 Verifikation og måleteknik

Niveau	Rutine
Varighed	1 uge
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen har kendskab til bestemmelser og krav til verifikation. 2) Lærlingen kan foretage verifikation i forbindelse med udførelse af installationer før idriftsættelse, jf. DS/HD 60364-6. 3) Lærlingen kan anvende installationstester til afprøvning af installationer i forbindelse med verifikation. 4) Lærlingen kan redegøre for el-sikkerhedsmæssigt og teknisk korrekt måleudstyr og demonstrere anvendelsen heraf, med inddragelse af personlige værnemidler. 5) Lærlingen kan vælge og anvende korrekt udstyr og måleteknikker i forbindelse med måling og fejlfinding på installationer i bolig, erhverv og industri. 6) Lærlingen kan udføre struktureret fejlsøgning ved brug af relevante målinger i forbindelse med installationer og udstyr i boliger, erhverv og industri.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	11, 12, 13, 18

21596 Kvalitetssikring og dokumentation

Niveau	Avanceret
Varighed	2 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen kan planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde. 2) Lærlingen kan anvende digitale værktøjer i forbindelse med planlægning, kvalitetssikring og dokumentation fx digitale tvillinger og virtual reality. 3) Lærlingen kan anvende tekniske tegninger, herunder et- og flerstregsskemaer, med almindeligt forekommende el-symboler og tegningselementer. 4) Lærlingen kan udarbejde teknisk dokumentation efter gældende love og regler. 5) Lærlingen kan udarbejde planer og vejledninger for drift og vedligeholdelse til brugeren 6) Lærlingen har kendskab til branchens kvalitetssikringssystemer (KS) i forbindelse med byggeprojekter. 7) Lærlingen kan redegøre for principperne i et kvalitetsledelsessystem (KLS) og egen rolle heri.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	10, 18

22284 El-sikkerhed og arbejdsmiljø

Niveau	Rutine
Varighed	1 uge
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen kan i forbindelse med modtagelse, udførelse og overdragelse af arbejdsopgaver risikovurdere el-sikkerhed og arbejdsmiljøforhold og tilrettelægge arbejdet herefter.

	2) Lærlingen kan vælge sikkerhedsmæssigt og teknisk korrekt værktøj i forbindelse udførelse af arbejde på og nær ved spændingsløse installationer samt foretage måling og fejlfinding på spændingsførende installationer (L-AUS) under instruktion og opsyn. 3) Lærlingen kan udføre arbejds- og betjeningsopgaver på eller ved tavleanlæg og elektriske installationer med overholdelse af sikkerhedsforanstaltningerne, herunder lock out/tag out, så der ikke opstår fare for personer, anlæg og drift. 4) Lærlingen kan udvælge, anvende og vedligeholde personlige og tekniske hjælpemidler korrekt ved udførelse af arbejdsopgaver. 5) Lærlingen kan udføre varmt arbejde med gnistproducerende værktøj, fx vinkelsliber, loddeværktøj og varmluftpistol brandteknisk korrekt. 6) Lærlingen har kendskab til regler om arbejde på stiger og trinskamler, løft og arbejdsstillinger. 7) Lærlingen har kendskab til regler for sundt og sikkert psykisk arbejdsmiljø, og kan omsætte til inkluderende daglig praksis. 8) Lærlingen har kendskab til og kan arbejde med kemiske stoffer i forbindelse med installationsarbejder og kan følge instrukser og sikkerhedsdatablade. 9) Lærlingen har kendskab til arbejdstilsynets krav i forhold til arbejde med farlige stoffer herunder asbest og PCB. 10) Lærlingen har kendskab til relevante love, regler og vejledninger om arbejdsmiljø, herunder relevante institutioner og organer, som fx Arbejdstilsynet og BFA. 11) Lærlingen har kendskab til opbygning og roller i en arbejdsmiljøorganisation (AMO). 12) Lærlingen har kendskab til arbejdspladsvurderinger (APV) og plan for sikkerhed og sundhed (PSS) og kan tilrettelægge eget arbejde herefter. 13) Lærlingen har kendskab til regler for personligt arbejdsmiljø, herunder tilrettelæggelse af arbejdet, eget ansvar og særlige livssituationer fx graviditet, amning, kortere- eller længere perioder med funktionsnedsættelse. 14) Lærlingen kan identificere hændelser og nærvedhændelser i forhold til psykisk arbejdsmiljø og kan handle herpå.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	11, 12, 18

21598 Kundeservice

Niveau	Rutine
Varighed	1 uge
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen har kendskab til metoder for god kommunikation, herunder spørgeteknik, personlig fremtræden og professionel adfærd. 2) Lærlingen kan via dialog med kunden opnå kendskab til kundens tekniske installationer, se muligheder for yderligere salg og identificere den rette løsning. 3) Lærlingen kan vejlede kunder i forbindelse med udførelsen og aflevering af de løste opgaver. 4) Lærlingen kan forklare kunden om energieffektivisering og indregulering samt vejlede om de valgte energibesparende løsninger i boliger. 5) Lærlingen kan vejlede kunden om funktion og el-sikkerhedsforhold i kundens installationer. 6) Lærlingen kan vejlede kunden om funktion og data- og cybersikkerhed i kundens installationer. 7) Lærlingen har kendskab til bæredygtighed og grøn omstilling i forbindelse med eltekniske løsninger i boliger. 8) Lærlingen kan søge og vurdere teknisk information med relevans for arbejdsområdet og formidle resultatet til kolleger under anvendelse af korrekt faglig terminologi.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	8, 11, 12, 14, 15, 18

21599 Innovativt projektarbejde

Niveau	Rutine
Varighed	1 uge
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen kan identificere en problemstilling ud fra en teknisk udfordring, kundens ønske eller den teknologiske udvikling. 2) Lærlingen kan anvende innovative metoder til at løse teoretiske udfordringer. 3) Lærlingen har kendskab til hvordan elbranchen har udviklet sig innovativt. 4) Lærlingen har kendskab til værktøjer og metoder der kan anvendes ved projektarbejde. 5) Lærlingen kan redegøre for hvordan innovation kan integreres i et projekt. 6) Lærlingen kan fremlægge innovative teoretiske løsningsforslag til problemstillingen. 7) Lærlingen kan udarbejde en projektbeskrivelse, med anvendelse af de innovative metoder og kompetencer der er beskrevet i svendeprøvevejledningen. 8) Lærlingen har kendskab til svendeprøven og svendeprøvevejledningen, herunder bedømmelseskriterier i forhold innovation.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	10, 16, 18

B2.3 – H1 & H2: Oplæringsmål i virksomheden

21689 Installations- og monteringsteknik

1) Lærlingen kan udføre almindeligt forekommende elinstallationer eller anlæg i bolig, erhverv og industri, herunder fx alarm-, sikrings-, kommunikationsnetværks-, højspændings- eller tavleinstallationer.
2) Lærlingen kan tilslutte kendte installationer til forsyningspunktet.
3) Lærlingen kan udvælge kendte komponenter og materialer korrekt under hensyn til driftsforhold og ydre forhold.
4) Lærlingen kan anvende standardkomponenter til installationer eller anlæg i bolig, erhverv og industri.
5) Lærlingen kan installere, programmere eller konfigurere elektrisk materiel fx inden for bygningsautomatik, sikringsanlæg, industriautomation eller øvrige automationsområder med inddragelse af viden om cybersikkerhed og IoT.

21690 Måleteknik og fejlfinding 2

1) Lærlingen kan planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde i bolig, erhverv og industri.
2) Lærlingen kan udføre eftersyn og afprøvning før idriftsættelse samt målinger på installationer og enkle anlæg i forbindelse med kvalitetssikring og fejlfinding.
3) Lærlingen kan udarbejde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner.

21691 Kundeservice

1) Lærlingen kan kommunikere med og vejlede kunder og brugere om tekniske løsninger og funktioner med henblik på information eller salg.
2) Lærlingen kan anvende viden om grøn omstilling og energieffektivisering til vejledning af kunder og brugere.

21692 El-sikkerhed

1) Lærlingen kan medvirke til risikovurdering og udføre sikkerhedsforanstaltninger ved arbejde på eller nær ved elektriske installationer og/eller anlæg.

B2.4 – Modulperioder: Oplæringsmål i virksomheden

21693 Installationsteknik (modulniveau 1+2)

1) Lærlingen kan installere, programmere og idriftsætte elektriske installationer og elektriske anlæg i bolig, erhverv og industri i forhold til valgte moduler.
2) Lærlingen kan integrere og optimere teknologier fx velfærdsteknologiske løsninger, intelligente installationer og anlæg i bolig, erhverv og industri i forhold til valgte moduler.

14930 Kvalitetssikring og dokumentation

1) Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til valgte moduler.
2) Lærlingen kan udarbejde lovpligtig dokumentation i forhold til valgte moduler.
3) Lærlingen kan konfigurere, dataopsamle eller -behandle på sikkerheds- eller operativsystemer i forhold til valgte moduler.

17244 Måleteknik og fejlfinding 3

1) Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til valgte moduler.

14933 Drift og vedligehold

1) Lærlingen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det elektriske anlæg i forhold til valgte moduler.
2) Lærlingen kan tage ansvar for planlægning og styring af eget arbejde, herunder inddrage innovative, tværfaglige og samfundsmæssige perspektiver i opgaveløsningen i forhold til valgte moduler.

16655 Energieffektivisering

1) Lærlingen kan energieffektivisere eltekniske installationer eller automatiske anlæg i fx bolig, erhverv og industri i forhold til valgte moduler.

16656 Kundeservice og planlægning

1) Lærlingen kan tage ansvar for planlægning og styring af eget arbejde, herunder inddrage innovative, tværfaglige og samfundsmæssige perspektiver i opgaveløsningen i forhold til valgte moduler.
2) Lærlingen kan udforme hele tekniske løsninger, der tager højde for brugeres/kundens behov.

21694 Installationsteknik (modulniveau 3)

1) Lærlingen kan udføre opgaver, der kræver specialiserede eltekniske kompetencer inden for fx kommunikationsnetværk, procesanlæg, robotteknologi, Building Management Systemer.

B2.5 – Obligatorisk fag på elektriker med 5 moduler

21647 Planlægning og udvikling

Niveau	Avanceret

Varighed	1 uge
Mål og øvrige rammer	1) Lærlingen er i stand til ud fra et elteknisk oplæg at udvikle og fremstille en veldisponeret innovativ projektbeskrivelse. 2) Lærlingen kan udføre udviklingsorienterede opgaver inden for det eltekniske område og i denne forbindelse indgå i tværfaglige udviklingsprocesser.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetence mål	29

Bilag 3 – Oplæringserklæring for perioden mellem GF2 og H1 & H2

GF2	Oplæring	H1	Oplæring	H2	Oplæring	Moduler	Oplæring	Moduler	Oplæring	Svendeprøve	Oplæring

Oplæringserklæring for oplæringsperioden mellem grundforløb 2 og den fælles del af hovedforløbet på elektrikeruddannelsen

Oplæringserklæringen er et dialogværktøj mellem lærling, erhvervsskole og oplæringsvirksomhed. Det primære formål med oplæringserklæringen er at sikre, at lærlingens uddannelse forløber planmæssigt, så eventuelle udfordringer kan blive håndteret undervejs.

Ud over at være et dialogværktøj, er oplæringserklæringen også del-elementer henimod den afsluttende erklæring om oplæring, der tilsammen sikrer at uddannelsens læringsmål er opnået.

Oplæringsvirksomheden skal sammen med lærlingen udfylde nedenstående skema om praktiske færdigheder samt oplysningsskemaet på side 3, inden lærlingen begynder på den obligatoriske del af hovedforløbet.

Det er virksomheden, der opbevarer oplæringserklæringen. Derudover skal erhvervsskolen have en kopi af det udfyldte skema senest den første undervisnings dag på hovedforløbet.

Praktiske færdigheder

Skemaet nedenfor oplister en række praktiske færdigheder, som lærlingen skal opnå i oplæringsperioden mellem grundforløbet og den første del af hovedforløbet. Betragt skemaet som en huskeliste, som virksomhed og lærling jævnligt kan finde frem og gennemgå for at sikre, at den praktiske oplæring er på rette spor.

Det er muligt at uopnåede mål kan opnås i efterfølgende oplæringsperioder – det kan afhænge af virksomhedens arbejdsopgaver i perioden.

Din lærling skal opnå følgende praktiske færdigheder inden opstart på hovedforløbet	Sæt X
Installationsteknik	**Opnået**
Lærlingen kan udføre og servicere traditionelle elinstallationer i bolig, erhverv eller industri, samt tilslutte elektrisk materiel	
Lærlingen kan udføre elinstallationer med kabler og ledninger samt udføre føringsveje for disse.	
Lærlingen kan tilslutte kabler og ledninger i spændingsløse installationer eller industrielle anlæg.	
Lærlingen kan udføre simple relætekniske styringer- og programmering	
Lærlingen kan udføre simple tændingssystemer- og lysstyring.	
Lærlingen kan udføre simple kommunikation-/netværksinstallationer.	
Lærlingen kan installere fejl- og grundbeskyttelse samt overbelastnings- og kortslutningsbeskyttelse.	
Lærlingen kan udføre installationer el-sikkerheds- og håndværksmæssigt korrekt.	
Lærlingen kan vælge og anvende almindeligt forekommende elektrisk materiel efter fabrikantens anvisninger.	
Måleteknik og fejlfinding	**Opnået**
Lærlingen kan under vejledning foretage eftersyn og afprøvning før idriftsættelse af elektriske installationer.	
Lærlingen kan vælge korrekt el-sikkerhedsmæssigt korrekt måleudstyr og foretage kontrolmålinger og fejlfinding i bolig, erhverv eller industri, fx på elektriske installationer, styringskredsløb og relætekniske styringer med forskellige former for belastninger.	
Læringen kan udarbejde relevant dokumentation for eget udført arbejde i bolig, erhverv eller industri.	
Sikkerhed, arbejdsmiljø og værktøjslære	**Opnået**
Lærlingen kan anvende og vedligeholde hjælpemidler og håndværktøj korrekt ved udførelse af arbejde på og i nærheden af elektriske installationer og/eller anlæg.	

Lærlingen kan udføre arbejdsopgaver efter gældende regler på eller i nærheden af elektriske installationer og/eller anlæg efter gældende regler og sikkerhedsmæssigt korrekt, så der ikke opstår farer for personer, husdyr og ejendom.	
Lærlingen kan udføre arbejdsopgaver miljømæssigt korrekt efter gældende regler og anvisninger.	
Lærlingen kan under opsyn og efter gældende regler udføre arbejde på og nær ved elektriske installationer og /eller anlæg.	

Uddannelsesmål for skoleperioderne

I nedenstående skema ser du, hvilke praktiske færdigheder lærlingen bør have tilegnet sig i løbet af seneste skoleforløb.

Din lærling har lige arbejdet med følgende praktiske læringsmål i den seneste skoleperiode
Praktiske læringsmål på skolens grundforløb
Lærlingen kan på begynderniveau udføre og servicere mindre installationer i boliger ved anvendelse af almindeligt forekommende elektrisk materiel, fx i basal lysstyring samt 230/400V installationer.
Lærlingen kan udføre almindeligt arbejde med føringsveje og kabling til fx udførelse af simple motorinstallationer, netværks- og datakabler og -konnektorer, med hensyn til respektafstand, spændingsniveauer og bøjningsradius.
Lærlingen kan installere forskriftsmæssig grund- og fejlbeskyttelse samt almindeligt forekommende materiel til kortslutnings- og overbelastningsbeskyttelse med hensyn til fabrikantens anvisninger.
Lærlingen kan anvende og vedligeholde håndværktøj og hjælpemidler under udførelse af arbejde på eller nær ved spændingsløse installationer samt udføre arbejdsopgaver el-sikkerhedsmæssigt forsvarligt.
Lærlingen kan medvirke til udførelse af verifikation af udført arbejde med anvendelse af installationstester. Lærlingen kan kvalitetssikre eget arbejde samt under instruktion og opsyn udføre almindeligt forekommende målinger og fejlsøgning på simple spændingsførende installationer.

I nedenstående skema ser du, hvilke praktiske færdigheder lærlingen kommer til at arbejde med i løbet af næste skoleforløb.

Din lærling kommer til at arbejde med følgende praktiske læringsmål på den kommende skoleperiode
Praktiske læringsmål på skolens 1. & 2. hovedforløb (Den obligatoriske del af hovedforløbet)
Lærlingen kan dimensionere og tilslutte stik- og hovedledninger, tavler og grupper i almindeligt forekommende 230/400V installationer til bolig og erhverv. Lærlingen kan udføre disse installationer, herunder særlige områder, og udføre det praktiske arbejde under hensyntagen til kapslingsklasser og afstandskrav, fx kablers respektafstand.
Lærlingen kan tilslutte, fejlfinde, vedligeholde og reparere forskellige typer af installationer samt 1-, 2- og 3-faset elektrisk materiel, fx vekselstrømsmotorer, varmepumper og invertere til solceller og batterier.
Lærlingen kan tilslutte installationer til forsyningsnettet i kabelskab med tilslutning af fx stikledning og sikringsudskiftning.
Lærlingen kan foretage simpel programmering i henhold til fabrikantens forskrifter, fx installere og programmere simpel intelligent energiovervågning eller simple intelligente belysningsanlæg.
Lærlingen kan installere grundlæggende sikringskomponenter i sikringsanlæg og alarmsystemer samt udføre kabling og tilslutning af disse.
Lærlingen kan udvælge komponenter til, dimensionere og installere automatiske anlæg, herunder opbygge og tilslutte mindre styringstavler til industrien. Lærlingen kan indstille maksimalafbryder ud fra oplyste værdier for motordrift, overbelastningsbeskyttelse og kabelbeskyttelse.
Lærlingen kan vælge og installere netværks- og datakabler og datakonnektorer, planlægge, opbygge og installere forskellige netværkstyper i boliger, herunder to adskilte netværk, samt opbygge og installere et trådløst netværk.
Lærlingen kan foretage verifikation i forbindelse med udførelse af installationer før idriftsættelse, jf. DS/HD 60364-6, samt anvende installationstester til afprøvning af installationer i forbindelse med verifikation.
Lærlingen kan udføre struktureret fejlsøgning ved brug af relevante målinger i forbindelse med installationer og udstyr i boliger, erhverv og industri samt planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde med udarbejdelse af teknisk dokumentation.
Lærlingen kan aflevere praktisk arbejde, der er el-sikkerhedsmæssigt forsvarligt, og under forberedelse og udførelse risikovurdere el-sikkerhed og arbejdsmiljøforhold og tilrettelægge arbejdet herefter.

Lærlingen kan vælge sikkerhedsmæssigt og teknisk korrekt værktøj i forbindelse med udførelse af arbejde på og nær ved spændingsløse installationer samt foretage måling og fejlfinding på spændingsførende installationer (L-AUS) under instruktion og opsyn. Lærlingen kan anvende og vedligeholde personlige og tekniske hjælpemidler korrekt ved udførelse af arbejdsopgaver
Lærlingen kan via dialog med kunden opnå kendskab til kundens tekniske installationer, se muligheder for yderligere salg og identificere den rette løsning.
Lærlingen kan vejlede kunder i og forklare om energieffektivisering og indregulering samt vejlede om de valgte energibesparende løsninger i boliger.
Lærlingen kan vejlede kunden om funktion og el-sikkerhedsforhold i kundens installationer.

Oplysninger om lærling og virksomhed

Udfyldes af erhvervsskolen før fremsendelse			
Lærlingens navn:		CPR.nr.:	
Virksomhedens navn:		CVR.nr.:	
Erhvervsskolens navn:		E-mail:	
Kontaktlærer:		E-mail:	
Dato:			
Udfyldes af virksomheden ved oplæringsperiodens afslutning			
Virksomhedens lærlinge-ansvarlige:			
Navn:			
E-mail:			
Dato:			
Vurderer virksomheden, at lærlingen har særlige behov med hensyn til den efterfølgende skoleundervisning eller oplæringsuddannelse i virksomheden?			
Ja, vil gerne kontaktes af skolen (sæt kryds og skriv i dialogfelt):			
Nej, der er ingen særlige behov (sæt kryds):			

Dato Underskrift lærling

Dato Underskrift virksomhed

Bilag 4 – Oplæringserklæring for perioderne mellem H1, H2 og modulperioder

GF2	Oplæring	H1	Oplæring	H2	Oplæring	Moduler	Oplæring	Moduler	Oplæring	Svende-prøve	Oplæring

Oplæringserklæring for oplæringsperioderne mellem den fælles del hovedforløbet og modulperioder på elektrikeruddannelsen

Oplæringsperioden mellem H1 og H2, har en anbefalet varighed på minimum 3-4 måneder.

Oplæringserklæringen er et dialogværktøj mellem lærling, erhvervsskole og oplæringsvirksomhed. Det primære formål med oplæringserklæringen er at sikre, at lærlingens uddannelse forløber planmæssigt, så eventuelle udfordringer kan blive håndteret undervejs.

Ud over at være et dialogværktøj, er oplæringserklæringen også del-elementer henimod den afsluttende erklæring om oplæring, der tilsammen sikrer at uddannelsens læringsmål er opnået.

Oplæringsvirksomheden skal sammen med lærlingen udfylde nedenstående skema om praktiske færdigheder samt oplysningsskemaet på side 3, inden lærlingen begynder på forløbet med de valgfrie specialefag (moduler).

Det er virksomheden, der opbevarer oplæringserklæringen. Derudover skal erhvervsskolen have en kopi af det udfyldte skema senest den første undervisnings dag på de valgfrie specialefag (moduler).

Praktiske færdigheder

Skemaet nedenfor oplister en række praktiske færdigheder, som lærlingen skal opnå i oplæringsperioden mellem 1. & 2. hovedforløb samt modulperioderne. Betragt skemaet som en huskeliste, som virksomhed og lærling jævnligt kan finde frem og gennemgå for at sikre, at den praktiske oplæring er på rette spor.

Det er muligt at uopnåede mål kan opnås i efterfølgende oplæringsperioder – det kan afhænge af virksomhedens arbejdsopgaver i perioden.

Din lærling skal opnå følgende praktiske færdigheder inden påbegyndelse af hovedforløbets valgfrie specialefag (moduler)	**Sæt X**	
Installations- og monteringsteknik	**Opnået efter H1**	**Opnået efter H2**
Lærlingen kan udføre almindeligt forekommende elinstallationer eller anlæg i bolig, erhverv og industri, herunder fx alarm, sikrings-, kommunikationsnetværks-, højspændings- eller tavleinstallationer.		
Lærlingen kan tilslutte kendte installationer til forsyningspunktet.		
Lærlingen kan udvælge kendte komponenter og materialer korrekt under hensyn til driftsforhold og ydre forhold.		
Lærlingen kan anvende standardkomponenter til installationer eller anlæg, i bolig, erhverv og industri.		
Lærlingen kan installere, programmere eller konfigurere elektrisk materiel fx inden for bygningsautomatik, sikringsanlæg, industriautomation eller øvrige automationsområder, med inddragelse af viden om cybersikkerhed og IoT.		

Måleteknik og fejlfinding	Opnået efter H1	Opnået efter H2
Lærlingen kan planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde i bolig, erhverv og industri.		
Lærlingen kan udføre eftersyn og afprøvning før idriftsættelse samt målinger på installationer og enkle anlæg i forbindelse med kvalitetssikring og fejlfinding.		
Lærlingen kan udarbejde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner.		
Kundeservice	**Opnået efter H1**	**Opnået efter H2**
Lærlingen kan kommunikere med og vejlede kunder og brugere om tekniske løsninger og funktioner med henblik på information eller salg.		
Lærlingen kan anvende viden om grøn omstilling og energieffektivisering til vejledning af kunder og brugere.		
El-sikkerhed	**Opnået efter H1**	**Opnået efter H2**
Lærlingen kan medvirke til risikovurdering og udføre sikkerhedsforanstaltninger ved arbejde på eller nær ved elektriske installationer og/eller anlæg.		

Uddannelsesmål for skoleperioderne

I nedenstående skema ser du, hvilke praktiske færdigheder lærlingen bør have tilegnet sig i løbet af seneste skoleforløb.

Din lærling har arbejdet med følgende praktiske læringsmål på skolens 1. & 2. hovedforløb
Praktiske læringsmål på skolens ophold
Lærlingen kan dimensionere og tilslutte stik- og hovedledninger, tavler og grupper i almindeligt forekommende 230/400V installationer til bolig og erhverv. Lærlingen kan udføre disse installationer, herunder i særlige områder, samt arbejde med hensyntagen til kapslingsklasser og afstandskrav, fx kablers respektafstand.
Lærlingen kan tilslutte, fejlfinde, vedligeholde og reparere forskellige typer af installationer samt 1-, 2- og 3-faset elektrisk materiel, fx vekselstrømsmotorer, varmepumper og invertere til solceller og batterier.
Lærlingen kan tilslutte installationer til forsyningsnettet i kabelskab med tilslutning af fx stikledning og sikringsudskiftning.
Lærlingen kan foretage simpel programmering i henhold til fabrikantens forskrifter, fx installere og programmere simpel intelligent energiovervågning eller simple intelligente belysningsanlæg.
Lærlingen kan installere grundlæggende sikringskomponenter i sikringsanlæg og alarmsystemer samt udføre kabling og tilslutning af disse.
Lærlingen kan udvælge komponenter til, dimensionere og installere automatiske anlæg, herunder opbygge og tilslutte mindre styringstavler til industrien. Lærlingen kan indstille maksimalafbryder ud fra oplyste værdier for motordrift, overbelastningsbeskyttelse og kabelbeskyttelse.
Lærlingen kan vælge og installere netværks- og datakabler og datakonnektorer, planlægge, opbygge og installere forskellige netværkstyper i boliger, herunder to adskilte netværk, samt opbygge og installere et trådløst netværk.
Lærlingen kan foretage verifikation i forbindelse med udførelse af installationer før idriftsættelse, jf. DS/HD 60364-6, samt anvende installationstester til afprøvning af installationer i forbindelse med verifikation.
Lærlingen kan udføre struktureret fejlsøgning ved brug af relevante målinger i forbindelse med installationer og udstyr i boliger, erhverv og industri samt planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde med udarbejdelse af teknisk dokumentation.
Lærlingen kan aflevere praktisk arbejde, der er el-sikkerhedsmæssigt forsvarligt, og under forberedelse og udførelse risikovurdere el-sikkerhed og arbejdsmiljøforhold og tilrettelægge arbejdet herefter.
Lærlingen kan vælge sikkerhedsmæssigt og teknisk korrekt værktøj i forbindelse med udførelse af arbejde på og nær ved spændingsløse installationer samt foretage måling og fejlfinding på spændingsførende installationer (L-AUS) under instruktion og opsyn. Lærlingen kan anvende og vedligeholde personlige og tekniske hjælpemidler korrekt ved udførelse af arbejdsopgaver
Lærlingen kan via dialog med kunden opnå kendskab til kundens tekniske installationer, se muligheder for yderligere salg og identificere den rette løsning.

Lærlingen kan vejlede kunder i og forklare om energieffektivisering og indregulering samt vejlede om de valgte energibesparende løsninger i boliger.
Lærlingen kan vejlede kunden om funktion og el-sikkerhedsforhold i kundens installationer.

Oplysninger om lærling og virksomhed

Udfyldes af erhvervsskolen før fremsendelse			
Lærlingens navn:		CPR.nr.:	
Virksomhedens navn:		CVR.nr.:	
Erhvervsskolens navn:		E-mail:	
Kontaktlærer:		E-mail:	
Dato:			
Udfyldes af virksomheden ved oplæringsperiodens afslutning			
Virksomhedens lærlingeansvarlige:			
Navn:			
E-mail:			
Dato:			
Vurderer virksomheden, at lærlingen har særlige behov med hensyn til den efterfølgende skoleundervisning eller oplæringsuddannelse i virksomheden?			
Ja, vil gerne kontaktes af skolen (sæt kryds og skriv i dialogfelt):			
Nej, der er ingen særlige behov (sæt kryds):			

Dato Underskrift lærling

Dato Underskrift virksomhed

Bilag 5 – Valgfrie specialefag (Moduler)

B5.1 Valgfrie Specialefag modulniveau 1

21648 Modul 1.1 Netværks- og datakommunikation

Opsætning af kommunikationsnetværk med aktive og passive netværksenheder under hensyn til cybersikkerhed.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1) Lærlingen har kendskab til fiberkabler og fiberlederes typer, samt deres opbygning og anvendelse herunder indendørs og udendørs. 2) Lærlingen kan vælge, installere og terminere fiberkabler efter korrekt installationspraksis herunder bøjningsradius og adskillelse fra øvrig kabling. 3) Lærlingen kan inspicere og rense fiberkonnektorer korrekt. 4) Lærlingen har kendskab til måling, test, fejlfinding og kvalitetssikring af fiberinstallationer herunder OTDR, OLTS og VFL. 5) Lærlingen kan planlægge og udføre føringsveje til netværksinstallationer efter gældende standarder fx respektafstande og bøjningsradius. 6) Lærlingen kan udføre måling, test, fejlfinding og kvalitetssikring af twisted pair-installationer med netværkskabeltester i henhold til gældende standarder. 7) Lærlingen kan dimensionere og opsætte et krydsfelt-rack herunder opmærkning, potentialudligning og placering af komponenter. 8) Lærlingen kan redegøre for TCP/IP-protokol herunder IP-adresser, subnet og DHCP. 9) Lærlingen kan redegøre for OSI-modellens lag 1-4. 10) Lærlingen kan redegøre for PoE og IoT-teknologi. 11) Lærlingen har kendskab til UPS-anlæg og generatorer i forbindelse med netværksinstallationer. 12) Lærlingen kan udføre netværk med aktive komponenter samt opsætte og idriftsætte netværksenheder herunder NIC, switches og routere. 13) Lærlingen kan planlægge, opbygge og installere to netværk med forskellige subnet og lave routing mellem dem fx et administrativt og et teknisk netværk. 14) Lærlingen kan redegøre for data- og cybersikkerhed i forbindelse med opbygning og drift af netværk fx password og port forwarding. 15) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold samt anvende IT til relevant informationssøgning og kvalitetssikring. 16) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan udføre kommunikationsnetværk i bolig og erhverv. • Lærlingen kan projektere kommunikationsnetværk med fiber, kobber og trådløs teknologi, herunder netværkskomponenter og aktive enheder i bolig og erhverv. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

22277 Modul 1.2 Automatiske anlæg

Opbygning og installation af automatiske anlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger

Modulets målpinde	1) Lærlingen har kendskab til sikkerhedssystemer på automatiske anlæg på maskiner. 2) Lærlingen har kendskab til kalibrering på procesanlæg. Fx inden for medico, fødevare, produktion m.m. 3) Lærlingen har kendskab til step- og servomotorer samt programmerbare motorer. 4) Lærlingen har kendskab til fordele- og risici, ved anvendelse af kunstig intelligens (AI) i forbindelse med automatiske anlæg. 5) Lærlingen har kendskab til pneumatik og hydraulik. 6) Lærlingen har kendskab til bæredygtighed, fx ESG, CO2 regnskaber, LCA, cirkulær økonomi i forhold til modulets indhold. 7) Lærlingen kan redegøre for pneumatiske komponenter og disses styringer samt vedligeholdelse. 8) Lærlingen kan redegøre for IoT og cybersikkerhed i forbindelse med automatiske anlæg. 9) Lærlingen kan redegøre for anvendelse af digitale tvillinger samt virtual reality i forbindelse med drift og vedligehold af industriinstallationer. 10) Lærlingen kan redegøre for farvekoder på aktuatorer, indikationslys og ledere. 11) Lærlingen kan redegøre for automatiseringsprincipper, analoge og digitale kredsløb herunder sekventiel PLC-teknik. 12) Lærlingen kan redegøre for elektrisk støj på automatiske anlæg 13) Lærlingen kan redegøre for og udvælge korrekte styre- føleorganer samt udføre indkøring og justering af disse. 14) Lærlingen kan vejlede om og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til automatiske anlæg. 15) Lærlingen kan opbygge automatiske anlæg indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr samt digitale styre- og føleorganer. 16) Lærlingen kan programmere, opbygge og indkøre mindre automatiske anlæg indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr (PLC). 17) Lærlingen kan foretage forskriftsmæssig afprøvning efter instruktion. 18) Lærlingen kan medvirke til at udføre måling, fejlfinding, kvalitetssikring, service og vedligeholdelse på automatiske anlæg. 19) Lærlingen kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel programmering. 20) Lærlingen har kendskab til Maskindirektivet og andre relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold samt anvende IT til relevant informationssøgning. 21) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 22) Lærlingen kan redegøre for arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan foretage opbygning, programmering og indkøring af automatiske anlæg på maskiner. • Lærlingen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21650 Modul 1.3 Systemkomponenter til bygningsautomatik

Opbygning og installation af automatiske anlæg i bygninger fx varme- og ventilationsanlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan redegøre for de standardsystemkomponenter, der forefindes på belysning, varme, ventilation og solafskærmning. 2) Lærlingen kan redegøre for IoT-teknologi anvendt i bygninger. 3) Lærlingen kan vejlede om og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til automatiske anlæg i bygninger.

	4) Lærlingen kan installere og montere automatiske anlæg i bygninger, indeholdende styrings- og reguleringskomponenter for belysning, varme, ventilation og solafskærmning. 5) Lærlingen har kendskab til dørtelefoni og låseautomatik. 6) Lærlingen kan foretage forskriftsmæssig afprøvning. 7) Lærlingen kan udføre fejlfinding, service og vedligeholdelse på automatiske anlæg i bygninger. 8) Lærlingen kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel programmering. 9) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til modulets indhold. 10) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold samt anvende it til relevant informationssøgning. 11) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan foretage opbygning, programmering og indkøring af automatiske anlæg i bygninger. • Lærlingen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21651 Modul 1.4 Intelligente bygningsinstallationer og design af enkle brugerflader

Programmering og installation af intelligente bygningsinstallationer fx ved anvendelse af kablede og trådløse teknologier, IoT og åbne protokoller fx belysnings-, varme- og ventilationsanlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan redegøre for teknologierne ved en intelligent bygningsinstallation herunder centralt og decentralt styrede installationer samt PoE, IoT, cybersikkerhed og trådløse teknologier. 2) Lærlingen kan selvstændigt dimensionere, installere, montere, programmere og konfigurere intelligente bygningsinstallationer og opsætte grafiske webbaserede brugerflader fx via software installeret på PC. 3) Lærlingen kan udvælge og placere sensorer og følere. 4) Lærlingen kan udvælge og anvende komponenter til intelligent bygningsinstallation, så der kan skabes bedst egnede energieffektive løsninger. 5) Lærlingen kan udføre service og vedligeholdelse på intelligente bygningsinstallationer i bygninger. 6) Lærlingen kan anvende og integrere minimum to åbne protokoller i bygninger fx ZigBee, Z-Wave eller EnOcean. 7) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til modulets indhold. 8) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold samt anvende IT til relevant informationssøgning. 9) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 10) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan installere, montere og programmere på intelligente bygningsinstallationer samt opsætte grafiske brugerflader. • Lærlingen kan opbygge et netværk i bygninger, som integrerer åbne protokoller. • Lærlingen kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel omprogrammering. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

22314 Modul 1.5 AIA og TV-overvågning

Programmering og opsætning af alarmer (AIA) og TV-overvågning.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan redegøre for sikringsbranchens struktur, opbygning samt kompetence- og ansvarsområder. 2) Lærlingen kan selvstændigt vejlede, projektere, installere, energieffektivisere, fejlfinde og udføre service på mekaniske sikringsløsninger, trådløse- og kablede AIA-anlæg samt instruere slutbrugeren i brugen af anlægget. 3) Lærlingen kan vælge og programmere en AIA-central med tilhørende alarmtransmission til kontrolcentral i henhold til reglerne for et forsikringskrævet AIA-anlæg. 4) Lærlingen kan selvstændigt vejlede, projektere, installere, fejlfinde og udføre service på TV-overvågnings-anlæg samt instruere slutbrugeren i brugen af anlægget. 5) Lærlingen kan udvælge anlægsdele i korrekt udstyrsklasse fx nøglerør og projektere kablingen herunder PoE. 6) Lærlingen har kendskab til dør- og låseautomatik samt dørtelefoni med og uden video. 7) Lærlingen kan installere, konfigurere, idriftsætte, servicere og fejlrette på udstyr der indgår i et TCP/IP-netværk og kan sikre høj netværkssikkerhed. 8) Lærlingen kan vejlede kunden om trusler og data- og netværkssikkerhed på et TCP/IP-baseret alarm-, sikrings- og overvågningsanlæg. 9) Lærlingen har kendskab til GDPR og IT-sikkerhed i forbindelse med TV-overvågning, dørtelefoni og alarmsystemer. 10) Lærlingen kan selvstændigt programmere og foretage målinger, afprøvning og fejlretning på de nævnte typer sikringsanlæg samt konfigurere og programmere almindeligt forekommende centraludstyr. 11) Lærlingen skal gennemføre og bestå de test, der lever op til kravene i Forsikring og Pensions kravspecifikation til medarbejdere, der selvstændigt installerer, programmerer, idriftsætter og servicerer AIA-anlæg. 12) Lærlingen kan udfærdige forskriftsmæssig dokumentation til alle typer anlæg. 13) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til modulets indhold. 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.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan installere og udføre service på AIA- og TVO-anlæg samt instruere slutbrugeren. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21653 Modul 1.6 Design og styring af lys

Design og installation af belysning i bolig, erhverv og industri.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	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 prototyper. 5) Lærlingen kan udføre belysningsanlæg i forskellige belysningskategorier, som opfylder gældende standarder som fx DS/EN 12646 serien samt kundens og bygningsreglementets krav herunder krav om funktionsafprøvning. 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 regulering 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 modulets 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 belysningsanlæg. 12) Lærlingen kan montere, installere, idriftsætte og programmere mindre belysningsanlæg indeholdende kablede, trådløse eller hybride lysstyringer samt regulere og omprogrammere eksisterende lysstyringsanlæg. 13) Lærlingen har kendskab til love, regler og standarder om flugtvejs- og panikbelysning og udfører installation og vedligeholdelse af sikkerhedsbelysningsanlæg under hensyntagen til bygningers anvendelseskategori. 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 indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan udføre lovgivningsmæssigt korrekte belysningsanlæg, som opfylder kundens og bygningsreglementets krav. • Lærlingen kan anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for belysningsanlæg. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21654 Modul 1.7 Vedvarende energiløsninger

Design og installation af vedvarende energiløsninger fx solceller, el-producerende enheder og varmepumpeanlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan selvstændigt vejlede og vælge energieffektive vedvarende energiløsninger ud fra en energiøkonomisk betragtning og ud fra kundebehov. 2) Lærlingen kan beskrive energimæssige og økonomiske konsekvenser ved valg af vedvarende energiløsninger kontra konventionelle løsninger.

	3) Lærlingen kan medvirke til at vurdere risici i forbindelse med el-sikkerhed på og nærved spændingsførende anlæg samt forsvarligt udføre service, fejlfinding og vedligeholdelse af vedvarende energianlæg. 4) Lærlingen kan udføre elektrisk installation, idriftsætte og fejlfinde på vedvarende energiløsninger herunder solcelleanlæg og varmepumper. 5) Lærlingen kan redegøre for IoT og cybersikkerhed i forbindelse med vedvarende energiløsninger. 6) Lærlingen kan selvstændigt integrere de forskellige vedvarende energiløsninger. 7) Lærlingen kan selvstændigt dimensionere og installere korrekt beskyttelse og koblingsudstyr ved vedvarende energiløsninger. 8) Lærlingen kan dimensionere hybridanlæg og batterilagering i forhold til effektbehov. 9) Lærlingen har kendskab til nuværende og kommende el-producerende teknologier. 10) Lærlingen kan udføre forskriftsmæssig service og vedligehold af vedvarende energianlæg. 11) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til modulets indhold. 12) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold samt anvende IT til relevant informationssøgning. 13) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 14) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan udføre lovgivningsmæssigt korrekte vedvarende energianlæg, som opfylder kundens krav. • Lærlingen kan anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for vedvarende energianlæg. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21655 Modul 1.8 Elinstallationer på skibe og offshore 1

Installation af almindelige elektriske installationer på skibe og offshore.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan redegøre for elektriske energisystemer, som anvendes offshore og på skibe med akkumulatorer, ladeaggregater, omformere, motorer (AC/DC) og generatorer (AC/DC). 2) Lærlingen kan installere og vedligeholde de almindelige installationer offshore og på skibe herunder automatiske anlæg, lanternesystemer, tavleanlæg og landtilslutning. 3) Lærlingen kan udføre installationer til sikringssystemer herunder brandslukning systemer indeholdende slukningsmidler, detektering og alarmering. 4) Lærlingen har kendskab til sikkerhedsprocedurer i forbindelse med arbejde offshore og på skibe. 5) Lærlingen kan udføre installationer i områder med eksplosions- og brandfare. 6) Lærlingen kan redegøre for arbejde med gnistproducerende værktøj fx vinkelslibere og svejseudstyr brandteknisk korrekt. 7) Lærlingen kan udføre korrekte vandtætte og brandsikre gennemføringer. 8) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til modulets indhold. 9) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold samt anvende IT til relevant informationssøgning. 10) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 11) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan udføre almindelige elektriske installationer på skibe og offshore.

	• Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21656 Modul 1.9 Højspændingsinstallationer 1 – anlægsforståelse og sikkerhed

Sikkerhed og arbejde på almindelige højspændingsinstallationer.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan redegøre for transformerstationers opbygning og komponenter. 2) Lærlingen kan redegøre for elektriske farer og forholdsregler og sikkerhed for drift af elektriske mellem-/højspændingsanlæg jf. Bekendtgørelse om sikkerhed for drift af elektriske anlæg. 3) Lærlingen kan redegøre for respektafstande, og overholdelse af disse ved mellem-/højspændingsanlæg. 4) Lærlingen kan redegøre for tilknyttede sikkerhedskrav ved færdsel og arbejde på transformerstationer herunder principper for Lockout/Tagout. 5) Lærlingen kan redegøre for årsager til lysbuefarer og elektriske ulykker ved mellem-/højspændingsanlæg. 6) Lærlingen kan redegøre for sikkerhedsfunktioner i koblingsudstyr ved mellem-/højspændingsanlæg fx interlocking, blokering og beskyttelsesrelæer. 7) Lærlingen kan redegøre for sekundære farer og nødforhold, højspændingsregler og operationelle procedure i et højspændingsnet. 8) Lærlingen kan redegøre for kontrol af spændingsløs tilstand på et mellem-/højspændingsanlæg. 9) Lærlingen kan redegøre for regler i forbindelse med sikring imod genindkobling og jording af mellem-/højspændingsanlæg. 10) Lærlingen kan redegøre for forskellige mellem-/højspændingskablers opbygning og typer. 11) Lærlingen har kendskab til forskellige typer kabelmuffer. 12) Lærlingen kan selvstændigt udføre strøm- og spændingsmålinger i forbindelse med forsyningsnettet. 13) Lærlingen kan montere kabler i tavler på transformerstationer. 14) Lærlingen har kendskab til simpel afprøvning af beskyttelsesrelæer. 15) Lærlingen kan udføre arbejde jf. gældende bekendtgørelser og arbejdsinstrukser fra driftsleder. 16) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold samt anvende IT til relevant informationssøgning. 17) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan udføre almindelige elektriske arbejder på mellem-/højspændingsinstallationer sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt. • Lærlingen kan udføre sikkerhedskontrol- og kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre relevante kontrol- og spændingsmålinger til sikring af arbejdsstedet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21657 Modul 1.10 Tavleinstallationer og dimensionering

Dimensionering, opbygning, installation og fejlfinding af lavspændings- og maskintavler.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1) Lærlingen 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.

	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. 3) Lærlingen kan udvælge og indstille tavlebeskyttelse jf. DS/HD 60364-standardserien som jording, transientbeskyttelse (SPD), gnistdetektor (AFDD), fejlstrømsafbryder (RCD), sikringer og maksimalafbrydere. 4) Lærlingen kan udvælge kortslutnings- og overbelastningsudstyr jf. DS/HD 60364-standardserien til tavler, kabler og udstyr i afgående kredse. 5) Lærlingen kan redegøre for selektivitet mellem tavlekomponenter herunder backup-beskyttelse. 6) Lærlingen har kendskab til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) i forbindelse med tavler og tavlekomponenter. 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 El-Tavle Forening. 8) Lærlingen har kendskab til termiske forhold og udfordringer i forbindelse med komponenter samt lednings- og kabelføring i tavler. 9) Lærlingen kan redegøre for og gennemføre fejlfinding ved hjælp af fx termografering af forbindelser, komponenter og samlinger. 10) Lærlingen kan dimensionere, montere og installere lavspændings- og maskintavler herunder kabel- og ledningsføringer inde i tavlen. 11) Lærlingen kan ved tavlearbejde foretage risikovurdering og sikring af egen og andres sikkerhed. 12) Lærlingen kan udvælge og anvende korrekt måleudstyr, værktøj og relevante materialer til at opbygge og servicere eltavler. 13) Lærlingen 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 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. 17) 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.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan udføre almindelige elektriske installationer i tavler. • Lærlingen kan udføre dimensionering af grundlæggende komponenter og kabler. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

B5.2 Valgfrie Specialefag modulniveau 2

21658 Modul 2.1 Programmering og opsætning af kommunikationsnetværk

Installation, opsætning og programmering af større kommunikationsnetværk med egnede sikkerhedssystemer fx netværk, firewall og virussikring.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 1.1: Netværks- og datakommunikation
Modulets	1) Lærlingen kan redegøre for OSI-modellens 7 lag.

målpinde	2) Lærlingen kan dimensionere og opsætte et krydsfelt-rack til fiberinstallationer herunder udføre opmærkning, potentialudligning og placering af komponenter. 3) Lærlingen kan dimensionere fiberinstallationer i forhold til protokoller, dæmpning, længde og andre relevante parametre. 4) Lærlingen kan udføre splidsning på fiberinstallationer med fusionssplidser. 5) Lærlingen kan redegøre for opbygningen af netværk med fiber herunder PON-netværk. 6) Lærlingen kan udføre måling, test, fejlfinding og kvalitetssikring af fiberinstallationer herunder OTDR, OLTS og VFL. 7) Lærlingen kan vælge og installere netværksudstyr til brug i større netværk fx switche, router, firewalls og netværksdrev. 8) Lærlingen kan redegøre for samt opsætte og konfigurere en VPN-forbindelse. 9) Lærlingen kan redegøre for forskellige operativsystemer og fordele ved deres anvendelse. 10) Lærlingen kan opsætte, konfigurere og oprette brugere på et netværk i forhold til det anvendte operativsystem. 11) Lærlingen kan redegøre for cybersikkerhedstrusler mod datanetværk og brugere samt har kendskab til egnede sikkerhedsprocedurer. 12) Lærlingen kan installere og vedligeholde egnede sikkerhedssystemer til beskyttelse af data herunder backup, firewall, virussikring og cloud-løsninger. 13) Lærlingen kan redegøre for EMI-udfordringer, der kan påvirke netværksinstallationer. 14) Lærlingen kan på større netværksinstallationer med fx twisted pair, fiber, COAX og PoE og selvstændigt udføre måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring. 15) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning og kvalitetssikring. 16) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 17) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan opsætte, konfigurere og oprette brugere på et netværk i forhold til det anvendte operativsystem. • Lærlingen kan udføre større netværksinstallationer med twisted pair, fiber, COAX og/eller PoE herunder vælge, opsætte og konfigurere aktivt udstyr. • Lærlingen kan installere samt vedligeholde egnede sikkerhedssystemer til beskyttelse af data. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

22278 Modul 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg

Design og installation af PLC-styringer og reguleringer for procesanlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 1.2: Automatiske anlæg
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan redegøre for og udvælge korrekte styre- og føleorganer, transmittere og convertere samt udføre indkøring og justering af disse. 2) Lærlingen kan redegøre for og kan anvende step- og servomotorer samt programmerbare motorer. 3) Lærlingen kan redegøre for komponenter og kabeltyper i forbindelse med elektrisk støj på automatiske anlæg. 4) Lærlingen kan redegøre for komponenter til hydraulikstyringer og hydraulikpumper. 5) Lærlingen kan opbygge et pneumatisk anlæg samt foretage fejlfinding, reparation og vedligeholdelse.

	6) Lærlingen kan anvende visionssystemer med optisk udstyr til fx kvalitetssikring af processer. 7) Lærlingen kan foretage montering og programmering af operatørpaneler og grafiske brugerflader, fx HMI. 8) Lærlingen kan opbygge, optimere og indkøre en reguleringssløjfe ved anvendelse af en PID-regulator. 9) Lærlingen kan udvælge og opbygge sikkerhedssystemer på automatiske anlæg herunder nødstop og Safety PLC m.m. 10) Lærlingen kan anvende IIoT til styring og regulering af automatiske anlæg. 11) Lærlingen kan selvstændigt programmere, indkøre og montere styringer og reguleringer indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr (PLC). 12) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding, service og vedligehold på automatiske anlæg. 13) Lærlingen kan redegøre for og anvende Maskindirektivet og andre relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 14) Lærlingen kan redegøre for relevant dokumentation i forbindelse med idriftsættelse af et automatisk anlæg, herunder CE-mærkning og overensstemmelseserklæring m.m. 15) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 16) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 17) Lærlingen kan vejlede om arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan foretage projektering, programmering, indkøring og montering af styringer og reguleringer samt grafiske brugerflader. • Lærlingen kan vejlede brugeren om anlæggets brug og vedligehold. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet. • Lærlingen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

22279 Modul 2.3 Kommunikationssystemer på automatiske anlæg

Projektering og installation af industrielle bussystemer og netværk på automatiske anlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 1.2: Automatiske anlæg
Modulets målpinde	1) Lærlingen har kendskab til integrering, optimering, kalibrering og indregulering af automatiske anlæg via kommunikationssystemer. 2) Lærlingen har kendskab til bæredygtighed, fx ESG, CO2 regnskaber, LCA, cirkulær økonomi i forhold til modulets indhold. 3) Lærlingen kan redegøre for sikring mod elektrisk støj på kommunikationssystemer til automatiske anlæg. 4) Lærlingen kan via et kommunikationssystem, sætte parametre, aflæse værdier og sende kommandoer til et automatisk anlæg. 5) Lærlingen kan programmere motorstyringer via kommunikationssystemer. 6) Lærlingen kan anvende IIoT til kommunikationssystemer på automatiske maskiner. 7) Lærlingen kan risikovurdere cybersikkerhed på kommunikationssystemer til automatiske anlæg. 8) Lærlingen kan udvælge og anvende sikkerhedssystemer på industrielle bussystemer og netværk herunder Safety PLC m.m. 9) Lærlingen kan foretage service og vedligehold på kommunikationssystemer til automatiske anlæg og vejlede brugeren om systemets virkemåde og vedligehold. 10) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 11) Lærlingen kan selvstændigt, installere og programmere industrielle bussystemer og netværk. 12) Lærlingen kan redegøre for og anvende Maskindirektivet og andre relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 13) Lærlingen kan redegøre for relevant dokumentation i forbindelse med idriftsættelse af et automatisk anlægs kommunikationssystem herunder CE-mærkning og overensstemmelseserklæring m.m. 14) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 15) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 16) Lærlingen kan vejlede om arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan opbygge, montere, programmere og indkøre automatiske anlæg med industrielle bussystemer og netværk, samt udføre dokumentation ved anvendelse af IT. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet. • Lærlingen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

21661 Modul 2.4 Indeklima med CTS og HVAC

Installation af styrings- og reguleringsanlæg for indeklima i bygninger.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 1.2: Automatiske anlæg Modul 1.3: Systemkomponenter til bygningsautomatik Modul 1.4: Intelligente bygningsinstallationer og design af enkle brugerflader Modul 1.6: Design og styring af lys
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan udvælge, installere, måle, afprøve, fejlfinde, programmere og konfigurere på anlæg til varme, ventilation og køling (CTS og HVAC). 2) Lærlingen kan vælge, vurdere og redegøre for styrings- og reguleringsprincipper for anlæg til varme, ventilation og køling og de energimæssige konsekvenser af dette valg. 3) Lærlingen kan redegøre for IoT, cybersikkerhed og muligheder for dataopsamling til brug for energioptimering af anlæggets drift. 4) Lærlingen kan redegøre for miljø- og energikrav til køle-, varme- og ventilationsinstallationer. 5) Lærlingen kan idriftsætte, indregulere samt servicere og vedligeholde anlæg til varme, ventilation og køling ud fra energioptimale hensyn. 6) Lærlingen har kendskab til muligheder for at programmere og konfigurere en grafisk brugerflade. 7) Lærlingen kan programmere alarmfunktioner i forhold til uhensigtsmæssig drift. 8) Lærlingen kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets funktioner. 9) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 10) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 11) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 12) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring i forhold til ovenstående læringsmål. 13) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan installere styrings- og reguleringsanlæg for indeklima i bygninger. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

22280 Modul 2.5 Industrielle el processer

Sikkerhed og optimering af produktionsprocesser ved styring, regulering og programmering af automatiske anlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 1.2: Automatiske anlæg
Modulets målpinde	1) Lærlingen har kendskab til optimering, i forhold til at kunne forenkle og effektivisere programmering og styring af den automatiserede proces. 2) Lærlingen har kendskab til opsamling, håndtering og analyse af procesdata anvendt ved udfærdigelse af drift og vedligeholdelsesplaner. 3) Lærlingen har kendskab til anlæggets kemiske- og biologiske- processer. 4) Lærlingen har kendskab til bæredygtighed, fx ESG, CO2 regnskaber, LCA, cirkulær økonomi i forhold til modulets indhold. 5) Lærlingen kan redegøre for komponenter og kabeltyper i forbindelse med elektrisk støj på procesanlæg. 6) Lærlingen kan redegøre for sikkerheden i en industriel produktionsproces, fx trykbærende anlæg og kemiske/biologiske faktorer. 7) Lærlingen kan redegøre for risiko og sikkerhedsprocesser, anvendt ved servicering og programmering af automatisk rengøring i procesanlæg. 8) Lærlingen kan anvende flow og procesdiagrammer til servicering af automatiske anlæg. 9) Lærlingen kan foretage korrekt valg af el komponenter og udstyr i forhold til de hygiejniske og kemiske processer samt tilhørende korrekt værkstøjsvalg og håndtering af disse. 10) Lærlingen kan foretage korrekt vurdering af elinstallationsmetoder på automatiske anlæg i forhold til en given produktionsform/-proces og branche. 11) Lærlingen kan energioptimere et procesanlæg ud fra sit kendskab til energiforbrug, fx ud fra tryktab, pumpeflow, varmetab og mekanisk arbejde. 12) Lærlingen kan anvende producentanvisninger for elektrisk materiel til drift og vedligehold for et procesanlæg. 13) Lærlingen kan udføre registreringer af vedligeholdelsesomkostninger og udføre beregninger for levetid for optimal udnyttelse af anlægget i forhold til fejltyper og nedbrud. 14) Lærlingen kan selvstændigt anvende IT-projektværktøjer til at optimere kvaliteten af det leverede arbejde. 15) Lærlingen kan redegøre for og anvende Maskindirektivet og andre relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 16) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 17) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 18) Lærlingen kan vejlede om arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen har erfaring med optimering, sikkerhed og produktionsprocesser anvendt ved styring, regulering og programmering af automatiske anlæg. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet. • Lærlingen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

21663 Modul 2.6 Bygningsautomatik og design af enkle brugerflader

Programmering og installation af bygningsautomatik ved anvendelse af trådløse teknologier, IoT og åbne protokoller på fx belysnings-, varme- og ventilationsanlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 1.3: Systemkomponenter til bygningsautomatik Modul 1.4: Intelligente bygningsinstallationer og design af enkle brugerflader Modul 1.5: AIA og TV-overvågning Modul 1.6: Design og styring af lys
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan redegøre for PoE, IoT, trådløse teknologier og åbne protokoller anvendt ved bygningsautomatik herunder også forskellen på central- og decentral bygningsautomatik. 2) Lærlingen kan selvstændigt installere, måle, afprøve, fejlfinde, programmere og konfigurere på bygningsautomatik samt teknologisk passende grafiske brugerflader fx software på PC. 3) Lærlingen har kendskab til reguleringsteknik og kan indregulere og energioptimere bygningsautomatik. 4) Lærlingen kan selvstændigt opsætte fjernopkobling og foretage cybersikker fjernovervågning og fjernbetjening samt fejlfinding og omkonfigurering af eksisterende bygningsautomatik. 5) Lærlingen skal gennemføre de mål, som er rettet mod KNX-basisprøven dog uden at gennemføre selve prøven. 6) Lærlingen har kendskab til dataopsamling og kan anvende de relevante data i henhold til eventuelt gældende lovgivning. 7) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 8) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 9) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 10) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring i forhold til ovenstående læringsmål. 11) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan programmere og installere bygningsautomatik med grafiske brugerflader i bygninger. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

22281 Modul 2.7 Brandtekniske installationer

Installation og vedligeholdelse af brandtekniske installationer fx ABA og ABDL.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 1.5: AIA og TV-overvågning
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan udføre alle typer brandtekniske installationer på mindre, større og integrerede anlæg. (passive og aktive). 2) Lærlingen kan udføre brandtætninger af alle former for installationsgennemføringer i brandadskillelser. 3) Lærlingen har kendskab til forskellige former for brand og røgadskillende bygningskonstruktioner samt gældende funktionskrav i Bygningsreglementet. 4) Lærlingen kan arbejde efter- og opfylde Bygningsreglementets krav til installationsgennemføringer i brandadskillende bygningsdele, så bygningsdelenes brandtekniske egenskaber ikke forringes. 5) Lærlingen har indgående kendskab til gældende love, bekendtgørelser og myndighedsvejledningers krav til bygningers brandsikring. Herunder viden om Bygningsreglementets brandkrav og tilhørende vejledninger om præ-accepterede løsninger. 6) Lærlingen har en forståelse for Bygningsreglementets krav til dokumentation, kontrol og vedligeholdelse af brandtekniske installationer. 7) Lærlingen har viden om forskellige enkeltstående brandanlægstypers funktionalitet samt brandstrategi og brandteknisk teori, som f.eks. brandtrekanten, brandforløb og brandspredning. 8) Lærlingen installerer, idriftsætter, vedligeholder, fejlfinder og reparerer mindre-, enkeltstående- og integrerede brandtekniske elektriske installationer, herunder ABA (Automatisk Brand Anlæg), AVA (Automatisk Varslings Anlæg, tone- og talevarsling), IVA (Internt Varslings Anlæg) AVS (Automatisk Vand Sprinkleranlæg), og ARS (Automatisk Rum Slukningsanlæg). 9) Lærlingen har kendskab til rumsluknings-, sprinkler- og vandtågeanlæg samt slangevindeinstallationer. 10) Lærlingen idriftsætter og gennemfører funktionsafprøvning af systemintegrerede anlæg ud fra et indgående kendskab til de forskellige enkeltstående brandanlægstyper og til sammenbyggede/integrerede anlæg, herunder ABA (Automatiske Brandanlæg). 11) Lærlingen kan medvirke ved akkrediteret funktionsafprøvning og systemintegrationstest. 12) Lærlingen kan udarbejde dokumentation samt vejlede brugere af brandtekniske installationer på baggrund af Bygningsreglementets krav til dokumentation, kontrol og vedligeholdelse af enkeltstående- og sammenbyggede anlæg. 13) Lærlingen udarbejder dokumentation for egne kompetencer og deres grænser – herunder også, hvornår det er nødvendigt at inddrage mere sagkyndig bistand 14) Lærlingen kan installere og kontrollere nødbelysning. 15) Lærlingen har viden om kabeltyper og materiel og vælger egnet udstyr til en given installation. 16) Lærlingen har kendskab til gældende love, regler og standarder og installerer og vedligeholder nødbelysningsanlæg, herunder flugtvejsbelysning og panikbelysning. 17) Lærlingen kan udarbejde dokumentation for funktionsafprøvning af flugtvejs- og panikbelysning. 18) Lærlingen skal efter DBI's retningslinjer for "kvalificeret montør", bestå de samme prøver, som er knyttet til tilsvarende AMU-mål, som grundlag for standpunktskarakter og eksaminationsgrundlag til modulprøven. 19) Lærlingen kan anvende relevant IT/AI-teknologi til kvalitetssikring. 20) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 21) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 22) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan Installere og vedligeholde brandtekniske installationer fx ABA og ABDL. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

21665 Modul 2.8 Elteknik i velfærdsteknologiske løsninger

Installation, integration og vejledning i anvendelse af velfærdsteknologiske systemer inden for hospitaler, plejehjem mv. fx hjælp til løft, spisemaskiner, automatiske toiletter, belysning og kommunikative hjælpemidler.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Et niveau-1-modul
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan redegøre for elteknik i velfærdsteknologiske løsninger. 2) Lærlingen kan redegøre for velfærdsteknologiske produkters anvendelsesområder og begrænsninger. 3) Lærlingen kan med en innovativ tilgang vejlede kunder og brugere om fordele og ulemper ved forskellige typer af velfærdstekniske løsninger. 4) Lærlingen kan optimere og integrere det eltekniske i velfærdsteknologiske løsninger til størst mulig glæde for bruger og medarbejder. 5) Lærlingen kan selvstændigt foretage tilslutning, dataopsamling, service og reparation af det eltekniske i forskellige typer af velfærdsteknologiske løsninger og produkter. 6) Lærlingen kan selvstændigt udarbejde og vedligeholde dokumentation, brugervejledning og vedligeholdelsesplaner i forhold fagområdet. 7) Lærlingen kan redegøre for PoE, IoT, cybersikkerhed og dataopsamling. 8) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 9) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende IT til relevant informationssøgning. 10) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan integrere velfærdsteknologiske løsninger. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

22282 Modul 2.9 Avanceret fejlfinding, måleteknik, elkvalitet og elektrisk støj

Avanceret fejlfinding, diagnose og afhjælpning på elektriske installationer og elektriske brugsgenstande i forbindelse med elektrisk støj og termografering.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Et niveau-1-modul
Modulets målpinde	1) Lærlingen har kendskab til betydningen af og problematikken ved frekvens, kortvarige over- og underspændinger, flimmer/flicker, startstrømme, transienter, statisk elektricitet, lækstrømme m.m. 2) Lærlingen har kendskab til asymmetri, balanceret forbrug (Load balancing) og fasefordeling og deres påvirkning på fx spændingsfald og kortslutningsniveauer. 3) Lærlingen har kendskab til forskellige måleinstrumenter, produkter til dataopsamling og elkvalitets analysatorer m.m. 4) Lærlingen har kendskab til infrarød termografi og infrarød målingsteknologi og kan anvende denne til at påvise almindeligt forekommende fejl i en elektrisk installation. 5) Lærlingen kan redegøre for harmoniske- og overharmoniske spændinger- og strømme og årsagen til dem samt medvirke til løsningsforslag for at minimere disse. 6) Lærlingen kan ved anvendelse af måleteknik og data, optimere bygningers elinstallationer og elektriske brugsgenstande, med henblik på forbedring af elkvalitet og reduktion af elektrisk støj. 7) Lærlingen kan anvende sin systemforståelse og kendskab til den elektriske installation i forbindelse med fejlfindingsopgaver. 8) Lærlingen kan anvende elkvalitets analysatorer og foretage almindelig fejlfinding/analyse med udgangspunkt i de indsamlede data. 9) Lærlingen kan løse konstaterede fejl fx fejl på materiel, installationens opbygning mm. 10) Lærlingen kan med udgangspunkt i analyseret data, komme med forslag til energieffektivisering af installationen. 11) Lærlingen kan udarbejde rapport og vejlede kunden til en optimeret løsning ved hjælp af måleteknisk analyseudstyr i forhold til elektrisk støj, elkvalitet og termografering ved elinstallationer og elektriske brugsgenstande. 12) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 13) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 14) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 15) Lærlingen kan, inden påbegyndelse af opgaven, inddrage dokumentation og brugerinformation, i risikovurdering og planlægning af fejlfindingsopgaven. 16) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulet herunder el-sikkerhedsmæssige forhold ved fejlfinding.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen har kendskab til avanceret fejlfinding, diagnose og afhjælpning på elektriske installationer og elektriske brugsgenstande i forbindelse med elektrisk støj, termografering samt belastningsforskydninger. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

21667 Modul 2.10 Elteknik i kølesystemer og varmepumper

Systemforståelse for køletekniske anlæg med fyldning af op til 2,5 kg og varmepumpesystemer.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Et niveau-1-modul
Krav	Alle punkter er gældende for anlægstørrelser, der ikke overskrider de kølemiddelmængder, der er angivet i gældende nationale og EU-regler (pt. 2,5 kg)
Modulets målpinde	1) Lærlingen har kendskab til grundlæggende SI-enheder – tryk, temperatur, effekt og energi – og kan anvende disse i forbindelse med de fysiske regler, der gælder for kølemidlets termodynamiske omdannelser samt optimering af anlæg. 2) Lærlingen kan redegøre for de systemkomponenter, som indgår i et køleanlæg. 3) Lærlingen kan selvstændigt idriftsætte et køleanlæg herunder tæthedsprøvning, styrkeprøve, evakuering og påfyldning af kølemiddel samt udfylde tilhørende idriftsættelsesattest. 4) Lærlingen kan indregulere et køleanlæg for at sikre optimal drift herunder indregulering af termostatisk ekspansionsventil, elektronisk regulator og pressostat. 5) Lærlingen kan udføre målinger på køleanlægget og overføre data til en idriftsættelsesattest til bestemmelse af køleanlæggets COP-værdi. 6) Lærlingen kan udføre lovpligtige eftersyn for køleanlæg med en kølemiddelfyldning mellem 1 kg og 2,5 kg efter gældende regler og leverandørens anvisninger. 7) Lærlingen kan udføre lækagekontrol og kender mulige lækagepunker i køleanlægget. 8) Lærlingen har grundlæggende kendskab til EU's og international klimapolitik herunder De Forenede Nationers rammekonvention om klimaændringer. 9) Lærlingen kan redegøre for kølemidlers miljøbelastning og har grundlæggende kendskab til begrebet globalt opvarmningspotentiale (GWP) og kan redegøre for anvendelsen af fluorholdige drivhusgasser og andre stoffer som kølemidler samt indvirkningen af emissioner af fluorholdige drivhusgasser på klimaet (deres GWP's størrelsesorden) og relevante bestemmelser i gældende forordning. 10) Lærlingen kan udføre fejlfinding på et køleanlæg samt udføre korrigerende handlinger for at udbedre fejlen. 11) Lærlingen kan anvende korrekt udstyr så som returflaske og tømmestation i forbindelse med nedlukning og aftapning af kølemiddel fra et kølesystem. 12) Lærlingen kan udføre hårdlodning på køleanlæg på dimensioner op til 13 mm herunder anvende korrekt tilsatsmateriale, flux og sikkerhedsudstyr. 13) Lærlingen kan vejlede om og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til køleanlæg. 14) Lærlingen skal gennemføre og bestå prøven, der berettiger til kølebevis – Kategori II F – gas certifikat (op til 2,5 kg). 15) Lærlingen kan redegøre for varmepumpers grundlæggende fysik og driftsprincipper herunder varmepumpecyklussens karakteristika og komponenters funktion. 16) Lærlingen kan redegøre for de forskellige varmepumpe typer, luft/luft, luft/vand samt væske/vand. 17) Lærlingen kan redegøre for dimensioneringsgrundlaget for jordslanger herunder kendskab til de geotermiske ressourcer for horisontal udlagte slanger. 18) Lærlingen kan redegøre for bygningers varmesystem (radiatorer og gulvvarme) herunder drift- og temperaturforhold samt bygningers klimaskærm. 19) Lærlingen kan beregne bygningens energibehov til såvel opvarmning og varmt brugsvand. 20) Lærlingen kan redegøre for miljø, sikkerhed og myndighedskrav herunder lydkrav og regler for attester. 21) Lærlingen kan dimensionere en korrekt elektrisk installation for varmepumpen. 22) Lærlingen kan redegøre for korrekt indregulering af styrings- og reguleringssystem. 23) Lærlingen kan vælge og dimensionere komponenter til et typisk anlæg. 24) Lærlingen har kendskab til de komponenter, der indgår i et varmekredsløb herunder radiatorer og radiatorventiler samt varmtvandsbeholder. 25) Lærlingen kan anvende gældende relevant lovgivning herunder byggelovgivning, autorisationslovgivning, støjlovgivning og jordvarmebekendtgørelsen.

	26) Lærlingen kan vejlede om oplagte energibesparende foranstaltninger i forbindelse med etablering af varmepumper. 27) Lærlingen kan vejlede slutbrugeren om varmepumpe installationen. 28) Lærlingen kan vurdere konsekvenserne af forskellige løsninger med hensyn til miljø, komfort og økonomi-rentabilitet. 29) Lærlingen kan vurdere nøjagtigheden og de praktiske konsekvenser af forskellige løsningsmetoder. 30) Lærlingen kan tilegne sig ny viden inden for området og selvstændigt indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde. 31) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding, energieffektivisering og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 32) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 33) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 34) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

21668 Modul 2.11 Elteknik i elevatorer

Installation, udskiftning, justering og fejlretning på elevatoranlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.2: Styring og regulering af automatiske anlæg
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan udskifte, justere og fejlrette på eltekniske komponenter på bestående elevatoranlæg herunder sikkerhedsudstyr. 2) Lærlingen har kendskab til opbygning, sikkerheds- og miljømæssige krav, der stilles ved udførelsen af arbejde på elevatorer, rulletrapper og –fortove. 3) Lærlingen kan justere og fejlrette på motorer og motorstyringer. 4) Lærlingen har kendskab til elevatorens mekaniske opbygning ud fra gældende love og kan foretage systematisk fejlsøgning og fejlretning på de komponenter, som anvendes inden for branchen. 5) Lærlingen har kendskab til opbygning og vedligehold af tovbårne og hydrauliske anlæg efter dokumentation. 6) Lærlingen kan opmåle en skakt og anvende målingerne til udskiftning af komponenter. 7) Lærlingen kan fejlrette og justere dragerparti ud fra en konstruktionstegning og drivmaskineri ud fra en arrangementstegning samt udskifte og justere dørlåse og hastighedsbegrænser. 8) Lærlingen kan udføre elektrisk fejlsøgning og databehandling på elevatorstyringer samt udskifte fejlmeldte komponenter. 9) Lærlingen kan integrere, optimere og fejlrette på motorer og motorstyringer herunder anvende måleudstyr og dokumentation. 10) Lærlingen kan selvstændigt foretage eftersyn og vedligehold af elevatorer, rulletrapper og -fortove herunder optimere bestående anlæg. 11) Lærlingen kan kontrollere elevatorers, rulletrappers og -fortoves elektriske og mekaniske opbygning. 12) Lærlingen kan systematisk fejlsøge og fejlrette på elektriske, elektroniske, mekaniske og hydrauliske komponenter, som anvendes inden for elevatorbranchen. 13) Lærlingen får forudsætninger for at idriftsætte elevatorer og rulletrapper og -fortove efter gældende normer samt sikkerheds- og miljømæssige krav. 14) Lærlingen kan vejlede ejer- og ansvarlig bruger om anvendelse af elevatorer, rulletrapper, rulletrapper og -fortove 15) Lærlingen kan foretage et komplet eftersyn og demonstrere over for inspektionsorganerne, at elevatoren mv. overholder gældende regler. 16) Lærlingen kan anvende teknisk dokumentation til elevatoranlæg mv. fx love, regler og standarder samt el diagrammer, konstruktionstegninger, fabrikantanvisninger til kontrol af den elektriske og mekaniske opbygning. 17) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 18) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 19) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan medvirke ved udskiftning, justering og fejlretning på komponenter på bestående elevatoranlæg. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

21669 Modul 2.12 Hvidevarer

Installation, vedligeholdelse, fejlsøgning og justering af industrielle komfurer samt køle-, vaske- og opvaskemaskiner samt tørretumblere.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Et niveau-1-modul
Modulets målpinde	1) Lærlingen har grundlæggende elteknisk kendskab til hvidevarers opbygning og virkemåde og er efterfølgende i stand til selvstændigt at vejlede kunder om fordele og ulemper ved brugsmaskiner indeholdende såvel mekaniske som elektroniske styreanordninger. 2) Lærlingen kan selvstændigt foretage installation, tilslutning, energieffektivisering, databehandling og vedligehold af forskellige typer af hvidevarer. 3) Lærlingen kan vejlede kunder om miljøbelastning og energieffektivisering ved valg og anvendelse af hvidevarer. 4) Lærlingen har indgående kendskab til de forskellige maskintypers komponenter samt diagrammer og maskintegninger. 5) Lærlingen kan foretage indkøb af elektroniske komponenter og vurdere de økonomiske aspekter vedrørende reparation og udskiftning. 6) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 7) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 8) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 9) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 10) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan foretage service, installation og tilslutning af hvidevarer. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

21670 Modul 2.13 Elinstallationer på skibe og offshore 2

Installation, vedligeholdelse og fejlsøgning på elektriske installationer på skibe og offshore.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 1.8 Elinstallationer på skibe og offshore 1
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan energieffektivisere almindelige installationer på skibe og offshore. 2) Lærlingen kan redegøre for internationale og nationale miljøregler for søfart. 3) Lærlingen kan selvstændigt installere og integrere elektriske systemer på skibe og offshore. 4) Lærlingen har kendskab til dimensionering med systemjording på skibe og offshore. 5) Lærlingen kan udføre vedligehold og dataopsamling på elektriske installationer ud fra vedligeholdelsesplaner på skibe og offshore. 6) Lærlingen kan løse maritime eltekniske problemstillinger i samarbejde med andre faggrupper. 7) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 8) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 9) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 10) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring i forhold til valgmodulet. 11) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan foretage installation, vedligeholdelse, fejlsøgning på elektriske installationer på skibe og offshore. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

22283 Modul 2.15 Elektriske anlæg i vindmøller

Arbejde, måling, fejlsøgning og beregninger på elektriske anlæg i vindmøller.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 1.2: Automatiske anlæg. Modul 1.7: Vedvarende energiløsninger. (Hvis modulvalg er sket før 1/8-2024)
Modulets målpinde	1) Lærlingen har kendskab til effektfordelingerne under og efter kobling samt kortslutningsniveauer og jordingsanlæg i vindmøller. 2) Lærlingen kan redegøre for frekvensomformer og converteres opbygning og virkemåde. 3) Lærlingen kan redegøre for principper og procedure omkring Lockout/Tagout (LOTO) inkl. Key Interlock. 4) Lærlingen kan redegøre for frekvens, transienter, statisk elektricitet, lækstrømme med betydning for reduktion af elektrisk støj i vindmøller. 5) Lærlingen kan redegøre for funktion og problematikker omkring roterende kontakter og mikrometertest. 6) Lærlingen kan redegøre for konstruktion og funktion af reguleringsenheder, invertere, følere, målere og relæer. 7) Lærlingen kan fejlfinde, udskifte og montere transientbeskyttelse. 8) Lærlingen kan udføre arbejdet jf. gældende bekendtgørelser og arbejdsinstruks. 9) Lærlingen kan selvstændigt udføre fejlfinding via diagrammer på komplekse styringer på lav- og højspændings installationer samt hydrauliske anlæg. 10) Lærlingen kan selvstændigt udføre målinger på EMC induktive og kapacitive strømme. 11) Lærlingen kan selvstændigt udføre fejlfinding på reguleringsenheder og invertere funktions sikkerhedsmæssigt korrekt. 12) Lærlingen kan selvstændigt udføre afprøvning og fejlfinding på UPS- og nødstrømsanlæg i vindmøller. 13) Lærlingen kan selvstændigt udføre målinger og kvalitetssikring i forhold til modulets indhold. 14) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulet samt anvende IT til relevant informationssøgning. 15) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 16) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 17) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen har erfaring med og kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation, udarbejde lovpligtig dokumentation i forhold til modulet og konfigurere, dataopsamle eller -behandle på sikkerheds- eller operativsystemer i forhold til valgte elektriske anlæg i vindmøller. • Lærlingen har erfaring med og kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til el tekniske anlæg i vindmøller. • Lærlingen har opnået erfaring med avanceret fejlfinding, diagnosticering og afhjælpning på elektriske installationer og elektriske brugsgenstande i forbindelse med elektrisk støj. • Lærlingen kan opbygge, montere, programmere og indkøre automatiske hydrauliske anlæg med industrielle bussystemer og netværk, samt udføre dokumentation ved anvendelse af IT.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

21672 Modul 2.16 Højspændingsinstallationer 2 – opbygning og drift

Arbejde, måling, fejlsøgning og beregninger på almindelige højspændingsinstallationer.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 1.9: Højspændingsinstallationer 1 – anlægsforståelse og sikkerhed
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan redegøre for nøglekasser og multihasp-systemer. 2) Lærlingen kan anvende sin grundlæggende forståelse for tekniske sammenhænge, fagudtryk og måleenheder til løsning af el- og elektrotekniske beregninger ved mellem-/højspændingsanlæg. 3) Lærlingen kan finde og rette fejl på mellem-/højspændingslinjerne i et 10-400kV højspændingsfelt fx i forbindelse med kabelfejl i jorden. 4) Lærlingen kan udføre kabelmuffer på mellemspændingsniveau og redegøre for forskellige typer muffer på mellem-/højspændingsniveau. 5) Lærlingen har kendskab til eftersyn af adskillere, viklingskoblere, afbrydere, måletransformere og transformere. 6) Lærlingen har kendskab til eftersyn af batterier, lade-ensrettere og vekselrettere. 7) Lærlingen kan nedtage og udskifte komponenter i et mellem-/højspændingsfelt. 8) Lærlingen har kendskab til forskellige typer beskyttelsesrelæer fx linjebeskyttelse, differentialbeskyttelse og samleskinnebeskyttelse. 9) Lærlingen kan koble, spændingsteste og udføre jording i mellem-/højspændingsfelter 10) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende IT til relevant informationssøgning. 11) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan udføre almindelige elektriske arbejder på højspændingsinstallationer sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt. • Lærlingen kan udføre sikkerhedskontrol- og kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante tekniske målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og standpunktskarakter

B5.3 Valgfrie Specialefag modulniveau 3

21673 Modul 3.1 Integrerede kommunikationsnetværk

Installation og programmering af større integrerede kommunikationsnetværk med fokus på Quality of Service og egnede sikkerhedssystemer.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.1: Programmering og opsætning af kommunikationsnetværk
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan selvstændigt designe, installere og programmere en integreret kommunikationsnetværksløsning herunder med trådløse enheder. 2) Lærlingen kan selvstændigt integrere data mellem forskellige typer af kommunikationsnetværk og tage hensyn til Quality of Service. 3) Lærlingen kan foretage målinger i forbindelse med afprøvning og udarbejde dokumentationsmateriale og anvende målingerne til at optimere systemerne til kundens fordel. 4) Lærlingen kan vejlede kunden om funktionalitet og brugerflade. 5) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 6) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 7) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 8) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan designe, installere og programmere en integreret kommunikationsnetværksløsning. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21674 Modul 3.2 Integration og SCADA af procesanlæg

Integration af procesanlæg samt opsætning af sporbarhed til et administrativt system.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.2: Styring og regulering af automatiske anlæg Modul 2.3: Kommunikationssystemer på automatiske anlæg
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan selvstændigt anvende og kombinere grafiske brugerflader og avancerede funktioner på et HMI-system. 2) Lærlingen har kendskab til OPC, SCADA og tilhørende webserver. 3) Lærlingen har via sin anlægs- og procesforståelse kendskab til at optimere sporbarhed fx via ERP og MES. 4) Lærlingen kan redegøre for IoT-teknologi anvendt på automatiske maskiner. 5) Lærlingen kan med baggrund i sit kendskab til kommunikationssystemer selvstændigt vælge, anvende, kombinere og optimere netværk til integration af procesanlægget med det administrative system. 6) Lærlingen kan med sin procesforståelse selvstændigt håndtere data fra kommunikationssystemer mellem det industrielle anlæg og det administrative system og anvende disse data til energi- og procesoptimering. 7) Lærlingen kan med forståelse for den samlede proces selvstændigt anvende dataopsamling og bruge disse data til optimering af såvel administrative og produktionstekniske processer. 8) Lærlingen kan selvstændigt vælge og anvende egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser mellem det industrielle anlæg og det administrative system. 9) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 10) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 11) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 12) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan integrere industrielle procesanlæg med SCADA. • Lærlingen kan vejlede brugeren om anlæggets virkemåde og vedligehold. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21675 Modul 3.3 Robot-elteknik

Projektering og innovativ anvendelse af robotteknologi.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.2: Styring og regulering af automatiske anlæg Modul 2.3: Kommunikationssystemer på automatiske anlæg
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan oprette robotceller i et virtuelt miljø via 3D-software. Derudover kan lærlingen programmere, downloade og afprøve en robot med et virtuelt program, hvor offline princippet anvendes. 2) Lærlingen kan opsætte og integrere kommunikation mellem procesanlægget og robotten. 3) Lærlingen kan integrere, programmere og installere robotter i et procesanlæg. 4) Lærlingen kan vælge og redegøre for systemkomponenter og softwareenheder til robotters virkemåder. 5) Lærlingen kan foretage en risikovurdering og anvende reglerne for sikkerhed på robotter og robotceller herunder afstand fra robot til sikkerhedshegn, lysgitres reaktionstid samt reglerne for nødstop og nødstopsafbrydning. 6) Lærlingen kan optimere et produktionsanlæg i relation til kvalitet, produktionstid samt produktionsudgiften ved hjælp af fleksible robotter. 7) Lærlingen kan udarbejde integrerede robotstyringer til energioptimering af produktionsprocesser. 8) Lærlingen kan anvende vision-system til kvalitetssikring af robottens og produktionsanlæggets proces. 9) Lærlingen har kendskab til robotteknologiens anvendelsesmuligheder og robotteknologiens fremtidige muligheder. 10) Lærlingen kan redegøre for IoT-teknologi anvendt på automatiske maskiner 11) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 12) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 13) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 14) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan integrere, programmere og installere robotter i et procesanlæg. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21676 Modul 3.4 Integration og energieffektivisering af Building Management Systemer

Integration og design af Building Management Systemer (BMS).	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.4: Indeklima med CTS og HVAC Modul 2.6: Bygningsautomatik og design af enkle brugerflader
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan selvstændigt designe, installere, afprøve, programmere og konfigurere på netværk til integration af IBI-systemer, CTS-anlæg og BMS. 2) Lærlingen kan programmere kommunikationsgrænsefladen imellem et IBI/CTS-system og et BMS. 3) Lærlingen kan med sit kendskab til programmeringsprotokoller selvstændigt vælge og anvende egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser, grafiske brugerflader samt webserver, til præsentation af data fra IBI- og CTS-anlæg. 4) Lærlingen kan selvstændigt håndtere og analysere data fra BMS-systemet, der integrerer IBI- og CTS-systemer. 5) Lærlingen kan selvstændigt oprette og anvende dataopsamling og databehandling til brug for dokumentation af energiforbrug samt til iværksættelse af energiforbedringstiltag. 6) Lærlingen kan ved hjælp af BMS servicere og optimere på IBI- og CTS-anlæg samt udarbejde forslag til optimering og forebyggende vedligehold. 7) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 9) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 10) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan installere og programmere integrationen af IBI-systemer, CTS-anlæg og BMS. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21677 Modul 3.5 Energieffektivisering af bygningers energi og elanlæg

Opbygning og indretning af økonomi- og energieffektive bygninger ved brug af energiteknologi og miljørigtige løsninger.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Et niveau-2-modul
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan anvende, kombinere og vurdere problemstillinger om energi- og miljøpolitik samt -teknologi lokalt, nationalt og globalt. 2) Lærlingen kan redegøre for og formidle udviklingstendenser inden for energiløsninger ved hjælp af tabeller, diagrammer og enkle modeller. 3) Lærlingen kan projektere, installere, montere, programmere og energioptimere på eksisterende anlæg og installationer herunder vejlede slutbrugeren om drift og vedligehold. 4) Lærlingen kan identificere og opstille besparelsespotentialer på eksisterende energianlæg og installationer i boliger og andre bygninger. 5) Lærlingen kan anvende energitekniske beregninger og værktøjer i forbindelse med energioptimering herunder udarbejde en bygnings energiramme. 6) Lærlingen kan vurdere alternative energikilder som mulighed for at ændre eller supplere den eksisterende energiforsyning. 7) Lærlingen kan redegøre for, hvorledes CTS og BMS indgår i bygningers samlede overvågning og styring/regulering. 8) Lærlingen kan redegøre for de nyeste teknologier, metoder og produkter inden for energiteknologi. 9) Lærlingen kan installere og programmere på energitekniske installationer og anlæg ud fra dokumentation og brugerønsker. 10) Lærlingen kan foretage elteknisk tilslutning og indregulering af varmepumper, solceller og husstandsvindmøller. 11) Lærlingen har kendskab til lagring af energi. 12) Lærlingen kan vejlede kunden om valg af anlægstype i forhold til økonomi, tilbagebetalingstid, levetid og miljøpåvirkning. 13) Lærlingen har kendskab til projektering og udførelse af klima- og energianlæg. 14) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 15) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 16) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 17) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan installere, montere, programmere og energioptimere på eksisterende anlæg og installationer. • Lærlingen kan installere og programmere på energitekniske installationer og anlæg ud fra dokumentation og brugerønsker. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21678 Modul 3.6 Teknisk entreprise- og projektstyring

Kendskab til værktøjer for teknisk entreprise- og projektstyring.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Et niveau-2-modul
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan gennemføre kvalitetssikrende procedurer, vurdere tidsplaner, udarbejde bemandings- og materialeleveringsplaner samt deltage i opstarts- og byggemøder. 2) Lærlingen kan anvende relevante planlægningsværktøjer fx Outlook, PERT- eller Gantt-diagram. 3) Lærlingen har kendskab til de udfordringer, der er forbundet med at lede kollegaer, samt kendskab til hvorledes et koordineret samarbejde med andre faggrupper kan foregå. 4) Lærlingen kan med relevante projektledelsesværktøjer herunder Det Digitale Byggeri selvstændigt kombinere sin elfaglige viden med viden om, at entrepriser bliver afleveret til rette tid, rette pris og i den rigtige kvalitet. 5) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 6) Lærlingen kan anvende innovationskompetencer udfoldet som samarbejdskompetencer.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan tilrettelægge egne tidsplaner samt deltage i opstarts- og byggemøder og afleveringsforretninger for egne opgaver. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21679 Modul 3.7 Integration af sikringsanlæg

Design og integration af sikringsanlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.7: Brandtekniske installationer
Modulets målpinde	1) Lærlingen har kendskab til AIA og kan selvstændigt vejlede, udvælge, installere og udføre service på TVO og ADK. 2) Lærlingen kan udvælge anlægsdele i korrekt udstyrsklasse og projektere kablingen. 3) Lærlingen kan selvstændigt programmere og foretage målinger, afprøvning og fejlretning på de nævnte typer sikringsanlæg samt konfigurere, databehandle og programmere almindeligt forekommende central-udstyr. 4) Lærlingen kan udfærdige forskriftsmæssig dokumentation for alle typer anlæg samt instruere slutbrugerne i anvendelse af anlæggene. 5) Lærlingen kan selvstændigt integrere sikringsanlæg som fx AIA med ADK, ADK med TVO og andre integrationsmuligheder i forbindelse med brandtekniske installationer og/eller bygningsinstallationer samt elektriske apparater og IoT. 6) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende IT til relevant informationssøgning. 7) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 9) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan udføre integration af sikringsanlæg fx AIA, ADK, TVO, ABA, ARS og ABDL. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

B5.4 Valgfrie Specialefag modulniveau 4

21680 Modul 4.1 Integrerede kommunikationsnetværk

Installation og programmering af større integrerede kommunikationsnetværk med fokus på Quality of Service og egnede sikkerhedssystemer.	
Niveau	Ekspert (kvalifikationsrammeniveau 5)
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.1: Programmering og opsætning af kommunikationsnetværk
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan selvstændigt designe, installere og programmere en integreret kommunikationsnetværksløsning herunder med trådløse enheder. 2) Lærlingen kan selvstændigt integrere data mellem forskellige typer af kommunikationsnetværk og tage hensyn til Quality of Service. 3) Lærlingen kan foretage målinger i forbindelse med afprøvning og udarbejde dokumentationsmateriale og anvende målingerne til at optimere systemerne til kundens fordel. 4) Lærlingen kan vejlede kunden om funktionalitet og brugerflade. 5) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 6) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 7) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 8) Lærlingen kan vejlede om kommunikationsnetværk og Quality of Service. 9) Lærlingen kan vejlede om funktionalitet og brugerflade samt om optimering af systemer til kundens fordel. 10) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan designe, installere og programmere en integreret kommunikationsnetværksløsning. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21681 Modul 4.2 Integration og SCADA af procesanlæg

Integration af procesanlæg samt opsætning af sporbarhed til et administrativt system.	
Niveau	Ekspert (kvalifikationsrammeniveau 5)
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.2: Styring og regulering af automatiske anlæg Modul 2.3: Kommunikationssystemer på automatiske anlæg
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan selvstændigt anvende og kombinere grafiske brugerflader og avancerede funktioner på et HMI-system. 2) Lærlingen har kendskab til OPC, SCADA og tilhørende webserver. 3) Lærlingen har via sin anlægs- og procesforståelse, kendskab til at optimere sporbarhed fx via ERP og MES. 4) Lærlingen kan redegøre for IoT-teknologi anvendt på automatiske maskiner. 5) Lærlingen kan med baggrund i sit kendskab til kommunikationssystemer selvstændigt vælge, anvende, kombinere og optimere netværk til integration af procesanlægget med det administrative system. 6) Lærlingen kan med sin procesforståelse selvstændigt håndtere data fra kommunikationssystemer mellem det industrielle anlæg og det administrative system og anvende disse data til energi- og procesoptimering. 7) Lærlingen kan med forståelse for den samlede proces selvstændigt anvende dataopsamling og bruge disse data til optimering af såvel administrative og produktionstekniske processer. 8) Lærlingen kan selvstændigt vælge og anvende egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser mellem det industrielle anlæg og det administrative system. 9) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 10) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 11) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 12) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 13) Lærlingen kan vejlede om og designe integrationen mellem det industrielle anlæg og det administrative system til sporbarheds- og dataopsamling og -udveksling. 14) Lærlingen kan vejlede om energi- og procesoptimering. 15) Lærlingen kan vejlede om og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan integrere industrielle procesanlæg med SCADA. • Lærlingen kan vejlede brugeren om anlæggets virkemåde og vedligehold. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21682 Modul 4.3 Robot-elteknik

Projektering og innovativ anvendelse af robotteknologi.	
Niveau	Ekspert (kvalifikationsrammeniveau 5)
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.2: Styring og regulering af automatiske anlæg Modul 2.3: Kommunikationssystemer på automatiske anlæg
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan oprette robotceller i et virtuelt miljø via 3D-software. Derudover kan lærlingen programmere, downloade og afprøve en robot med et virtuelt program, hvor offline princippet anvendes. 2) Lærlingen kan opsætte og integrere kommunikation mellem procesanlægget og robotten. 3) Lærlingen kan integrere, programmere og installere robotter i et procesanlæg. 4) Lærlingen kan vælge og redegøre for systemkomponenter og softwareenheder til robotters virkemåder. 5) Lærlingen kan foretage en risikovurdering og anvende reglerne for sikkerhed på robotter og robotceller herunder afstand fra robot til sikkerhedshegn, lysgitres reaktionstid samt reglerne for nødstop og nødstopsafbrydning. 6) Lærlingen kan optimere et produktionsanlæg i relation til kvalitet, produktionstid samt produktionsudgiften ved hjælp af fleksible robotter. 7) Lærlingen kan udarbejde integrerede robotstyringer til energioptimering af produktionsprocesser. 8) Lærlingen kan anvende vision-system til kvalitetssikring af robottens og produktionsanlæggets proces. 9) Lærlingen har kendskab til robotteknologiens anvendelsesmuligheder og robotteknologiens fremtidige muligheder. 10) Lærlingen kan redegøre for IoT-teknologi anvendt på automatiske maskiner. 11) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 12) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende ITt til relevant informationssøgning. 13) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 14) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 15) Lærlingen kan vejlede om og designe, programmere og integrere robotter i procesanlæg. 16) Lærlingen kan designe kommunikation mellem procesanlægget og robotten. 17) Lærlingen kan vejlede om systemkomponenter og softwareenheder til robotter. 18) Lærlingen kan vejlede om integrerede robotstyringer til energioptimering af produktionsprocesser. 19) Lærlingen kan vejlede om relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan integrere, programmere og installere robotter i et procesanlæg. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21683 Modul 4.4 Integration og energieffektivisering af Building Management System

Integration og design af Building Management Systemer (BMS).	
Niveau	Ekspert (kvalifikationsrammeniveau 5)
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.4: Indeklima med CTS og HVAC Modul 2.6: Bygningsautomatik og design af enkle brugerflader
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan selvstændigt designe, installere, afprøve, programmere og konfigurere på netværk til integration af IBI-systemer, CTS-anlæg og BMS. 2) Lærlingen kan programmere kommunikationsgrænsefladen imellem et IBI/CTS- system og et BMS. 3) Lærlingen kan med sit kendskab til programmeringsprotokoller selvstændigt vælge og anvende egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser, grafiske brugerflader samt webserver til præsentation af data fra IBI- og CTS-anlæg. 4) Lærlingen kan selvstændigt håndtere og analysere data fra BMS-systemet, der integrerer IBI- og CTS-systemer. 5) Lærlingen kan selvstændigt oprette og anvende dataopsamling og databehandling til brug for dokumentation af energiforbrug samt til iværksættelse af energiforbedringstiltag. 6) Lærlingen kan, ved hjælp af BMS, servicere og optimere på IBI- og CTS-anlæg og udarbejde forslag til optimering og forebyggende vedligehold. 7) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 9) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 10) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 11) Lærlingen kan vejlede om kommunikationsgrænsefladen imellem et IBI/CTS- system og BMS (Building Management System). 12) Lærlingen kan med sit kendskab til programmeringsprotokoller vejlede om egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser, grafiske brugerflader samt webserver til præsentation af data fra IBI- og CTS-anlæg. 13) Lærlingen kan selvstændigt oprette og anvende dataopsamling og databehandling til brug for vejledning om energiforbrug samt til iværksættelse af energiforbedringstiltag. 14) Lærlingen kan ved hjælp af BMS vejlede om og udarbejde forslag til optimering og forebyggende vedligehold. 15) Lærlingen kan vejlede om relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan installere og programmere integrationen af IBI-systemer, CTS-anlæg og BMS. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21684 Modul 4.5 Energieffektivisering af bygningers elinstallationer

Opbygning og indretning af økonomi- og energieffektive bygninger ved brug af energiteknologi og miljørigtige løsninger.	
Niveau	Ekspert (kvalifikationsrammeniveau 5)
Varighed	4 uger
Forudsætning	Et niveau-2-modul
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan anvende, kombinere og vurdere problemstillinger om energi- og miljøpolitik og -teknologi lokalt, nationalt og globalt. 2) Lærlingen kan redegøre for og formidle udviklingstendenser inden for energiløsninger ved hjælp af tabeller, diagrammer og enkle modeller. 3) Lærlingen kan projektere, installere, montere, programmere og energioptimere på eksisterende anlæg og installationer, herunder kunne vejlede slutbrugeren om drift og vedligehold. 4) Lærlingen kan identificere og opstille besparelsespotentialer på eksisterende energi-anlæg og installationer i boliger og andre bygninger. 5) Lærlingen kan anvende energitekniske beregninger og værktøjer i forbindelse med energioptimering, herunder kunne udarbejde en bygnings energiramme. 6) Lærlingen kan vurdere alternative energikilder som mulighed for at ændre eller supplere den eksisterende energiforsyning. 7) Lærlingen kan redegøre for hvorledes CTS og BMS indgår i bygningers samlede overvågning og styring/regulering. 8) Lærlingen kan redegøre for de nyeste teknologier, metoder og produkter inden for energiteknologi. 9) Lærlingen har kendskab til lagring af energi. 10) Lærlingen kan installere og programmere på energitekniske installationer og anlæg ud fra dokumentation og brugerønsker. 11) Lærlingen kan foretage elteknisk tilslutning og indregulering af varmepumper, solceller og husstandsvindmøller. 12) Lærlingen kan vejlede kunden om valg af anlægstype i forhold til økonomi, tilbagebetalingstid, levetid og miljøpåvirkning. 13) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 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 relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 16) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 17) Lærlingen kan udfærdige energitekniske beregninger og værktøjer i forbindelse med energioptimering, herunder kunne udarbejde en bygnings energiramme. 18) Lærlingen kan vejlede om alternative energikilder som mulighed for at ændre eller supplere den eksisterende energiforsyning. 19) Lærlingen kan vejlede om hvorledes CTS og BMS indgår i bygningers samlede energiforbrug og overvågning af dette. 20) Lærlingen kan vejlede om de nyeste teknologier og produkter inden for energiteknologi. 21) Lærlingen kan vejlede om opbygning og funktion af klima- og energianlæg. 22) Lærlingen kan vejlede kunden om valg af anlægstype i forhold til økonomi, tilbagebetalingstid, levetid og miljøpåvirkning. 23) Lærlingen kan redegøre for projektering og udførelse af klima- og energianlæg.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan installere, montere, programmere og energioptimere på eksisterende anlæg og installationer. • Lærlingen kan installere og programmere på energitekniske installationer og anlæg ud fra dokumentation og brugerønsker. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21685 Modul 4.6 Teknisk entreprise- og projektstyring

Projektstyring fra ordre til aflevering.	
Niveau	Ekspert og projektstyring (kvalifikationsrammeniveau 5)
Varighed	4 uger
Forudsætning	Et niveau-2-modul
Modulets målpinde	1) Lærlingen kan ud fra en effektivitetsbetragtning vurdere, hvordan en opgave optimalt skal bemandes ud fra egen entreprise og andre entreprisers opgaver og fremdrift. 2) Lærlingen kan gennemføre kvalitetssikrende procedurer, vurdere tidsplaner, udarbejde bemandings- og materialeleveringsplaner samt deltage i opstarts-, byggemøder og afleveringsforretninger. 3) Lærlingen kan med relevante projektledelsesværktøjer herunder Det Digitale Byggeri selvstændigt kombinere sin el-faglige viden med viden om, at entrepriser bliver afleveret til rette tid, rette pris og i den rigtige kvalitet. 4) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 5) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende IT til relevant informationssøgning. 6) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 7) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 8) Lærlingen har kendskab til de ledelsesmæssige udfordringer, der er forbundet med at lede kollegaer, samt kendskab til hvorledes et koordineret samarbejde med andre faggrupper kan foregå ud fra kommunikationsfærdigheder og konflikthåndtering. 9) Lærlingen kan selvstændigt anvende projektstyringsværktøjer i forbindelse med at optimere tid, økonomi og kvalitet i projekter. 10) Lærlingen kan selvstændigt håndtere principper og regelsæt, der gælder i forskellige entrepriseretlige aftaleforhold. 11) Lærlingen kan selvstændigt håndtere de retslige forhold og processer, der skal anvendes i forbindelse med ændringer i arbejdet, uklarheder i udbudsmaterialet, tidsfristforlængelser, forsinkelser, aflevering, betaling, sikkerhedsstillelse m.m. og agere korrekt og rettidigt for at sikre kvalitet og økonomi i entreprisen.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan tilrettelægge egne tidsplaner samt deltage i opstarts- og byggemøder og afleveringsforretninger for egne opgaver. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

21686 Modul 4.7 Integration af sikringsanlæg

Design og integration af sikringsanlæg.	
Niveau	Ekspert (kvalifikationsrammeniveau 5)
Varighed	4 uger
Forudsætning	Modul 2.7: Brandtekniske installationer
Modulets målpinde	1) Lærlingen har kendskab til AIA og kan selvstændigt vejlede, udvælge, installere og udføre service på TVO og ADK. 2) Lærlingen kan udvælge anlægsdele i korrekt udstyrsklasse og projektere kablingen. 3) Lærlingen kan selvstændigt programmere og foretage målinger, afprøvning og fejlretning på de nævnte typer sikringsanlæg samt konfigurere, databehandle og programmere almindeligt forekommende central-udstyr. 4) Lærlingen kan udfærdige forskriftsmæssig dokumentation for alle typer anlæg samt instruere slutbrugerne i anvendelse af anlæggene. 5) Lærlingen kan selvstændigt integrere sikringsanlæg som fx AIA med ADK, ADK med TVO og andre integrationsmuligheder i forbindelse med brandtekniske installationer og/eller bygningsinstallationer samt elektriske apparater og IoT. 6) Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende IT til relevant informationssøgning. 7) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 9) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 10) Lærlingen kan vejlede om integrationsgrænsefladen imellem brand- og sikringsanlæg og BMS (Building Management System). 11) Lærlingen kan med sit kendskab til programmeringsprotokoller vejlede om egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser, grafiske brugerflader samt webserver, til præsentation af data fra brand- og sikringsinstallationer. 12) Lærlingen kan, ved hjælp af sit kendskab til brand- og sikringstekniske installationer, vejlede om og udarbejde forslag til optimering og forebyggende vedligehold. 13) Lærlingen kan vejlede om relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	• Lærlingen kan udføre integration af sikringsanlæg fx AIA, ADK, TVO, ABA, ARS og ABDL. • Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. • Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Standpunktskarakter

Bilag 6 – Oplæringserklæring for perioden mellem modulerne

GF2	Oplæring	H1	Oplæring	H2	Oplæring	Moduler	Oplæring	Moduler	Oplæring	Svendeprøve	Oplæring

Vejledning til oplæringserklæring for oplæringsperioden mellem modulerne på elektrikeruddannelsen

Oplæringserklæring er et dialogværktøj mellem lærling, erhvervsskole og oplæringsvirksomhed. Det primære formål med oplæringserklæring er at sikre, at lærlingens uddannelse forløber planmæssigt, så eventuelle udfordringer kan blive håndteret undervejs.

Ud over at være et dialogværktøj, er oplæringserklæringen også et delelement henimod den afsluttende erklæring om oplæring, der tilsammen sikrer at uddannelsens læringsmål er opnået.

Oplæringsvirksomheden skal sammen med lærlingen udfylde følgende skemaer om obligatoriske praktiske færdigheder, moduler samt oplysningsskemaet på side 6, inden lærlingen begynder på næste skoleforløb.

Det er virksomheden, der opbevarer oplæringserklæringen. Derudover skal erhvervsskolen have en kopi af de udfyldte skemaer senest den første undervisningsdag på næste skoleforløb.

Obligatoriske praktiske færdigheder mellem moduler (gælder alle moduler)

Skemaet neden for oplister en række generelle praktiske færdigheder, som lærlingen skal opnå i sin oplæringstid i virksomheden. Betragt skemaet som en huskeliste, som virksomhed og lærling jævnligt kan finde frem og gennemgå for at sikre, at den praktiske oplæring er på rette spor.

Det er muligt, at uopnåede mål kan opnås i efterfølgende oplæringsperioder – det kan afhænge af virksomhedens arbejdsopgaver i perioden.

Din lærling skal opnå med følgende praktiske færdigheder mellem modulerne	Sæt X
Installationsteknik	**Opnået**
Lærlingen kan installere, programmere og idriftsætte elektriske installationer og elektriske anlæg i bolig, erhverv og industri i forhold til valgte moduler.	
Lærlingen kan integrere og optimere teknologier fx velfærdsteknologiske løsninger, intelligente installationer og anlæg i bolig, erhverv og industri i forhold til valgte moduler.	
Kvalitetssikring og dokumentation	**Opnået**
Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til valgte moduler.	
Lærlingen kan udarbejde lovpligtig dokumentation i forhold til valgte moduler.	
Lærlingen kan konfigurere, dataopsamle eller -behandle på sikkerheds- eller operativsystemer i forhold til valgte moduler.	
Måleteknik og fejlfinding	**Opnået**
Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til valgte moduler.	
Drift og vedligehold	**Opnået**
Lærlingen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det elektriske anlæg i forhold til valgte moduler.	
Lærlingen kan tage ansvar for planlægning og styring af eget arbejde, herunder inddrage innovative, tværfaglige og samfundsmæssige perspektiver i opgaveløsningen i forhold til valgte moduler.	
Energieffektivisering	**Opnået**

Lærlingen kan energieffektivisere eltekniske installationer eller automatiske anlæg i fx bolig, erhverv og industri i forhold til valgte moduler.	
Kundeservice og planlægning	**Opnået**
Lærlingen kan tage ansvar for planlægning og styring af eget arbejde, herunder inddrage innovative, tværfaglige og samfundsmæssige perspektiver i opgaveløsningen i forhold til valgte moduler.	
Lærlingen kan udforme hele tekniske løsninger, der tager højde for brugeres/-kundens behov	
Installationsteknik – Gælder kun elektriker 2	**Opnået**
Lærlingen kan udføre opgaver, der kræver specialiserede eltekniske kompetencer inden for fx kommunikationsnetværk, procesanlæg, robotteknologi, Building Management Systemer.	

Moduler

Skriv, hvilke moduler lærlingen netop har haft på skolen, og som denne oplæringserklæring understøtter:

I følgende skema er samtlige af elektrikeruddannelsens moduler oplistet. Ved hvert modul er der beskrevet nogle praktiske færdigheder (oplæringsmål), som Det faglige udvalg anbefaler, at lærlingen opnår i løbet af oplæringstiden i virksomheden. Det er kun den del af skemaet, der omhandler lærlingens valgte moduler, som skal udfyldes.

Betragt skemaet som en huskeliste, som virksomhed og lærling jævnligt kan finde frem og gennemgå for at sikre, at den praktiske oplæring er på rette spor.

Lærlingen har opnået følgende praktiske færdigheder (oplæringsmål) mellem modulerne	**Sæt X**
Modul 1.1 Netværks- og datakommunikation	**Opnået**
Lærlingen kan udføre kommunikationsnetværk i fx bolig og erhverv.	
Lærlingen kan projektere kommunikationsnetværk med fiber, kobber og trådløs teknologi, herunder netværkskomponenter og aktive enheder i fx bolig og erhverv.	
Modul 1.2 Automatiske anlæg	**Opnået**
Lærlingen kan foretage opbygning, programmering og indkøring af automatiske anlæg.	
Lærlingen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg.	
Modul 1.3 Systemkomponenter til bygningsautomatik	**Opnået**
Lærlingen kan foretage opbygning, programmering og indkøring af automatiske anlæg i bygninger.	
Lærlingen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg.	
Modul 1.4 Intelligente bygningsinstallationer og design af enkle brugerflader	**Opnået**
Lærlingen kan installere, montere og programmere på centralt styrede intelligente bygningsinstallationer samt opsætte grafiske brugerflader.	
Lærlingen kan opbygge et netværk i boliger, som integrerer åbne protokoller.	

Lærlingen kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel om programmering.	
Modul 1.5 AIA og TV-overvågning	**Opnået**
Lærlingen kan installere og udføre service på AIA- og TVO-anlæg samt instruere slutbrugeren.	
Modul 1.6 Design og styring af lys	**Opnået**
Lærlingen kan udføre lovgivningsmæssigt korrekte belysningsanlæg, som opfylder kundens og bygningsreglementets krav.	
Lærlingen kan anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for belysningsanlæg.	
Modul 1.7 Vedvarende energiløsninger	**Opnået**
Lærlingen kan udføre lovgivningsmæssigt korrekte vedvarende energianlæg, som opfylder kundens krav.	
Lærlingen kan anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for vedvarende energianlæg.	
Modul 1.8 Elinstallationer på skibe og offshore 1	**Opnået**
Lærlingen kan udføre almindelig elektriske installationer på skibe og offshore.	
Modul 1.9 Højspændingsinstallationer 1 – Anlægsforståelse og sikkerhed	**Opnået**
Lærlingen kan udføre almindelige elektriske arbejder på mellem-/højspændingsinstallationer sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt.	
Lærlingen kan udføre relevante kontrol- og spændingsmålinger til sikring af arbejdsstedet.	
Modul 1.10 Tavleinstallationer og dimensionering	**Opnået**
Lærlingen kan udføre almindelige elektriske installationer i tavler.	
Lærlingen kan udføre dimensionering af grundlæggende komponenter og kabler.	
Modul 2.1 Programmering og opsætning af kommunikationsnetværk	**Opnået**
Lærlingen kan opsætte, konfigurere og oprette brugere på et netværk i forhold til det anvendte operativsystem.	
Lærlingen kan udføre større netværksinstallationer med Twisted Pair, fiber, COAX og/eller PoE, herunder vælge, opsætte og konfigurere aktivt udstyr.	
Lærlingen kan installere, konfigurere og anvende operativsystemer.	
Lærlingen kan installere samt vedligeholde egnede sikkerhedssystemer til beskyttelse af data.	
Modul 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg	**Opnået**
Lærlingen kan foretage projektering, programmering, indkøring og montering af styringer og reguleringer samt grafiske brugerflader.	
Lærlingen kan vejlede brugeren om anlæggets brug og vedligehold.	
Modul 2.3 Kommunikationssystemer på automatiske anlæg	**Opnået**
Lærlingen kan opbygge, montere, programmere og indkøre automatiske anlæg med industrielle bussystemer og netværk, samt udføre dokumentation ved anvendelse af IT.	
Modul 2.4 Indeklima med CTS og HVAC	**Opnået**
Lærlingen kan installere styrings- og reguleringsanlæg for indeklima i bygninger	
Modul 2.5 Industrielle el processer	**Opnået**
Lærlingen kan optimere sikkerheds- og produktionsprocesser anvendt ved styring, regulering og programmering af automatiske anlæg.	
Modul 2.6 Bygningsautomatik og design af enkle brugerflader	**Opnået**
Lærlingen kan programmere og installere bygningsautomatik med grafiske brugerflader i bygninger.	

Modul 2.7 Brandtekniske installationer	Opnået
Lærlingen kan installere og vedligeholde brandtekniske installationer fx ABA og ABDL.	
Modul 2.8 Elteknik i velfærdsteknologiske løsninger	**Opnået**
Lærlingen kan integrere velfærdsteknologiske løsninger.	
Modul 2.9 Avanceret fejlfinding, måleteknik, elkvalitet og elektrisk støj	**Opnået**
Lærlingen har erfaring med avanceret fejlfinding, diagnosticering og afhjælpning på elektriske installationer og elektriske brugsgenstande i forbindelse med elektrisk støj og termografering.	
Modul 2.10 Elteknik i kølesystemer og varmepumper	**Opnået**
Lærlingen kan installere køletekniske anlæg med fyldning op til 2,5 kg samt installere varmepumpeanlæg.	
Modul 2.11 Elteknik i elevatorer	**Opnået**
Lærlingen kan medvirke ved udskiftning, justering og fejlretning på komponenter på bestående elevatoranlæg.	
Modul 2.12 Hvidevarer	**Opnået**
Lærlingen kan foretage service, installation og tilslutning af hvidevarer.	
Modul 2.13 Elinstallationer på skibe og offshore 2	**Opnået**
Lærlingen kan foretage installation, vedligeholdelse, fejlsøgning på elektriske installationer på skibe og offshore.	
Modul 2.15 Elektriske anlæg i vindmøller	**Opnået**
Lærlingen har erfaring med og kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til eltekniske anlæg i vindmøller.	
Lærlingen kan opbygge, montere, programmere og indkøre automatiske hydrauliske anlæg med industrielle bussystemer og netværk samt udføre dokumentation ved anvendelse af IT.	
Lærlingen har erfaring med kvalitetskontrol, konfigurere, dataopsamle eller -behandle på sikkerheds- eller operativsystemer i forhold til valgte elektriske anlæg i vindmøller.	
Modul 2.16 Højspændingsinstallationer 2 – opbygning og drift	**Opnået**
Lærlingen kan udføre almindelige elektriske arbejder på højspændingsinstallationer sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt.	
Modul 3.1/4.1 Integrerede kommunikationsnetværk	**Opnået**
Lærlingen kan designe, installere og programmere en integreret kommunikationsnetværksløsning.	
Modul 3.2/4.2 Integration og SCADA af procesanlæg	**Opnået**
Lærlingen kan integrere industrielle procesanlæg med SCADA.	
Lærlingen kan vejlede brugeren om anlæggets virkemåde og vedligehold.	
Modul 3.3/4.3 Robot-el teknik	**Opnået**
Lærlingen kan integrere, programmere og installere robotter i et procesanlæg.	
Modul 3.4/4.4 Integration og energieffektivisering af Building Management Systemer	**Opnået**
Lærlingen kan installere og programmere integrationen af IBI-systemer, CTS-anlæg og BMS.	
Modul 3.5/4.5 Energieffektivisering af bygningers energi og el-anlæg	**Opnået**
Lærlingen kan installere, montere, programmere og energioptimere på eksisterende anlæg og installationer.	
Lærlingen kan installere og programmere på energitekniske installationer og anlæg ud fra dokumentation og brugerønsker.	
Modul 3.6/4.6 Teknisk entreprise- og projektstyring	**Opnået**

Lærlingen kan tilrettelægge egne tidsplaner samt deltage i opstarts- og byggemøder og afleveringsforretninger for egne opgaver.	
Modul 3.7/4.7 Integration af sikringsanlæg	**Opnået**
Lærlingen kan udføre integration af sikringsanlæg fx AIA, ADK, TVO, ABA, ARS og ABDL.	

Oplysninger om lærling og virksomhed

Udfyldes af erhvervsskolen før fremsendelse			
Lærlingens navn:		CPR.nr.:	
Virksomhedens navn:		CVR.nr.:	
Erhvervsskolens navn:		E-mail:	
Kontaktlærer:		E-mail:	
Dato:			
Udfyldes af virksomheden ved oplæringsperiodens afslutning			
Virksomhedens lærlinge-ansvarlige:			
Navn:			
E-mail:			
Dato:			
Vurderer virksomheden, at lærlingen har særlige behov med hensyn til den efterfølgende skoleundervisning eller oplæringsuddannelse i virksomheden?			
Ja, vil gerne kontaktes af skolen (sæt kryds og skriv i dialogfelt):			
Nej, der er ingen særlige behov (sæt kryds):			

Dato Underskrift lærling

Dato Underskrift virksomhed

Bilag 7 – Skuemesterguide

B7.1 Forord

El-fagets skuemesterkorps har en lang og stolt tradition bag sig.

Skuemesterens funktion, ud over at måle lærlingens kompetencer, er at skabe de bedste muligheder for en kvalificeret, løbende dialog mellem det faglige udvalg og erhvervsskolerne, som skal sikre, at der til stadighed er fokus på kvaliteten og det gode håndværk.

Det er aftalt med skolerne og Det faglige udvalg for elektrikeruddannelsen, at skuemestrene bedømmer svendeprøven som består af to dele. Første del afslutter den fælles del af hovedforløbet (H2). Anden del er uddannelsens sidste prøve, også kaldet den afsluttende svendeprøve.
Desuden er det aftalt, at der stilles skuemestre til rådighed til grundforløbsprøven (GF2) og modulprøve på modulniveau 2.

Denne skuemesterguide beskriver procedurer og krav i forbindelse med elektrikeruddannelsens prøver, der afholdes af erhvervsskolerne. Skuemesterguiden er således en hjælp til de skuemestre, som skal sikre en ensartet bedømmelse af de opstillede faglige mål.

De faglige mål består dels af kompetencemålene, som er nævnt i *Bekendtgørelse om erhvervsuddannelse til elektriker,* og dels af målbeskrivelser i uddannelsesordningen for elektrikeruddannelsen. Disse dokumenter er elektrikeruddannelsens officielle dokumenter.

Alle de faglige mål er blevet sat af Det faglige udvalg, som er repræsenteret af TEKNIQ Arbejdsgiverne og Dansk El-Forbund.

Der henvises i denne vejledning løbende til afsnit fra Den Store Blå, hvis der er behov for yderligere uddybning af information, kompetencemål og faglige mål.

Den Store Blå er sammensat af Det faglige udvalg for at synliggøre forventningerne til skolerne vedrørende uddannelsens indhold på de enkelte skoleperioder. Bogen er til inspiration for organisationernes tillidsfolk, skuemestre og medlemmerne af de lokale udvalg.

Med venlig hilsen

Det faglige udvalg for elektrikeruddannelsen

Dansk El-Forbund og TEKNIQ Arbejdsgiverne

B7.2 Elektrikeruddannelsen

Uddannelsen er beskrevet i følgende afsnit i Den Store Blå; hvor der herunder er links til afsnit, som har direkte eller indirekte indflydelse på skuemesters arbejde:

Overordnet beskrivelse af elektrikeruddannelsen i Afsnit 1.

Grundforløb 2 (GF2) beskrives i Afsnit 3. Yderligere detaljering findes i *Rammer for elektrikeruddannelsens grundforløbsprøve GF2* på evu.dk/el-forside.

Fælles del af hovedforløbet (H1/H2) beskrives i Afsnit 4. Yderligere detaljering findes i Rammer for elektrikeruddannelsens Delsvendeprøve-H2 i på evu.dk/el-forside.

Modulbaseret specialisering beskrives i Afsnit 5. Yderligere detaljering findes i *Rammer for elektrikeruddannelses modulprøver* i på evu.dk/el-forside.

Svendeprøve til elektriker beskrives i Afsnit 6. Yderligere detaljering findes i *Rammer for elektrikeruddannelsens afsluttende svendeprøve* i på evu.dk/el-forside.

B7.3 Skuemestre

Fagets skuemestre udpeges af enten TEKNIQ Arbejdsgiverne eller Dansk El-Forbund, og det er organisationerne, som hver især sikrer skuemestrenes faglige niveau. Alle nye skuemestre gennemgår et skuemesterkursus og deltager i "følordning", før de udsendes som skuemestre.
Derudover afholder Det faglige udvalg en årlig konference for alle skuemestre.

Skuemesterens funktion, ud over at måle lærlingens kompetencer, er at skabe de bedste muligheder for en kvalificeret, løbende dialog mellem Det faglige udvalg og erhvervsskolerne, som skal sikre, at der til stadighed er fokus på kvaliteten, de tekniske løsninger og det gode håndværk.

Til grundforløbsprøven (GF2), modulprøver på niveau 2 og Delsvendeprøve-H2 benyttes én skuemester. Ved den afsluttende svendeprøve benyttes to skuemestre, som herved repræsenterer begge organisationer.

B7.3.1 Formelle krav til skuemesteren

Organisationernes formelle krav til at blive skuemester	Dansk El-Forbund	TEKNIQ Arbejdsgiverne
Skal have indgående kendskab til faget eller fagområdets forudsætninger, mål og metoder	X	X
Skal have specifik kompetence inden for et eller flere faglige delområder, som indgår i uddannelsen	X	X
Skal have viden om uddannelsens anvendelsesmuligheder, herunder kendskab til aftagernes situation og behov.	X	X
Skuemesteren må ikke være ansat på den skole, hvor de skal virke som skuemester.	X	X
Skuemesteren må ikke skue egne lærlinge eller lærlinge, hvortil skuemesteren har tætte relationer	X	X
For skuemestre gælder bestemmelserne i forvaltningsloven om inhabilitet og tavshedspligt.	X	X
Skuemesteren må ikke være medlem af det lokale uddannelsesudvalg på den skole, hvor skueningen foretages.	X	X
Skal være aktiv i uddannelse af lærlinge i virksomheden, og har lyst og vilje til at arbejde med unge mennesker.	X	X
Skuemester skal være virksomhedsejer, eller en del af ledelsen i en virksomhed, der er medlem af TEKNIQ Arbejdsgiverne.		X
Skal have erhvervserfaring som svend.	X	

B7.3.2 Skuemesterens rolle

Når Det faglige udvalg stiller en skuemester fra enten TEKNIQ Arbejdsgiverne eller Dansk El-Forbund til rådighed som ekstern censor til bedømmelse ved en prøve, er skuemesterens rolle at sikre fagets mål er opnået; bl.a. ved at:

- Vurdere om lærlingene generelt har opnået det ønskede teoretiske niveau.
- Vurdere om lærlingenes praktiske arbejder i standene er håndværks- og lovgivningsmæssigt veludført.
- Vurdere om prøven generelt afholdes i egnede lokaler, med fornuftigt udstyr og med en god og tillidsfuld dialog mellem parterne

Skuemesteren deltager kun ved den mundtlige prøve. En skuemester er med til at bedømme lærlingen, mens eksaminator (læreren) eksaminerer jf. *Bekendtgørelse om prøver og eksamen i grundlæggende erhvervsrettede uddannelser*. Skuemesteren kan stille uddybende spørgsmål.

B7.3.3 Eksaminators rolle

Eksaminatoren udpeges af skolen. Eksaminator er typisk den faglærer eller vejleder, der har haft lærlingen på skoleforløbet. Det er eksaminatorens rolle at sikre, at lærlingen har kendskab til, hvordan prøven afvikles, bliver eksamineret korrekt, og at de faglige mål bliver belyst bedst muligt. Eksaminatoren spørger ind undervejs i lærlingens fremlæggelse.

B7.3.4 Indkaldelse af skuemestre

Skolen orienterer Det faglige udvalg om de relevante skoleperioder ved at sende klasselister til EVU, som herefter kontakter skuemestre. Skuemestrene allokeres (teknisk/fagligt ved modulprøver) og geografisk, samtidig under hensyntagen til en ligelig fordeling mellem organisationerne. Ved den afsluttende svendeprøve allokeres en skuemester fra begge organisationer.

B7.3.5 Maksimalt antal lærlinge pr. dag

Prøve	Bedømmelse	Antal skuemestre	Eksamen 1 dag Antal lærlinge
Grundforløbsprøve GF2	[Bestået] / [Ikke bestået]	1	Maks 16
Delsvendeprøve-H2	7-trinsskala	1	Maks 16
Modulprøver på modulniveau 2	7-trinsskala	1	Maks 18
Afsluttende svendeprøve	7-trinsskala	2	Maks 12

Ved praktiske test/mundtlige overhøringer, der indgår i standpunktskarakteren, på modulniveau 1, 3 og 4 anvender skolerne intern censur.

B7.3.6 Udeblivelse af skuemester

Hvis en skuemester bliver forhindret ved sygdom e.l., kontaktes EVU hurtigst muligt på telefon 3672 6400.

EVU vil forsøge at fremskaffe en ny skuemester. Kan det ikke lade sig gøre, udpeger institutionen en anden censor, som opfylder de formelle krav til censuren, og informerer EVU herom, herunder hvilken censor skolen har udpeget.

B7.3.7 Den lokale undervisningsplan (LUP)

Undervisningsplanen skal være færdig inden skoleopholdets begyndelse og offentligt tilgængelig på skolens hjemmeside.

B7.3.8 Undervisningsplanen og bedømmelsesplan

Undervisningsplanen og bedømmelsesplanen skal være tilgængelig for skuemesteren på eksaminationsdagen.

Undervisningsplanen skal udarbejdes for henholdsvis grund- og hovedforløb og skal fastsættes i samarbejde med det lokale uddannelsesudvalg. Planen er skolens redskab til dokumentation af den undervisning, der finder sted.

Bedømmelsesplanen er en del af skolens undervisningsplan og indeholder en beskrivelse af, hvordan lærlingens standpunkts- og eksamenskarakterer er fremkommet ud fra den opgave, skolen har stillet.

I tilfælde af at undervisningsplanen og bedømmelsesplanen ikke er tilgængelig for skuemesteren på eksaminationsdagen, forelægger skuemesteren denne problemstilling over for læreren.

Kan undervisningsplanen og bedømmelsesplanen ikke fremskaffes, noterer skuemesteren dette i skuemesterrapporten.

B7.3.9 Dokumentation

Skuemesteren skal gøre notater om præstationen og karakterfastsættelsen til personligt brug ved udarbejdelse af en udtalelse i en eventuel klagesag. Notaterne skal opbevares i 1 år.

Efter alle prøver udfyldes der en skuemesterrapport på skuemester.dk, som automatisk sendes til Det faglige udvalg og til de lokale uddannelsesudvalg. Eventuelle bemærkninger i rapporten vil derfor nå frem til de relevante personer, herunder LUU på den pågældende skole.

B7.3.10 Afregning

Skuemesteren skal efter afholdt eksamen indrapportere afregningsblanket på skuemester.dk, som indeholder felter til dagsindberetning, antal kørte kilometer m.m.

B7.4 Skuemester.dk

Skuemester.dk er den digitale portal som alle skuemestre skal anvende, når de skuer på elektrikeruddannelsen. Portalen har flere funktioner og er personlig for den enkelte skuemester.

Der findes en udførlig vejledning til, hvordan portalen skal bruges på evu.dk/digital-skuening-skuemester-dk

B7.4.1 Indberetning af karakter og skuemesterrapport

Når der skues, anvendes portalen til at registre lærlingenes karakter samt skrive eventuelle kommentarer samt uploade billeder, som begrunder den givne karakter.

Efter sidste skuening skal der udfyldes og indsendes en skuemesterrapport. Den bruges til at dokumentere de forhold, som prøven blev afholdt under.

Efter rapporten er udfyldt, sendes den til det lokale uddannelsesudvalg, som er på skolen. Eventuelle anmærkninger vil så blive drøftet med skolens ledelse.

Bilag 8 – Karaktergivning/karakterberegning

B8.1 Karaktergivning/karakterberegning på GF2, Delsvendeprøve-H2 og moduler

Skuemestre indgår som censor i karaktergivningen på følgende prøver: GF2, Delsvendeprøve-H2, modulprøver på niveau 2 samt den afsluttende svendeprøve.

Eksaminator og skuemester afgiver hver deres karakter/bedømmelse, hvorefter denne drøftes for at finde en samlet karakter. Ved enighed noteres karakteren/bedømmelsen, og lærlingen oplyses om denne.

B8.1.1 Karaktergivning ved GF2, Delsvendeprøve-H2 og modulprøver på niveau 2

På nedenstående skema er vist en oversigt over karakter/bedømmelsesreglerne, hvor der deltager 1 skuemester.

Prøve	Bedømmelse	Eksaminator / underviser	Skuemester 1	Skuemester 2	Karaktergivning ved uenighed
GF2	Bestået / Ikke bestået				Skuemesters bedømmelse er afgørende.
Delsvendeprøve-H2	7-trinsskala	Beregning			Gennemsnit af karaktererne med afrunding til nærmeste karakter. Hvis beregningen ligger lige i midten mellem to karakterer, afrundes i skuemesters retning.
Modulprøve niveau 2	7-trinsskala	Beregning			

GF-2: [Bestået] / [Ikke bestået]

Ved uenighed er det skuemesters bedømmelse, der gælder.

Delsvendeprøve-H2 & Modulprøver: [7-trinsskala]

Eksaminator og skuemester afgiver hver en karakter, og gennemsnittet af de to karakterer afrundes til nærmeste karakter på 7-trinsskalaen.

Ved en gennemsnitskarakter der ligger præcis mellem to karakterer på skalaen, vil afrundingen ske til skuemesters side.

Der må ikke oprundes for at opnå karakteren 02.

B8.1.2 Eksempler ved GF2, Delsvendeprøve-H2 og modulprøver

Ex 1: Ved en GF2-prøve med vurderingerne [Bestået] & [Ikke bestået]; her er det skuemesterens bedømmelse, der er afgørende.

Ex 2: Eksaminator afgiver karakteren [7], og skuemester afgiver karakteren [10]; her er grundlaget (7+10) / 2 = 8,5 -> ligger præcis mellem 7 og 10 afrundet i skuemesters retning til [10].

Ex 3: Eksaminator afgiver karakteren [10], og skuemester afgiver karakteren [7]; her er grundlaget (7+10) / 2 = 8,5 -> ligger præcis mellem 7 og 10 afrundet i skuemesters retning til [7].

Ex 4: Eksaminator afgiver karakteren [10], og skuemester afgiver karakteren [4]; her er grundlaget (10+4) / 2 = 7 -> ligger præcis på skalaen og derfor er karakteren [7].

Ex 5: Eksaminator afgiver karakteren [12], og skuemester afgiver karakteren [4]; her er karakteren (12+4) / 2 = 8 -> afrundes til nærmeste karakter [7].

B8.2 Karaktergivning ved den afsluttende svendeprøve

Karakteren ved den afsluttende svendeprøve består af to delkarakterer for henholdsvis den innovative del og den eltekniske del. Disse karakterer afgives særskilt og beregnes efterfølgende til én samlet karakter.

For at bestå prøven skal begge ovenstående elementer mindst opnå karakteren [02].

B8.2.1 Bedømmelse af Innovation ved den afsluttende svendeprøve

Se *Rammer for elektrikeruddannelsens afsluttende svendeprøve*, hvor forståelsen af innovation tydeliggøres med eksempler.

B8.2.2 Karakterberegning

Ved den afsluttende svendeprøve er der to skuemestre, som først finder en fælles karakter (Trin 1), og her sker afrunding til nærmeste karakter på 7-trinsskalaen. Ved en karakter, der ligger lige mellem to karakterer, vil afrundingen ske op til nærmeste karakter.

Herefter findes en beregnet karakter (Trin 2), mellem skuemestrenes samlede karakter og eksaminators karakter. Her sker afrunding til nærmeste karakter på 7-trinsskalaen. Ved en karakter, der ligger lige mellem to karakterer, vil afrundingen ske i retning af skuemestrenes samlede karakter.

Dette foretages for både den innovative del og den eltekniske del, så der er én karakter [7-trinsskala] for den innovative del og én karakter [7-trinsskala] for den eltekniske del.

Prøve	Bedømmelse	Eksaminator / underviser	Skuemester 1	Skuemester 2	Karaktergivning ved uenighed
Afsluttende svendeprøve (Innovative del)	7-trinsskala	Trin 2	Trin 1		**Trin 1:** De to skuemestres karakterer beregnes til én karakter med afrunding opad. **Trin 2:** Herefter tages denne karakter, og der laves et gennemsnit med eksaminators karakter, og denne "fælles" karakter afrundes i retning af skuemestrenes samlede karakter.
Afsluttende svendeprøve (Eltekniske del)	7-trinsskala	Trin 2	Trin 1		

Trin 3 er at foretage den vægtede beregning af den innovative del og den eltekniske del:

Prøve element	Vurderings element	Del karakter	Relativ vægtning	Prøve karakter
Afsluttende svendeprøve	Innovativ del	7-trin	25 %	Beregnet karakter 7-trin (25%+75%)
	El-faglig del	7-trin	75 %	

Relativ vægtning til den afsluttende svendeprøve er 25 % til den innovative karakter og 75 % til den eltekniske karakter.

Lærlingen kan få oplyst karaktererne for de innovative- og el-faglige delelementer [7- trin skala], og der skal oplyses én samlet karakter [7-trinsskala] ud fra en beregning af den innovative karakter og den el-faglige karakter, som beskrevet ovenfor.

Dette er karakteren er for den afsluttende svendeprøve, der sammen med Delsvendeprøve-H2 vil udgøre den samlede svendeprøvekarakter.

B8.2.3 Eksempler ved den afsluttende svendeprøve

Ex 6: Ved den afsluttende svendeprøve:

- Skuemester 1 afgiver karakteren [4] i den innovative del og [10] for den eltekniske del.
- Skuemester 2 afgiver karakteren [7] i den innovative del og [12] for den eltekniske del.
- Eksaminator afgiver karakteren [7] i den innovative del og [10] for den eltekniske del.

Innovative del:

- Skuemester [4] + [7] = 11 / 2 = 6,5 afrundes op til karakter [7] (Trin 1)
- Eksaminator [7]
- Samlet innovativ karakter [7] + [7] = 14 / 2 = 7 karakter [7] (Trin 2)

Eltekniske del:

- Skuemester [10] + [12] = 22 / 2 = 11 afrundes op til [12] (Trin 1)
- Eksaminator [10]
- Samlet el-faglig karakter [12] + [10] = 22 / 2 = 11 afrundes mod skuemestre til [12] (Trin 2)

Den afsluttende svendeprøvekarakter:

- Samlet innovativ karakter [7] x 0,25 = 1,75
- Samlet elteknisk karakter [12] x 0,75 = 9,00
- Afsluttende svendeprøve (samlet) 1,75 + 9,00 = 10,75 (afrundet til nærmeste) = [10]

Lærlingen vil få karakteren [10] for den afsluttende svendeprøve.

Ex 7: Ved den afsluttende svendeprøve:

- Skuemester 1 afgiver karakteren [10] i den innovative del og [12] for den eltekniske del.
- Skuemester 2 afgiver karakteren [12] i den innovative del og [12] for den eltekniske del.
- Eksaminator afgiver karakteren [10] i den innovative del og [12] for den eltekniske del.

Innovative del:

- Skuemester [10] + [12] = 22 / 2 = 11 afrundes op til karakter [12] (Trin 1)
- Eksaminator [10]
- Samlet innovativ karakter [12] + [10] = 22 / 2 = 11 karakter [12] (Trin 2)

Eltekniske del:

- Skuemester [12] + [12] = enighed om karakteren [12] (Trin 1)
- Eksaminator [12]
- Samlet elteknisk karakter [12] + [12] = enighed om karakteren [12] (Trin 2)

Den afsluttende svendeprøvekarakter:

- Samlet innovativ karakter [12] x 0,25 = 3,00
- Samlet el-faglig karakter [12] x 0,75 = 9,00
- Afsluttende svendeprøve (samlet) 3,00 + 9,00 = karakteren [12]

Lærlingen vil få karakteren [12] for den afsluttende svendeprøve.

B8.2.4 Eksempler på den samlede svendeprøvekarakter beregning

Den samlede svendeprøvekarakter består af 20 % fra H2 og 80 % fra den afsluttende svendeprøve. Den samlede svendeprøvekarakter vil fremgå på svendebrevet.

Samlet svendeprøvekarakterberegning							
Prøve-element	**Vurderings-element**	**Del-karakter**	**Relativ vægtning**	**Prøve-karakter**	**Prøve-vægtning**	**Beregning**	**Svende-prøve-karakter**
H2-delsvende-prøve	Helheds-vurdering	7-trinsskala	100 %	7-trinsskala	20 %	Prøvekarakter X 0,2	Beregnet karakter 7-trin (20 % + 80 %)
+							
Afsluttende svendeprøve	Innovativ del	7-trinsskala	25 %	Beregnet karakter 7-trinsskala (25 % + 75 %)	80 %	Prøvekarakter X 0,8	
	Elteknisk del	7-trinsskala	75 %				

Ex 8: Fra eksempel 6 havde lærlingen medbragt karakteren [12] fra Delsvendeprøve-H2

- Samlet innovativ karakter [7] x 0,25 = 1,75
- Samlet el-faglig karakter [12] x 0,75 = 9,00
- Afsluttende svendeprøve (samlet) 1,75 + 9,00 = 10,75 (afrundet til nærmeste) = [10]

Lærlingen vil få karakteren [10] for den afsluttende svendeprøve.

- Karakter fra Delsvendeprøve-H2 [12] x 0,2 = 2,4
- Karakter fra afsluttende svendeprøve [10] x 0,8 = 8,0
- Samlet karakter med decimaler: 2,4 + 8,0 = 10,4 (afrundet til nærmeste) = [10]

Lærlingen får påført svendebrevet karakteren [10] med ”Særdeles veludført” som påtegnelse.

Ex 9: Fra eksempel 7 havde lærlingen medbragt karakteren [10] fra Delsvendeprøve-H2

- Samlet innovativ karakter [12] x 0,25 = 3,0
- Samlet el-fagligkarakter [12] x 0,75 = 9,0
- Afsluttende svendeprøve (samlet) 3,0 + 9,0 = 12,0 = [12]

Lærlingen vil få karakteren [12] for den afsluttende svendeprøve.

- Karakter fra Delsvendeprøve-H2 [10] x 0,2 = 2
- Karakter fra afsluttende svendeprøve [12] x 0,8 = 9,6
- Samlet karakter med decimaler: 2 + 9,6 = 11,6 = (afrundet til nærmeste) [12]

Lærlingen får påført svendebrevet karakteren [12] med ”Særdeles veludført” som påtegnelse.

Denne lærling kan i dette eksempel afslutte med en samlet karakter [12], men på grund af den overførte karakter [10] fra Delsvendeprøve-H2, så kan lærlingen ikke indstilles til fagets medalje.

Udmærkelse

Det faglige udvalg kan påtegne svendebrevet om udmærkelse for veludført svendeprøve med betegnelserne ”Veludført”, ”Særdeles veludført” og ”Fremragende”. Udmærkelserne beregnes således:

- »Veludført«, når lærlingen har opnået 7-9,9.

- »Særdeles veludført«, når lærlingen har opnået 10,0-11,9.
- »Fremragende«, når lærlingen har opnået 12.

Medaljer ved svendeprøver

For de dygtigste lærlinge er det muligt at opnå indstilling til fagets medalje. Det kan ske, når alle svendeprøvens karakterer ved alle tre delprøver (H2-karakter + innovativ karakter + el-faglig karakter) er afgivet med karakteren 12. Alle skuemestres og underviseres karakterer skal være 12, det vil sige, at der ikke gives medalje ved beregnede 12-taller.

Medaljen gives af TEKNIQ Arbejdsgiverne. Når karaktererne fra svendeprøven er registreret hos det faglige udvalg, vil lærlingen og virksomheden automatisk blive kontaktet af TEKNIQ Arbejdsgiverne.

B8.2.5 Skema til opslag af karakterer

Ved prøver, hvor der deltager 1 censor (skuemester) og 1 eksaminator, kan prøvekarakteren ses i nedenstående skema.

Skema 1 Karakter		**Eksaminator**						
		-3	**00**	**02**	**4**	**7**	**10**	**12**
Skuemester	**-3**	-3	-3	00	00	02	4	4
	00	00	00	00	02	4	4	7
	02	00	00	02	02	4	7	7
	4	00	02	4	4	4	7	7
	7	02	4	4	7	7	7	10
	10	4	4	7	7	10	10	10
	12	4	7	7	7	10	12	12

Hvor karakteren gives af skuemester og eksaminator, vil der ske afrunding til nærmeste karakter. Hvor resultatet ligger lige mellem to karakterer, vil den afrundes i retning af skuemester.

Ved den afsluttende svendeprøve, hvor der deltager 2 censorer (skuemestre), kan deres samlede karakter ses i nedenstående skema.

Skema 2 Karakter		Skuemester 2						
		-3	**00**	**02**	**4**	**7**	**10**	**12**
Skuemester 1	**-3**	-3	00	00	00	02	4	4
	00	00	00	02	02	4	4	7
	02	00	02	02	4	4	7	7
	4	00	02	4	4	7	7	7
	7	02	4	4	7	7	10	10
	10	4	4	7	7	10	10	12
	12	4	7	7	7	10	12	12

Hvor karakteren gives af 2 skuemestre, vil der ske afrunding til nærmeste karakter. Hvor resultatet ligger lige mellem to karakterer, vil den rundes op til nærmeste karakter.

Denne samlede karakter vil efterfølgende blive brugt i karaktergivningen mellem skuemester og eksaminator.

B8.3 Uenighed om karakteren

Hvor der ikke er enighed om karakteren, er der i BEK 262 af 20/3-2007 *Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse* beskrivelse af disse regler for afrunding.

§ 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.
Stk. 3. Hvor der er uenighed om, hvorvidt præstationen eller standpunktet skal bedømmes til "Bestået" eller "Ikke bestået", er censors bedømmelse afgørende.

§ 15. *Hvis der medvirker flere censorer eller flere eksaminatorer ved bedømmelsen, har de under ét henholdsvis censor- og eksaminatorkompetencen efter § 14, stk. 1. Inden for hver gruppe, henholdsvis censorgruppen og eksaminatorgruppen, fastsættes bedømmelsen i tilfælde af uenighed som gennemsnittet af de enkelte bedømmelser afrundet til nærmeste karakter i karakterskalaen. Der rundes op, hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer.*

§ 16. *Hvor det er fastsat, at en karakter består af flere delkarakterer for forskellige præstationer eller standpunkter, der er fastsat bedømmelse for, er karakteren gennemsnittet af delkaraktererne afrundet til nærmeste karakter i karakterskalaen. Der rundes op, hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer. Det kan i reglerne for den enkelte uddannelse være bestemt, at delkaraktererne tæller med forskellig vægt, når den samlede karakter skal fastsættes.*

§ 17*. Hvis der er beståkrav ved en eksamen, prøve eller en standpunktsbedømmelse, er kravet opfyldt, hvis den uddannelsessøgende opnår mindst karakteren 02 eller bedømmelsen "Bestået".*

Stk. 2. Indgår der flere karakterer, er kravet i stk. 1 opfyldt, hvis gennemsnittet er mindst 2,0. Kravet om et gennemsnit på mindst 2,0 kan ikke opfyldes ved afrunding. Der skal være opnået "Bestået" ved alle prøver mv., hvor bedømmelsen "Bestået/Ikke bestået" er anvendt. Der kan endvidere i reglerne for den enkelte uddannelse være fastsat krav om, at der ved en eller flere prøver mv., som indgår i gennemsnittet, skal være opnået mindst en bestemt karakter i skalaen.

B8.3.1 Uenighed ved GF2 prøven

Hvor der er uenighed om, hvorvidt præstationen skal bedømmes til [Bestået] eller [Ikke bestået], er skuemesters bedømmelse afgørende.

B8.3.2 Uenighed ved Delsvendeprøve-H2 samt modulprøver

Hvis 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 skuemeter har afgivet.

Der kan dog ikke oprundes til karakteren 02 "bestået". Se yderligere i *Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse.*

B.8.3.3 Uenighed ved den afsluttende svendeprøve

1) De to skuemestres afrundede fælleskarakter (B.8.2.2, trin 1) og (B.8.2.5, skema 2).

   I trin 1 mellem to skuemestre er det tilladt at runde op til karakteren [02].

2) Herefter findes en beregnet karakter (B8.2.2, trin 2), mellem skuemestrenes samlede karakter og eksaminators karakter. Her sker afrunding til nærmeste karakter på 7-trinsskalaen.
   Ved en karakter, der ligger lige mellem to karakterer, vil afrundingen ske i retning af skuemestrenes samlede karakter.

   I trin 2 mellem skuemestre og eksaminator er det IKKE tilladt at oprunde til karakteren [02].

3) Dette foretages for både den innovative del og den eltekniske del, så der er én karakter [7-trinsskala] for den innovative del og én karakter [7-trinsskala] for den eltekniske del.

B8.4 Klager over prøver

Ifølge *Bekendtgørelse om prøver og eksamen i grundlæggende erhvervsrettede uddannelser*[4] skal klager over forhold ved prøver indgives individuelt af eksaminanden til institutionen. Klagen skal være skriftlig og begrundet, og den skal indgives senest 2 uger efter prøven. Se også Afsnit 6.9.

Skolen forelægger straks klagen for bedømmerne, der normalt har en frist på 2 uger til at afgive en udtalelse. Bedømmerne skal hver for sig udtale sig om de faglige spørgsmål i klagen.

Skolen skal straks give klageren og bedømmerne meddelelse om afgørelsen.

Går afgørelsen ud på tilbud om ombedømmelse eller omprøve, skal klageren informeres om, at ombedømmelse eller omprøve kan resultere i en lavere karakter.

[4] BEK nr. 41 af 16-01-2014

Bilag 9 – Definition på uddannelsesniveau

	Faglige kvalifikationer	Personlige kvalifikationer
Begynderniveau	Lærlingen kan løse en opgave og udføre en aktivitet i en kendt situation eller ud fra en kendt problemstilling eller kan udføre en mere kompliceret aktivitet under vejledning.	• Lyst til at sætte sig ind i uddannelsens fundamentale kundskabs- og færdighedsområder og til at udvikle ansvarlighed samt grundlag for fortsat læring. • På begynderniveauet grundlægges ligeledes selvstændighed i opgaveløsning.
Rutineniveau	Lærlingen kan planlægge og gennemføre en opgave/aktivitet eller løse et problem i rutine- og/eller kendte situationer og omgivelser – alene og i samarbejde med andre.	• Evne til selvstændigt at sætte sig ind i mere komplicerede problemstillinger og til at kommunikere med andre om løsningen heraf. • Yderligere lægges der vægt på fleksibilitet og omstillingsevne.
Avanceret niveau	Lærlingen kan vurdere et problem, kan planlægge, løse og gennemføre en opgave/ aktivitet eller løse et problem også i ikkerutinesituationer – alene og i samarbejde med andre – under hensyntagen til opgavens art.	• Evne til at tage selvstændigt ansvar og vise initiativ til selv at formulere og løse faglige og sociale opgaver og problemer. • Yderligere lægges vægt på kvalitetssans og kreativitet.
Ekspertniveau	Lærlingen kan løse komplekse arbejdsopgaver og kan argumentere for valgte løsninger af opståede problemer. Der lægges vægt på evnen til at kunne bruge allerede opnåede kompetencer i en ny kontekst, på evnen til at arbejde med overblik og deltage i arbejdspladsens innovative processer.	• Evnen til målrettet at kunne planlægge, tilrettelægge, udføre og evaluere arbejdsprocesserne således, at kvaliteten i processen og resultatet sikres. • Dertil lægges der vægt på, at lærlingen kan vurdere og begrunde behovet for forbedringer af arbejdsprocesser samt på, at lærlingen kan kommunikere om sin faglighed i alle relevante sammenhænge.

Bilag 10 – 7-trinsskalaen

Jf. *Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse BEK nr. 262 af 20/03/2007*

Karakter	ETCS	Betegnelse	Beskrivelse	Verbal karakter
12	A	Den fremragende præstation	Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller kun få uvæsentlige mangler.	Fremragende
10	B	Den fortrinlige præstation	Karakteren 10 gives for den fortrinlige præstation, der demonstrerer omfattende opfyldelse af fagets mål, med nogle mindre væsentlige mangler.	Særdeles veludført
7	C	Den gode præstation	Karakteren 7 gives for den gode præstation, der demonstrerer opfyldelse af fagets mål, med adskillige mangler.	Veludført
4	D	Den nogenlunde præstation	Karakteren 4 gives for den nogenlunde præstation, der demonstrerer en mindre grad af opfyldelse af fagets mål, med adskillige væsentlige mangler.	Bestået
02	E	Den tilstrækkelige præstation	Karakteren 02 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål.	Bestået
00	Fx	Den utilstrækkelige præstation	Karakteren 00 gives for den utilstrækkelige præstation, der ikke demonstrerer en acceptabel grad af opfyldelse af fagets mål.	Ikke bestået
-3	F	Den ringe præstation	Karakteren -3 gives for den helt uacceptable præstation.	Ikke bestået