

DEN STORE BLÅ

Elektrikeruddannelsen



Version 9 – pr. september 2022.

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 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 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.

Dette er 9. udgave. Ændringer i forhold til 8. udgave:

1. Taksonomiændringer efter retningslinjer fra Styrelsen for Undervisning og Kvalitet, således:
[elev] kun benyttes indtil GF-2, herefter [lærling]
[praktik] i forbindelse med virksomhederne, herefter [oplæring] fx [oplæringsperiode]
2. BEK 1535/1593 er ændret til BEK 819
3. Kap. 3 & Bilag 3: Beskrivelse af mulighed for samarbejde i praktikstand på GF2 op til 2 lærlinge
4. Kap. 4 & Bilag 4: Prøvetid for mundtlig prøve efter H1 er eksklusive votering, iflg. BEK 819 § 7
5. Kap. 6 & Bilag 6: Prøvebeskrivelser af svendeprøven tilrettet efter ændringer i BEK 819 § 8
6. Kap. 7: Tilpasninger i forbindelse med beskrivelse af LUP

Indhold

1. Elektrikeruddannelsen.....	7
1.1 En uddannelse – flere målgrupper	7
1.2 Grundforløb 1 (GF1)	7
1.3 Grundforløb 2 (GF2)	8
1.4 Hovedforløbet	8
1.5 Modulvalg	8
1.5.1 Ingen udgifter til skolehjem.....	10
1.5.2 Erhvervsrettet/studierettet påbygning	10
1.6 Svendeprøve	10
1.7 Grundlaget for elektrikeruddannelsen.....	10
2. Forskellige spor til forskellige lærlingetyper	11
2.1 Elektrikeruddannelsen på 4 år.....	11
2.2 Elektrikeruddannelsen på 4½ år	11
2.3 EUX – to uddannelser i en	12
2.3.1 Erfaringer fra tidligere EUX-forløb.....	12
2.3.2 Ophævelse af uddannelsesaftaler på EUX.....	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
2.6.1 EUV1, for dem med 2 års relevant erhvervserfaring,.....	16
2.6.2 EUV2, for dem med mindre end 2 års relevant erhvervserfaring eller afsluttet uddannelse.....	17
2.6.3 EUV3, for dem uden relevant erhvervserfaring eller forudgående uddannelse.....	19
2.7 Studie- og erhvervsrettet påbygning.....	20
2.7.1 Erhvervsrettet påbygning	20
2.7.2 Studierettet påbygning.....	20
2.7.3 Påbygning - det praktiske	20
3. Grundforløb 2 (GF2)	21
3.1 Grundfag.....	21
3.1.1 Grundfagenes integration	21
3.1.2 Grundfagsprøve	21
3.2 Grundforløbsprøve	21
3.2.1 Omprøve.....	22
3.3 Overgangskompetencekrav til hovedforløbet.....	22
3.3.1 Oplæringsperioder mellem Grundforløb og Hovedforløb.....	23
4. Hovedforløb 1 (H1)	24
4.1 Oversigt over fag og spor på H1	24

4.2 Hovedforløbets kompetencemål.....	24
4.3 H1 prøve - delsvendeprøve	25
4.3.1 Den mundtlige eksamination	25
4.3.2 Karaktergivningen.....	25
4.3.3 Uenighed om karakteren.....	25
4.3.4 Oplæringsperioder mellem H1 og modulperioder	25
5. Modulbaseret specialisering	26
5.1 Slutkompetencer	26
5.2 Modulvalg	26
5.3 Oversigt over moduler og progression.....	27
5.4 Afslutningsprøver for valgfrie specialefag (moduler).....	28
5.4.1 Den mundtlige eksamination	28
5.4.2 Oplæringsperioder mellem moduler	28
6. Svendeprøve til elektriker	29
6.1.1 Tidspunktet for svendeprøvens afholdelse	29
6.1.2 Indhold.....	29
6.1.3 Karaktergivningen.....	29
6.1.4 Karakterberegning for den samlede svendeprøve	29
6.1.5 Bestå-krav og svendebrev	30
6.1.6 Udmærkelse.....	30
6.1.7 Medaljer ved svendeprøver	30
6.1.8 Klager over prøver	30
7. De lokale uddannelsesudvalg (LUU) og lokale undervisningsplaner (LUP)	31
7.1 Medlemmer af de lokale uddannelsesudvalg (LUU)	31
7.1.1 Opgaver	31
7.1.2 Mødeaktivitet	31
7.1.3 Referater fra LUU-møderne.....	31
7.2 Lokale Undervisningsplaner (LUP), inkl. bedømmelsesplaner	32
8. Skuemestre	33

Bilagsoversigt

Under hvert bilag er der en detaljeret indholdsfortegnelse.

Bilag 1 – Praktikmål og fagbeskrivelser for GF2 og H1	34
Bilag 2 – EUV-forudsætninger i BEK416 Bilag 1	43
Bilag 3 – Rammer for elektrikeruddannelsens grundforløbsprøve (GF2)	49
Bilag 3A – Praktikvejledning for perioden mellem GF2 og H1	54
Bilag 4 – Rammer for elektrikeruddannelsens H1-Svendeprøve	56
Bilag 4A – Praktikvejledning for perioden mellem H1 og modulperioder.....	62
Bilag 5 – Rammer for elektrikeruddannelsens Modulprøver (INTERN)	64
Bilag 5A – Valgfrie specialefag (Moduler)	68
Bilag 5B – Praktikvejledning for perioden mellem modulerne	110
Bilag 6 – Rammer for elektrikeruddannelsens Svendeprøve	115
Bilag 6A – Skabelon til svendeprøvens projektbeskrivelse	139
Bilag 6B – Den innovative del ved svendeprøven	142
Bilag 7 - Skuemesterguide	145
Bilag 8 – Karaktergivning/karakterberegning.....	151
Bilag 9 - Definition på uddannelsesniveau	159
Bilag 10 - 7-trinsskalaen.....	160

1. Elektrikeruddannelsen

1.1 En uddannelse – flere målgrupper

En 4-årig elektrikeruddannelse, med 4 valgfrie moduler

En 4½-årig elektrikeruddannelse, med 5 valgfrie moduler

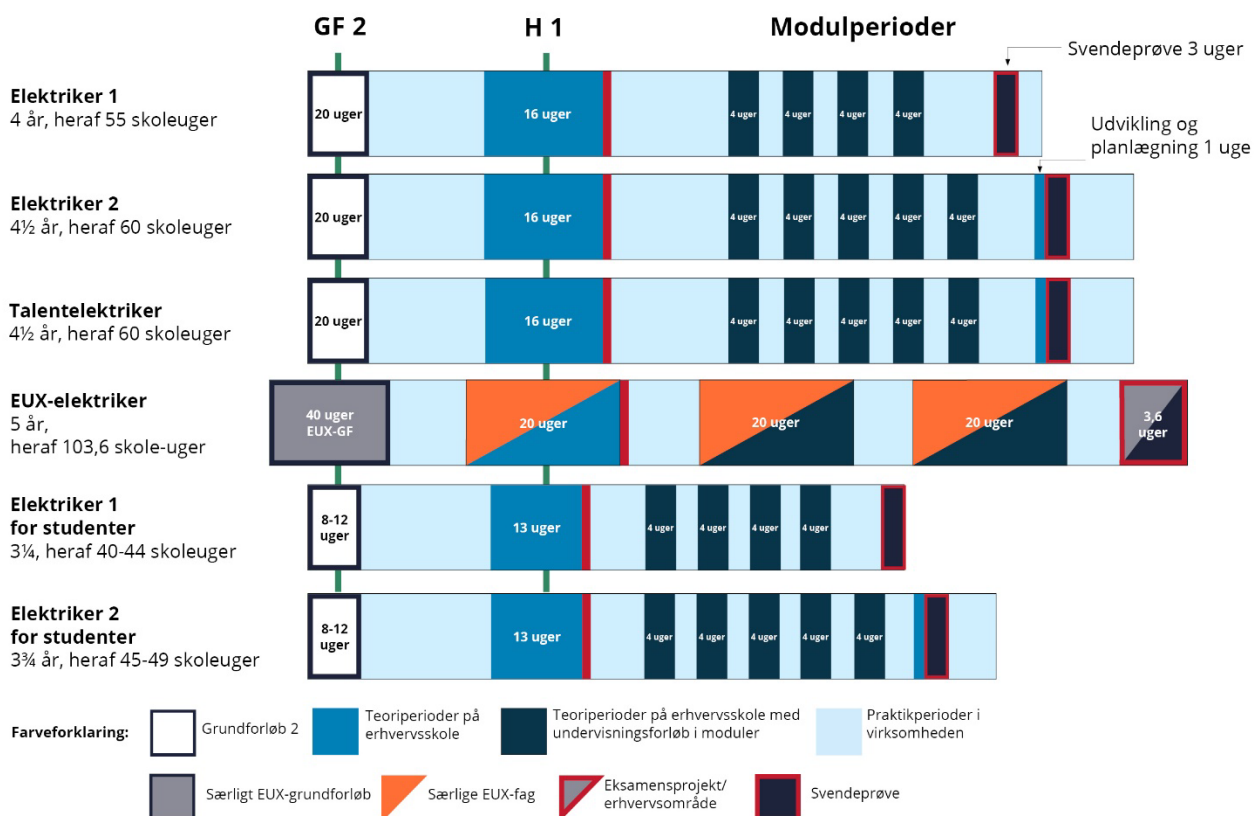
En 5-årig EUX-electrikeruddannelse

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 skoleperioder og oplæringsophold i en virksomhed. Uddannelsen består af et grundforløb på 20 uger, en række skoleforløb, oplæring og en svendeprøve. Skoleperioderne udgør i alt 55-60 uger, og oplæringsugerne udgør 148-168 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.

I 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 elektrikerlæringer 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, arbejde nær ved/under spænding samt rulle-bukkestillads.

[Læs mere om GF2 i afsnit 3](#) og se "*Rammer for elektrikeruddannelsens grundforløbsprøve (GF2)*", i [Bilag 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, 16 ugers H1 og to 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 elektrikerlæringer 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.

H1 afsluttes med en kombineret praktisk og teoretisk prøve, og karakteren indgår som en del af den samlede karakter ved den afsluttende svendep prøve.

[Læs mere om H1 i afsnit 4](#) og se "*Rammer for elektrikeruddannelsens H1-Svendep prøve*", i [Bilag 4](#)

1.5 Modulvalg

Herefter består elektrikeruddannelsen af:

- Oplæringsophold
- Mindst to skoleperioder med valgfrie moduler og mellemliggende oplæringsforløb.
- Et svendep prøveforløb

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

Modulniveau 1		Modulniveau 2		Modulniveau 3	
1.1	Netværks- og datakommunikation	2.1	Programmering og opsætning af kommunikationsnetværk	3.1	Integrerede kommunikationsnetværk
1.2	Automatiske anlæg på maskiner	2.2	Styring og regulering af automatiske anlæg	3.2	Integration af SCADA og procesanlæg
1.3	Systemkomponenter til bygningsautomatik	2.3	Kommunikationssystemer på automatiske anlæg	3.3	Robot-elteknik
1.4	Intelligente bygningsinstallationer og design af enkle brugerflader	2.4	Indeklima med CTS og HVAC	3.4	Integration og energieffektivisering af BMS
1.5	AIA og TV-overvågning	2.5	Industrielle EL-processer	3.5	Energieffektivisering af bygningers energi og el-anlæg
1.6	Design og styring af lys	2.6	Bygningsautomatik og design af enkle brugerflader	3.6	Teknisk entreprise- og projektstyring
1.7	Vedvarende energiløsninger	2.7	Brandtekniske installationer	3.7	Integration af sikringsanlæg
1.8	Elinstallationer på skibe og offshore 1	2.8	EL-teknisk i velfærdsteknologiske løsninger	Modulniveau 4	
1.9	Højspændingsinstallationer 1 - Anlægsforståelse og sikkerhed	2.9	Avanceret fejlfinding, elektrisk støj og termografering	4.1	Integrerede kommunikationsnetværk
1.10	Tavleinstallationer og dimensionering	2.10	EL-teknik i kølesystemer og varmepumper	4.2	Integration af SCADA og procesanlæg
		2.11	EL-teknik i elevatorer	4.3	Robot-elteknik
		2.12	Hvidevarer	4.4	Integration og energieffektivisering af BMS
		2.13	Elinstallationer på skibe og offshore 2	4.5	Energieffektivisering af bygningens energi og el-anlæg
		2.15	Elektriske anlæg i vindmøller	4.6	Teknisk entreprise- og projektstyring
		2.16	Højspændingsinstallationer 2 - Opbygning og drift	4.7	Integration af sikringsanlæg

Nogle moduler kan kun vælges, hvis man forinden har haft et bestemt kompetencegivende modul.

Se sammenhængen og en detaljeret beskrivelse af hvert enkelt modul på [elektrikeruddannelsen.dk](http://www.elektrikeruddannelsen.dk)

Revideret august 2021

Modulopbygningen af elektrikeruddannelsen gør det muligt at specialisere sig inden for et bestemt kompetenceområde som 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. Modulvælgeren findes på www.elektrikeruddannelsen.dk.

Der er mulighed for omvalg af moduler. Dette skal ske senest 1 måned efter H1. 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 bestå, før lærlingen kan fortsætte til det næste. Inden svendeprøveforløbet kan påbegyndes, skal alle valgte moduler være bestået.

[Læs mere om modulerne i afsnit 5](#) og læs om fagligt indhold og målepinde for de enkelte moduler i [Bilag 5A](#)

1.5.1 Ingen udgifter til skolehjem

På grund af elektrikeruddannelsens modulopbygning kan det i nogle tilfælde i en periode være nødvendigt 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, kan alle udgifter til kost og logi blive 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 studierettet 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 Svendeprøve

Svendeprøven varer 3 uger og afholdes som udgangspunkt i forlængelse af sidste skoleperiode. Svendeprøven har form af en projektopgave, hvor lærlingen alene eller sammen med 1 - 2 andre lærlinge selv skal finde en problemstilling, der skal løses. Problemstilling og løsning skal tage udgangspunkt i indholdet af mindst 3 af de moduler, lærlingen har gennemført i hovedforløbet.

I bedømmelsen af svendeprøven 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 svendeprøven i afsnit 6](#) og læs "Rammer for elektrikeruddannelsens Svendeprøve", i [Bilag 6](#)

1.7 Grundlaget for elektrikeruddannelsen

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

Bekendtgørelse af lov om erhvervsuddannelser:

[LBK nr. 956 af 21/06/2022](#)

Bekendtgørelse om erhvervsuddannelser:

[BEK nr. 2499 af 13/12/2021](#)

Bekendtgørelsen for elektrikeruddannelsen:

[BEK nr. 819 af 08/06/2022](#)

Uddannelsesordningen for elektrikeruddannelsen:

<https://www.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](#)

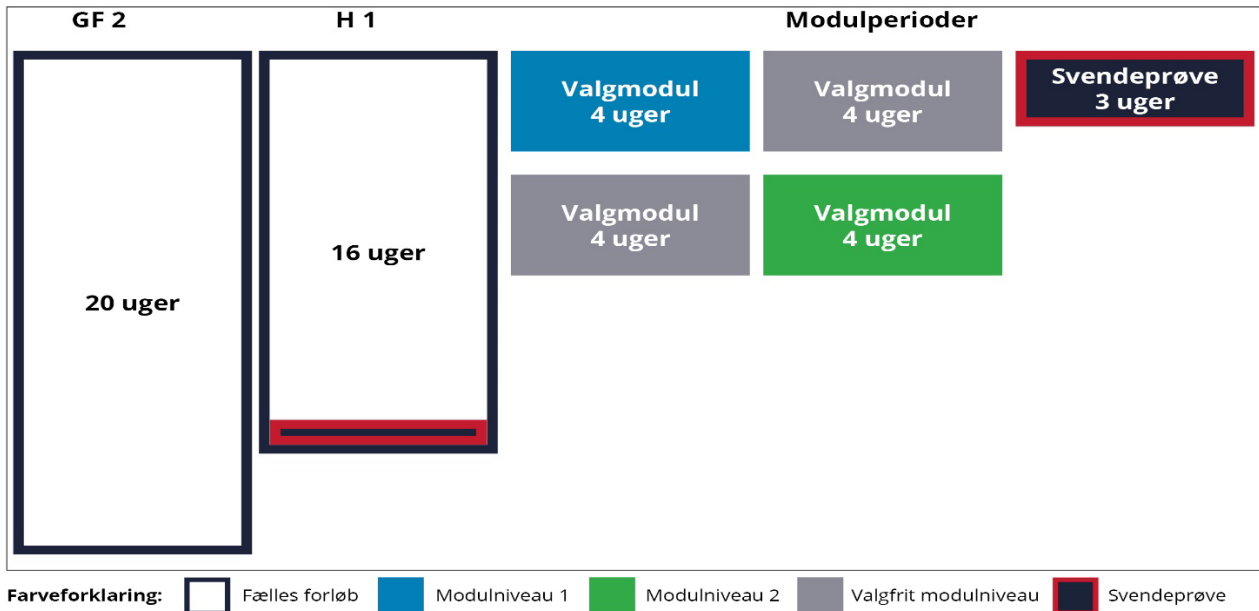
2. Forskellige spor til forskellige lærlingetyper

2.1 Elektrikeruddannelsen på 4 år

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

Elektriker, 4 år - 4 valgmoduler

Skoleperioder: 55 uger

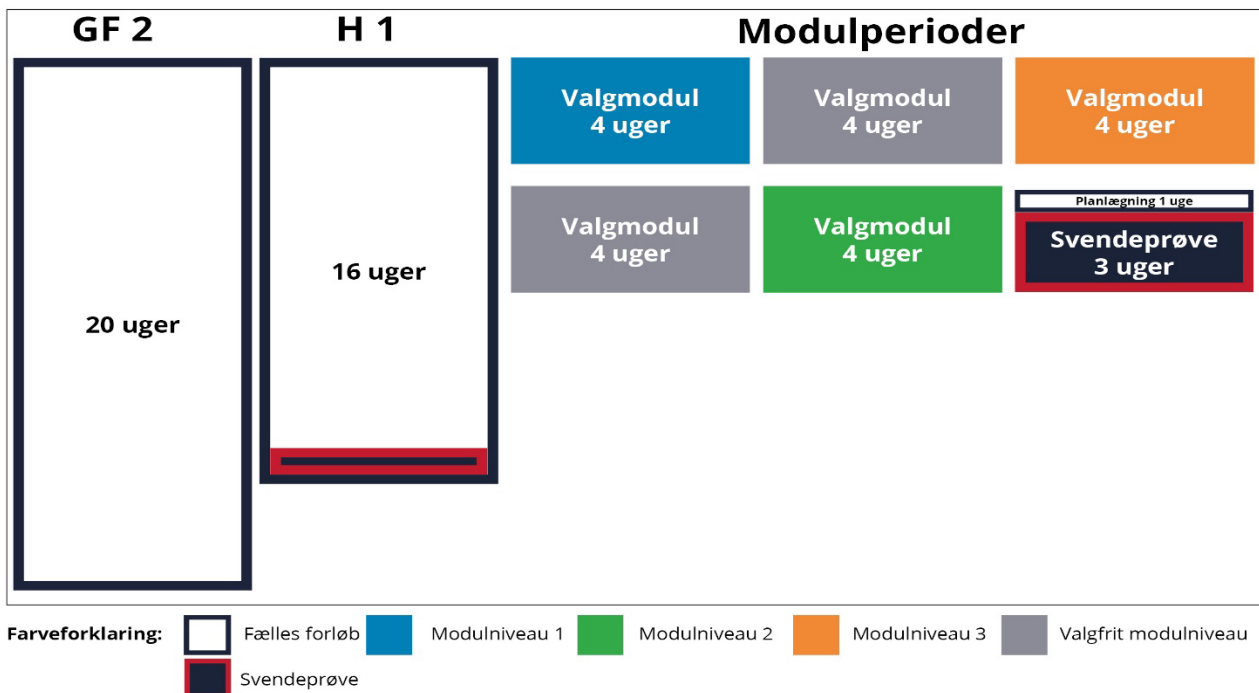


2.2 Elektrikeruddannelsen på 4½ år

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

Elektriker, 4½ år - 5 valgmoduler

Skoleperioder: 60 uger



2.3 EUX – to uddannelser i en

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

Det betyder med andre ord, at lærlingen både bliver elektriker og student.

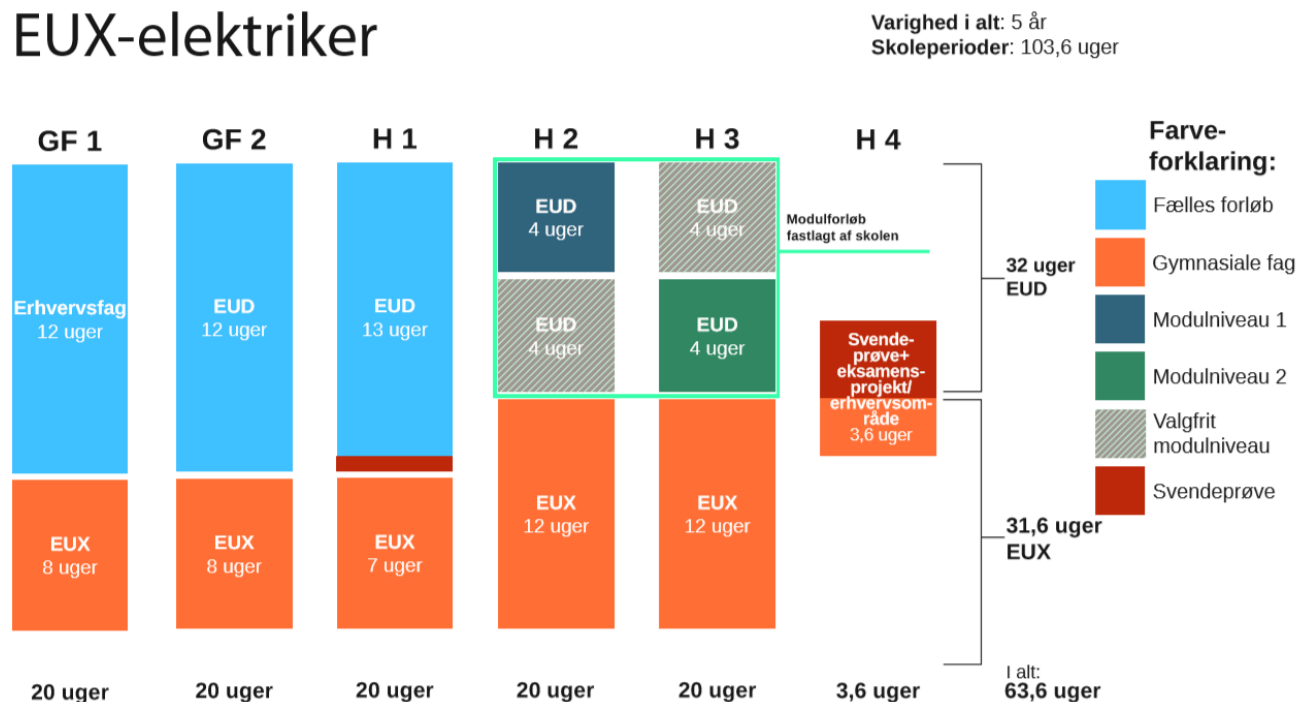
EUX er en erhvervsuddannelse, hvor man samtidig har de gymnasiale fag, der giver studiekompetence til at blive optaget på en videregående uddannelse. Når først svendebrevet er i hus, har en EUX-elektriker altså mulighed for at blive optaget på en videregående uddannelse til f.eks. ingeniør eller maskinmester.

EUX-uddannelsen tager 5 år at gennemføre. Heraf udgør skoleundervisning 103,6 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:

EUX-elektriker



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.

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.

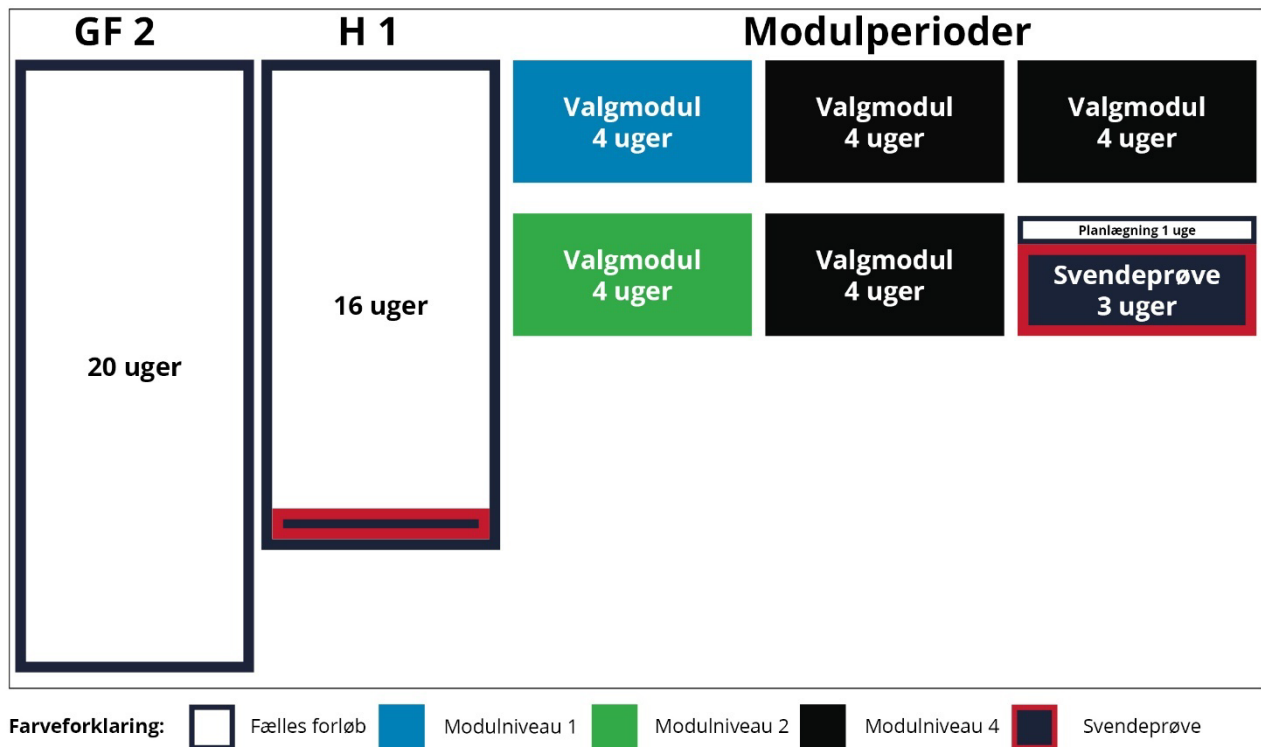
2.4 Talentelektriker for de dygtige og ambitiøse

Hvis lærlingen har særligt gode faglige forudsætninger, 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).

Talentelektriker, 4½ år - 5 moduler

Skoleperioder: 60 uger



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.

Kvalifikationsramme-niveauerne kommer til udtryk i indholdsbeskrivelserne af fagene. De er udarbejdet ud fra Undervisningsministeriets beskrivelsessystem.

DEF og TEKNIQ Arbejdsgiverne har udarbejdet talentspottingværktøjer til både virksomheder, skoler og lærlinge. De kan findes på www.elektrikeruddannelsen.dk.

2.5 Afkortet forløb - for studenter

Lærlinge, der allerede har en gymnasial eksamen med matematik B, fysik B og dansk A eller højere, skal følge et særligt spor, der afkorter grund- og hovedforløbet med i alt ca. 3/4 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 jfr. grundfagsbekendtgørelsen ikke må tage flere gange. Afkortningen er derfor obligatorisk.

På hovedforløbet får man 6 mdr. afkortning, hvilket dækker over 3-4 ugers skoleafkortning og 5 mdr. 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.

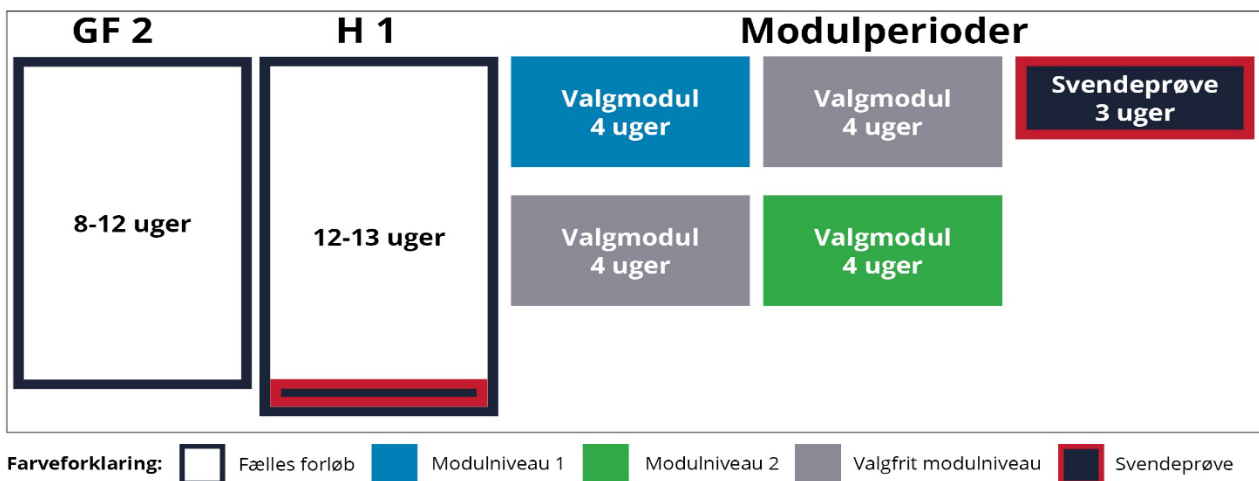
Der er tre ugers afkortning, hvis lærlingen er under 25, og 4 ugers, hvis lærlingen er over 25.

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.

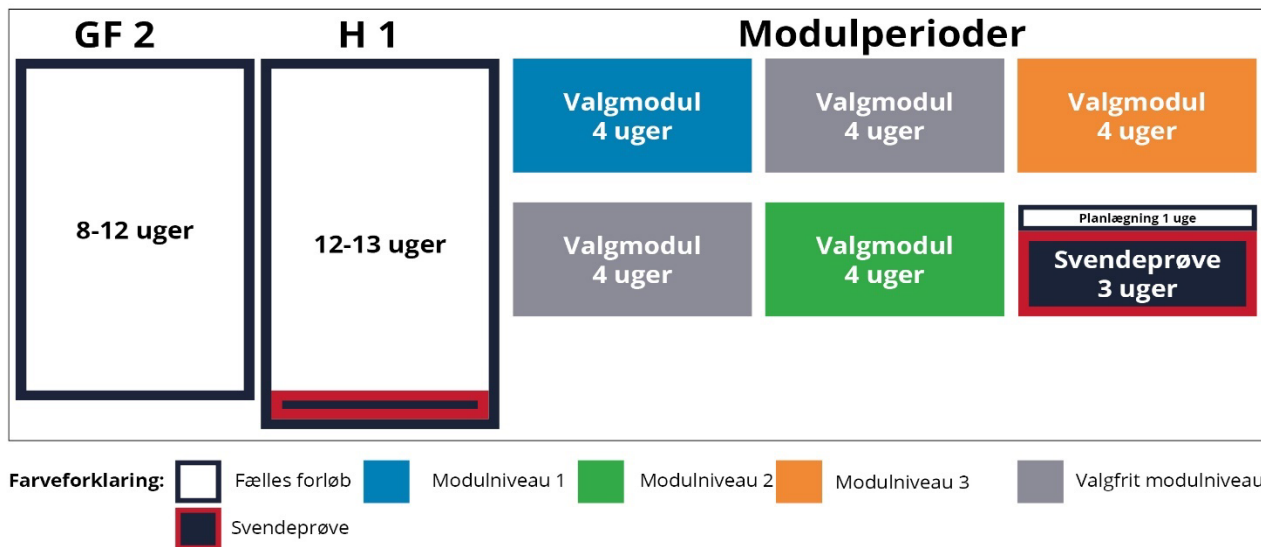
Kort forløb - for elever med gymnasial baggrund, 4 moduler

Varighed i alt 3 ¼ år



Kort forløb - for elever med gymnasial baggrund, 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 erhvervsuddannelse 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 erhvervs erfaring 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:

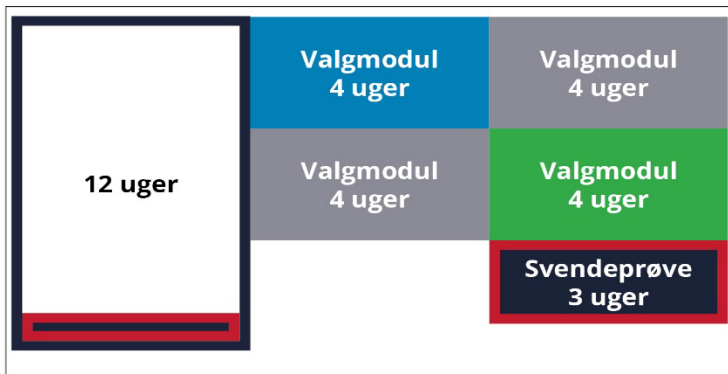
2.6.1 EUV1, for dem med 2 års relevant erhvervs erfaring, jf. meritbilag til uddannelsesbekendtgørelsen. [Se Bilag 2](#)

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

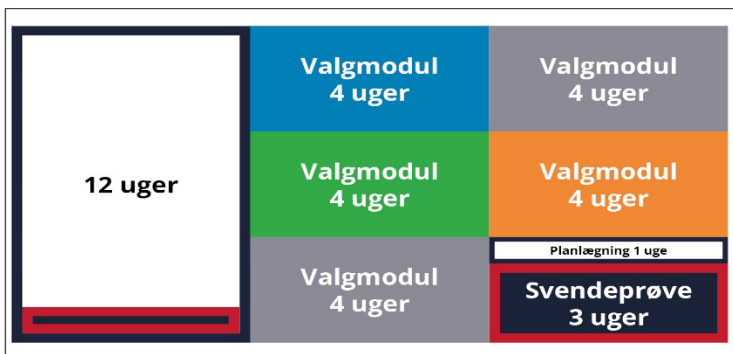
Varighed i alt: 31 skoleuger



Farveforklaring: Fælles forløb Modulniveau 1 Modulniveau 2
 Valgfrit modulniveau Svendeprøve

EUV1 - ét samlet skoleforløb, 5 moduler

Varighed i alt: 36 skoleuger



Farveforklaring: Fælles forløb Modulniveau 1 Modulniveau 2
 Modulniveau 3 Valgfrit modulniveau Svendeprøve

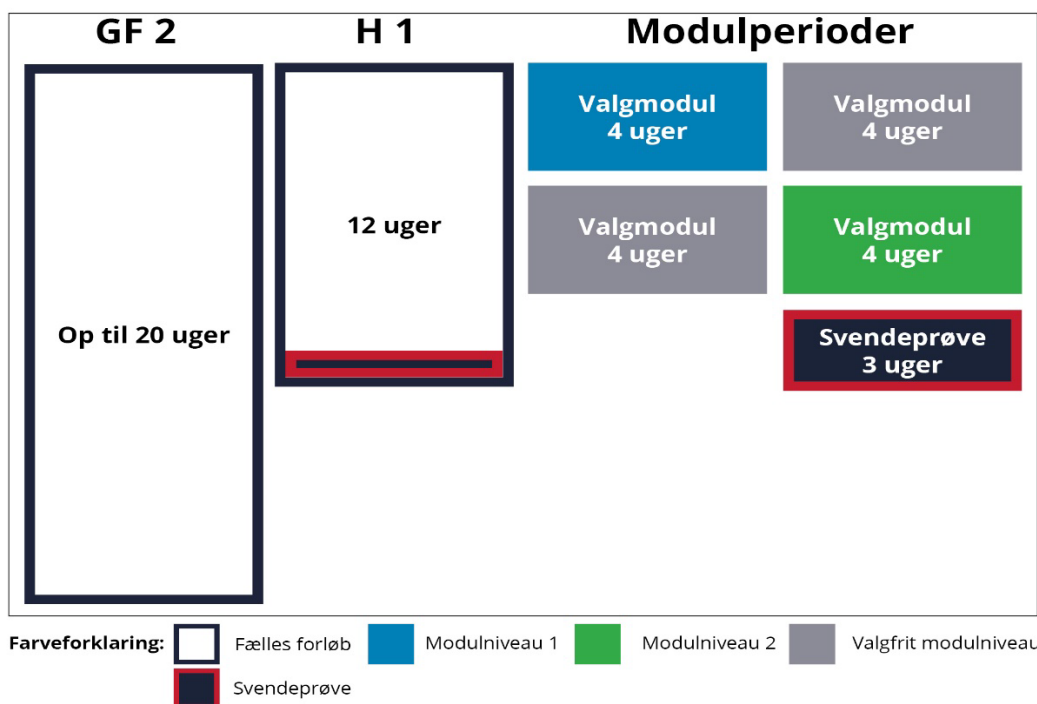
2.6.2 EUV2, for dem med mindre end 2 års relevant erhvervserfaring eller afsluttet uddannelse (fx erhvervsuddannelse, gymnasial eller videregående uddannelse), jf. meritbilag til uddannelsesbekendtgørelsen. [Se Bilag 2](#)

EUV2-forløb uden individuel afkortning består af:

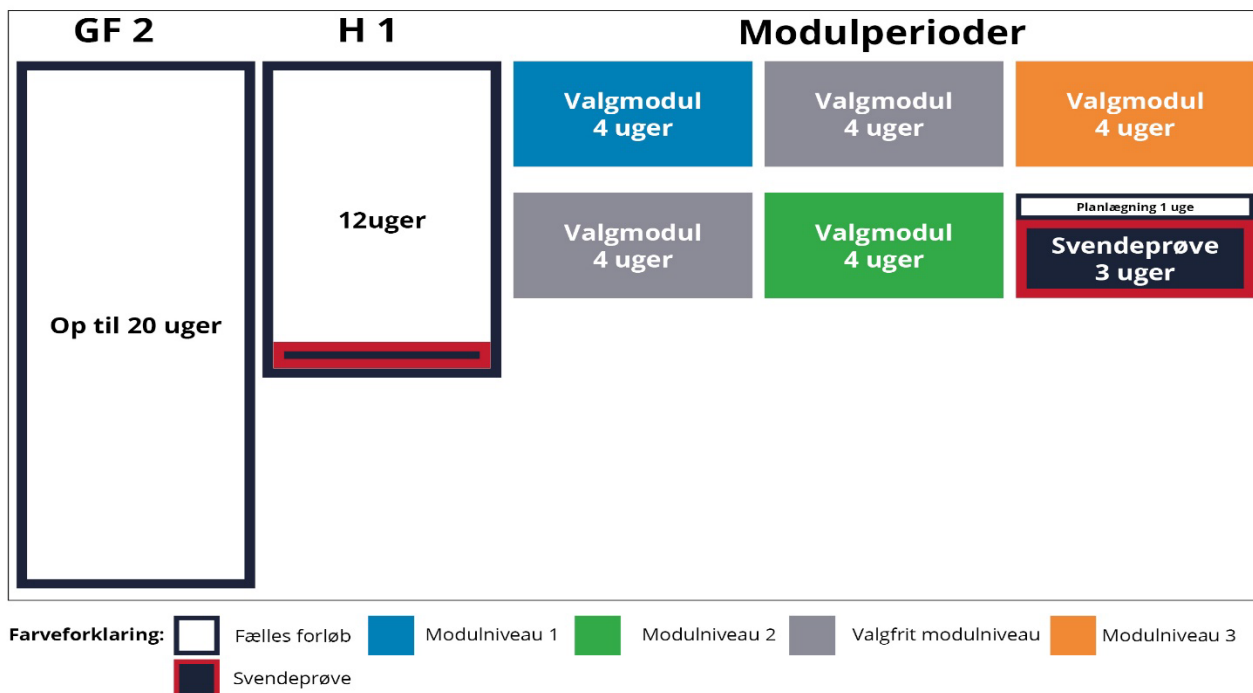
- Hovedforløb, der er 10 % kortere end den ordinære EUD
- Eventuelt hele eller dele af grundforløb 2
- Oplæringstid som lærlinge under 25 år

EUV2, op til 3 år og 11 mdr. - 4 moduler

Skoleperioder: op til 51 uger

**EUV2, op til 4 år og 5 mdr. - 5 moduler**

Skoleperioder: op til 56 uger



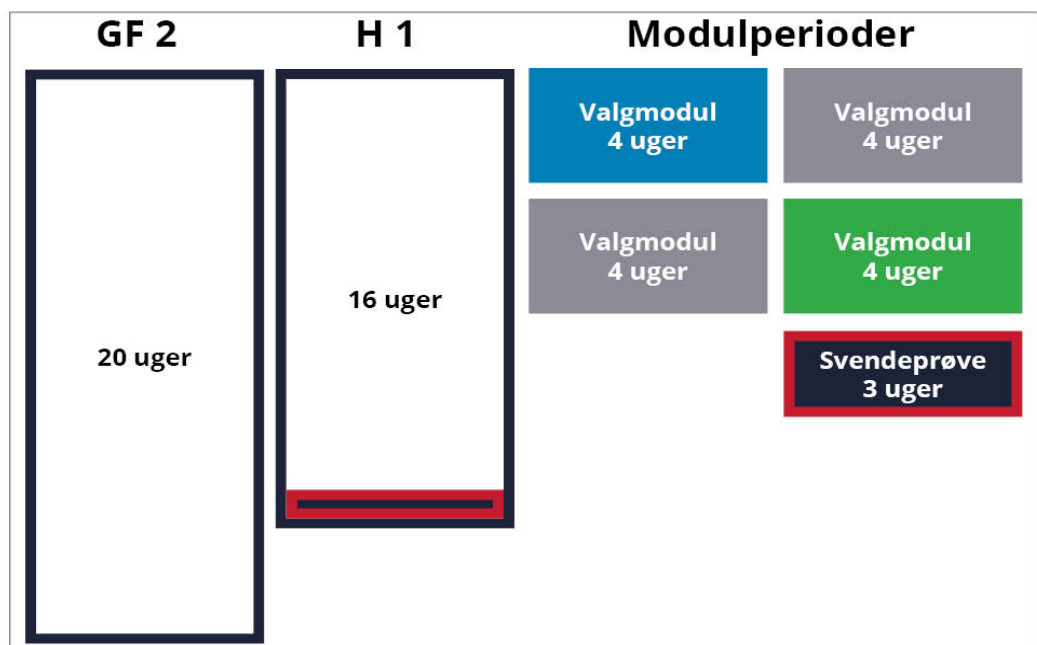
2.6.3 EUV3, for dem uden relevant erhvervserfaring eller forudgående uddannelse

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

EUV3-forløb uden individuel afkortning.

EUV3, 4 år - 4 moduler

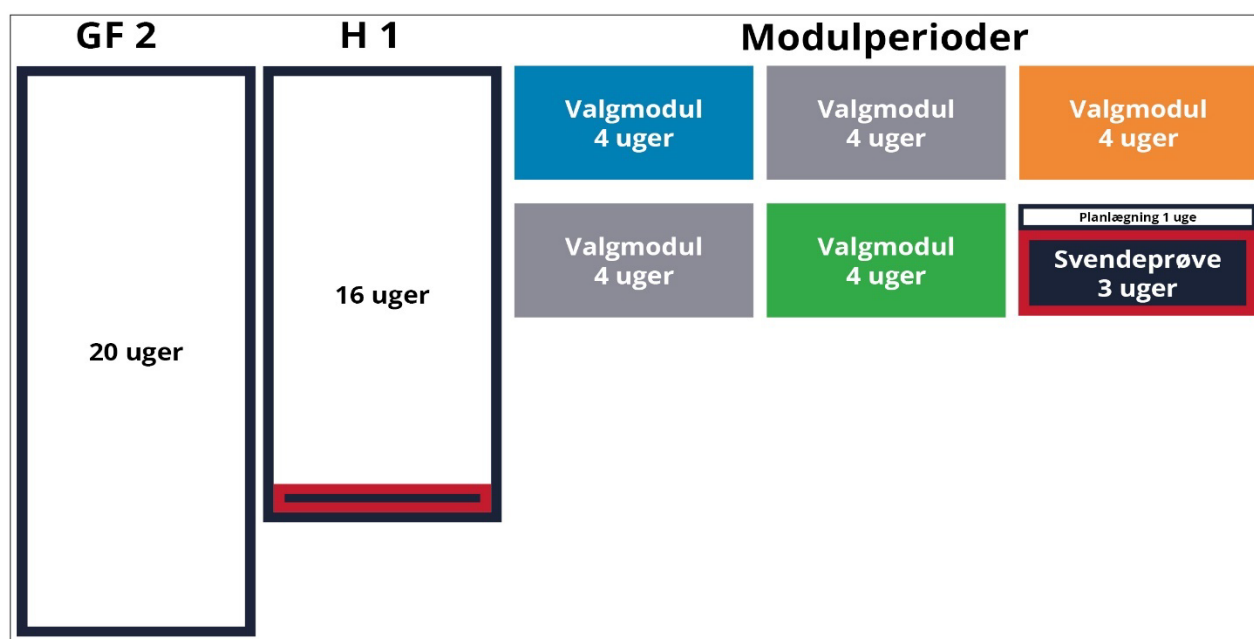
Skoleperioder: 55 uger



Farveforklaring: Fælles forløb Modulniveau 1 Modulniveau 2 Valgfrit modulniveau Svendeprøve

EUV3, 4½ år - 5 moduler

Skoleperioder: 60 uger



Farveforklaring: Fælles forløb Modulniveau 1 Modulniveau 2 Modulniveau 3 Valgfrit modulniveau Svendeprøve

2.7 Studie- og erhvervsrettet påbygning

Elektrikeruddannelsen indeholder en række muligheder for at tilpasse uddannelsen til den enkelte lærlings og virksomheds behov. Nogle af mulighederne hedder 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 1 1/2 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.

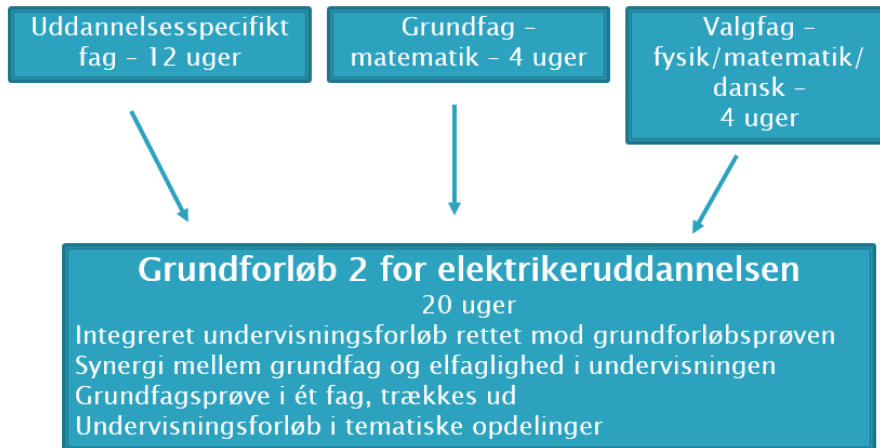
Virksomheden og lærlingen skal oplyses om studie- og erhvervsrettet påbygning.

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, et grundfag og valgfag på 4 uger.

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.



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 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 potentialeforbindelser, tændingssystemer og kraftinstallation for boliginstallationer, samt et mindre kommunikationsnetværk bestående af data og antennestik. Yderligere opbygges en mindre motorinstallation efter reglerne i standarden EN/DS 60 204-1.

Praktikstandens opbygning kan foretages af to lærlinge i samme stand, hvis det tydeligt markeres hvem der har lavet de enkelte elementer. Arbejdsfordelingen skal være ligeligt fordelt, og begge lærlinge skal udføre elementer inden for hvert af de ovennævnte områder. Bedømmelse af det praktisk udførte arbejde skal tydeligt at identificere ved den individuelle mundtlige prøve.

Der udføres dokumentation til de udførte installationer i henhold til gældende regler og standarder.

Grundforløbsprøven på elektrikeruddannelsen består af 2 elementer:

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

Begge elementer skal bestå ud fra en samlet vurdering for, at den samlede grundforløbsprøve er bestået.

Der er udarbejdet en vejledning: *"Rammer for elektrikeruddannelsens grundforløbsprøve (GF2)"*, hvor prøven detaljeret står beskrevet. [Se Bilag 3](#)

3.2.1 Omprøve

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

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 et 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 i flg. BEK 819 §3, have kompetence til på grundlæggende niveau at kunne overgå til hovedforløbet:

Stk. 4. Lærlingen skal have kompetence til på grundlæggende niveau at kunne:

1. gengive og anvende elektriske grundbegreber for spænding, strøm, modstand, kapacitet, induktion og effekt ved såvel DC som AC, herunder udføre beregninger og målinger på serie og parallelle kredsløb samt blandede forbindelser ved DC og AC,
2. anvende viden om induktion, magnetisme, frembringelse af vekselstrøm og forstå begreberne elektromotorisk kraft, frekvens, tilsyneladende, aktiv- og reaktiv effekt, cosinus og sinus, arbejde og virkningsgrad samt udføre enkle beregninger under anvendelse af disse grundbegreber,
3. udføre beregninger på induktive modstande og belastninger, herunder transformerens strømme, spændinger, omsætningsforhold og tab,
4. anvende viden om grundlæggende analoge og digitale komponenter og kredsløb, herunder dioder, ensrettere, gates og transistorers virkemåde,
5. redegøre for el-forsyningsnettets opbygning samt produktion, transmission og distribution og lagring af elektrisk energi og de miljømæssige konsekvenser heraf,
6. installere stikledning, målerafsætning og gruppetavle i boliger og tilslutte tilhørende kabler og ledninger i spændingsløse anlæg samt installere forskriftsmæssig grund- og fejlbeskyttelse,
7. dimensionere kabler og sikringer i overensstemmelse med gældende love, regler og standarder,
8. installere belysning, lysstyring og kraftinstallationer i boliger ud fra tegninger og beskrivelser samt 1- og 3-fasede asynkrone motorinstallationer, herunder start-stopfunktion og reversering efter gældende love, regler og standarder,
9. vælge miljørigtigt installationsmateriel til boliger og anvende dette på korrekt vis i henhold til fabrikantens forskrifter,
10. anvende og vedligeholde hjælpemidler og håndværktøj korrekt ved udførelse af el-installationer,
11. udføre enkle tele-, data- og antenneinstallationer ud fra tegninger og beskrivelser efter gældende love, regler og standarder samt vælge miljørigtigt materiel og anvende dette korrekt i henhold til fabrikantens forskrifter,
12. udføre verifikation af installationer samt udføre målinger og fejlfinding på installationer og kredsløb med forskellige former for belastninger,
13. udarbejde og anvende kvalitetssikring og el-teknisk relevant dokumentation i forhold til udført installationsarbejde,
14. udføre arbejdsopgaver sikkerheds- og miljømæssigt forsvarligt i henhold til gældende regler, herunder skabe sikkerhed for personer, husdyr og ejendom mod de farer og skader, som kan opstå ved normalbrug af elektriske installationer,
15. udføre arbejde på og nær ved spændingsløse, og under opsyn, spændingsførende installationer og
16. anvende viden om servicebegrebet, kundepsykologi og de afgørende faktorer i forhold til at udføre en god kundeservice, såvel internt i virksomheden som eksternt hos kunder.

Stk. 5. 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. 6. 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.

3.3.1 Oplæringsperioder mellem Grundforløb og Hovedforløb

Mellem grundforløbet og H1 på hovedforløbet er der en oplæringsperiode. Se oplæringsvejledning i [Bilag 3A](#).

4. Hovedforløb 1 (H1)

Første del af hovedforløbet (H1) har en varighed på 16 uger. 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 Oversigt over fag og spor på H1

Fag og varighed	EUD + EUV3	EUX + Kort forløb	EUV 1+2
Elinstallationer - 6 uger*	X	X	X
Elinstallationer i automatiske anlæg - 2 uger*	X	X	X
Kommunikationsnetværk - 2 uger*	X	X	X
Måleteknik og dokumentation - 2 uger	X	X	X
Kvalitetssikring og el-sikkerhed - 2 uger	X	X	X
Kundeservice og salg af tekniske løsninger - 1 uge	X	X	X
Introduktion til innovativt projektarbejde - 1 uge	X	X	X
Antal uger total H1	16	13	12

Der skal ske en afkortning af H1 på 4 uger for EUV1 og EUV2-lærlinge. Der er ikke lavet et standardiseret forløb, så skolerne skal selv vælge, hvordan afkortningen skal udmøntes. Fag må kun udelades helt, hvis lærlingen kan dokumentere tilsvarende kompetencer.

* For EUX-lærlinge og lærlinge med en forudgående afsluttet gymnasial eksamen med nærmere præciseret fagkombination, vil den samlede afkortning for lærlingene være 3 uger. Se yderligere i BEK 819 Bilag 1

4.2 Hovedforløbets kompetencemål

Hovedforløbet har i flg. BEK 819 §4, følgende kompetencemål for H1 perioden:

1. Lærlingen kan udføre almindeligt forekommende installationer, tilslutning til forsyningsnettet og føringsveje, herunder udvælge komponenter og materialer korrekt under hensyn til driftsforhold og ydre forhold.
2. Lærlingen kan dimensionere, installere og tilslutte tavler, elinstallationer, enkle intelligente installationer, enkle styringsanlæg, belysning samt brugsgenstande
3. Lærlingen kan projektere, opbygge og installere større kommunikationsnetværk med kobber, fiber og trådløse installationer.
4. Lærlingen kan tilslutte sikringsanlæg og vedvarende energianlæg.
5. Lærlingen kan dimensionere, installere og tilslutte enkle automatiske anlæg, motorinstallationer samt ventilationsanlæg.
6. Lærlingen kan anvende grundlæggende viden om energieffektivisering, indregulering og energibesparende løsninger i forbindelse med installationsopgaver.
7. Lærlingen kan planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde.
8. Lærlingen kan udføre målinger på installationer og enkle anlæg i forbindelse med kvalitetssikring og fejlfinding samt udarbejde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner.
9. Lærlingen kan overholde gældende love, regler og standarder i forbindelse med udført arbejde.
10. Lærlingen kan kommunikere med og vejlede kunder og brugere om tekniske løsninger og funktioner i boliger med henblik på information og salg.
11. Lærlingen kan søge og vurdere teknisk information med relevans for arbejdsområder og formidle resultatet til kolleger under anvendelse af en korrekt faglig terminologi.
12. Lærlingen har grundlæggende kendskab til projektorienteret arbejde og problemløsningsmetoder.
13. Lærlingen kan fejlfinde ved anvendelse af korrekt måleudstyr og måleteknikker.
14. Lærlingen kan udføre verifikation og kvalitetssikre i henhold til relevante love og regler samt standarder og udarbejde den tekniske dokumentation for kvalitetssikring.
15. Lærlingen kan deltage i projektorienteret arbejde og gennemføre projekter.

4.3 H1 prøve - delsvendeprøve

Projektprøven ved afslutningen af 1. skoleperiode i hovedforløbet er beskrevet i BEK 819 § 7.

I den sidste del af første hovedforløb (H1) udfører alle lærlinge, som en del af undervisningen, en praktisk opgave, der omfatter elementer fra hele H1. Den praktiske opgave med tilhørende el-teknisk 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 H1 er opnået og afholdes med skuemester.

Kun ved bestået delsvendeprøve på hovedforløb H1, kan lærlingen fortsætte på uddannelsen. Lærlinge, som ikke består H1, kan, i samråd med oplæringsvirksomheden, tilbydes supplerende undervisning, der kan gøre at uddannelsesaftalen forlænges.

Projektprøven skal gennemføres individuelt og består af følgende elementer:

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

Der gives én samlet karakter for projektprøven.

4.3.1 Den mundtlige eksamination

Den mundtlige eksamination har en varighed på maksimalt 20 minutter ekskl. votering og skal tage udgangspunkt i projektprøvens skriftlige elementer og en praktisk opgave. Den praktiske opgave udgøres af en praktikstand med tilhørende projektrapport, indeholdende teknisk dokumentation, samt et selvvalgt fokusområde.

4.3.2 Karaktergivningen

Ved delsvendeprøven på H1 er det en af fagets skuemestre der anvendes som censor. Der gives én karakter for den samlede delsvendeprøve. 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

Der er udarbejdet en vejledning: "*Rammer for elektrikeruddannelsens H1-Svendeprøve*", hvor prøven detaljeret står beskrevet. [Se Bilag 4](#)

4.3.4 Oplæringsperioder mellem H1 og modulperioder

Mellem H1-forløbet og modulperioderne er der en oplæringsperiode. Se oplæringsvejledning i [Bilag 4A](#).

Samlet set kommer svendeprøven på elektrikeruddannelsen, jfr. BEK 819 § 6, til at omfatte en projektprøve ved afslutningen af uddannelsens obligatoriske forløb (første skoleperiode H1), samt en prøve som afslutning på sidste skoleperiode (3 ugers svendeprøveforløb).

Ved beregning af karakteren for elektrikeruddannelsens afsluttende svendeprøve, vægter projektprøven på første hovedforløb (H1) 20 pct., og den afsluttende svendeprøve vægter 80 pct.

¹ BEK nr. 262 af 20-3-2007

5. Modulbaseret specialisering

Efter den fælles grundlæggende el-tekniske 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, inklusiv GF2 – vælges 5 moduler varer uddannelsen 4½ år, inklusiv GF2.

5.1 Slutkompetencer

Alle elektrikerlærlinge skal i flg. BEK 819 §4, opnå følgende slutkompetencemål i modulperioden:

16. Lærlingen kan udvikle eksisterende eller nye løsninger, tænke helhedsorienteret, søge ny viden, skabe overblik og kombinere teknologi med forretningsforståelse til skabelse af en merværdi for kunden og/eller virksomheden.
17. Lærlingen kan installere, programmere og idriftsætte elektriske installationer og elektriske anlæg, fx kommunikationstekniske installationer og anlæg samt automatiske anlæg.
18. Lærlingen kan fejlfinde, reparere og vedligeholde elektriske installationer og elektriske anlæg, fx kommunikationstekniske installationer og anlæg samt automatiske anlæg.
19. Lærlingen kan energieffektivisere elektriske installationer eller automatiske anlæg.
20. Lærlingen kan konfigurere, dataopsamle eller -behandle sikkerheds- eller operativsystemer.
21. Lærlingen kan integrere og optimere teknologier, fx velfærdsteknologiske løsninger, i intelligente installationer og anlæg.
22. Lærlingen kan sikre el-sikkerhed og arbejdsmiljø for eget arbejde samt vurdere el-sikkerhed for samarbejdspartnere og brugere.
23. Lærlingen kan udføre observationsteknik og kundebehovsanalyse for værdiskabende salg.
24. Lærlingen kan tage ansvar for planlægning og styring af eget arbejde, herunder inddragelse af innovative, tværfaglige og samfundsmæssige perspektiver i opgaveløsningen.
25. Lærlingen kan verificere, dokumentere og kvalitetssikre eget arbejde samt vurdere kvaliteten af andres arbejde ud fra gældende love, regler og standarder.
26. Lærlingen kan kommunikere i korrekt fagterminologi på dansk og engelsk med samarbejdspartnere og brugere.
27. 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

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

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 <https://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.

Virksomheder kan dog vælge op til 2 moduler, som de ikke har opgaver inden for.

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

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

Modulvalget kan frit ændres indtil en måned efter H1, 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 bestå, før lærlingen kan fortsætte til det efterfølgende. Alle valgte moduler skal bestå inden svendepøveforløbet 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 specialemoduler på modulniveau 3 og 4 (gule og sorte), har samme overskrifter og indhold. På modulniveau 4 er der et højere fagligt- og abstraktionsniveau, samt krav til lærlingens selvstændige indsats.

Modulniveau 1		Modulniveau 2		Modulniveau 3	
1.1	Netværks- og datakommunikation	Adgangskrav	2.1	Adgangskrav	3.1
1.2	Automatiske anlæg på maskiner	1.1	2.1 Programmering og opsætning af kommunikationsnetværk	2.1	3.1 Integrerede kommunikationsnetværk
1.3	Systemkomponenter til bygningsautomatik	1.2	2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg	2.2	3.2 Integration af SCADA og procesanlæg
1.4	Intelligente bygningsinstallationer og design af enkle brugerflader	1.2	2.3 Kommunikationssystemer på automatiske anlæg	2.2	3.3 Robot-eltetik
1.5	AIA og TV-overvågning	1.2	2.4 Indeklima med CTS og HVAC	2.4	3.4 Integration og energieffektivisering af BMS
1.6	Design og styring af lys	1.2	2.5 Industrielle EL-processer	2.4	3.5 Energieffektivisering af bygningers energi og el-anlæg
1.7	Vedvarende energiløsninger	1.3	2.6 Bygningsautomatik og design af enkle brugerflader	2.4	3.6 Teknisk entreprise- og projektstyring
1.8	Elinstallationer på skibe og offshore 1	1.4	2.7 Brandtekniske installationer	2.7	3.7 Integration af sikringsanlæg
1.9	Højspændingsinstallationer 1 - Anlægsforståelse og sikkerhed	1.5	2.8 EL-teknisk i velfærdsteknologiske løsninger		
1.10	Tavleinstallationer og dimensionering	1.5	2.9 Avanceret fejlfinding, elektrisk støj og termografering	Modulniveau 4	
		1.6	2.10 El-teknik i kølesystemer og varmepumper	Adgangskrav	4.1
		1.6	2.11 El-teknik i elevatorer	2.1	4.1 Integrerede kommunikationsnetværk
		1.6	2.12 Hvidevarer	2.2	4.2 Integration af SCADA og procesanlæg
		1.6	2.13 Elinstallationer på skibe og offshore 2	2.2	4.3 Robot-eltetik
		1.7	2.15 Elektriske anlæg i vindmøller	2.4	4.4 Integration og energieffektivisering af BMS
		1.9	2.16 Højspændingsinstallationer 2 - Opbygning og drift	2.4	4.5 Energieffektivisering af bygningens energi og el-anlæg
				2.4	4.6 Teknisk entreprise- og projektstyring
				2.7	4.7 Integration af sikringsanlæg

Nogle moduler kan kun vælges, hvis man forinden har haft et bestemt kompetencegivende modul. Sammenhængen er markeret med nummeret på det kompetencegivende modul til venstre for det enkelte modul.

Se mere om sammenhængen mellem modulerne og en detaljeret beskrivelse af indholdet af hvert enkelt modul på elektrikeruddannelsen.dk

Revideret august 2021

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 speciefag (moduler)

Alle valgfrie speciefag (moduler) afsluttes med en prøve, der omfatter modulets indhold. Prøven stilles af skolen, der kan indhente bidrag fra det faglige udvalg.

For at bestå et modul, skal lærlingen som minimum have opnået karakteren 02 ved modulprøven. Der er udarbejdet en vejledning: *"Rammer for elektrikeruddannelsens modulprøver"*, hvor rammer for modulprøver detaljeret står beskrevet; se [Bilag 5](#).

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

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

De valgfrie speciefag (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 målepindende for de enkelte moduler, og det skal tilsikres at lærlingen inddrager målepindende 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 Oplæringsperioder mellem moduler

Mellem modulperioderne er der oplæringsperioder. Se oplæringsvejledning i [Bilag 5B](#).

6. Svendeprøve til elektriker

Den afsluttende eksamen på sidste skoleperiode udgør anden del af fagets svendeprøve, og er beskrevet i BEK 819 § 8.

Svendeprøven på sidste skoleperiode 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 lærlingens valgfrie uddannelsesspecifikke fag. Fagene skal så vidt muligt indgå med ligelig vægtning. Projektet skal omfatte en el-teknisk 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.

6.1.1 Tidspunktet for svendeprøvens afholdelse

Jf. § 47 stk. 2 i bekendtgørelsen om erhvervsuddannelser, kan en lærling tidligst gå til 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 svendeprøven 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 Svendeprøve*", der mere detaljeret beskriver indholdet af og kravene til den afsluttende svendeprøve. [Se Bilag 6](#)

6.1.2 Indhold

Svendeprøvens praktiske projekt skal beskrives i en projektbeskrivelse

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

Af de tre valgfrie specialefag (moduler), der skal indgå i svendeprøvens praktiske projekt, skal minimum ét valgfrit specialefag (modul) på det højeste niveau, lærlingen har valgt, inkluderes i prøven.

6.1.3 Karaktergivningen

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

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

Svendeprøven bedømmes efter en bedømmelsesplan, der udformes af EVU forud for svendeprøven. Der gives karakter for opgavens el-tekniske løsning og for opgavens innovative løsning.

Skolen indsender oplysninger om de enkelte karakterer til EVU.

6.1.4 Karakterberegning for den samlede svendeprøve

For den samlede svendeprøve vægter karaktererne for delsvendeprøven på H1 med 20% og den afsluttende svendeprøve med 80% således:

- Den innovative karakter for den afsluttende svendeprøve: 25 %
- Den el-faglige løsningskarakter for den afsluttende svendeprøve: 75 %.

Se beregningseksempel i [Bilag 8](#)

6.1.5 Bestå-krav 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 svendeprøven, ECTS-skala² samt en påtegning om udmærkelse fremgå.

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

6.1.6 Udmærkelse

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

Udmærkelserne beregnes således:

- 1) »Veludført«, når lærlingen har opnået 7 - 9,9
- 2) »Særdeles veludført«, når lærlingen har opnået 10,0 - 11,9
- 3) »Fremragende«, når lærlingen har opnået 12

6.1.7 Medaljer ved svendeprøver

For de dygtigste lærlinge er det muligt at opnå fagets medalje. Det kan ske, når lærlingen har opnået karakteren 12 ved alle tre delprøver (H1 karakter + Innovativ karakter + El-faglig karakter). 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.

6.1.8 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 normalt 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.

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

³ BEK nr. 41 af 16-01-2014

7. De lokale uddannelsesudvalg (LUU) og lokale undervisningsplaner (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 skolen, arbejdstagere og arbejdsgivere. Derudover er der tilknyttet tilforordnede fra skolens ledelse, lærere, lærlinge og fra EVU, som er EI- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat. Organisationernes medlemmer i LUU er udpeget af Dansk EI-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.
- At sikre, at kommunikation mellem oplæringsvirksomheden, skolen og lærlinge fungerer tilfredsstillende.
- At styrke samarbejdet mellem skolen og det lokale erhvervsliv.
- Følge op på klagesager.
- At sikre kvaliteten i undervisningen, herunder undervisernes kvalifikationer, undervisningens indhold, kvaliteten af lokaliteter, udstyr, undervisningsmaterialer, opfølgning på skolens implementering af helhedsorienteret- projekt- og problembaseret undervisning og opfølgning på skuemesterrapporter.
- At sikre skolens faglige miljø.
- Rådgiver skolen om markedsføringen af erhvervs- og efteruddannelsen.
- At have fokus på lærepladssituationen, herunder aftaler og kvaliteten af skoleoplæringen.
- Indsende ansøgninger om tilskud til AUB-projekter samt følge projekterne undervejs.
- At have fokus på lærlingetilgang og frafald.

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), inkl. bedømmelsesplaner

Den lokale undervisningsplan 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 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 EI-Forbund, og det er organisationerne som hver især sikrer skuemestrenes faglige niveau. Pr. 1. august 2022 var der tilknyttet 145 skuemestre.

Alle nye skuemestre gennemgår et skuemesterkursus og deltager i "følordning", før de udsendes som skuemestre. Derudover afholder det faglige udvalg et årligt møde 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 H1-delsvendeprøven benyttes én skuemester. Ved den afsluttende del af svendeprøven benyttes to skuemestre, som herved repræsenterer begge organisationer.

Når Det faglige udvalg stiller en skuemester, fra enten TEKNIQ Arbejdsgiverne eller Dansk EI-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, H1 delsvendeprøve, 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 i Bilag 7.](#)

Bilag 1 – Oplæringsmål og fagbeskrivelser for GF2 og H1

20652 Installationsteknik	35
20653 Måleteknik og fejlfinding 1	35
20654 Sikkerhed, arbejdsmiljø og værktøjslære	35
B1.2 - Fagbeskrivelser for skolefag på H1	36
19876 Elinstallationer	36
19878 Elinstallationer i automatiske anlæg	37
19880 Kommunikationsnetværk	38
14989 Måleteknik og dokumentation	38
14991 Kvalitetssikring og el-sikkerhed	39
14992 Kundeservice og salg af tekniske løsninger	40
14996 Introduktion til innovativt projektarbejde	40
B1.3 - H1: Oplæringsmål i virksomheden	41
20655 Installations- og monteringsmeknik	41
20656 Måleteknik og fejlfinding 2	41
20657 Kundeservice	41
20658 Elsikkerhed	41
B1.4 Modulperioder: Oplæringsmål i virksomheden	41
14929 Installationsteknik (modulniveau 1+2)	41
14930 Kvalitetssikring og dokumentation	41
14932 Måleteknik og fejlfinding 3	41
14933 Drift og vedligehold	41
16655 Energieffektivisering	41
16656 Kundeservice og planlægning	42
16657 Installationsteknik (modulniveau 3)	42
B1.5 Obligatorisk fag på elektriker med 5 moduler:	42
15635 Planlægning og udvikling	42

B1.1 - Grundforløb 2: Oplæringsmål i virksomheden

20652 Installationsteknik

1. Lærlingen kan udføre og servicere mindre elinstallationer, samt tilslutte apparater/brugsgenstande og simple stærkstrømstekniske styringer eller ikke-stærkstrømstekniske styringer og forbindelser.
2. Lærlingen kan udføre mindre elinstallationer med kabler og ledninger samt udføre føringsveje for disse og tilslutte tilhørende kabler og ledninger i spændingsløse installationer eller anlæg.
3. Lærlingen kan udføre simple kommunikation-/netværksinstallationer.
4. Lærlingen kan installere forskriftsmæssig fejl- og grundbeskyttelse samt overbelastnings- og kortslutningsbeskyttelse.
5. Lærlingen kan udføre installationer håndværksmæssigt korrekt, herunder vælge og anvende el-materiel efter fabrikantens anvisninger.

20653 Måleteknik og fejlfinding 1

1. Lærlingen kan foretage eftersyn og afprøvning før idriftsætning af elektriske installationer.
2. Lærlingen kan vælge korrekt måleudstyr og kan foretage kontrolmålinger og fejlfinding på elektriske installationer, kredsløb og enkelte styringer med forskellige former for belastninger.
3. Lærlingen kan udarbejde relevant dokumentation for udført arbejde på elektriske installationer og/eller anlæg.

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.

B1.2 - Fagbeskrivelser for skolefag på H1

19876 Elinstallationer

Niveau	Rutine
Varighed	6 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1. Lærlingen har kendskab til 1- og 3 fasede brugsgenstande og kan tilslutte disse til installationen. 2. Lærlingen har kendskab til innovative metoder og kan optimere og effektivisere arbejdsgange. 3. Lærlingen kan redegøre for gruppetavlens opbygning samt virkemåde. 4. Lærlingen kan redegøre for og udføre jording og potentialudligning. 5. Lærlingen kan dimensionere tavler, gruppe, – lys og kraftinstallationer til boliger og erhverv. 6. Lærlingen kan dimensionere hoved- og stikledninger til installationer i boliger, erhverv og industri og tilslutte disse til forsyningen. 7. Lærlingen kan udføre lys- og kraftinstallationer i bolig og kontorer (herunder særlige områder), efter gældende love, regler og standarder. 8. Lærlingen kan udføre korrekt indstilling af udstyr samt tilrette eksisterende dokumentation. 9. Lærlingen kan udføre kabling og tilslutning af sikringsanlæg, herunder overholde gældende regler for kabelføring. 10. Lærlingen kan foretage forskriftsmæssige afprøvninger af installationer til boliger og erhverv, samt udarbejde og vedligeholde dokumentation. 11. Lærlingen kan fejlfinde, vedligeholde og reparere forskellige typer af installationer, samt 1 og 3 fasede brugsstande. 12. Lærlingen kan montere og tilslutte vedvarende energianlæg i boliger efter gældende regler. 13. Lærlingen kan ved anvendelse af it udarbejde dokumentation til tegninger, diagrammer, skemaer m.v. samt tilrette eksisterende dokumentation. 14. Lærlingen har kendskab til regler og problematikker om nærføringsprincipper, fx installationer og tavler. 15. 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
Bidraget til følgende slutkompetencemål	1, 2, 3, 4, 11, 13, 14

19878 Elinstallationer i automatiske anlæg

Niveau	Rutine
Varighed	2 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1. Lærningen har kendskab til regler og problematikker om nærføringsprincipper. 2. Lærningen kan redegøre for 1 – og 3 fasede vekselstrømsmotorers principielle virkemåde og opbygning, samt i forbindelse hermed udføre målinger og beregninger. 3. Lærningen kan redegøre for virkemåde på startere og omkoblere. Lærningen kan udføre beregninger på 3 faset net med symmetrisk belastning. 4. Lærningen kan redegøre for styretavlers opbygning og virkemåde. 5. Lærningen kan redegøre for og udføre jording og potentialudligning. 6. Lærningen kan dimensionere, opbygge og installere mindre tavler og motorinstallationer. 7. Lærningen kan dimensionere og installere ventilationsanlæg i bolig og erhverv. 8. Lærningen kan fejlfinde, vedligeholde og reparere motorinstallationer, samt 1 – og 3 fasede brugsgenstande. 9. Lærningen 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
Bidrag til følgende kompetencemål	1, 2, 5, 7, 11, 13

19880 Kommunikationsnetværk

Niveau	Rutine
Varighed	2 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1. Lærlingen har kendskab til regler og problematikker om nærføringsprincipper, fx sammenføringer. 2. Lærlingen kan redegøre for opbygningen af større netværk og netværksbegreber, topologier samt netværkskomponenter og aktive enheder, samt installere og konfigurere disse. 3. Lærlingen kan redegøre for problematikker i forbindelse med brugen af et trådløst netværk. 4. Lærlingen kan redegøre for radiobølger og højfrekvente signaler i normalt forekommende installationer. 5. Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til installationstyper, samt anvende it til relevant informationssøgning og kan med en grundlæggende viden, vejlede kunder om energieffektive løsninger i forbindelse med kommunikationsinstallationer. 6. Lærlingen kan udføre kommunikationsnetværk i bolig og erhverv 7. Lærlingen kan udføre kabling og terminering af twistet pair, fiber og coax i henhold til gældende standarder og normer. 8. 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	2, 3, 6, 9, 10, 11

14989 Måleteknik og dokumentation

Niveau	Rutine
Varighed	2 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1. Lærlingen kan foretage relevante målinger på installationer til bolig og erhverv, i forbindelse med eftersyn før idriftsættelse, samt udarbejde og vedligeholde tilhørende dokumentation. 2. Lærlingen kan ved anvendelse af it udarbejde og vedligeholde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner. 3. Lærlingen kan læse og forstå skemaer, diagrammer og tegninger. 4. Lærlingen kan udføre struktureret fejlsøgning ved brug af relevante målinger i forbindelse installationer og udstyr i boliger, erhverv og industri.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	7, 8,13,14

14991 Kvalitetssikring og el-sikkerhed

Niveau	Avanceret
Varighed	2 uger
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1. Lærlingen har kendskab til gældende forskrifter, og kan arbejde med kemiske stoffer, som anvendes i forbindelse med installationsarbejder, og kan håndtere disse korrekt efter fabrikantens anvisninger. 2. Lærlingen kan anvende branchens kvalitetssikrings- og kvalitetsstyringssystemer. 3. Lærlingen kan udføre arbejds- og betjeningsopgaver på eller ved tavleanlæg og elektriske installationer under iagttagelse af de foreskrevne sikkerhedsforanstaltninger, således der ikke opstår fare for personer, anlæg og drift. 4. Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol af eget arbejde efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation. 5. Lærlingen kan udføre varmt arbejde med gnistproducerende værktøj, som for eksempel vinkelsliber, loddeværktøj og varmluftpistol brandteknisk korrekt.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidraget til følgende kompetencemål	7,9,14

14992 Kundeservice og salg af tekniske løsninger

Niveau	Rutine
Varighed	1 uge
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1. Lærlingen har forståelse og kendskab til metoder for god kommunikation og kan vejlede kunder i forbindelse med udførelsen og aflevering af de løste opgaver. 2. Lærlingen kan med baggrund i sin tekniske viden udføre grundige observationer af de tekniske installationer i kundens bygning, med henblik på en dialog om mersalg, som skaber fordele for kunden. 3. Lærlingen kan via dialog og kendskab til kundens tekniske installationer sikre at kunden får tilbudt den rette løsning samt får skabt mulighed for yderligere salg. 4. Lærlingen er i stand til at foretage systematisk teknisk informationssøgning, og videreformidle resultaterne klart og præcist til såvel kolleger som kunder. 5. Lærlingen kan kommunikere og vejlede andre aktører om opgaverne med henblik på at sikre de bedste løsninger for kunden, og er i stand til at foreslå ændringer der forbedrer kundens tekniske løsninger og installationer både i forhold til økonomi, energiforbrug, sikkerhed– og brugervenlighed.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	10,11,14

14996 Introduktion til innovativt projektarbejde

Niveau	Rutine
Varighed	1 uge
Lærlingetyper	Alle
Mål og øvrige rammer	1. Lærlingen har kendskab til projektarbejde. 2. Lærlingen har kendskab til værktøjer og metoder, der kan anvendes ved projektarbejde 3. Lærlingen kan tilrettelægge og planlægge eget arbejde og har en helhedstilgang ved problemløsning i forhold til egne arbejdsopgaver. 4. Lærlingen kan anvende innovative metoder til at løse både teoretiske og praktiske udfordringer. 5. Lærlingen har kendskab til at opstille helhedsorienterede el-tekniske løsninger.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidrager til følgende kompetencemål	6, 8, 11, 12

B1.3 - H1: Oplæringsmål i virksomheden

20655 Installations- og monterings teknik

1. Lærlingen kan udføre almindeligt forekommende elinstallationer/anlæg, tilslutte til forsyningspunkt og udvælge komponenter og materialer korrekt under hensyn til driftsforhold og ydre forhold. Fx. i installationer/anlæg vedr. bygninger, tavler, industri, alarm, sikring, højspænding eller lignende.
2. Lærlingen kan installere, programmere/konfigurere el-materiel/udstyr. Fx inden for bygningsautomatik, sikringsanlæg, industriautomation eller øvrige automationsområder.

20656 Måleteknik og fejlfinding 2

1. Lærlingen kan planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde i fx bolig, erhverv og/eller industri.
2. Lærlingen kan udføre målinger på installationer og enkle anlæg i forbindelse med kvalitetssikring og fejlfinding, samt udarbejde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner.

20657 Kundeservice

1. Lærlingen kan kommunikere med og vejlede kunder og brugere om tekniske løsninger og funktioner med henblik på information eller salg

20658 Elsikkerhed

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

B1.4 Modulperioder: Oplæringsmål i virksomheden

14929 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, i 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.

14932 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 el-tekniske installationer eller automatiske anlæg i fx bolig, erhverv og industri i forhold til valgte moduler

16656 Kundeservice og planlægning

1. Læringsen 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. Læringsen kan udforme hele tekniske løsninger, der tager højde for brugeres/kundens behov

16657 Installationsteknik (modulniveau 3)

1. Læringsen har specialiserede el-tekniske kompetencer inden for fx kommunikationsnetværk, procesanlæg, robotteknologi, Building Management Systemer.

B1.5 Obligatorisk fag på elektriker med 5 moduler:**15635 Planlægning og udvikling**

Niveau	Avanceret
Varighed	1 uge
Mål og øvrige rammer	Læringsen er i stand til ud fra et el-teknisk oplæg at udvikle og fremstille en veldisponeret projektbeskrivelse. Læringsen kan udføre udviklingsorienterede opgaver inden for det el-tekniske område og i denne forbindelse indgå i tværfaglige udviklingsprocesser.
Bedømmelse	Standpunktskarakter
Bidraget til følgende kompetence mål	27

Bilag 2 – EUV-forudsætninger i BEK819 Bilag 1

B2.1 – EUV Forudsætninger - Bilag 1 til BEK nr. 819 af 21-6-2022.....	44
B2.1.1 EUV 1 – Forudsætninger (Skema 1).....	44
B2.1.2 EUV 2 – Forudsætninger (Skema 2).....	46
B2.1.3 Uddannelse der giver grundlag for godskrivning for alle lærlinge** (Skema 3)	48

B2.1 – EUV Forudsætninger - Bilag 1 til BEK nr. 819 af 21-6-2022

B2.1.1 EUV 1 – 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. § 66 y, 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
- Lys- og kraftinstallationer i bolig, erhverv og industri
 - o Tilslutning af 1- og 3-fasede brugsgenstande
 - o Tele- og datainstallationer i bolig, erhverv og industri
 - o Motorinstallationer
 - o Opbygge enkle kommunikationsnetværk
 - o Enkle intelligente installationer
- Fejlfinding, vedligehold og reparation
 - o Relæstyringer
 - o Motorinstallationer
 - o Lysinstallationer
 - o 1- og 3 fasede brugsgenstande
- Sikkerhed
 - o Sikkerhedsmæssigt korrekt arbejde under spænding
 - o 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

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

- Udføre kommunikationsnetværk i bolig og erhverv
- Projektering af kommunikationsnetværk med fiber, kobber og trådløs teknologi, herunder netværkskomponenter
- og aktive enheder i bolig og erhverv.
- Opsætning, konfigurerings og oprettelse af brugere på client-servernetværk.
- Installation, konfigurerings 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 centralt eller decentralt styrede intelligente bygningsinstallationer
- Opsætning af grafiske brugerflader
- Opbygning af netværk i boliger til PC'er, telefon og radio/TV.

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

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

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

- Udføring 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

- Lærlingen kan installere og programmere integrationen af IBI-systemer, CTS-anlæg og BMS.

***) Note:**

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 oplæringsuddannelse, 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. 6, hvilke certifikater og lignende lærlingen skal have opnået i denne uddannelse.

B2.1.2 EUV 2 – Forudsætninger (Skema 2)

Erhvervserfaring der giver grundlag for godskrivning for alle lærlinge**

Alle lærlinge, der 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 % afkorting på H1-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 afkorting, men denne skal gives individuelt efter godkendelse fra fagligt udvalg.

Relevant erhvervserfaring	Varighed	Afkorting af euv (skoleuger)	Afkorting af euv (oplæring måneder)
Installationsarbejde, dokumentation og kvalitetskontrol af (mindst 1 af nedenstående kategorier): Lys- og kraftinstallationer Tilslutning af 1- og 3-fasede brugsgenstande Tele- og datainstallationer Motorinstallationer Opbygge enkle kommunikationsnetværk Enkle intelligente installationer	12 måneder inden for de sidste 5 år		3 måneder
Fejlfinding, vedligehold og reparation (mindst 1 af nedenstående kategorier) Relæstyringer Motorinstallationer Lysinstallationer 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. Opsætning, konfigurerings og oprettelse af brugere på client-servernetværk. Installation, konfigurerings 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 centralt eller decentralt styrede intelligente bygningsinstallationer Opsætning af grafiske brugerflader Opbygning af netværk i boliger til PC'er, telefon og radio/TV.	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 (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 net- værk.	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

B2.1.3 Uddannelse der giver grundlag for godskrivning for alle lærlinge** (Skema 3)

Uddannelse	Titel	Uddannelses kode	Afkortning af euv (skoleuger)	Afkortning af euv (oplæring måneder)
Eud	Automatik- og procesuddannelsen: Automatiktekniker	1220	5½ uge af den obligatoriske undervisning Op til 8 ugers valgfrie specialefag (hvilke angives i uddannelsesordning)	5 måneder
Eud	Data- og kommunikationsuddannelsen	1205	1½ uge af den obligatoriske undervisning Op til 8 ugers valgfrie specialefag (hvilke angives i uddannelsesordning)	5 måneder
Eud	Automatik- og procesuddannelsen: Automatikmontør	1220	5½ uge af den obligatoriske undervisning	4 måneder
Eud	Elektronik- og svagstrømsuddannelsen	1210	1½ uge af den obligatoriske undervisning Op til 4 ugers valgfrie specialefag (hvilke angives i uddannelsesordning)	4 måneder
Eud	Forsyningsoperatør med valgfri specialefag: 44638 og 44656	1355	1½ uge af den obligatoriske undervisning	3 måneder
Eud	Procesoperatør	1335	1½ uge af den obligatoriske undervisning	4 måneder
GYM	Gymnasial eksamen med bestået dansk A-niveau, matematik B niveau og fysik B-niveau			5 måneder

** Der kan ved aktiviteter under skema 2 og 3 sammenlagt højst gives en standardiseret afkortning på 6 måneder. Fagligt udvalg for elektrikeruddannelsen kan ansøges om yderligere afkortning.

Bilag 3 – Rammer for elektrikeruddannelsens grundforløbsprøve (GF2)

Rammer for elektrikeruddannelsens grundforløbsprøve (GF2).....	50
B3.1 Den skriftlige prøve.....	50
B3.1.1 Hjælpemidler.....	50
B3.1.2 Bedømmelse.....	50
B3.2. Den mundtlige prøve.....	51
B3.2.1 Væsentlige mål.....	51
B3.3 Eksaminationsgrundlag.....	52
B3.3.1 Bedømmelsesgrundlag.....	52
B3.3.2 Bedømmelseskriterier for lærlingens praktikstand.....	52
B3.3.3 Bedømmelseskriterier for lærlingens el-tekniske dokumentation.....	52
B3.3.4 Bedømmelseskriterier for lærlingens mundtlige fremlæggelse.....	52
B3.3.5 Karaktergivningen.....	53

Rammer for elektrikeruddannelsens grundforløbsprøve (GF2)

Grundforløbsprøven på elektrikeruddannelsen består af 2 delelementer:

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

Begge delelementer skal bestås ud fra en samlet vurdering, før den samlede grundforløbsprøve er bestået.

Den skriftlige prøve gennemføres af skolen inden den mundtlige prøve. Når den skriftlige prøve er gennemført, rettes den af faglæreren (eksaminator). Den skriftlige prøve bedømmes af skuemester, samtidig med at den mundtlige prøve vurderes. Det er her, der foretages en helhedsvurdering af, hvorvidt den samlede grundforløbsprøve er bestået eller ikke bestået.

B3.1 Den skriftlige prøve.

Udvælgelse af mål og krav er landsdækkende og er beskrevet i form af en prøve, der indeholder 8 opgaver. De 8 opgaver er delt op i 6 obligatoriske opgaver, hvoraf 4 er defineret som kerneopgaver (særligt vigtige emner). De sidste 2 opgaver bliver valgt tilfældigt blandt 4 emner. (Der er 10 emner i alt, som tilsammen dækker el-teoretiske kompetencemål i det uddannelsesspecifikke fag)

B3.1.1 Hjælpemidler

Alle hjælpemidler fra den daglige undervisning er tilladt ved prøven.

B3.1.2 Bedømmelse

Den skriftlige prøve indeholder 8 opgaver. Ved rigtig besvarelse af alle 8 opgaver kan lærlingen maksimalt opnå 100 point. Lærlingen skal mindst opnå 65 point i den samlede prøve, heraf mindst 42 point i opgaverne nr. 1, 2, 3 og 4 (kernemål). Begge pointkrav skal være opfyldt, før prøveresultatet kan anses for bestået.

Prøven har en varighed på 2 timer, og gennemførelsen af prøven følger skolens eksamensreglement.

Opgaverne i prøven vælges blandt 10 emner, der tilsammen dækker de teoretiske kompetencer i det uddannelsesspecifikke fag. Nogle emner er vurderet til at være mere væsentlige end andre. De første 6 emner er obligatoriske i alle prøvesæt. De første 4 emner er særligt væsentlige og bliver i prøverne kaldt for kernemål. De 2 sidste emner er valgt tilfældigt blandt emnerne fra 7 til 10.

Det fremgår af prøven, hvor mange point den enkelte opgave giver.

Væsentlighed/point	Opgave nr.	Emne
Kernemål: 60 point fordelt på 4 opgaver.	1	Installationstegning/diagram
	2	Blandet forbindelse
	3	AC-forbindelser
	4	Lovgivning / DS – herunder arbejdsmiljø
Obligatoriske mål: 20 point fordelt på 2 opgaver.	5	Styrekredsskema/ effektkredssdiagram
	6	Dimensionering/spændingsfald
Tilfældigt valgte mål: Der indgår 2 af emnerne i en prøve. 20 point fordelt på 2 opgaver.	7	Måleteknik/måleinstrument
	8	Transformer
	9	Motor/mærkeplade
	10	Svagstrøm digital/analog

Den skriftlige prøve rettes af faglæreren, og den rettede prøve fremvises til skuemester ved den mundtlige eksamination.

B3.2. Den mundtlige prøve.

Varigheden af den mundtlige prøve er 30 minutter inklusive votering.

Her skal lærlingen mundtligt demonstrere, i hvilken grad vedkommende lever op til de mål og krav, der er listet op i de uddannelsesspecifikke kompetencemål.

Prøven tager udgangspunkt i lærlingens projekt (praktikstand og el-teknisk dokumentation).

Den el-tekniske dokumentation, og det praktiske arbejde i praktikstanden bedømmes under den mundtlige prøve.

Lærlingen fremlægger og argumenterer for det udførte arbejde i praktikstanden og den tilhørende el-teknisk dokumentation. Eksaminator stiller uddybende spørgsmål inden for kompetencemålene.

Der suppleres med et el-teknisk spørgsmål, som lærlingen trækker ved eksaminationen. Disse spørgsmål følger bestemmelserne i §10, stk. 4, i den erhvervsrettede eksamensbekendtgørelse

B3.2.1 Væsentlige mål

Grundforløbsprøven skal især vise lærlingens kompetencer indenfor følgende områder:

1. Lærlingens teoretiske viden om de emner, som den skriftlige prøve omfatter.
2. Lærlingens viden om og evne til at udføre praktisk fagligt el-arbejde med vægt på:
 - Elektriske grundbegreber,
 - Ohmske og induktive belastninger og virkningsgrad,
 - Installation af stikledning, målerafsætning og gruppetavle i boliger og tilslutning af tilhørende kabler og ledninger i spændingsløse anlæg, samt installation af forskriftsmæssig beskyttelse mod direkte og indirekte berøring,
 - Udførelse og anvendelse af el-tekniske tegninger og diagrammer for relevant installationsarbejde,
 - Dimensionering af kabler og sikringer i overensstemmelse med gældende love, regler og standarder,
 - Belysning, lysstyring og kraftinstallationer i boliger ud fra tegninger og beskrivelser samt 1- og 3-fasede asynkrone motorinstallationer, herunder start-/stopfunktion og reversering efter gældende love, regler og standarder,
 - Vælge installationsmateriel og anvende dette på korrekt vis i henhold til fabrikantens forskrifter,
 - Udføre verifikation, der omfatter eftersyn og afprøvning før idriftsætning af installationer samt udføre målinger og fejlfinding på installationer,
 - Udarbejde relevant dokumentation i forhold til udført installationsarbejde,
 - Udføre arbejdsopgaver sikkerheds- og miljømæssigt forsvarligt i henhold til gældende regler, herunder skabe sikkerhed for personer, husdyr og ejendom mod de farer og skader, som kan opstå ved normalbrug af elektriske installationer,
 - Udføre arbejde på og nær ved spændingsløse og spændingsførende installationer i boliger,
 - Anvende viden om servicebegrebet, kunde psykologi og de afgørende faktorer i forhold til at udføre en god kundeservice, såvel internt i virksomheden som eksternt hos kunder.

B3.3 Eksaminationsgrundlag

Eksaminationsgrundlaget består af:

- En komplet praktikstand*, (Udføres som en del af det uddannelsesspecifikke fag)
- El-teknisk dokumentation, (Udføres som en del af det uddannelsesspecifikke fag)
- Et lodtrukket el-teknisk spørgsmål.

* En komplet praktikstand forstås som om den skal kunne afleveres til kunden, samt den kan sættes under spænding for at funktioner og målinger kan demonstreres under den mundtlige prøve.

Standen indeholder montage og installation af forsyningskabelskab, måler- og gruppetavle, jord- og potentialeudligningsforbindelser, tændingssystemer og kraftinstallation for boliginstallationer, samt et mindre kommunikationsnetværk bestående af data og antenneestik. Yderligere opbygges en mindre motorinstallation efter reglerne i standarden EN/DS 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.

B3.3.1 Bedømmelsesgrundlag

Bedømmelse foretages ud fra en helhedsvurdering.

- En skriftlig teoretisk el-teknisk prøve på 2 timer
- En komplet praktikstand, (Udføres som en del af det uddannelsesspecifikke fag)
- El-teknisk dokumentation, (Udføres som en del af det uddannelsesspecifikke fag)
- Lærlingens mundtlige præstation, herunder lærlingens besvarelse af det el-tekniske spørgsmål.

B3.3.2 Bedømmelseskriterier for lærlingens praktikstand.

Der lægges især vægt på, at:

- Lærlingens arbejde er udført således, at der ikke er unødigt risiko for farligt elektrisk stød eller andre sikkerheds- og miljømæssige risici,
- Lærlingens praktiske arbejde overholder minimumskravene i projektbeskrivelsen,
- Lærlingens praktiske arbejde er i overvejende grad udført således, at det overholder målangivelser samt fremstår visuelt pænt (herunder bl.a. symmetrisk og i lod og vatter),
- Lærlingens praktiske arbejde overholder de almindeligste love og regler for elinstallationer i boliger og i det fri (herunder regler for beskyttelse mod elektrisk stød, tæthedskrav, afstandskrav mm.).

B3.3.3 Bedømmelseskriterier for lærlingens el-tekniske dokumentation

Der lægges især vægt på, at:

- Lærlingens el-tekniske dokumentation overholder minimumskravene i projektbeskrivelsen,
- Der er overensstemmelse mellem lærlingens praktiske arbejde og den el-tekniske dokumentation,
- Lærlingen anvender i overvejende grad de korrekte symboler og elektriske grundbegreber,
- Lærlingens el-tekniske dokumentation fremstår sammenhængende.

B3.3.4 Bedømmelseskriterier for lærlingens mundtlige fremlæggelse

Der lægges især vægt på, at:

- Lærlingen kan redegøre for beskyttelse mod elektrisk stød i en bolig (herunder formål og virkemåde for fejlstrømsafbryderen, beskyttelsesledere og udligningsforbindelser, samt for isolation og for kapslinger mm.,

- Lærlingen forstår og kan anvende elektriske grundbegreber for spænding, strøm, modstand, effekt og frekvens i de korrekte sammenhæng. Herunder også begrebet effektfaktor,
- Lærlingen kan forklare virkemåden for de almindelige tændingssystemer, der anvendes i boliger,
- Lærlingen, ud fra en asynkronmotors mærkeplade, kan forklare, hvordan motoren skal forbindes, hvordan omløbsretningen ændres, samt hvordan motor beskyttes mod overbelastning og kortslutning,
- Lærlingen kender navne og virkemåde på de komponenter, som er anvendt i den praktiske opgave, eller som indgår i den mundtlige fremlæggelse,
- Lærlingen kan redegøre for og udføre verifikation, der omfatter eftersyn og afprøvning i forbindelse med idriftsættelse af elevens egen installation, samt udføre de tilhørende målinger,
- Lærlingen kan forklare virkemåden for simple styringer som f.eks. start stop og reverseringer.

B3.3.5 Karaktergivningen

Der gives en samlet karakter ud fra en helhedsvurdering, dog skal hvert enkelt delelement som udgangspunkt kunne vurderes som bestået. (Det praktiske projekt, den skriftlige prøve og den mundtlige præstation).

Et eksempel på helhedsvurdering kan være, at en lærling mangler nogle få point i at have bestået den skriftlige prøve. I sådanne tilfælde vil man ved den mundtlige prøve kunne stille spørgsmål om emnet fra den skriftlige prøve, som kan afdække, om lærlingen samlet set kan bestå prøven ved en helhedsvurdering.

Bilag 3A – Oplæringsvejledning for perioden mellem GF2 og H1

Grundforløb	Oplærings	1. hovedforløb	Oplæring	Moduler	Oplæring	Moduler	Oplæring	Svendeprøve	Oplærings
-------------	-----------	----------------	----------	---------	----------	---------	----------	-------------	-----------

Oplæringsvejledning for oplæringsperioden mellem grundforløb 2 og 1. hovedforløb på elektrikeruddannelsen

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

Ud over at være et dialogværktøj, er oplæringsvejledningen også el-fagets oplæringserklæring.

Oplæringsvirksomheden skal sammen med lærlingen udfylde nedenstående skema om praktiske færdigheder samt oplysningsskemaet på side 2, inden lærlingen begynder på 1. hovedforløb.

Det er virksomheden, der opbevarer oplæringsvejledningen. Derudover skal erhvervsskolen have en kopi af det udfyldte skema senest den første undervisnings dag på 1. hovedforløb.

Praktiske færdigheder

Skemaet nedenfor oplister en række praktiske færdigheder, som lærlingen skal opnå i oplæringsperioden mellem grundforløbet og 1. hovedforløb. 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 1. hovedforløb	Sæt X
Installationsteknik	Opnået
Lærlingen kan udføre og servicere mindre elinstallationer, samt tilslutte apparater/brugsgenstande og simple stærkstrømtekniske styringer eller ikke-stærkstrømtekniske styringer og forbindelser.	
Lærlingen kan udføre mindre elinstallationer med kabler og ledninger samt udføre føringsveje for disse og tilslutte tilhørende kabler og ledninger i spændingsløse installationer eller anlæg.	
Lærlingen kan udføre simple kommunikations-/netværksinstallationer.	
Lærlingen kan installere forskriftsmæssig fejl-/grundbeskyttelse samt overbelastnings- og kortslutningsbeskyttelse.	
Lærlingen kan udføre installationer håndværksmæssigt korrekt, herunder vælge og anvende el-materiel efter fabrikantens anvisninger.	

Måleteknik og fejlfinding	Opnået
Lærlingen kan foretage eftersyn og afprøvning før idriftsætning af elektriske installationer.	
Lærlingen kan vælge korrekt måleudstyr og kan foretage kontrolmålinger og fejlfinding på elektriske installationer, kredsløb og enkle styringer med forskellige former for belastninger.	
Lærlingen kan udarbejde relevant dokumentation for udført arbejde på elektriske installationer og/eller anlæg.	

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

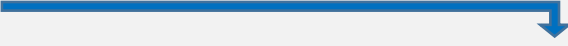
I nedenstående skema ser du, hvilke praktiske færdigheder lærlingen bør have tilegnet sig i løbet af seneste skoleforløb.

Din lærling har lige arbejdet med følgende praktiske læringsmål i den seneste skoleperiode
Praktiske læringsmål på skolens grundforløb
Lærlingen har installeret stikledning, målerafsætning og gruppetavle i f.eks. boliger, erhverv og industri og tilsluttet tilhørende kabler og ledninger i spændingsløse anlæg samt installeret forskriftsmæssig beskyttelse mod direkte og indirekte berøring.
Lærlingen har installeret belysning, lysstyring og kraftinstallationer i f.eks. boliger, erhverv og industri ud fra tegninger og beskrivelser, samt 1- og 3-fasede asynkrone motorinstallationer, herunder start- stopfunktion og reversering, efter gældende love, regler og standarder.
Lærlingen har udført eftersyn og afprøvning før idriftsætning af installationer samt målinger og fejlfinding på installationer og kredsløb med forskellige former for belastninger og udarbejdet relevant dokumentation i forhold til udført installationsarbejde.

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. hovedforløb
Lærlingen har udført almindelige forekommende installationer, tilslutning til forsyningsnettet og føringsveje i bolig, erhverv og industri herunder udvælge komponenter og materialer korrekt under hensyn til driftsforhold og ydre forhold.
Lærlingen har dimensioneret, installeret og tilsluttet tavler, elinstallationer, enkle intelligente installationer, enkle styringsanlæg, belysning samt brugsgenstande i boliger og erhverv.
Lærlingen har projekteret, opbygget og installeret større kommunikationsnetværk for bolig og erhverv med kobber, fiber og trådløse installationer.
Lærlingen har tilsluttet sikringsanlæg og vedvarende energianlæg i boliger.
Lærlingen har dimensioneret, installeret og tilsluttet enkle automatiske anlæg, motorinstallationer samt ventilationsanlæg i bolig og erhverv.

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:			
Telefon:			
Dato:			
<u>Vurderer virksomheden at lærlingen har særlige behov med hensyn til den efterfølgende skoleundervisning eller oplæringsuddannelse i virksomheden?</u>			
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 – Rammer for elektrikeruddannelsens H1-Svendeprøve

Rammer for elektrikeruddannelsens H1-Svendeprøve	57
B4.1 Den Praktiske opgave	57
B4.1.1 Teknisk dokumentation	57
B4.1.2 Praktiske håndværksmæssige elementer	58
B4.2 Fokusområde	58
B4.3 Den skriftlige prøve	58
B4.3.1 Hjælpemidler	58
B4.3.2 Bedømmelse af den skriftlige prøve	58
B4.4 Den mundtlige prøve	59
B4.4.1 Væsentlige mål	59
B4.5 Eksaminationsgrundlag	60
B4.5.1 Bedømmelsesgrundlag	60
B4.5.2 Bedømmelseskriterier for lærlingens praktikstand	60
B4.5.3 Bedømmelseskriterier for lærlingens el-tekniske dokumentation.	60
B4.5.4 Bedømmelseskriterier for lærlingens mundtlige fremlæggelse, herunder fokusområde.	60
B4.5.5 Karaktergivningen	61

Rammer for elektrikeruddannelsens H1-Svendeprøve

Den afsluttende prøve på den obligatoriske del af elektrikeruddannelsen (H1-prøven) er en del af svendeprøven for lærlinge, der er begyndt på elektrikeruddannelsen efter 1. august 2018.

Projektprøven ved afslutningen af 1. skoleperiode i hovedforløbet er beskrevet i BEK 819 § 7.

Samlet set kommer svendeprøven på elektrikeruddannelsen til at omfatte en projektprøve ved afslutningen af 1. skoleperiode i hovedforløbet samt en prøve som afslutning på sidste skoleperiode (3 ugers svendeprøveforløb).

Projektprøven ved afslutningen af første hovedforløb varer 2 timer og 20 minutter. Projektprøven skal gennemføres individuelt og består af følgende elementer:

1. En praktisk opgave (praktikstand og dokumentation, udføres som en del af de uddannelsesspecifikke fag).
2. Et fokusområde (udføres som en del af de uddannelsesspecifikke fag).
3. En skriftlig prøve på 2 timer (prøven stilles af EVU).
4. En mundtlig prøve af 20 minutters varighed ekskl. votering.

De opgaver, der indgår i projektprøven, stilles af skolen efter i samråd med det faglige udvalg. Der gives én samlet karakter for projektprøven.

Ved beregning af karakteren for elektrikeruddannelsens afsluttende svendeprøve, vægter projektprøven på første hovedforløb (H1) 20 pct., og den afsluttende svendeprøve vægter 80 pct.

Svendeprøve del 1: Projektprøve som afslutning for det fælles obligatoriske skoleforløb H1

Den mundtlige eksamination har en varighed på 20 minutter ekskl. votering og skal tage udgangspunkt i projektprøvens skriftlige elementer og en praktisk opgave. Den praktiske opgave udgøres af en praktikstand med tilhørende projektrapport, indeholdende teknisk dokumentation, samt et selvvalgt fokusområde.

B4.1 Den Praktiske opgave

Svendeprøvens praktiske opgave skal minimum indeholde følgende elementer:

[B4.1.1 Teknisk dokumentation](#)

Der skal udfærdiges en projektrapport som indeholder følgende:

- Brugervejledning.
- Verifikation.
- Materialeliste.
- Installationstegning.
- Automatikdiagrammer.
- Tavletegninger/ varmetabsberegning.

B4.1.2 Praktiske håndværksmæssige elementer

Der skal udfærdiges praktisk opgave hvor eleven udfører installationsarbejde. Opgaven skal minimum indeholde følgende:

- Montage og tilpasning af føringsveje.
- Kabling og fortrådning.
- Montering og programmering af komponenter til:
 - Bygningsinstallation indeholdende belysning.
 - Motorstyring indeholdende flere relæer samt softstarter eller frekvensomformer.
 - Kommunikationsnetværk.
 - Tavler indeholdende transientbeskyttelse.
 - Jording/ Udligning.

Den praktiske opgave med tilhørende dokumentation/verifikation, bedømmes ved den mundtlige prøve.

B4.2 Fokusområde

Ud fra indholdet i de fag lærlingen har gennemført, skal lærlingen vælge et fokusområde. Fokusområdet skal vælges blandt det tekniske indhold som særligt interesserer lærlingen. Fokusområdet kan være inspireret af de projekter lærlingen har arbejdet med i oplæringsopholdet hos virksomheden.

Fokusområdet kan dokumenteres på 2 måder:

1. Som en udvidelse af det praktiske arbejde i standen, hvor lærlingen udfører en løsning der vil udfordre den tekniske kompleksitet, eller skabe mere værdi for kunden/virksomheden, end den løsning som skolen har stillet til den praktiske opgave.
2. Som en projektbeskrivelse, hvor lærlingen beskriver sit bud på en løsning der vil udfordre den tekniske kompleksitet, eller skabe mere værdi for kunden/virksomheden, end den løsning som skolen har stillet til den praktiske løsning.

Lærlingen må gerne kombinere punkt 1 og 2.

B4.3 Den skriftlige prøve

Den skriftlige prøve gennemføres af skolen inden den mundtlige prøve. Når den skriftlige prøve er gennemført, rettes den af faglæreren (eksaminator).

Den skriftlige prøve bedømmes af skuemester, samtidig med at den mundtlige prøve vurderes.

Udvælgelse af mål og krav er landsdækkende. Den skriftlige prøve er centralt stillet af EVU, og prøven rekvireres hos EVU.

B4.3.1 Hjælpemidler

Alle hjælpemidler fra den daglige undervisning er tilladt ved prøven.

B4.3.2 Bedømmelse af den skriftlige prøve

Den skriftlige prøve indeholder 6 opgaver. Ved rigtig besvarelse af alle 6 opgaver kan lærlingen maksimalt opnå 100 point. Lærlingen skal mindst opnå 65 point i den samlede prøve, heraf mindst 42 point i opgaverne nr. 1, 2, 3 og 4 (kernemål). Begge pointkrav skal være opfyldt, før prøveresultatet kan anses for bestået.

Prøven har en varighed på 2 timer, og gennemførelsen af prøven følger skolens eksamensreglement.

Opgaverne i prøven vælges blandt 8 emner, der tilsammen dækker de teoretiske kompetencer i det uddannelsesspecifikke fag. Nogle emner er vurderet til at være mere væsentlige end andre. De første 4 emner er obligatoriske i alle prøvesæt. Disse er særligt væsentlige og bliver i prøverne kaldt for kernemål. De 2 sidste emner er valgt tilfældigt blandt emnerne fra 5 til 8.

Det fremgår af prøven, hvor mange point den enkelte opgave giver.

Væsentlighed/point	Opgave nr.	Point	Emne
<i>Kernemål:</i> 68 point fordelt på 4 opgaver.	1	18	Dimensionering af bygningsinstallationer eller dimensionering af automatiske anlæg.
	2	18	1-faset og 3-faset vekselstrømsteori.
	3	16	Gældende love, regler og standarder.
	4	16	Styrekredsskema/ Effektkredsskema.
<i>Tilfældigt valgte mål:</i> 32 point fordelt på 2 opgaver.	5	16	Installationstegning/diagram.
	6	16	Opbygge kommunikationsnetværk.
	7	16	Motor.
	8	16	Måleteknik og fejlfinding.

B4.4 Den mundtlige prøve.

Varigheden af den mundtlige prøve er 20 minutter eksklusive votering.

Her skal lærlingen mundtligt demonstrere, i hvilken grad vedkommende opfylder de mål og krav, der er angivet i de uddannelsesspecifikke kompetencemål.

Prøven tager udgangspunkt i lærlingens praktiske opgave (praktikstand og tilhørende teknisk dokumentation) og fokusområdet.

Der er også mulighed for at stille spørgsmål ved den mundtlige prøve, som har til formål at inddrage lærlingens besvarelse af den skriftlige prøve.

Lærlingen fremlægger og argumenterer for det udførte arbejde i praktikstanden og den tilhørende el-teknisk dokumentation. Eksaminator stiller uddybende spørgsmål inden for kompetencemålene.

B4.4.1 Væsentlige mål

H1-svendeprøven skal især vise lærlingens kompetencer indenfor følgende områder:

1. Lærlingens teoretiske viden om de emner, som den skriftlige prøve omfatter.
2. Lærlingens viden om og evne til at udføre praktisk fagligt el-arbejde med vægt på:
 - Udførelse af almindelige forekommende installationer, tilslutning til forsyningsnettet og føringsveje i bolig, erhverv og industri herunder korrekt udvælgelse af komponenter og materialer under hensyn til driftsforhold og ydre forhold.
 - Dimensionere, installere og tilslutte tavler, elinstallationer, enkle intelligente installationer, enkle styringsanlæg, belysning, samt elektriske brugsgenstande i boliger og erhverv.
 - Projektere, opbygge og installere kommunikationsnetværk for bolig og erhverv med kobber, fiber og trådløse installationer.
 - Dimensionere, installere og tilslutte enkle automatiske anlæg, motorinstallationer, samt ventilationsanlæg i bolig og erhverv.
 - Lærlingen kan anvende grundlæggende viden om energieffektivisering og energibesparende løsninger i forbindelse med installationsopgaver i boliger.
 - Planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde i bolig, erhverv og industri.
 - Udføre målinger på installationer og enkle anlæg i forbindelse med kvalitetssikring og fejlfinding, samt udarbejde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner.
 - Kommunikere og vejlede kunder og brugere om tekniske løsninger og funktioner i boliger med henblik på information og salg.
 - Grundlæggende kendskab til projektorienteret arbejde og problemløsningsmetoder.
 - Fejlfinde ved anvendelse af korrekt måleudstyr og måleteknikker.

B4.5 Eksaminationsgrundlag

Eksaminationsgrundlaget består af:

- En skriftlig prøve på 2 timer.
- En praktisk opgave:
 - En komplet praktikstand.
 - Teknisk dokumentation.
- Lærlingens fokusområde.

B4.5.1 Bedømmelsesgrundlag

- En skriftlig prøve på 2 timer.
- En praktisk opgave:
 - En komplet praktikstand*.
 - Teknisk dokumentation.
- Lærlingens mundtlige præstation.
- Lærlingens fokusområde.

* En komplet praktikstand forstås som om den skal kunne afleveres til kunden, samt den kan sættes under spænding for at funktioner og målinger kan demonstreres under den mundtlige prøve.

B4.5.2 Bedømmelseskriterier for lærlingens praktikstand.

Der ligger især vægt på at:

- Arbejdet er udført således, at der ikke er unødigt risiko for farligt elektrisk stød eller andre sikkerheds- og miljømæssige risici.
- Det praktiske arbejde overholder minimumskravene i beskrivelsen for den praktiske opgave.
- Det praktiske arbejde er i overvejende grad udført således, at det overholder målangivelser, samt fremstår visuelt pænt, herunder bl.a. symmetrisk og i lod og vatter.
- Gældende love og regler vedrørende komponenter og elementer, der indgår i det praktiske arbejde, herunder regler for beskyttelse mod elektrisk stød, tæthedskrav og afstandskrav mm. er overholdt
-

B4.5.3 Bedømmelseskriterier for lærlingens el-tekniske dokumentation.

Der lægges især vægt på, at:

- Den el-tekniske kvalitetssikring og dokumentation overholder minimumskravene i beskrivelsen for den praktiske opgave.
- Der er overensstemmelse mellem lærlingens praktiske arbejde og den el-tekniske dokumentation.
- Der i overvejende grad anvendes korrekte symboler og elektriske grundbegreber.
- Den el-tekniske dokumentation fremstår overskuelig og sammenhængende.
- Der er redegjort for opgaveplanlægning, herunder valg og bestilling af komponenter og materialer.

B4.5.4 Bedømmelseskriterier for lærlingens mundtlige fremlæggelse, herunder fokusområde.

Der lægges især vægt på, om lærlingen:

- Kan redegøre for beskyttelse mod elektrisk stød i bolig, erhverv og industri, herunder formål og virkemåde for fejlstrømsafbryderen, beskyttelsesledere og udligningsforbindelser, samt for isolation og for kapslinger mm.

- Ud fra en asynkronmotors mærkeplade kan forklare, hvilke type motor der er tale om og hvordan motoren skal forbindes, hvordan omløbsretningen ændres, samt hvordan motor beskyttes mod overbelastning og kortslutning.
- Udviser kendskab til navne og virkemåde på de komponenter, der er anvendt i den praktiske opgave, eller som indgår i den mundtlige fremlæggelse.
- Kan redegøre for og udføre verifikation i forbindelse med idriftsættelse af egen installation, samt udføre de tilhørende målinger.
- Kan forklare virkemåden for oplæringsopgavens relæ/motorstyring.
- Kan redegøre for opbygningen og virkemåde af kommunikationsnetværk i bolig og erhverv med kobber, fiber og trådløse installationer.
- Kan kommunikere med og vejlede kunder og brugere om tekniske løsninger og funktioner i boliger med henblik på information og salg.

B4.5.5 Karaktergivningen

Der gives en samlet karakter ud fra en helhedsvurdering, dog skal hvert enkelt delelement som udgangspunkt kunne vurderes som bestået. (Det praktiske projekt, fokusområdet, den skriftlige prøve og den mundtlige præstation).

Et eksempel på helhedsvurdering kan være, at en lærling mangler nogle få point i at have bestået den skriftlige prøve. I sådanne tilfælde vil man ved den mundtlige prøve kunne stille spørgsmål om emnet fra den skriftlige prøve, som kan afdække, om lærlingen samlet set kan bestå prøven ved en helhedsvurdering.

Bilag 4A – Oplæringsvejledning for perioden mellem H1 og modulperioder

Grundforløb	Oplæring	1. hovedforløb	Oplæring	Moduler	Oplæring	Moduler	Oplæring	Svendeprøve	Oplæring
-------------	----------	----------------	----------	---------	----------	---------	----------	-------------	----------

Oplæringsvejledning for oplæringsperioden mellem 1 hovedforløb og modulperioder på elektrikeruddannelsen

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

Ud over at være et dialogværktøj, er oplæringsvejledningen også el-fagets oplæringserklæring.

Oplæringsvirksomheden skal sammen med lærlingen udfylde nedenstående skema om praktiske færdigheder samt oplysningsskemaet på side 2, inden lærlingen begynder på 2. hovedforløb.

Det er virksomheden, der opbevarer oplæringsvejledningen. Derudover skal erhvervsskolen have en kopi af det udfyldte skema senest den første undervisnings dag på 2. hovedforløb.

Praktiske færdigheder

Skemaet nedenfor oplister en række praktiske færdigheder, som lærlingen skal opnå i oplæringsperioden mellem 1. hovedforløb og 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.

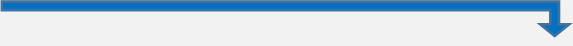
Det er muligt at uopnåede mål kan opnås i efterfølgende oplæringsperioder – det kan afhænge af virksomhedens arbejdsopgaver i perioden.

Din lærling skal opnå følgende praktiske færdigheder inden 2. hovedforløb		Sæt X
Installations- og monteringsteknik		Opnået
Lærlingen kan udføre almindeligt forekommende elinstallationer/anlæg, tilslutte til forsyningspunkt og udvælge komponenter og materialer korrekt under hensyn til driftsforhold og ydre forhold. Fx i installationer/anlæg vedr. bygninger, tavler, industri, alarm, sikring, højspænding eller lignende.		
Lærlingen kan installere, programmere/konfigurere el-materiel/udstyr. Fx inden for bygningsautomatik, sikringsanlæg, industriautomation eller øvrige automationsområder.		
Måleteknik og fejlfinding		Opnået
Lærlingen kan planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde i fx bolig, erhverv og/eller industri.		
Lærlingen kan udføre målinger på installationer og enkle anlæg i forbindelse med kvalitetssikring og fejlfinding samt udarbejde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner.		
Kundeservice		Opnået
Lærlingen kan kommunikere med og vejlede kunder og brugere om tekniske løsninger og funktioner med henblik på information eller salg		
Elsikkerhed		Opnået
Lærlingen kan 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 lige arbejdet med følgende praktiske læringsmål på skolens 1. hovedforløb
Praktiske læringsmål på skolens ophold
Lærlingen har udført almindelige forekommende installationer, tilslutning til forsyningsnettet og føringsveje i bolig, erhverv og industri herunder udvalgt komponenter og materialer korrekt under hensyn til driftsforhold og ydre forhold.
Lærlingen har dimensioneret, installeret og tilsluttet tavler, elinstallationer, enkle intelligente installationer, enkle styringsanlæg, belysning samt brugsgenstande i boliger og erhverv.
Lærlingen har projekteret, opbygget og installeret større kommunikationsnetværk for bolig og erhverv med kobber, fiber og trådløse installationer.
Lærlingen har tilsluttet sikringsanlæg og vedvarende energianlæg i boliger.
Lærlingen har dimensioneret, installeret og tilsluttet enkle automatiske anlæg, motorinstallationer samt ventilationsanlæg i bolig og erhverv.

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:			
Telefon:			
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):			

Oplysninger om lærling og virksomhed

Dato

Underskrift lærling

Dato

Underskrift virksomhed

Bilag 5 – Rammer for elektrikeruddannelsens Modulprøver

Rammer for elektrikeruddannelsens prøver ved valgfrie specialefag (moduler)	65
B5.1 Eksaminationsgrundlaget	65
B5.1.1 Teknisk dokumentation	65
B5.1.2 Praktiske håndværksmæssige elementer	65
B5.1.3 Laboratorieopstilling	65
B5.1.4 Modulernes målepinde	66
B5.1.6 Karaktergivningen	66
B5.1.7 Uenighed om karakteren.....	66
B5.2 - Væsentlige mål- og bedømmelseskriterier for modulet.....	67
B5.2.3 Bedømmelseskriterier for lærlingens praktiske håndværksmæssige elementer	67
B5.2.4 Laboratorieopstilling	67
B5.2.5 Bedømmelseskriterier for lærlingens el-tekniske dokumentation.	67

Rammer for elektrikeruddannelsens prøver ved valgfrie specialefag (moduler)

Efter afslutning af Hovedforløb H1, er resten af hovedforløbet bygget op af 32 valgfrie moduler af hver 4 ugers varighed. Modulerne er opdelt i tre progressionsniveauer.

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

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

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

B5.1 Eksaminationsgrundlaget

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

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

* De valgfrie specialefag (moduler) beskrives i skolens bedømmelsesplan, herunder eksaminationsgrundlag og bedømmelsesgrundlag ved prøver samt, hvordan og hvornår den løbende og afsluttende bedømmelse foregår.

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

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

B5.1.1 Teknisk dokumentation

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

B5.1.2 Praktiske håndværksmæssige elementer

Arbejde udført, i forbindelse med praktiske elementer, skal fremstå håndværksmæssigt og sikkerhedsmæssigt i overensstemmelse med gældende regler og bestemmelser samt følge fabrikantens produktmæssige anvisninger. Det skal fremstå som det er klar til overdragelse til kunden.

(Af praktiske og økonomiske årsager kan det accepteres at der anvendes substituerende produkter, hvis komponenter ikke er mulige at skaffe til standen. Fx hvis der til en opgave skal anvendes udstyr med en kapslingsklasse på IP 68, kan der i opstillingen anvendes udstyr med lavere kapslingsklasse, blot dette er markeret.)

B5.1.3 Laboratorieopstilling (Hvis dette er valgt)

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

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

B5.1.4 Modulernes målepinde

Der er stor teknisk variation på målepindene for de enkelte moduler. Det skal sikres at lærlingen inddrager de væsentligste målepindene* i den fagligt- tekniske løsning.

Modulernes målepinde kan også findes i [Bilag 5A](#).

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

B5.1.5 Bedømmelsesgrundlaget

Grundlaget for lærlingens bedømmelse omfatter elementerne beskrevet i eksaminationsgrundlaget og:

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

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

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

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

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

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

B5.1.6 Karaktergivning

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

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

B5.1.7 Uenighed om karakteren

Hvis censor/skuemester og læreren ikke er enige om en fælles bedømmelse, giver de hver en karakter. Karakteren for prøven er gennemsnittet af de to karakterer afrundet til nærmeste karakter i skalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, vil der ske afrunding i retning af den karakter som censor/skuemester har afgivet.

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

Regler for karaktergivning følger Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse:

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

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

Karakteren for prøven er gennemsnittet af disse karakterer afrundet til nærmeste karakter i karakterskalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, er den endelige karakter nærmeste højere karakter, hvis censor har givet den højeste karakter, og ellers den nærmeste lavere karakter.

B5.2 - Væsentlige mål- og bedømmelseskriterier for modulet

På modulniveau-2 er der udarbejdet specifikke prøverammer for modul 2.1 til 2.16, hvor væsentlige mål- og bedømmelseskriterier står beskrevet. Afsnittene 1.1-1.7 og 2.3-2.5 er generiske for alle. Afsnittene 2.1-2.2 er modulspecifikke. Disse prøverammer kan findes på www.evu.dk

B5.2.3 Bedømmelseskriterier for lærlingens praktiske håndværksmæssige elementer

(Hvis dette indgår)

Skolens fagspecifikke eksaminationsgrundlag vil supplere nedenstående.

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

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

B5.2.4 Laboratorieopstilling (Hvis dette er valgt)

Skolens fagspecifikke eksaminationsgrundlag vil supplere nedenstående.

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

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

B5.2.5 Bedømmelseskriterier for lærlingens el-tekniske dokumentation.

Skolens fagspecifikke eksaminationsgrundlag vil supplere nedenstående.

Der lægges især vægt på, at:

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

Bilag 5A – Valgfrie specialefag (Moduler)

B5A.1 Valgfrie Specialefag modulniveau 1	70
17434 Modul 1.1 Netværks- og datakommunikation	70
17435 Modul 1.2 Automatiske anlæg på maskiner.....	71
17436 Modul 1.3 Systemkomponenter til bygningsautomatik.....	72
19873 Modul 1.4 Intelligente bygningsinstallationer og design af enkle brugerflader	73
17438 Modul 1.5 AIA og TV-overvågning.....	74
20649 Modul 1.6 Design og styring af lys.....	75
20650 Modul 1.7 Vedvarende energiløsninger.....	76
17441 Modul 1.8 Elinstallationer på skibe og offshore 1.....	77
20645 Modul 1.9 Højspændingsinstallationer 1 – anlægsforståelse og sikkerhed.....	78
20646 Modul 1.10 Tavleinstallationer og dimensionering.....	79
B5A.2 Valgfrie Specialefag modulniveau 2	80
17442 Modul 2.1 Programmering og opsætning af kommunikationsnetværk.....	80
17443 Modul 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg	81
17444 Modul 2.3 Kommunikationssystemer på automatiske anlæg.....	82
17445 Modul 2.4 Indeklima med CTS og HVAC.....	83
17446 Modul 2.5 - Industrielle El-processer	84
19874 Modul 2.6 Bygningsautomatik og design af enkle brugerflader	85
17450 Modul 2.7 Brandtekniske installationer	86
17451 Modul 2.8 Elteknik i velfærdsteknologiske løsninger.....	87
17452 Modul 2.9 Avanceret fejlfinding, elektrisk støj og termografering	88
19875 Modul 2.10 Elteknik i kølesystemer og varmepumper.....	89
20651 Modul 2.11 Elteknik i elevatorer	91
14878 Modul 2.12 Hvidevarer.....	92
17453 Modul 2.13 Elinstallationer på skibe og offshore 2.....	93
20647 Modul 2.15 Elektriske anlæg i vindmøller	94
20648 Modul 2.16 Højspændingsinstallationer 2 – opbygning og drift.....	95
B5A.3 Valgfrie Specialefag modulniveau 3	96
14881 Modul 3.1 Integrerede kommunikationsnetværk.....	96
17454 Modul 3.2 Integration og SCADA af procesanlæg	97
17455 Modul 3.3 Robot-Elteknik.....	98
14884 Modul 3.4 Integration og energieffektivisering af Building Management Systemer	99
17456 Modul 3.5 Energieffektivisering af bygningers energi og el-anlæg.....	100
14887 Modul 3.6 Teknisk entreprise- og projektstyring	101

17458 Modul 3.7 Integration af sikringsanlæg.....	102
B5A.4 Valgfrie Specialefag modulniveau 4.....	103
14889 Modul 4.1 Integrerede kommunikationsnetværk.....	103
17459 Modul 4.2 Integration og SCADA af procesanlæg.....	104
17460 Modul 4.3 Robot Elteknik.....	105
14892 Modul 4.4 Integration og energieffektivisering af Building Management System.....	106
17461 Modul 4.5 Energieffektivisering af bygningers elinstallationer.....	107
14894 Modul 4.6 Teknisk entreprise- og projektstyring.....	108
17462 Modul 4.7 Integration af sikringsanlæg.....	109

B5A.1 Valgfrie Specialefag modulniveau 1

17434 Modul 1.1 Netværks- og datakommunikation

Opsætning af kommunikationsnetværk med aktive komponenter som fx switche og routere, under hensyn til datasikkerhed.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1. Læringsen kan redegøre for de mest anvendte standardprotokoller såsom TCP/IP- protokolsuiten og datakommunikation i et netværk. 2. Læringsen kan redegøre for PoE og IoT teknologi. 3. Læringsen kan installere samt vedligeholde egnede sikkerhedssystemer til beskyttelse af data, herunder backup, firewall, virussikring, cloud-løsninger m.m. 4. Læringsen kan projektere og opsætte anlæg til stabilisering og sikring af kommunikationsnetværket. 5. Læringsen kan redegøre for radiobølger og højfrekvente signaler i normalt forekommende installationer. 6. Læringsen kan sikre høj kvalitet af leveret arbejde ved at foretage målinger i forbindelse med afprøvning og udarbejde dokumentationsmateriale. 7. Læringsen har kendskab til flerbrugeranlæg. 8. Læringsen kan foretage diagnosticering af datanetværk og analyse af måleresultater. 9. Læringsen kan udføre netværk med aktive komponenter samt opsætte og idriftsætte netværksenheder, herunder bl.a. switches og simple routere. 10. Læringsen kan selvstændigt installere konfigurere kommunikationsnetværk. 11. Læringsen har kendskab til QoS i forbindelse med bl.a. Voice over IP og datastyring. 12. Læringsen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 13. Læringsen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning og kvalitetssikring. 14. Læringsen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Læringsen kan udføre kommunikationsnetværk i bolig og erhverv Læringsen kan projektere kommunikationsnetværk med fiber, kobber og trådløs teknologi, herunder netværkskomponenter og aktive enheder i bolig og erhverv. Læringsen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Læringsen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17435 Modul 1.2 Automatiske anlæg på maskiner

Opbygning og installation af automatiske anlæg til maskiner.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1. Lærningen har kendskab til sikkerhedssystemer på automatiske anlæg på maskiner. 2. Lærningen har kendskab til IoT teknologi anvendt til automatiske anlæg på maskiner. 3. Lærningen kan vejlede om og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til automatiske anlæg på maskiner. 4. Lærningen kan redegøre for automatiseringsprincipper, analoge og digitale kredsløb, herunder kombinatorisk og sekventiel PLC- teknik. 5. Lærningen kan montere automatiske anlæg på maskiner indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr samt almindeligt forekommende digitale styre- og føleorganer. 6. Lærningen kan programmere, opbygge og indkøre mindre automatiske anlæg indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr (PLC). 7. Lærningen kan foretage forskriftsmæssig afprøvning. 8. Lærningen kan udføre fejlfinding, service og vedligeholdelse på automatiske anlæg på maskiner. 9. Lærningen kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel programmering. 10. Lærningen kan redegøre for og udvælge korrekte styre- føleorganer samt udføre indkøring og justering af disse. 11. Lærningen har grundlæggende kendskab til pneumatik og hydraulik. 12. Lærningen kan redegøre for pneumatiske komponenter og disses styringer samt vedligeholdelse. 13. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 14. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning. 15. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan foretage opbygning, programmering og indkøring af automatiske anlæg på maskiner. Lærningen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17436 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 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 innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
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	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

19873 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. Lærningen kan redegøre for teknologierne ved en intelligent bygningsinstallation, herunder centralt og decentralt styrede installationer, samt PoE, IoT og trådløse teknologier. 2. Lærningen kan selvstændigt installere, måle, afprøve, fejlfinde, programmere og konfigurere på intelligente bygningsinstallationer. 3. Lærningen kan installere, montere og programmere intelligente bygningsinstallationer, og opsætte grafiske webbaserede brugerflader. Fx via software installeret på Raspberry Pi 4. Lærningen kan udvælge og placere sensorer og følere. 5. Lærningen kan udvælge og anvende komponenter til intelligent bygningsinstallation, så der kan skabes bedst egnede energieffektive løsninger. 6. Lærningen kan udføre service og vedligeholdelse på intelligente bygningsinstallationer i bygninger. 7. Lærningen kan anvende og integrere minimum to åbne protokoller i bygninger, fx ZigBee, Z-Wave eller EnOcean. 8. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 9. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning. 10. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan installere, montere og programmere på intelligente bygningsinstallationer samt opsætte grafiske brugerflader. Lærningen kan opbygge et netværk i bygninger som integrerer åbne protokoller. Lærningen kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel om-programmering. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17438 Modul 1.5 AIA og TV-overvågning

Programmering og opsætning af alarmer (AIA) og TV-overvågning.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1. Lærningen kan redegøre for sikringsbranchens struktur, opbygning samt kompetence- og ansvarsområder. 2. Lærningen kan selvstændigt vejlede, projektere, installere, energieffektivisere, fejlfinde og udføre service på automatiske indbrudsalarm-anlæg (AIA) samt instruere slutbrugeren i brugen af anlægget. 3. Lærningen kan selvstændigt vejlede, projektere, installere, fejlfinde og udføre service på TV-overvågningsanlæg samt instruere slutbrugeren i brugen af anlægget. 4. Lærningen kan udvælge anlægsdele i korrekt udstyrsklasse og projektere kablingen herunder PoE. 5. Lærningen har viden om dør- og låseautomatik. 6. Lærningen kan selvstændigt programmere og foretage målinger, afprøvning og fejlretning på de nævnte typer sikringsanlæg samt konfigurere og programmere almindeligt forekommende centraludstyr. 7. Lærningen skal gennemføre og bestå prøven, der berettiger til AIA-bevis. 8. Lærningen kan udfærdige forskriftsmæssig dokumentation til alle typer anlæg. 9. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 10. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning. 11. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan installere og udføre service på AIA- og TVO-anlæg samt instruere slutbrugeren. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

20649 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. Lærningen kan redegøre for lyskilders anvendelsesområder, LED lyskilder- og drivere, lyskilder med fasekompensering, lystekniske begreber og krav til belysning. 2. Lærningen har viden om problemstillinger med EMC/EMI, harmoniske strømme og lækstrømme i PE-lederen, i forbindelse med LED-drivere og fejlbeskyttelse m.m. 3. Lærningen kan, ved anvendelse af IT, vælge og beregne lyskilder samt designe installationer, der opfylder kravene til komfort, miljø og energi. 4. Lærningen kan udføre belysningsanlæg med forskellige lyskilder, som opfylder kundens og bygningsreglementets krav. 5. Lærningen har viden om forskellige styrings- og reguleringsprincipper for energirigtige belysningsanlæg fx DALI installationer. 6. Lærningen kan vejlede, udvælge og anvende de bedste egnede systemkomponenter til styring og regulering af energioptimerede belysningsanlæg ved såvel renovering og nybygning. 7. Lærningen kan vælge og placere sensorer og følere. 8. Lærningen kan vælge, dimensionere og installere stand-alone og installationsstikforbindelser. 9. Lærningen har kendskab til PoE, IoT og døgnrytmebelysning og dets anvendelse inden for belysnings anlæg. 10. Lærningen kan montere, installere, idriftsætte og programmere mindre anlæg indeholdende lysstyringer og -regulering, samt udføre programændringer i bestående styringsanlæg. 11. Lærningen har viden om love, regler og standarder om flugtvejs- og panikbelysning, udføre installation og vedligeholdelse af sikkerhedsbelysningsanlæg. 12. Lærningen kan vejlede, udvælge og dimensionere belysningsanlæg, der skaber den rigtige lysstemning i fx erhverv og bolig fx DALI, DMX-systemer, digitale LED-chips, Philips HUE m.fl. 13. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 14. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning. 15. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan udføre lovgivningsmæssigt korrekte belysningsanlæg, som opfylder kundens krav. Lærningen kan anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for belysningsanlæg. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

20650 Modul 1.7 Vedvarende energiløsninger

Design og installation af vedvarende energiløsninger, fx solcelle-, husstandsvindmølle- og varmepumpeanlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1. Lærningen kan selvstændigt vejlede og vælge energieffektive vedvarende energi løsninger ud fra en energiøkonomisk betragtning og ud fra kundebehov. 2. Lærningen kan beskrive energimæssige og økonomiske konsekvenser ved valg af vedvarende energiløsninger kontra konventionelle løsninger. 3. Lærningen kan vurdere risici i forbindelse med el-sikkerhed på og nærved spændingsførende anlæg samt forsvarligt udførelse af service, fejlfinding og vedligeholdelse af vedvarende energianlæg. 4. Lærningen kan udføre elektrisk installation, idriftsætte og fejlfinde på vedvarende energiløsninger, herunder solcelleanlæg, og varmepumper. 5. Lærningen kan selvstændigt integrere de forskellige vedvarende energiløsninger. 6. Lærningen kan selvstændigt dimensionere og installere korrekt beskyttelse og koblingsudstyr ved vedvarende energiløsninger. 7. Lærningen har viden om hybridanlæg og batterilagering. 8. Lærningen har kendskab til husstandsvindmøller. 9. Lærningen kan udføre forskriftsmæssig service og vedligehold af vedvarende energianlæg. 10. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 11. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning. 12. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan udføre lovgivningsmæssigt korrekte vedvarende energianlæg, som opfylder kundens krav. Lærningen kan anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for vedvarende energi-anlæg. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17441 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. Lærningen kan redegøre for elektriske energisystemer, som anvendes offshore og på skibe med akkumulatorer, lade aggregater, omformere, motorer (AC/DC) og generatorer (AC/DC). 2. Lærningen kan installere og vedligeholde de almindelige installationer offshore og på skibe herunder automatiske anlæg – lanternesystemer, tavleanlæg og landtilslutning. 3. Lærningen kan udføre installationer til sikringssystemer, herunder brandslukning systemer indeholdende slukningsmidler, detektering og alarmering. 4. Lærningen har kendskab til sikkerhedsprocedurer i forbindelse med arbejde offshore og på skibe. 5. Lærningen kan udføre installationer i områder med eksplosions- og brandfare. 6. Lærningen kan redegøre for arbejde med gnistproducerende værktøj fx vinkelslibere og svejseudstyr brandteknisk korrekt 7. Lærningen kan udføre korrekte vand- og brandsikre gennemføringer. 8. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 9. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning. 10. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan udføre almindelige elektriske installationer på skibe og offshore Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

20645 Modul 1.9 Højspændingsinstallationer 1 – anlægsforståelse og sikkerhed

Sikkerhed og arbejde på almindelige højspændingsinstallationer.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1. Lærningen kan redegøre for transformerstationers opbygning og komponenter. 2. Lærningen kan redegøre for elektriske farer og forholdsregler og sikkerhed for drift af elektriske mellem-/højspændingsanlæg (Bekendtgørelse om sikkerhed for drift af elektriske anlæg. 3. Lærningen kan redegøre for respektafstande, og overholdelse af disse ved mellem-/højspændingsanlæg. 4. Lærningen kan redegøre for tilknyttede sikkerhedskrav ved færdsel og arbejde på transformerstationer. 5. Lærningen kan redegøre for årsager til lysbue fare og elektriske ulykker ved mellem-/højspændingsanlæg. 6. Lærningen kan redegøre for sikkerhedsfunktioner i koblingsudstyr ved mellem-/højspændingsanlæg. Fx Interlocking, blokering og beskyttelsesrelæer. 7. Lærningen kan redegøre for sekundære farer og nødforhold, højspændingsregler og operationelle procedure i et højspændingsnet. 8. Lærningen kan redegøre for kontrol af spændingsløs tilstand på et mellem-/højspændingsanlæg. 9. Lærningen kan redegøre for regler i forbindelse med sikring imod genindkobling og jording af mellem-/højspændingsanlæg. 10. Lærningen kan redegøre for forskellige mellem-/højspændingskablers opbygning og typer. 11. Lærningen har viden om forskellige typer kabelmuffer. 12. Lærningen kan selvstændigt udføre strøm- og spændingsmålinger i forbindelse med forsyningsnettet. 13. Lærningen kan montere kabler i tavler på transformerstationer. 14. Lærningen kender til simpel afprøvning af beskyttelsesrelæer. 15. Lærningen kan udføre arbejde jr. gældende bekendtgørelser og arbejdsinstrukser fra driftsleder. 16. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan udføre almindelige elektriske arbejder på mellem-/højspændingsinstallationer sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt. Lærningen kan udføre sikkerhedskontrol- og kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre relevante kontrol- og spændingsmålinger til sikring af arbejdsstedet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

20646 Modul 1.10 Tavleinstallationer og dimensionering

Installation af almindelige elektriske installationer i tavler og grundlæggende dimensionering af tilhørende komponenter og kabler	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Modulets målpinde	1. Lærningen 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. Lærningen 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. Lærningen kan redegøre for udførelse af tavlebeskyttelse, jf. DS/HD 60364-standardserien, som jording, transientbeskyttelse (SPD), fejlstrømsafbryder (RCD), sikringer og maksimalafbrydere. 4. Lærningen kan redegøre for kortslutnings- og overbelastningsudstyr, jf. DS/HD 60364-standardserien til tavler, kabler og udstyr i afgående kredse. 5. Lærningen kan redegøre for selektivitet mellem tavlekomponenter. 6. Lærningen har kendskab til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) i forbindelse med tavler og tavlekomponenter. 7. Lærningen har kendskab til fremstilling og dokumentation af tavler i henhold til DS/EN 61439-standardserien samt vejledninger fra Dansk eltavleforening. 8. Lærningen har kendskab til termiske forhold- og udfordringer i forbindelse med komponenter og lednings- og kabelføring i tavler. 9. Lærningen kan redegøre for- og gennemføre fejlfinding ved hjælp af fx termografering af forbindelser, komponenter og samlinger. 10. Lærningen kan montere og installere lavspændings- og maskintavler, herunder kabel- og ledningsføringer inde i tavlen. 11. Lærningen kan ved tavlearbejde foretage risikovurdering og sikring egen og andres sikkerhed. 12. Lærningen kan udvælge- og anvende korrekt måleudstyr, værktøj og relevante materialer til at opbygge- og servicere eltavler. 13. Lærningen kan kvalitetssikre- og dokumentere eget arbejde, herunder udfylde tavlespecifikationsskema (fx BPS) og kredsskemaer korrekt. 14. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning. 15. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan udføre almindelige elektriske installationer i tavler Lærningen kan udføre dimensionering af grundlæggende komponenter og kabler Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

B5A.2 Valgfrie Specialefag modulniveau 2

17442 Modul 2.1 Programmering og opsætning af kommunikationsnetværk

Opsætning og programmering af større kommunikationsnetværk med egnede sikkerhedssystemer, fx client-server netværk, firewall og virussikring.

Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	Modul 1.1: Netværks- og datakommunikation
Modulets målpinde	1. Lærningen kan redegøre for grundlæggende datatekniske begreber samt forskellige operativsystemer. 2. Lærningen kan redegøre for kommunikationsnetværksunderstøttende protokoller i forhold til OSI-modellens 7 lag. 3. Lærningen har kendskab til og kan anvende højniveauprogrammerings-sprog og kan anvende log in script. 4. Lærningen kan redegøre for sikkerhedstrusler mod datanetværk samt kendskab til egnede sikkerhedssystemer. 5. Lærningen kan opsætte, konfigurere og oprette brugere på et client-server netværk. 6. Lærningen kan installere, konfigurere og anvende operativsystemer. 7. Lærningen kan opsætte og konfigurere en VPN-forbindelse. 8. Lærningen kan installere samt vedligeholde egnede sikkerhedssystemer til beskyttelse af data, herunder backup, firewall, virussikring, cloud-løsninger m.m. 9. Lærningen kan installere og konfigurere et single-domæne på et client-servernetværk. 10. Lærningen har kendskab til QoS i forbindelse med bl.a. Voice over IP og datastyring. 11. Lærningen har kendskab til optimering af bygningers installationer med henblik på reduktion af elektrisk støj (EMC). 12. Lærningen kan installere og udvælge korrekt netværks udstyr til brug i større netværk, herunder funktionsvalg af multilayer switche i forhold til Backbone-Distribution- og Acces- switche. 13. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding, energieffektivisering og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 14. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 15. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 16. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan opsætte, konfigurere og oprette brugere på et client-server netværk. Lærningen kan installere, konfigurere og anvende operativsystemer. Lærningen kan installere samt vedligeholde egnede sikkerhedssystemer til beskyttelse af data. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17443 Modul 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg

Design og installation af PLC-styringer og reguleringer for procesanlæg.	
Niveau:	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	Modul 1.2: Automatiske anlæg på maskiner
Modulets målpinde	1. Lærlingen kan selvstændigt, programmere, indkøre og montere styringer og reguleringer indeholdende elektromekaniske, elektroniske og programmerbart udstyr (PLC). 2. Lærlingen kan opbygge et pneumatisk anlæg samt foretage fejlfinding, reparation og vedligeholdelse. 3. Lærlingen kan redegøre for komponenter til hydraulikstyringer og hydraulikpumper. 4. Lærlingen kan foretage fejlfinding, service og vedligehold på styringer og reguleringer af automatiske anlæg. 5. Lærlingen kan redegøre for og udvælge korrekte styre- føleorganer, transmittere og konvertere samt udføre indkøring og justering af disse. 6. Lærlingen kan anvende visionssystemer med optisk udstyr til kvalitetssikring af processer. 7. Lærlingen kan foretage montering og programmering af operatørpaneler og grafiske brugerflader. 8. Lærlingen kan opbygge, optimere og indkøre en reguleringssløjfe ved anvendelse af en PID-regulator. 9. Lærlingen kan redegøre for og opbygge sikkerhedssystemer på automatiske anlæg, herunder nødstop og safety-plc m.m. 10. Lærlingen har kendskab til og kan anvende step- og servomotorer samt programmerbare motorstyringer. 11. Lærlingen har kendskab til IoT teknologi anvendt på automatiske maskiner. 12. Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 13. Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 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 valgmodulet.
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.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17444 Modul 2.3 Kommunikationssystemer på automatiske anlæg

Projektering og installation af industrielle bussystemer og netværk på automatiske anlæg.	
Niveau:	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	Modul 1.2: Automatiske anlæg på maskiner
Modulets målpinde	1. Lærningen kan redegøre for og anvende sikkerhedssystemer på industrielle bussystemer og netværk, herunder nødstop og safety-plc m.m. 2. Lærningen kan selvstændigt, installere og programmere industrielle bussystemer og netværk. 3. Lærningen kan foretage service og vedligehold på kommunikationssystemer til automatiske anlæg og vejlede brugeren om systemets virkemåde og vedligehold. 4. Lærningen kan foretage energioptimering af automatiske anlæg på maskiner. 5. Lærningen kan redegøre for relevant dokumentation i forbindelse med idriftsættelse af et automatisk anlægs kommunikationssystem, herunder CE-mærkning og overensstemmelseserklæring m.m. 6. Lærningen har kendskab til og kan afprøve, integrere, optimere og indregulere reguleringssløjfer ved hjælp af forskellige optimeringsmetoder via kommunikationssystemer. 7. Lærningen kan vælge, installere og programmere motorstyringer via kommunikationssystemer. 8. Lærningen kan redegøre for IoT teknologi anvendt på automatiske maskiner 9. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 10. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 11. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 12. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan opbygge, montere, programmere og indkøre automatiske anlæg med industrielle bussystemer og netværk, samt udføre dokumentation ved anvendelse af IT. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17445 Modul 2.4 Indeklima med CTS og HVAC

Installation af styrings- og reguleringsanlæg for indeklima i bygninger	
Niveau:	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	Modul 1.2: Automatiske anlæg på maskiner 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. Lærningen kan udvælge, installere, måle, afprøve, fejlfinde, programmere og konfigurere på anlæg til varme, ventilation og køling (CTS og HVAC). 2. Lærningen kan vælge, vurdere og redegøre for styrings- og reguleringsprincipper for anlæg til varme, ventilation og køling og de energimæssige konsekvenser af dette valg. 3. Lærningen har kendskab til muligheder for dataopsamling til brug for energioptimering af anlæggets drift. 4. Lærningen kan redegøre for miljø- og energikrav til køle-, varme- og ventilationsinstallationer. 5. Lærningen kan idriftsætte, indregulere samt servicere og vedligeholde anlæg til varme, ventilation og køling ud fra energioptimale hensyn. 6. Lærningen har kendskab til muligheder for at programmere og konfigurere en grafisk brugerflade. 7. Lærningen kan programmere alarmfunktioner i forhold til uhensigtsmæssig drift. 8. Lærningen kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets funktioner. 9. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 10. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 11. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 12. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan installere styrings- og reguleringsanlæg for indeklima i bygninger. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17446 Modul 2.5 - Industrielle El-processer

Viden om sikkerhed, optimering og produktionsprocesser anvendt ved styring, regulering og programmering af automatiske anlæg.	
Niveau:	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	Modul 1.2: Automatiske anlæg på maskiner
Modulets målpinde	1. Lærningen har kendskab til sikkerheden i en Industriel produktionsproces. 2. Lærningen kan foretage korrekt valg af El komponenter og udstyr, i forhold til de hygiejniske og kemiske processer, samt tilhørende korrekt værktøjsvalg og håndtering af disse. 3. Lærningen kan foretage korrekt vurdering af elinstallations metoder på automatiske anlæg, i forhold til en given produktionsform/ -proces og branche. 4. Lærningen har viden om risiko og sikkerhedsprocesser anvendt ved servicering og programmering af automatisk rengøring i procesanlæg 5. Lærningen har en kemisk forståelse for anlæggets processer og kan anvende flow og procesdiagrammer ved servicering af automatiske anlæg. 6. Lærningen kan energioptimere et procesanlæg ud fra viden om energiforbrug, tryktab, pumpeflow, varmetab og mekanisk arbejde. 7. Lærningen kan anvende producentanvisninger for elektrisk materiel til drift og vedligehold for et procesanlæg. 8. Lærningen har viden om opsamling, håndtering og analyse af procesdata, anvendt ved udfærdigelse af drift og vedligeholdelsesplaner. 9. Lærningen kan udføre registreringer af vedligeholdelsesomkostninger og udføre beregninger for levetid for optimal udnyttelse af anlægget i forhold til fejltyper og nedbrud. 10. Lærningen har en grundlæggende viden om produktionsoptimering i forhold til at kunne forenkle og effektivisere programmering og styring af den automatiserede proces. 11. Lærningen kan selvstændigt anvende IT-projektværktøjer til at optimere kvaliteten af det leverede arbejde. 12. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 13. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 14. Lærningen kan anvende innovative processer i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen har erfaring med optimering, sikkerhed og produktionsprocesser anvendt ved styring, regulering og programmering af automatiske anlæg. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

19874 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
Forudsætninger	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. Lærningen kan redegøre for PoE, IoT, trådløse teknologierne og åbne protokoller anvendt ved bygningsautomatik, herunder også forskellen på central- og decentral bygningsautomatik. 2. Lærningen kan selvstændigt installere, måle, afprøve, fejlfinde, programmere og konfigurere på bygningsautomatik samt teknologisk passende grafiske brugerflader, fx Raspberry Pi. 3. Lærningen har reguleringsteknisk indsigt og kan indregulere og energioptimere bygningsautomatik. 4. Lærningen kan selvstændigt opsætte fjernopkobling og foretage Cybersikker fjernovervågning og fjernbetjening samt fejlfinding og om-konfigurering af eksisterende bygningsautomatik. 5. Lærningen skal gennemføre de mål, som er rettet mod KNX-basisprøven, dog uden at gennemføre selve prøven. 6. Lærningen har kendskab til dataopsamling og kan anvende de relevante data i henhold til eventuelt gældende lovgivning. 7. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 9. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 10. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan programmere og installere bygningsautomatik med grafiske brugerflader i bygninger. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17450 Modul 2.7 Brandtekniske installationer

Installation og vedligeholdelse af brandtekniske installationer (fx ABA og ABDL).	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	Modul 1.5: AIA og TV-overvågning
Modulets målpinde	1. Kan selvstændigt udføre tætninger af alle former for installationsgennemføringer i brandadskillelser, efter gældende love og regler. 2. Kan selvstændigt installere, idriftsætte, fejlfinde, reparere, servicere og vedligeholde brandtekniske installationer jf. bygningsreglementet, herunder røgalarm-, varslings-, ABDL-anlæg samt flugtvejs- og panikbelysningsanlæg, både som selvstændige anlæg såvel som integrerede anlæg i en funktionsbaseret sammenhæng. 3. Kan selvstændigt installere, idriftsætte, fejlfinde og reparere, servicere og vedligeholde ABA (Automatisk Brandalarm Anlæg) i relation til myndighedskravene. Har kendskab til at ABA kan styre funktioner i andre typer anlægsinstallationer. 4. Kan for de brandtekniske installationer udarbejde den krævede dokumentation og foretage idriftsættelse. 5. Har indgående kendskab til gældende love og reglers krav til brandtekniske installationers funktionalitet, dokumentations- og eftersynsomfang, herunder funktionsafprøvning. Kan sikre at bygningers brandtekniske installationer er projekteret og installeret så de fungerer efter hensigten. 6. Har kendskab til røgudluftnings-, brandventilations-, rumsluknings- og sprinkler-anlæg. 7. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 9. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 10. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan Installere og vedligeholde brandtekniske installationer (fx ABA og ABDL). Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17451 Modul 2.8 Elteknik i velfærdsteknologiske løsninger

Installation, integration og rådgivning i anvendelse af velfærdsteknologiske systemer inden for hospitaler, plejehjem mv., fx hjælp til løft, spisemaskiner, automatiske toiletter og kommunikative hjælpemidler.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	1 trin-1-modul
Modulets målpinde	1. Lærningen opnår el-teknisk viden om velfærdsteknologiske løsninger. 2. Lærningen opnår kendskab til velfærdstekniske produkters anvendelsesområder og begrænsninger. 3. Lærningen kan med en innovativ tilgang vejlede kunder og brugere om fordele og ulemper ved forskellige typer af velfærdstekniske løsninger. 4. Lærningen kan optimere og integrere det el-tekniske i velfærdsteknologiske løsninger til størst mulig glæde for bruger og medarbejder. 5. Lærningen kan selvstændigt foretage tilslutning, dataopsamling, service og reparation af det el-tekniske i forskellige typer af velfærdsteknologiske løsninger og produkter. 6. Lærningen kan selvstændigt, ved anvendelse af IT, udarbejde og vedligeholde dokumentation, brugervejledning og vedligeholdelsesplaner i forhold fagområdet. 7. Lærningen har viden om PoE, IoT og dataopsamling. 8. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 9. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 10. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 11. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan integrere velfærdsteknologiske løsninger. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17452 Modul 2.9 Avanceret fejlfinding, elektrisk støj og termografering

Avanceret fejlfinding, diagnose og afhjælpning på elektriske installationer og elektriske brugsgenstande i forbindelse med elektrisk støj og termografering.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	1 trin-1-modul
Modulets målpinde	1. Lærlingen har en grundlæggende forståelse for betydningen og problematikken ved frekvens, transienter, statisk elektricitet, lækstrømme m.m. med henblik på reduktion af elektrisk støj. 2. Lærlingen kan redegøre for de harmoniske og overharmoniske strømme og medvirke til løsningsforslag for at minimere disse. 3. Lærlingen kan optimere bygningers elinstallationer og elektriske brugsgenstande ved brug af måleteknik med henblik på reduktion af elektrisk støj. 4. Lærlingen har kendskab til grundlæggende viden om infrarød termografi og infrarød målingsteknologi. 5. Lærlingen kan udarbejde rapport og vejlede kunden til en optimeret løsning ved hjælp af måleteknisk analyseudstyr i forhold til elektrisk støj, spændingskvalitet og termografering ved elinstallationer og elektriske brugsgenstande. 6. 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 har erfaring med avanceret fejlfinding, diagnose og afhjælpning på elektriske installationer og elektriske brugsgenstande i forbindelse med elektrisk støj og termografering. 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

19875 Modul 2.10 Elteknik i kølesystemer og varmepumper

Systemforståelse for køleteknisk anlæg med fyldning op til 2,5 kg., og varmepumpesystemer.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	1 trin-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. Lærningen har forståelse for grundlæggende SI-enheder tryk, temperatur, effekt og energi. Lærningen kan anvende disse i forbindelse med de fysiske regler, der gælder for kølemidlets termodynamiske omdannelser samt optimering af anlæg. 2. Lærningen kan redegøre for de systemkomponenter som indgår i et køleanlæg. 3. Lærningen kan selvstændigt idriftsætte et køleanlæg. Herunder tæthedsprøvning, styrkeprøve, evakuering og påfyldning af kølemiddel. Samt udfylde tilhørende idriftsættelsesattest. 4. Lærningen kan indregulere et køleanlæg for at sikre optimal drift, herunder indregulering af termostatisk ekspansionsventil, elektronisk regulator og pressostat. 5. Lærningen kan udføre målinger på køleanlægget, overføre data til en idriftsættelses attest til bestemmelse af køleanlæggets COP-værdi. 6. Lærningen kan udføre lovpligtige eftersyn for køleanlæg med en kølemiddelfyldning mellem 1 kg og 2,5 kg, efter gældende regler og leverandørens anvisninger. 7. Lærningen kan udføre lækagekontrol og kende mulige lækagepunkter i køleanlægget. 8. Lærningen har grundlæggende viden om EU's og international klimapolitik, herunder De Forenede Nationers rammekonvention om klimaændringer. 9. Lærningen kan redegøre for kølemidlers miljøbelastning. Have grundlæggende kendskab til begrebet globalt opvarmningspotentiale (GWP), anvendelse af fluorholdige drivhusgasser og andre stoffer som kølemidler, indvirkningen af emissioner af fluorholdige drivhusgasser på klimaet (deres GWP's størrelsesorden), relevante bestemmelser i gældende forordning. 10. Lærningen kan udføre fejlfinding på et køleanlæg, samt udføre korrigerende handlinger for at udbedre fejlen. 11. Lærningen kan anvende korrekt, udstyr så som returflaske og tømestation, i forbindelse med nedlukning og aftapning af kølemiddel fra et kølesystem. 12. Lærningen kan udføre hårdlodning på køleanlæg, på dimensioner op til 13 mm, herunder anvende korrekt tilsatsmateriale, flux og sikkerhedsudstyr. 13. Lærningen kan vejlede om og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til køleanlæg. 14. Lærningen skal gennemføre og bestå prøven, der berettiger til kølebevis – Kategori II F – gas certifikat (op til 2,5 kg) 15. Lærningen kan beskrive varmepumpers grundlæggende fysik og driftsprincipper, herunder varmepumpecyklussens karakteristika og komponenters funktion. 16. Lærningen kan beskrive de forskellige varmepumpe typer, luft/luft, luft/vand samt væske/vand. 17. Lærningen kan beskrive dimensioneringsgrundlaget for jordslanger, herunder kendskab til de geotermiske ressourcer for horisontal udlagte slanger. 18. Lærningen kan beskrive bygningers varmesystem (radiatorer og gulvvarme), herunder drift- og temperaturforhold samt bygningers klimaskærm.

	19. Lærningen kan beregne bygningens energibehov til såvel opvarmning og varmt brugsvand. 20. Lærningen kan beskrive miljø, sikkerhed og myndighedskrav, herunder lydkrav og regler for attester. 21. Lærningen kan dimensionere en korrekt elektrisk installation for varmepumpen. 22. Lærningen kan beskrive korrekt indregulering af styrings- og reguleringssystem 23. Lærningen kan vælge og dimensionere komponenter til et typisk anlæg 24. Lærningen skal have kendskab til de komponenter der indgår i et varmekredsløb, herunder radiatorer og radiatorventiler samt varmtvandsbeholder. 25. Lærningen kan anvende gældende relevant lovgivning, herunder byggelovgivning, autorisationslovgivning, støjlovgivning og jordvarmebekendtgørelsen 26. Lærningen kan rådgive om oplagte energibesparende foranstaltninger i forbindelse med etablering af varmepumper. 27. Lærningen kan vejlede slutbrugeren om varmepumpe installationen. 28. Lærningen kan vurdere konsekvenserne af forskellige løsninger med hensyn til miljø, komfort og økonomirentabilitet 29. Lærningen kan vurdere nøjagtigheden af- og de praktiske konsekvenser af forskellige løsningsmetoder. 30. Lærningen kan tilegne sig ny viden inden for området og selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde. 31. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding, energieffektivisering og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 32. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 33. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 34. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

20651 Modul 2.11 Elteknik i elevatorer

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

14878 Modul 2.12 Hvidevarer

Installation, vedligeholdelse, fejlsøgning og justering af industrielle komfurer samt køle-, vaske-, opvaskemaskiner samt tørretumblere.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	1 trin-1-modul
Modulets målpinde	1. Lærningen opnår grundlæggende el-teknisk viden om 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. Lærningen kan selvstændigt foretage installation, tilslutning, energieffektivisering, databehandling og vedligehold af forskellige typer af hvidevarer. 3. Lærningen kan vejlede kunder om miljøbelastning og energieffektivisering ved valg og anvendelse af hvidevarer. 4. Lærningen får indgående kendskab til de forskellige maskintypers komponenter samt diagrammer og maskintegninger. 5. Lærningen kan foretage indkøb af elektroniske komponenter og vurdere de økonomiske aspekter vedrørende reparation og udskiftning. 6. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 7. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 8. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 9. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan foretage service, installation og tilslutning af hvidevarer. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17453 Modul 2.13 Elinstallationer på skibe og offshore 2

Installation, vedligeholdelse, fejlsøgning på elektriske installationer på skibe og offshore.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	Modul 1.8 Elinstallationer på skibe og offshore 1
Modulets målpinde	1. Lærningen kan energieffektivere almindelige installationer på skibe og offshore. 2. Lærningen kan redegøre for internationale og nationale miljøregler for søfart. 3. Lærningen kan selvstændigt installere, integrere elektriske systemer på skibe og offshore. 4. Lærningen har viden om dimensionering med systemjording på skibe og offshore. 5. Lærningen kan udføre vedligehold og dataopsamling på elektriske installationer, ud fra vedligeholdelsesplaner på skibe og offshore. 6. Lærningen kan løse maritime el-tekniske problemstillinger i samarbejde med andre faggrupper. 7. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 9. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 10. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan foretage Installation, vedligeholdelse, fejlsøgning på elektriske installationer på skibe og offshore. Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

20647 Modul 2.15 Elektriske anlæg i vindmøller

Arbejde, måling, fejlsøgning og beregninger på elektriske anlæg i vindmøller	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	Modul 1.7: Vedvarende energiløsninger
Modulets målpinde	1. Kan selvstændigt redegøre for frekvensomformer og converters, opbygning og virkemåde. 2. Kan selvstændigt udføre målinger på EMC, induktive og capacitive strømme 3. Kan redegøre for principper og procedure omkring - Lockout/Tagout (LOTO) inkl. Key Interlock 4. Har kendskab til effektfordelingerne under og efter kobling samt kortslutningsniveauer og jordingsanlæg i vindmøller. 5. Kan selvstændigt udføre fejlfinding via diagrammer på komplekse styringer Lav- og højspændings installationer og hydrauliske anlæg. 6. Kan selvstændigt redegøre for frekvens, transienter, statisk elektricitet, lækstrømme med betydning for reduktion af elektrisk støj i vindmøller. 7. Kan fejlfinde, udskifte og montere transientbeskyttelse 8. Kan udføre arbejdet jf. gældende bekendtgørelser og arbejdsinstruks. 9. Kan selvstændigt redegøre for konstruktion og funktion af reguleringsenheder, invertere, følere, målere og relæer 10. Kan selvstændigt udføre fejlfinding på reguleringsenheder og invertere funktions sikkerhedsmæssigt korrekt. 11. Kan redegøre for funktion og problematikker omkring roterende kontakter og mikrometertest. 12. Kan selvstændigt udføre afprøvning og fejlfinding på UPS- og nødstrømsanlæg i vindmøller 13. Kan selvstændigt udføre målinger og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 14. Kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 15. Kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 16. Kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
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, diagnose 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

20648 Modul 2.16 Højspændingsinstallationer 2 – opbygning og drift

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

B5A.3 Valgfrie Specialefag modulniveau 3

14881 Modul 3.1 Integrerede kommunikationsnetværk

Installation og programmering af større integrerede kommunikationsanlæg med fokus på Quality of Service og egnede sikkerhedssystemer.

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

17454 Modul 3.2 Integration og SCADA af procesanlæg

Integration af procesanlæg samt opsætning af sporbarhed til et administrativt system.	
Niveau:	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	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 får 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 sin viden om 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	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17455 Modul 3.3 Robot-Elteknik

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

14884 Modul 3.4 Integration og energieffektivisering af Building Management Systemer

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

17456 Modul 3.5 Energieffektivisering af bygningers energi og el-anlæg

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

14887 Modul 3.6 Teknisk entreprise- og projektstyring

Kendskab til værktøjer for teknisk entreprise- og projektstyring.	
Niveau:	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	1 trin 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 el-faglige 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-, 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	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17458 Modul 3.7 Integration af sikringsanlæg

Design og integration af sikringsanlæg.	
Niveau	Avanceret
Varighed	4 uger
Forudsætninger	Modul 2.7: Brandtekniske installationer
Modulets målpinde	1. Lærningen har viden om AIA og kan selvstændigt vejlede, udvælge, installere og udføre service på TVO og ADK. 2. Lærningen kan udvælge anlægsdele i korrekt udstyrsklasse og projektere kablingen. 3. Lærningen kan selvstændigt programmere og foretage målinger, afprøvning og fejlretning på de nævnte typer sikringsanlæg samt konfigurere, databehandle og programmere almindeligt forekommende centraludstyr. 4. Lærningen kan udfærdige forskriftsmæssig dokumentation for alle typer anlæg samt instruere slutbrugerne i anvendelse af anlæggene. 5. Lærningen 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. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning. 7. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 9. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Vejledende oplæringsmål	Lærningen kan udføre integration af sikringsanlæg (fx AIA, ADK, TVO, ABA, ARS og ABDL). Lærningen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet. Lærningen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

B5A.4 Valgfrie Specialefag modulniveau 4

14889 Modul 4.1 Integrerede kommunikationsnetværk

Installation og programmering af større integrerede kommunikationsanlæg med fokus på Quality of Service og egnede sikkerhedssystemer.

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

17459 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
Forudsætninger	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 får 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 sin viden om 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 rådgive om og designe integrationen mellem det industrielle anlæg og det administrative system til sporbarheds- og dataopsamling og -udveksling. 14. Lærlingen kan rådgive om energi- og procesoptimering. 15. Lærlingen kan rådgive om og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17460 Modul 4.3 Robot Elteknik

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

14892 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
Forudsætninger	Modul 2.4: Indeklima med CTS og HVAC Modul 2.6: Bygningsautomatik og design af enkle brugerflader
Modulets målpinde	1. Lærningen kan selvstændigt designe, installere, afprøve, programmere og konfigurere på netværk til integration af IBI-systemer, CTS-anlæg og BMS. 2. Lærningen kan programmere kommunikationsgrænsefladen imellem et IBI/CTS- system og et BMS. 3. Lærningen kan med sin viden om programmeringsprotokoller selvstændigt vælge og anvende egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser, grafiske brugerflader samt web-server, til præsentation af data fra IBI- og CTS-anlæg. 4. Lærningen kan selvstændigt håndtere og analysere data fra BMS-systemet, der integrerer IBI- og CTS- systemer. 5. Lærningen kan selvstændigt oprette og anvende dataopsamling og databehandling, til brug for dokumentation af energiforbrug samt til iværksættelse af energiforbedringstiltag. 6. Lærningen kan, ved hjælp af BMS, servicere og optimere på IBI- og CTS-anlæg og udarbejde forslag til optimering og forebyggende vedligehold. 7. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 9. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 10. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 11. Lærningen kan rådgive om kommunikationsgrænsefladen imellem et IBI/CTS- system og BMS (Building Management System). 12. Lærningen kan med sin viden om programmeringsprotokoller rådgive om egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser, grafiske brugerflader samt web-server, til præsentation af data fra IBI- og CTS-anlæg. 13. Lærningen kan selvstændigt oprette og anvende dataopsamling og databehandling, til brug for rådgivning om energiforbrug samt til iværksættelse af energiforbedringstiltag. 14. Lærningen kan, ved hjælp af BMS rådgive om og udarbejde forslag til optimering og forebyggende vedligehold. 15. Lærningen kan rådgive om relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17461 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	1 trin 2-modul
Modulets målpinde	1. Lærningen kan anvende, kombinere og vurdere problemstillinger om energi- og miljøpolitik og -teknologi lokalt, nationalt og globalt. 2. Lærningen kan redegøre for og formidle udviklingstendenser inden for energiløsninger ved hjælp af tabeller, diagrammer og enkle modeller. 3. Lærningen kan projektere, installere, montere, programmere og energioptimere på eksisterende anlæg og installationer, herunder kunne vejlede slutbrugeren om drift og vedligehold. 4. Lærningen kan identificere og opstille besparelspotentialer på eksisterende energi-anlæg og installationer i boliger og andre bygninger. 5. Lærningen kan anvende energitekniske beregninger og værktøjer i forbindelse med energioptimering, herunder kunne udarbejde en bygnings energiramme. 6. Lærningen kan vurdere alternative energikilder som mulighed for at ændre eller supplere den eksisterende energiforsyning. 7. Lærningen kan redegøre for hvorledes CTS og BMS indgår i bygningers samlede overvågning og styring/regulering. 8. Lærningen kan redegøre for de nyeste teknologier, metoder og produkter inden for energiteknologi. 9. Lærningen har viden om lagring af energi. 10. Lærningen kan installere og programmere på energitekniske installationer og anlæg ud fra dokumentation og brugerønsker. 11. Lærningen kan foretage el-teknisk tilslutning og indregulering af varmepumper, solceller og husstandsvindmøller. 12. Lærningen kan vejlede kunden om valg af anlægstype i forhold til økonomi, tilbagebetalingstid, levetid og miljøpåvirkning. 13. Lærningen har kendskab til projektering og udførelse af klima- og energianlæg. 14. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 15. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 16. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 17. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 18. Lærningen kan udfærdige energitekniske beregninger og værktøjer i forbindelse med energioptimering, herunder kunne udarbejde en bygnings energiramme. 19. Lærningen kan rådgive om alternative energikilder som mulighed for at ændre eller supplere den eksisterende energiforsyning. 20. Lærningen kan rådgive om hvorledes CTS og BMS indgår i bygningers samlede energiforbrug og overvågning af dette. 21. Lærningen kan rådgive om de nyeste teknologier og produkter inden for energiteknologi. 22. Lærningen kan rådgive om opbygning og funktion af klima- og energianlæg. 23. Lærningen kan rådgive kunden om valg af anlægstype i forhold til økonomi, tilbagebetalingstid, levetid og miljøpåvirkning. 24. Lærningen kan redegøre for projektering og udførelse af klima- og energianlæg.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

14894 Modul 4.6 Teknisk entreprise- og projektstyring

Projektstyring fra ordre til aflevering.

Niveau:	Ekspert og projektstyring (kvalifikationsrammeniveau 5)
Varighed	4 uger
Forudsætning	1 trin 2-modul
Modulets målpinde	1. Lærningen kan ud fra en effektivitetsbetragtning vurdere hvordan en opgave optimalt skal bemandes ud fra egen entreprise og andre entreprisers opgaver og fremdrift. 2. Lærningen kan gennemføre kvalitetssikrende procedurer, vurdere tidsplaner, udarbejde bemandings- og materialeleveringsplaner samt deltage i opstarts-, byggemøder og afleveringsforretninger. 3. Lærningen 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. Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 5. Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning. 6. Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 7. Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 8. Lærningen 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. Lærningen kan selvstændigt anvende projektstyringsværktøjer i forbindelse med at optimere tid, økonomi og kvalitet i projekter. 10. Lærningen kan selvstændigt håndtere principper og regelsæt, der gælder i forskellige entrepriseretlige aftaleforhold. 11. Lærningen 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.
Bedømmelse	Prøvekarakter og Standpunktskarakter

17462 Modul 4.7 Integration af sikringsanlæg

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

Bilag 5B – Oplæringsvejledning for perioden mellem modulerne

Grundforløb	Oplæring	1. hovedforløb	Oplæring	Moduler	Oplæring	Moduler	Oplæring	Svendeprøve	Oplæring
-------------	----------	----------------	----------	---------	----------	---------	----------	-------------	----------

Vejledning til oplæringsvejledning for oplæringsperioden mellem modulerne på elektrikeruddannelsen

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

Ud over at være et dialogværktøj, er oplæringsvejledningen også el-fagets oplæringserklæring.

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

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

1. Obligatoriske Praktiske færdigheder mellem moduler (gælder alle moduler)

Skemaet nedenfor 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, i 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
------------------------------	---------------

Læringsen kan energieffektivisere el-tekniske installationer eller automatiske anlæg i fx bolig, erhverv og industri i forhold til valgte moduler	
---	--

Kundeservice og planlægning	Opnået
Læringsen kan tage ansvar for planlægning og styring af eget arbejde, herunder inddrage innovative, tværfaglige og samfundsmæssige perspektiver i opgaveløsningen i forhold til valgte moduler.	
Læringsen kan udforme hele tekniske løsninger, der tager højde for brugeres/-kunders behov	

Installationsteknik – Gælder kun elektriker 2	Opnået
Læringsen har specialiserede el-tekniske kompetencer inden for fx kommunikationsnetværk, procesanlæg, robotteknologi, Building Management Systemer.	

2. Moduler

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

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

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

Læringsen har opnået følgende praktiske færdigheder (oplæringsmål) mellem modulerne	Sæt X
Modul 1.1 Netværks- og datakommunikation	Opnået
Læringsen kan udføre kommunikationsnetværk i f.eks. bolig og erhverv	
Læringsen kan projekttere kommunikationsnetværk med fiber, kobber og trådløs teknologi, herunder netværkskomponenter og aktive enheder i f.eks. bolig og erhverv.	

Modul 1.2 Automatiske anlæg på maskiner	Opnået
Læringsen kan foretage opbygning, programmering og indkøring af automatiske anlæg på maskiner.	
Læringsen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg.	

Modul 1.3 Systemkomponenter til bygningsautomatik	Opnået
Læringsen kan foretage opbygning, programmering og indkøring af automatiske anlæg i bygninger.	
Læringsen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg.	

Modul 1.4 Intelligente bygningsinstallationer og design af enkle brugerflader	Opnået
Læringsen kan installere, montere og programmere på centralt styrede intelligente bygningsinstallationer samt opsætte grafiske brugerflader.	
Læringsen kan opbygge et netværk i boliger som integrerer åbne protokoller.	
Læringsen 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 krav.	
Lærlingen kan anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for belysningsanlæg.	

Modul 1.7 Vedvarende energiløsninger	Opnået
Lærlingen kan udføre lovgivningsmæssigt korrekte belysningsanlæg, som opfylder kundens krav.	
Lærlingen kan anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for vedvarende energi-anlæg.	

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 client-servernetværk.	
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, sikkerhed 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 decentrale bygningsinstallationer med grafiske brugerflader i bygninger.	

Modul 2.7 Brandtekniske installationer	Opnået
Lærningen kan installere og vedligeholde brandtekniske installationer (fx ABA og ABDL)	
Modul 2.8 El-teknik i velfærdsteknologiske løsninger	Opnået
Lærningen kan integrere velfærdsteknologiske løsninger.	
Modul 2.9 Avanceret fejlfinding, elektrisk støj og termografering	Opnået
Lærningen kan udføre avanceret fejlfinding og relevante målinger	
Modul 2.10 El-teknik i kølesystemer og varmepumper	Opnået
Lærningen kan installere køletekniske anlæg med fyldning op til 2,5 Kg., samt installere varmepumpeanlæg.	
Modul 2.11 El-teknik i elevatorer	Opnået
Lærningen kan medvirke ved udskiftning, justering og fejl retning på komponenter på bestående elevatoranlæg.	
Modul 2.12 Hvidevarer	Opnået
Lærningen kan foretage service, installation og tilslutning af hvidevarer.	
Modul 2.13 Elinstallationer på skibe og offshore 2	Opnået
Lærningen kan foretage installation, vedligeholdelse, fejlsøgning på elektriske installationer på skibe og offshore	
Modul 2.15 Elektriske anlæg i vindmøller	Opnået
Lærningen har erfaring med og kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til el tekniske anlæg i vindmøller.	
Lærningen kan opbygge, montere, programmere og indkøre automatiske hydrauliske anlæg med industrielle bussystemer og netværk, samt udføre dokumentation ved anvendelse af IT	
Lærningen 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
Lærningen kan udføre almindelige elektriske arbejder på højspændingsinstallationer sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt.	
Modul 3.1/4.1 Integrerede kommunikationsnetværk	Opnået
Lærningen kan designe, installere og programmere en integreret kommunikationsnetværksløsning.	
Modul 3.2/4.2 Integration og SCADA af procesanlæg	Opnået
Lærningen kan integrere industrielle procesanlæg med SCADA.	
Lærningen kan vejlede brugeren om anlæggets virkemåde og vedligehold.	
Modul 3.3/4.3 Robot-el teknik	Opnået
Lærningen kan integrere, programmere og installere robotter i et procesanlæg.	
Modul 3.4/4.4 Integration og energieffektivisering af Building Management Systemer	Opnået
Lærningen kan installere og programmere integrationen af IBI-systemer, CTS-anlæg og BMS.	
Lærningen 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.	
---	--

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-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 lærlingeansvarlige:			
Navn:			
E-mail:			
Telefon:			
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 6 – Rammer for elektrikeruddannelsens Svendep prøve

B6.1 Indledning.....	116
B6.1.1 Rammen for svendep prøveforløbet.....	116
B6.1.2 Tidsplan	117
B6.2 Projektbeskrivelsen	118
B6.2.1 Ansvarsområder	119
B6.2.2 Problemstilling og formål	119
B6.2.3 Indholdet af projektet	120
B6.3.4 Beskrivelse af opgaven og installationer	121
B6.3.5 Dokumentation for de valgte løsninger	121
B6.3.6 Tidsstyring af svendep prøveforløbet	122
B6.3.7 Beskrivelse af det innovative element i projektet.....	122
B6.4 Projektarbejdet.....	123
B6.4.1 Det skriftlige produkt i projektarbejdet	123
B6.4.2 Det praktiske produkt i projektarbejdet	125
B6.5 Forberedelse til fremlæggelse.....	126
B6.6 Afholdelse af den mundtlige prøve	127
B6.6.1 Gruppeprøve	127
B6.7 Bedømmelsesplan	128
B6.8 Den afsluttende prøve.....	128
B6.8.1 Væsentlige mål	128
B6.8.2 Eksaminationsgrundlag	129
B6.8.3 Bedømmelsesgrundlag:.....	129
B6.8.4 Bedømmelseskriterier	129
B6.8.5 Karakteren	130
B6.9 Eksempler på præstation / fejl og mangler i forhold til karakter.....	132
B6.9.1 Karakteren 12	132
B6.9.2 Karakteren 10	133
B6.9.3 Karakteren 7	134
B6.9.4 Karakteren 4	135
B6.9.5 Karakteren 02	136
B6.9.6 Karakteren 00	137
B6.9.7 Karakteren -3.....	138

B6.1 Indledning

Denne vejledning er en introduktion til svendeprøven og det forudgående projektarbejde. Vejledningen beskriver, hvordan lærlingen skal udarbejde en projektbeskrivelse, hvad svendeprøveprojektet kan og skal indeholde samt rammerne for selve eksamen.

Formålet med svendeprøven er at afprøve, om en lærling på baggrund af en stærk fag-faglighed er i stand til at binde de kompetencer sammen, som lærlingen har lært i løbet af uddannelsen, herunder at løse et konkret kundebehov eller en konkret kundeopgave.

Svendeprøven skal udføres som en projektopgave, hvor lærlingen løser et konkret bruger-, virksomheds- eller kundebehov. Opgaven må gerne være stillet i samarbejde med lærlingens virksomhed.

Svendeprøveprojektet skal dermed både teste lærlingens el-faglige kunnen, innovative- og projekt-orienterede kompetencer. En el-faglig innovativ løsning skal opfylde kundens behov, men samtidig skal den altid være teknisk ordentligt udført med eksisterende teknologi, og den skal overholde relevant lovgivning og kvalitetskrav.

Den faglige/tekniske viden samt innovationstankegangen opnås gennem hele uddannelsen. Svendeprøven tester evnen til at kombinere de kompetencer, der er opnået gennem uddannelsen.

B6.1.1 Rammen for svendeprøveforløbet

Svendeprøveprojektet skal tage udgangspunkt i mindst 3 af lærlingens valgte moduler. Højeste valgte modulniveau skal altid indgå i opgaven.

Det vil sige at:

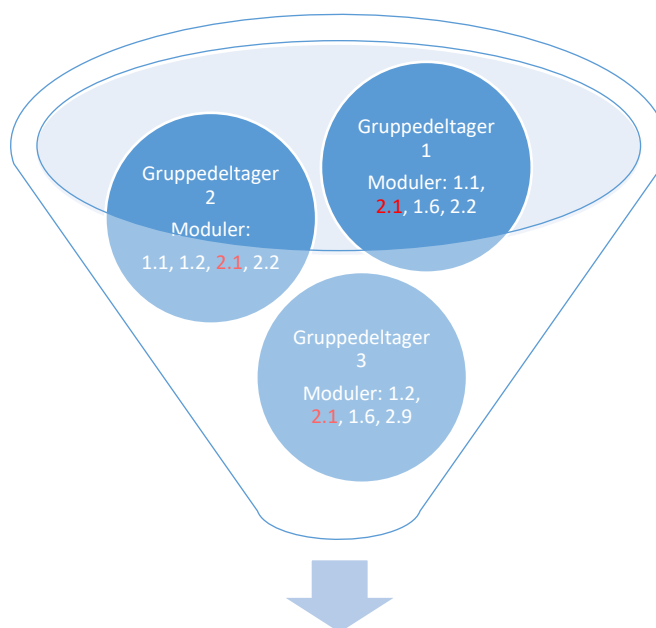
For lærlinge med uddannelsesvarighed på 4 år (4 moduler) skal der altid indgå et modul på mindst modulniveau 2.

For lærlinge med uddannelsesvarighed på 4,5 år (5 moduler) skal der altid indgå et modul på mindst modulniveau 3.

For lærlinge som vælger talentelektriker, skal der altid indgå mindst 2 moduler på modulniveau 4.

Svendeprøveprojektet kan udføres alene eller i en gruppe på op til 3 personer. Hvis svendeprøven aflægges som gruppe, skal der indgå 3 moduler fra hver af gruppedeltagernes uddannelse i projektet. Mindst ét af de moduler, der indgår i svendeprøven, skal være fælles for alle i gruppen. Derudover skal den enkelte lærlings ansvarsdel være klart beskrevet, så der kan gives individuel karakter.

Eksempel på moduler, der kan indgå i en gruppesvendeprøve på den 4-årige elektrikeruddannelse:



Sammensætning af moduler til
svendeprøven: 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2

B6.1.2 Tidsplan

Svendeprøveforløbet er opdelt i fire perioder.

Svendeprøven har en varighed på 3 uger, hvor der i slutningen af denne periode afholdes en mundtlig overhøring med en varighed på 20 minutter.

De første 11 projektdage i prøveperioden bliver brugt til, at lærlingen arbejder med svendeprøveprojektet. Herefter følger 2 dages forberedelse og finpudsning af projektet. Eksamensperioden afsluttes med 2 dage til de mundtlige prøver.

	Projektdage														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Projektbeskrivelse udarbejdes*	X	X													
Projektbeskrivelsen sendes til skuemester					X										
Projektarbejde**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Forberedelse af fremlæggelse												X	X		
Afholdelse af den mundtlige prøve														X	X

* Mulighed for at tilrette projektbeskrivelsen indtil 5. dagen, hvor den sendes til skuemester

** Projektarbejde må påbegyndes så snart beskrivelsen er godkendt af vejlederen

Projektbeskrivelsen ([Bilag 6A](#) i denne vejledning) skal afleveres til vejlederen senest 5. dagen i PDF-format.

Vejlederen uploader derefter projektbeskrivelserne til skuemestrene via unikt link.

B6.2 Projektbeskrivelsen

Projektbeskrivelsen (den gule periode) danner udgangspunkt for det efterfølgende projektarbejde.

De første to dage af projektperioden bruges bl.a. til introduktion, teamdannelse og udformning af projektbeskrivelsen.

Projektbeskrivelsen skal tydeliggøre, hvad der arbejdes med i svendeprøveforløbet. Projektbeskrivelsen skal være så omfattende, at vejleder og skuemester ved, hvad de kan forvente at se til svendeprøven.

Projektbeskrivelsen skal udformes som en problembaseret opgave, der demonstrerer viden om de gennemførte moduler, der er valgt til at indgå i svendeprøven.

Svendeprøveprojektet skal rettes mod en opgave, som en kunde eller en virksomhed skal have løst. Der behøver ikke være en "rigtig kunde" tilknyttet. Det må gerne være et "tænkt", men realistisk problem, der refereres til i projektet.

Projektbeskrivelsen skal være godkendt inden for de første 2 dage. Hvis det skønnes nødvendigt, er der mulighed for efterfølgende at ændre i projektbeskrivelsen senest frem til 5. dagen. Hvor den sendes til skuemestrene. Redigering af projektbeskrivelsen efter dag 2 skal altid ske efter aftale med vejleder.

Det nærmere indhold i projektbeskrivelsen er uddybet på de næste sider, hvor hver overskrift svarer til et punkt i projektbeskrivelsen. Selve projektbeskrivelsen, der skal udfyldes, findes som [Bilag 6A](#) til denne vejledning.

Projektbeskrivelsen skal indeholde nedenstående elementer:

- Problemstilling og formål med projektet
- Indhold af projektet, herunder mulige tekniske løsningsmodeller
- Beskrivelse af opgave eller installationer, der vil blive udført, som kan demonstrere lærlingens tekniske og håndværksmæssige kompetencer
- Forslag til dokumentation, kvalitetskontrol, vedligeholdelsesplan og brugervejledning for de valgte løsninger
- Tidsstyring af svendeprøveprojektet
- Beskrivelse af svendeprøvens innovative element
- Oversigt over hver lærlings valgfrie speciefag (modulvalg)
- Angivelse af hver lærlings ansvarsdele af projektet



B6.2.1 Ansvarsområder

Svendeprøveprojektet kan udføres alene eller i en gruppe på op til 3 personer. Hvis svendeprøven udføres af en gruppe, skal den enkelte lærlings ansvarsdel være klart beskrevet, så der kan gives individuel karakter.

Alle skal have ejerskab til hele projektet og i eksamenssammenhæng kunne redegøre for dette, da hele projektet er eksaminationsgrundlag

B6.2.2 Problemstilling og formål

Under punktet ”problemstilling og formål” skal svendeprøveprojektet beskrives overordnet. Det vigtigste her er, at læseren (vejleder og skuemester) forstår, hvad svendeprøveprojektet går ud på.

Det er altså her, at gruppen/lærningen skal beskrive den konkrete udfordring eller det konkrete kundeønske, som er projektets udgangspunkt.

Som hjælp til at beskrive problemstilling og formål, kan man tage udgangspunkt i nedenstående spørgsmål. Spørgsmålene og emnerne er udelukkende vejledende og kan ikke betragtes som løsningsforslag. De vejledende spørgsmål er ikke udtømmende – dvs. at der kan indgå flere beskrivelser end de nævnte.

- Hvor skal opgaven udføres? Ex ny installation i boliger, erhverv, industri, vedvarende energi, eller indenfor velfærdsområdet. Områderne kan evt. kombineres
- Hvori er problemstillingen, som kunden/virksomheden ønsker udført?
- Hvilken arbejdsopgave ønsker kunden/virksomheden udført?

B6.2.3 Indholdet af projektet

Indholdet af projektet adskiller sig fra problemstillingen og formål ved at være meget mere uddybende og konkret. Det er her de mulige tekniske løsninger, der indgår i projektet beskrives.

Som hjælp til at beskrive indholdet af projektet, kan der tages udgangspunkt i nedenstående spørgsmål. Spørgsmålene og emnerne er udelukkende vejledende og kan ikke betragtes som løsningsforslag. De vejledende spørgsmål er ikke udtømmende – dvs. at der kan indgå flere beskrivelser end de nævnte.

- Hvor stort er projektets omfang? Er det fx en mindre del af en større opgave/el-teknisk løsning, eller gælder problemstillingen for hele den el-tekniske løsning, som en kunde/virksomhed skal have udført?
- Hvilke tekniske og innovative udfordringer er der, og hvordan skal disse vurderes, løses og beskrives?
- Skabes der øget komfort/fordele?
- Er der økonomiske/miljømæssige gevinster eller udfordringer for ejer, bruger eller samfundet?
- Hjælper projektet til at overholde energirammen for byggeriet?
- Hvilke afgrænsninger eller omfang af samarbejde er der med andre faggrupper? Fx kølemontør for påfyldning af kølemiddel.
- I hvilket omfang skal der tages hensyn til andre relevante myndigheder, love, regler og bestemmelser? Fx Bygningsreglementet, brandmyndigheder m.m.?
- Er der nødvendige materialer/komponenter, lokaliteter og det rette udstyr til stede for en evt. praktisk udførelse af projektet helt eller delvist?
- Hvilke arbejdsmiljømæssige udfordringer er der forbundet med projektet?
- Hvor kommer innovation til udtryk?
- Hvilke dele af projektet forventes at skabe særlig stor værdi for brugeren, kunden eller virksomheden?

B6.3.4 Beskrivelse af opgaven og installationer

I projektbeskrivelsen skal de tekniske-, håndværksmæssige- og innovative færdigheder beskrives. Beskrivelsen skal indeholde de kompetencer, der indgår i de valgte moduler i svendeprøven, samt hvordan de hænger sammen i den valgte opgave.

Som hjælp til at beskrive opgaven og installationer kan der tages udgangspunkt i nedenstående spørgsmål. Spørgsmålene og emnerne er udelukkende vejledende og kan ikke betragtes som løsningsforslag. De vejledende spørgsmål er ikke udtømmende – dvs. at der kan indgå flere beskrivelser end de nævnte.

- Hvilke installationer skal der til for at løse opgaven bedst muligt?
- Hvordan anvendes el-teknisk viden og teknologi, så det fremstår som én teknisk løsning?
- Hvordan er opgaven opbygget (hvilke installationer og elementer indgår i løsning af opgaven)?
- Fokus på arbejdsmiljø?
- Fokus på andre faggrupper?

B6.3.5 Dokumentation for de valgte løsninger

Der skal redegøres for hvilken dokumentation der er nødvendig i opgaven. Valget af dokumentationsform vil afhænge af, hvilke moduler (indhold) der indgår i svendeprøven.

Som hjælp til at beskrive dokumentationen, kan der tages udgangspunkt i nedenstående eksempler. Eksemplerne er udelukkende vejledende og kan ikke betragtes som løsningsforslag. Eksemplerne er ikke udtømmende – dvs. at der kan indgå flere former for dokumentation end de nævnte.

Eksempler på dokumentation:

- Verifikation
- Vedligeholdelsesplan
- Brugervejledning
- Tekniske tegninger
- Love og regler

B6.3.6 Tidsstyring af svendeprøveforløbet

I projektbeskrivelsen skal der redegøres for, hvordan tidsstyring af svendeprøveforløbet håndteres. Tidsstyringen omhandler altså de tre ugers svendeprøveforløb.

Hvis modul 3.6 indgår som en del af svendeprøven, skal tidsstyring af projektering af den ”virkelige” opgave beskrives under punkt 4 ”Beskrivelse af opgaven og installationer”.

Som hjælp til at beskrive tidsstyringen, kan der tages udgangspunkt i nedenstående eksempler. Eksemplerne er udelukkende vejledende og kan ikke betragtes som løsningsforslag. Eksemplerne er ikke udtømmende – dvs. at der kan indgå flere former for tidsstyring end de nævnte.

Eksempler på emner der skal tages stilling til:

- Hvilke værktøjer anvendes til at styre tidsplanen?
- Hvordan sikres det, at tidsplanen bliver overholdt?

B6.3.7 Beskrivelse af det innovative element i projektet

Her skal redegøres for hvordan det innovative element indgår i projektet; fx der udvikles eksisterende eller nye løsninger, at tænke helhedsorienteret, søge ny viden, skabe overblik, og kombinere teknologi med forretningsforståelse til skabelse af en merværdi for kunden og/eller virksomheden.

Som hjælp til at beskrive det innovative element, kan der tages udgangspunkt i nedenstående eksempler. Eksemplerne er udelukkende vejledende og kan ikke betragtes som løsningsforslag. Eksemplerne er ikke udtømmende – dvs. at der kan indgå flere former for tidsstyring end de nævnte.

Eksempler på emner der skal tages stilling til:

- Er der tale om udvikling på eksisterende løsninger?
- Er der tale om at skabe nye løsninger?
- Er der en ny kombination af teknologier?
- Er der en innovativ måde at idé/projekt-udvikle på?
- Er der en anvendelse af kendt teknologi på en ny måde?
- Hvordan skabes der merværdi for kunden og/eller virksomheden?

B6.4 Projektarbejdet

Projektarbejdet (den grønne periode) tager udgangspunkt i om projektbeskrivelsen. Det er i projektarbejdet, at der arbejdes løsningsorienteret med det konkrete kundeønske eller den udfordring, der er beskrevet i projektbeskrivelsen.

Svendeprøveprojektet tager udgangspunkt i et el-fagligt praktisk og skriftligt udført produkt. Gældende for projektet er, at der skal være mulighed for at vise praksis med fokus på et højt teknisk niveau og innovative kompetencer. Et primært praktisk projekt skal altid understøttes af en skriftlig beskrivelse og dokumentation.

I svendeprøveprojektet skal der udvises evne til at demonstrere anvendelsen af uddannelsens kompetencer. Målet er, at lærlingen skal formå at inddrage flere områder af teknisk viden i en kundeorienteret hel teknisk løsning. Hvis der udføres dele/brudstykker af en hel teknisk løsning, skal hele den samlede tekniske løsning beskrives i projektet.

Den erhvervsrettet innovative del af svendeprøveprojektet består i at beskrive hvordan der udvikles eksisterende eller nye løsninger, at tænke helhedsorienteret, søge ny viden, skabe overblik, og kombinere teknologi med forretningsforståelse til skabelse af en merværdi for kunden og/eller virksomheden.

Eksempler på erhvervsrettet innovation:

- Udvikling af en ny idé og realisering i forhold til brug af et produkt.
- Ændring af en etableret metode eller procesforbedring (kan være praktisk og eller et skriftligt produkt evt. i kombination)
- En ny serviceydelse eller forbedring af en eksisterende serviceydelse
- En kombination af ny og kendt viden i forhold til udført arbejde
- Sammensætning af produkter/udstyr praktisk som giver ny funktionalitet og merværdi for kunden
- Ved brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner
- Innovativ brug af digitale værktøjer fx billede, video og QR-koder

Ved al innovativ tænkning i elbranchen gælder det, at man hele tiden skal have opmærksomheden rettet mod at overholde gældende love, bekendtgørelser, regler, standarder, producentanvisninger samt at udførelsen skal være håndværksmæssigt korrekt.

Svendeprøveprojektet afleveres senest dag 11 kl. 14.00 til vejlederen.

Svendeprøveprojektet afleveres til vejlederen i pdf og i 2 eller 3 printede udgaver.

De 2 skuemestre får udleveret en printet udgave ved den mundtlige overhørings start og eventuelt 1 printet udgave til vejlederen.

B6.4.1 Det skriftlige produkt i projektarbejdet

Det skriftlige produkt består af en projektrapport, som udfolder det indhold, der står i den udfyldte projektbeskrivelse ([Bilag 6A](#)).

Projektrapporten har et begrænset omfang på maksimalt 6 normalsiders beskrivende tekst. Det maksimale omfang kan øges ved gruppearbejde med to ekstra sider pr. lærling, så:

- 1 lærling = 6 normalsider + bilag
- 2 lærlinge = 8 normalsider + bilag
- 3 lærlinge = 10 normalsider + bilag

1 normalside = 2400 anslag, inkl. mellemrum, komma, punktum osv.

Antallet af normalsider refererer til ren tekst. Forside, indholdsfortegnelse, litteraturliste samt evt. bilag medregnes ikke i det samlede sideantal. Det er således muligt at indsætte billeder og tabeller, uden at dette tæller med til normalsideantallet.

Eksempler på indhold i projektrapporten:

- Opgavebeskrivelse
- Funktionsbeskrivelse
- Beskrivelse af den praktiske del
- Konklusion
- Hvorfor er værdien af projektet
- Økonomiske/miljømæssige gevinster ved projektet

Eksempler på bilag i det skriftlige produkt:

- "Dagbog" som skal danne grundlag for justering af tidsplan
- Billeder og film taget i forbindelse med projektet
- Regneeksempler på dimensionering, projektering og optimering
- Tegninger og/eller anden dokumentation
- Tidsplan
- Materialeliste

Den godkendte projektbeskrivelse, tæller ikke med i den afleverede projektrapport.

B6.4.2 Det praktiske produkt i projektarbejdet

Til svendeprøveprojektet skal der udføres hele eller dele af de tekniske løsninger, som der er beskrevet i det skriftlige produkt.

Det praktiske produkt skal kunne fremvises til den mundtlige overhøring i lokalet, hvor eksaminationen afholdes.

Størrelsen og omfanget af det praktiske arbejde varierer i forhold til de valgte moduler.

Praktisk arbejde kan spænde vidt fra almindeligt installationsarbejde til at programmere og konfigurere el-materiel.

Det praktiske arbejde kan også være afhængigt af tilgængelige materialer på skolen. Materialevalg skal godkendes af vejlederen.

Eksempler på praktiske produkter:

- Fast installation udført i en stand og verificeret
- El-materiel opsat i en stand og idriftsat
- Laboratorieopstilling af udstyr, hvor en funktion vises
- Udstyr som er opstillet (f.eks. i et teknikrum/hus)
- Programmering af udstyr/anlæg (fx PLC eller switch)
- Grafiske brugerflader
- Computersimuleringer af tekniske løsninger

I ovenstående eksempler skal der demonstreres funktion og teoretisk viden, idriftsættelse test/verifikation, dokumentation samt overholdelse af gældende love, regler, samt standarder.

Det er fx ikke nok at have en PLC-programmering printet ud i projektet. Dele af den beskrevne funktion skal også demonstreres til overhøringen. Men det er ikke nødvendigt at skrue kabler på en væg, hvis det kan klares med en laboratorieopstilling.

Når der udføres installationsarbejde i en stand, samles en styring i kapslingsmateriel m.m., vil dette arbejde indgå i bedømmelsen, og det skal være udført, så det kan afleveres verificeret til kunden.

Laboratorieopstillinger og udstyr som demonstrerer funktioner m.m., vil ikke bedømmes på den håndværksmæssige udførsel, men skal fremstå sikkerhedsmæssigt forsvarligt.

Hvis det ikke fremstår sikkerhedsmæssigt forsvarligt, må der ikke foretages demonstration af den ønskede funktionalitet, og elementet kan derfor ikke indgå i bedømmelsen.

B6.5 Forberedelse til fremlæggelse

Forberedelse til fremlæggelse (den blå periode) tager udgangspunkt i det afleverede svendeprøveprojekt.

Fremlæggelsen til svendeprøven kræver forberedelse.

Når svendeprøveprojektet er afleveret, har lærlingen to dage til forberedelse af fremlæggelsen. Praktisk arbejde kan også udføres i disse dage.

I forberedelsestiden skal der tages stilling til indhold og udførelse til den mundtlige overhøring. Ved gruppeeksamination skal gruppen opnå enighed om indhold og fordeling af fremlæggelsen.

Eksempler på opgaver i forberedelsesdagene:

- Udarbejd en præsentation der kan understøttes af fx PowerPoint.
- Finpuds det praktiske produkt
- Afprøv det praktiske produkt
- Gennemgå fremlæggelsen med gruppen eller anden person flere gange
- Gennemtænk den mundtlige prøve med henblik på at være bedst mulig forberedt

Til den mundtlige overhøring er det kun det udarbejdede svendeprøveprojekt, der skal fremlægges. Alt andet er irrelevant.

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

B6.6 Afholdelse af den mundtlige prøve

Den mundtlige prøve (den lilla periode) består af gennemgang af projektbeskrivelse og svendeprøveprojektet, en mundtlig overhøring, en vurdering samt afgivelsen af karakteren.

Samlet afsættes der 35 minutter pr. lærling.

De sidste to dage er afsat til den mundtlige overhøring.

Svendeprøven skal fremlægges for eksaminator og skuemester.

Lærlingen fremlægger og argumenterer for den kundeorienterede hele tekniske løsning, og eksaminator stiller uddybende spørgsmål inden for kompetencemålene.

Den mundtlige prøve følger nedenstående procedure:

- Lærlingen er orienteret om tid og sted for prøven.
- Vejlederen (eksaminator) og skuemestrene (En fra TEKNIQ Arbejdsgiverne og en fra Dansk EI-Forbund) gennemgår for lukkede døre de afleverede projektbeskrivelser og svendeprøve projekter 10 minutter pr. lærling.
- Svendeprøven begynder:
 - Den mundtlige prøve har en varighed på 20 minutter.
 - Der fremlægges af lærlingen(e). *
 - Eksaminator overhører herefter
 - Skuemestrene supplerer med uddybende spørgsmål
 - Gruppeprøver har en varighed af 20 min pr. lærling.
- Lærlingen(e) forlader lokalet og eksaminator og skuemestrene vurderer præstationerne.
- Lærlingen bliver kaldt tilbage til lokalet, hvor karakteren bliver givet. Vurdering og afgivelse har en varighed på 5 minutter lærling.

* Disponeringen af de 20 minutter bør indeholde præsentation af projektet, de praktiske elementer samt tid til overhøring/spørgsmål.

B6.6.1 Gruppeprøve

For svendeprøver udarbejdet i grupper op til 3 lærlinge, kan det besluttet i gruppen, om man går til mundtlig prøve hele gruppen sammen, eller om man går op enkeltvis. Hvis en gruppe vælger at gå op til mundtlig prøve sammen, så ganges tiden til prøven med antallet af gruppemedlemmer.

Hvis svendeprøven udføres af en gruppe, skal den enkelte lærlings ansvarsdel være klart beskrevet, så der kan gives individuel karakter.

Alle skal have ejerskab til hele projektet og i eksamenssammenhæng kunne redegøre for hele projektet.

Hvorvidt der aflægges gruppeprøve, beskrives i projektbeskrivelsen.

B6.7 Bedømmelsesplan

Svendeprøven følger reglerne i Bekendtgørelse om prøver og eksamen i grundlæggende erhvervsrettede uddannelser.

Svendeprøven tager udgangspunkt i grundlæggende el-teknisk viden, som er beskrevet i uddannelse bekendtgørelsen og i indholdet af tre af de moduler, der udgør lærlingens specialisering.

De el-faglige teoretiske og tekniske kompetencer, der bedømmes, vil være afhængigt af, hvilke moduler, der er gennemført. Derfor er følgende gældende:

En lærling på elektriker 1 (4 år)

Vil derfor skulle demonstrere kompetencer på (mindst) modulniveau 2.

En lærling på elektriker 2 (4½ år)

Vil derfor skulle demonstrere kompetencer på (mindst) modulniveau 3.

En lærling som har valgt talentelektriker

Vil derfor skulle demonstrere kompetencer på modulniveau 4.

Højeste modulniveau skal altid medtages i svendeprøveprojektet.

Kompetencebeskrivelser følger uddannelsesordningen for elektrikere.

B6.8 Den afsluttende prøve

Svendeprøveprojektet vurderes af vejleder/eksaminator inden den mundtlige prøve. Som en del af prøven gennemgår eksaminator og skuemester det vurderede svendeprøveprojekt kort forinden den mundtlige eksamination.

Varigheden af den mundtlige prøve er 20 minutter pr. lærling.

Til prøven skal der mundtligt demonstreres, i hvilken grad lærlingen lever op til de mål og krav, der er listet op i *bekendtgørelsen om erhvervsuddannelse til elektriker* §4 stk. 2 og 3 (kompetencemål for hovedforløbet).

Svendeprøveprojektet skal vise lærlingens niveau på praktiske og teoretiske kompetencer.

Praktiske kompetencer er rettet mod, at lærlingen kan demonstrere sine kompetencer i at få elektrisk udstyr til at fungere i en hel teknisk kundeorienteret løsning.

Teoretiske kompetencer er rettet mod, at lærlingen kan demonstrere sin viden indenfor anvendte love, regler, beregninger og tekniske løsninger.

Svendeprøveprojektet skal også demonstrere kompetencer i erhvervsrettet innovation.

Det er ikke størrelsen af den innovative del der er afgørende, der i mod udfordringen af det "normale" /vanetænkningen som vægtes.

Definition af erhvervsrettet innovation: Når der anvendes et eksisterende produkt og/eller en proces på en ny måde, og de giver værdi for kunden og eller virksomheden.

B6.8.1 Væsentlige mål

Mål og krav er, at lærlingen skal kunne demonstrere kompetence til at inddrage flere af uddannelsens fagområder og el-teknisk viden i en kundeorienteret hel teknisk løsning ud fra et konkret kundebehov eller en konkret kundeopgave.

Svendeprøven skal især vise kompetencer indenfor følgende områder:

Den el-tekniske løsning i projektet med vægt på:

1. Valg af korrekte komponenter og materialer under hensyn til driftsforhold og ydre forhold.
2. Inddragelse af gældende lovgivning, bekendtgørelser, standarder og/eller andre relevante retningslinjer.
3. Håndværksmæssig korrekt og lovligt udført.
4. Viden om energieffektivisering og energibesparende løsninger i forbindelse med projektet
5. Planlægning og viden om udførsel af målinger på elinstallationer og anlæg i forbindelse med kvalitetssikring og fejlfinding samt udarbejde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner.
6. Elsikkerhed og arbejdsmiljø for eget arbejde samt vurdere el-sikkerhed for samarbejdspartnere og brugere.
7. Viden om kommunikation med kunder, brugere og fagpersoner om tekniske løsninger og funktioner med henblik på information og værdiskabende salg.

Med udgangspunkt i svendeprøveprojektet har lærlingen forståelsen af at kombinere teknisk viden og erhvervsrettet innovation i en kundeorienteret kontekst med vægt på:

8. Udvikling af eksisterende eller nye løsninger, at tænke helhedsorienteret, søge ny viden, skabe overblik, og kombinere teknologi med forretningsforståelse til skabelse af en merværdi for kunden og/eller virksomheden.
9. Viden om samarbejde, planlægning og styring af eget arbejde.

B6.8.2 Eksaminationsgrundlag

Eksaminationsgrundlaget tager udgangspunkt i de væsentlige mål, og består af

- En projektbeskrivelse
- Et svendeprøveprojekt, som er udført med udgangspunkt i 3 eller flere af de moduler, lærlingen har gennemført på elektrikeruddannelsen.

B6.8.3 Bedømmelsesgrundlag:

Bedømmelsen foretages ud fra en helhedsvurdering.

Bedømmelsesgrundlaget består af

- Projektbeskrivelsen
- Projektets praktiske og teoretiske del, med tilhørende dokumentation
- Den mundtlige præsentation

B6.8.4 Bedømmelseskriterier

Bedømmelseskriterierne for prøven danner grundlag for en helhedsvurdering af målopfyldelsen. De generelle bedømmelseskriterier er følgende:

a) Ved bedømmelsen af projektet lægges især vægt på, om lærlingen

- i. demonstrerer forståelse for at kombinere teknisk viden og erhvervsrettet innovation i en kundeorienteret kontekst,
- ii. demonstrerer inddragelse af relevant komponentvalg og gældende lovgivning, for lovlig og sikkerhedsmæssig forsvarlig udførelse af projektet,
- iii. udviser evne til at kombinere teknologi med forretningsforståelse med henblik på at skabe merværdi for kunden og/eller virksomheden og
- iv. udviser viden om samarbejde, planlægning og styring af eget arbejde.

b) Ved bedømmelsen af den mundtlige prøve lægges især vægt på, om lærlingen

- i. kan redegøre for valg af korrekte komponenter og materialer under hensyn til driftsforhold og ydre forhold,
- ii. udviser viden om gældende lovgivning, bekendtgørelser, standarder og/eller andre relevante retningslinjer,
- iii. kan demonstrere forståelse for håndværksmæssig korrekt og lovligt udført arbejde,
- iv. kan demonstrere viden om energieffektivisering og energibesparende løsninger i forbindelse med projektet,
- v. kan demonstrere og redegøre for målinger på elinstallationer og anlæg i forbindelse med kvalitetssikring og fejlfinding samt udarbejde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner,
- vi. kan anvende viden om sikkerhed og arbejdsmiljø for eget arbejde samt vurdere el-sikkerhed for samarbejdspartnere og brugere,
- vii. udviser viden om god kommunikation med kunder, brugere og fagpersoner om tekniske løsninger og funktioner med henblik på information og værdiskabende salg og
- viii. kan redegøre for processen i udvikling og planlægning af projektets løsninger, til skabelse af en merværdi for kunden og/eller virksomheden.

B6.8.5 Karakteren

Ved den mundtlige prøve gives karakter efter 7-trin skalaen. Her vurderes de produkter lærlingen har produceret i prøveperioden og den mundtlige præstation.

Der gives to karakterer:

- Karakter for projektets el-faglige løsning.
- Karakter for projektets innovative løsning.

Hver karakter gives ud fra en helhedsvurdering af lærlingens fremstillede produkter og den mundtlige præstation. For at bestå prøven skal der minimum opnås karakteren 02 for begge delelementer.

Den samlede prøvekarakter beregnes ud fra følgende vægtning:

- Karakter for projektets el-faglige løsning. Vægter 75%
- Karakter for projektets innovative løsning. Vægter 25%

Derefter regnes de sammen til en karakter ved at gange karaktererne for det el-faglige og det innovative med henholdsvis 0,75 og 0,25. Resultaterne lægges sammen og afrundes efter reglerne i *Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse*⁴.

Denne samlede karakter vægter 80%, og lægges sammen med vægtningen af 20% fra H1-delsvendeprøven, for at finde den samlede svendeprøvekarakter.

B6.8.6 Uenighed om karakteren

Hvis de to skuemestre og eksaminator ikke er enige om en fælles bedømmelse, giver de hver en karakter.

De to karakterer fra skuemestrene behandles for sig, og karakteren er gennemsnittet af de to karakterer afrundet til nærmeste karakter i skalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, skal den afrundes op til nærmeste karakter.

Karakteren for prøven er gennemsnittet af de to karakterer (fælles skuemesterkarakter & karakteren fra eksaminator) afrundet til nærmeste karakter i skalaen.

⁴ Bilag 3 – Regneeksempler v. karaktergivning

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

Der kan dog ikke oprundes til karakteren 02 "bestået". Se yderligere i *Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse*.⁵

§ 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.

Således forstået; at der rundes op når det er mellem to skuemesterkarakterer. Herefter vurderes skuemestrenes fælles karakter op imod eksaminatorens karakter, og hvis gennemsnittet ligger lige mellem to karakterer, vil der ske afrunding i retning af den karakter som skuemestrene har afgivet.

Skuemestre og eksaminator bør gøre notater om præsentationen og karakterfastsættelsen til personligt brug ved udarbejdelse af en udtalelse i en evt. klagesag. Notatet skal gemmes i 1 år.

I det efterfølgende er der givet beskrivelser af, og eksempler på hvad der forventes af lærlingenes svendeprøveprojekter, deres evner til at fremlægge samt hvilke typer fejl der kan accepteres indenfor de forskellige karakterer.

Dog skal der altid ses på den samlede præstation når den endelige karakter skal afgives.

⁵ BEK nr. 262 af 20-3-2007

B6.9 Eksempler på præstation / fejl og mangler i forhold til karakter

Dog skal der altid ses på den samlede præstation når den endelige karakter skal afgives.

B6.9.1 Karakteren 12

Karakteren 12 Gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller få uvæsentlige mangler	
Kompleksiteten	Lærlingen har sammensat en optimal teknisk løsning og udnyttet udstyr og komponenter på den bedst mulige måde. Lærlingen udviser stor faglig forståelse, selvstændighed og ansvar. Opsætning og montering grænser mod det perfekte mht. finish og præcision. Udviser kvalitetssans og kreativitet. Velvalgt og hensigtsmæssig disponering af den praktiske opgave. Der er ubetydelige tolerancer. Løsningen omfatter/er suppleret med et eller flere elementer der udfordre vanetænkningen /traditionelle løsninger i branchen. Lærlingen kan redegøre for den merværdi løsningen vil skabe for både kunden og virksomheden.
Eksempler på vægtning af fejl og mangler	• Enkelte uvæsentlige opmærkninger mangler • Beskriver få irrelevante bestemmelser i projektet • Enkelte let beskidte materialer (som var nye ved udleveringen) • Få unødvendige/ekstra linjer i udarbejdet programmering • Mangler få punkter i brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner, som ikke har sikkerhedsmæssig relevans. • Anvender ofte brugt slang i stedet for fagterminologi • Løsningen indeholder få uvæsentlige regne- og aflæsnings fejl, der ikke har særlig indflydelse på sikkerheden, funktion eller pris. • Overblik over opgaven og hvad der kan fremme og hæmmer fremdriften i en arbejdsopgave, har få mangler.

B6.9.2 Karakteren 10

Karakteren 10 Gives for den fortrinlige præstation, der demonstrerer omfattende opfyldelse af fagets mål, med nogle mindre væsentlige mangler	
Kompleksiteten	Lærlingen har sammensat en god teknisk løsning og udnyttet udstyr og komponenter på en god måde. Misforstår mindre dele af opgaven, men ellers rigtig løsningsmodel Acceptable tolerancer, udmærket Udviser initiativ til selvstændigt at formulere og løse opgaver Montageteknik og forståelse for håndværksmæssig korrekthed Mangler at belyse/udføre et enkelt problemfelt i det færdige produkt Løsningen omfatter/er suppleret med et eller flere elementer der udfordre vanetænkningen /traditionelle løsninger i branchen. Lærlingen kan redegøre for den værdi løsningen vil skabe for både kunden og virksomheden. Enkelte små fejl i anvendelse af div. Materialer.
Eksempler på vægtning af fejl	• Forringer brugervenligheden • Valgt materiel der støjer, hvor det forventes at kunne være til gene for ejer/bruger. • Beskriver forkert version af gældende bestemmelser • Overser tiltag som er indenfor modulvalget • Mangler nogle punkter i brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner. • Laver få fejl i rækkefølgen af verifikation • Glemmer nogle benævnelser, men kan redegøre for manglerne ved overhøringen. • Få mindre væsentlige mangler som ikke øger risikoen for el ulykker, og som der kan redegøres for ved overhøringen • Enkelte mangler i de anvendte bestemmelser som ikke øger risikoen for el ulykker, og som der kan redegøres for ved overhøringen • Kan ikke redegøre for oprindelsen af anvendte bestemmelser • Kan ikke tydeligt, ved anvendelsen af fagterminologi, forklare den hvordan den tekniske løsning er sammensat. • Løsningen indeholder mindre væsentlige regne- og aflæsnings fejl, der ikke har særlig indflydelse på sikkerheden og funktion eller som øger prisen • Lærlingen har, med mindre væsentlige mangler, kendskab til muligheder og udfordringer ift. samarbejdet med kollegaer og andre faggrupper • Lærlingens videns søgning har nogle mindre væsentlige mangler • Lærlingen mangler kun i meget ringe grad, overblik over opgaven og kendskab til hvad der kan fremme og hæmmer fremdriften i en arbejdsopgave.

B6.9.3 Karakteren 7

Karakteren 7 Gives for den gode præstation, der demonstrerer opfyldelse af fagets mål, med en del mangler	
Kompleksiteten	Lærlingen har sammensat en acceptabel teknisk løsning og udnyttet udstyr og komponenter på en god måde. Løsningen er suppleret med et eller flere elementer der udfordre vanetænkningen /traditionelle løsninger i branchen. Evne til selvstændig at sætte sig ind i mindre komplicerede problemstillinger Manglende struktur (den røde tråd) på arbejdet. Evner at kommunikere med andre om løsningsforslag. Uhensigtsmæssige løsningsforslag. Står og falder om begrebet "det gode håndværk" Synlige uligheder i den håndværksmæssige udførelse Lærlingen kan delvis redegøre for den værdi løsningen vil skabe for både kunden og virksomheden.
Eksempler på vægtning af fejl	• Forringer kvaliteten ved at vælge komponenter der ikke passer sammen. • Fordyrer opgaven pga. unødvendige funktioner • Valgt forkert farve på driftslys og dioder, som ikke har indflydelse på sikkerheden. • Mangler påførelse af få uvæsentlige bestemmelser • Misforstår få uvæsentlige bestemmelser • Kan ikke redegøre for enkelte punkter når der udføres verifikation, men kan foretage dem korrekt. • Mindre væsentlige fejl i de anvendte bestemmelser • Roder rundt i forklaringen af hvorledes den tekniske løsning giver værdi • Mangler tydelig kommunikation omkring funktioner indeholdt i projektet • Løsningen indeholder en del regne- og aflæsnings fejl, der kan have lille indflydelse på sikkerhed og funktionen eller som øger prisen. • Lærlingen, mangler en del, kendskab til enten muligheder eller udfordringer ift. samarbejdet med kollegaer. • Lærlingens videns søgning har, en del mangler. • Lærlingen, har mangler i forståelsen af, hvordan opgaven og hvad der kan fremme og hæmmer fremdriften i en arbejdsopgave. • Lærlingen har, en del mangler, i projektbeskrivelsen og ved overhøringen.

B6.9.4 Karakteren 4

Karakteren 4 Gives for den jævne præstation, der demonstrerer en mindre grad af opfyldelse af fagets mål, med adskillige væsentlige mangler	
Kompleksiteten	Lærlingen har sammensat en funktionsdygtig teknisk løsning og udnyttet udstyr og komponenter på acceptabel måde. Løsningen er ikke suppleret med et eller flere elementer der udfordre vanetænkningen/traditionelle løsninger i branchen. Mangelfulde teoretiske færdigheder på flere områder Ustrukturerede løsningsforslag, med adskillige væsentlige fejl og mangler. Udviser mindre grad af ansvarlighed og selvstændighed. Det håndværksmæssige kan forbedres på flere punkter Montagevejledning ej overholdt Lærlingen kan kun redegøre for den værdi løsningen vil skabe for enten kunden eller virksomheden. Manglende forståelse for kvalitetssans og kreativitet.
Eksempler på vægtning af fejl	• Mangler funktioner i valgte komponenter • Mangler viden om anvendte komponenters anvendelse og installation • Mangler påførelse af nogle bestemmelser • Misforstår nogle væsentlige bestemmelser • Rod i tavler • Sjusket opsat • Kan ikke redegøre for punkterne i anvendte verifikationsskemaer • Mange fejl og mangler i medfølgende brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner • Kan ikke redegøre for løsninger på kvalitetsproblemer • Kan ikke selvstændigt redegøre for løsninger på risici forbundet med projektet • Mangler viden omkring anvendte fagterminologier • Flere mangler i hvorledes den tekniske løsning giver værdi • Løsningen indeholder adskillige regne- og aflæsnings fejl, der kan have lille indflydelse på sikkerhed, indeholder manglende funktionen eller som øger prisen • Lærlingen, har svært ved at redegøre for enten muligheder eller udfordringer ift. samarbejdet med kollegaer. • Lærlingen, har væsentlige mangler i sin videns søgning. • Lærlingen, mangler overblik over arbejdsopgave og kendskab til elementer der kan fremme fremdriften eller elementer der hæmmer fremdriften. • Lærlingen har, flere væsentlige fejl, i projektbeskrivelsen og ved overhøringen kommunikeret ustruktureret men forståeligt.

B6.9.5 Karakteren 02

Karakteren 02 Gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål	
Kompleksiteten	Lærlingen har sammensat en teknisk løsning der mangelfuldt udnytter potentialet i udstyr og komponenter. Kun nødtørftige/ meget simple løsningsforslag og manglende evne til at analysere problemfelter i forbindelse med egen praksis. Lærlingen tager kun delvis ansvar for egen læring. Lærlingen udviser en minimalt acceptabel præstation i forhold gældende normer og fagets krav, i forbindelse med den praktiske udførelse. Lærlingen kan ikke redegøre for den værdi løsningen vil skabe for enten kunden eller virksomheden.
Eksempler på vægtning af fejl	• Kun minimal viden om funktion og anvendelse af valgte komponenter. • Anvender komponenter der får væsentligt reduceret levetiden uden risiko for el ulykker • Mangler påførelse af vigtige bestemmelser • Misforstår adskillige bestemmelser • Respekt afstande ikke overholdt • Kan ikke forklare mekanisk beskyttelse af tilledninger, der kan udsættes for mekanisk overlast. • Mangler kvalitets dokumenter som burde være til stede • Kan ikke selvstændigt redegøre hvorfor der udføres verifikationsmålinger • Mangle viden på væsentlige områder som kan resultere i el ulykker • Mangle viden på væsentlige områder som kan resultere i arbejdsulykker • Kan kun anvende få fagudtryk til beskrivelse af funktioner i projektet • Minimal evne til at kommunikere omkring værdien i løsningen • Løsningen indeholder mange regne- og aflæsnings fejl, der kan have indflydelse på sikkerheden, indeholder manglende funktionen eller som øger prisen • Lærlingen har flere mangler i redegørelsen af løsningen. • Lærlingen kan ikke redegøre for både muligheder og udfordringer ift. samarbejdet med kollegaer og andre faggrupper • Lærlingen har ikke søgt/ved ikke hvordan man søger relevant viden • Lærlingen har ikke overblik over dele af opgaven og kender kun delvist til elementer der kan fremme og hæmmer fremdriften. • Lærlingen har en mangelfuld projektbeskrivelsen og ved overhøringen kommunikeret ustruktureret, men forståeligt.

B6.9.6 Karakteren 00

Karakteren 00 Gives for den utilstrækkelige præstation, der ikke demonstrerer en acceptabel grad af opfyldelse af fagets mål	
Kompleksiteten	Lærlingens teknisk løsning kan have sikkerhedsmæssige udfordringer og lærlingen har ikke forholdt sig til problemstillingen. Har betydelige problemer mht. løsning af opgaver, både i almene og fagligssammenhænge. Lærlingen har ikke foretaget en korrekt anvendelse af udstyr og komponenter. Tager kun delvis eller slet intet ansvar for egen læring. Udviser meget ringe grad af selvstændighed. Lærlingen kan ikke koble værdibegrebet til løsningen. Lærlingen demonstrerer ikke på en acceptabel måde at kunne udføre praktisk arbejde. Meget store tolerancer iht. til instruktionen.
Eksempler på vægtning af fejl	• Beskriver eller anvender komponenter uden hensyn til leverandøranvisninger • Valgt forkert farve på advarselslys og dioder • Risiko for el ulykker • Tilsidesættelse af bestemmelser som kan resultere i ulykker • Tilsidesættelse af bestemmelser som kan resultere i bøder, anmærkninger o.l. • Kun ringe evne til at kommuniker omkring anvendte bestemmelser • Mangler afdækning • Kan ikke identificere kvalitetsdokumenter, dokumenter som skulle være anvendt i projektet • Kan ikke selvstændigt udføre verifikation • Kan ikke redegøre for risici beskrevet i eget projekt • Kan ikke redegøre for metoder som kan forhindre el ulykker • Redegøre for metoder som kan resultere i arbejdsulykker • Mangler basal viden om kundepleje • Kan ikke anvende de mest almindelige fagterminologier som burde være indeholdt i projektet • Løsningen indeholder mange regne- og aflæsnings fejl, der har indflydelse på sikkerheden i en sådan grad at der er risiko for ulykker • Lærlingen kan ikke redegøre for hverken muligheder eller udfordringer ift. samarbejdet med kollegaer og andre faggrupper • Lærlingen har ikke søgt/ved ikke hvordan man søger viden • Lærlingen har ikke overblik over den samlede arbejdsopgave og kender ikke til hvad der kan fremme og hæmme en fremdriften. • Lærlingen har ikke udarbejdet en acceptabel projektbeskrivelsen og ved overhøringen blev der kommunikeret ustruktureret. • Kan ikke redegøre for tidsstyringen anvendt i eget projekt

B6.9.7 Karakteren -3

Karakteren -3 Gives for den helt uacceptable præstation	
Kompleksiteten	Lærlingens løsning er ikke sikker at anvende. Lærlingen har ingen kendskab til de faglige begreber og kan ikke anvende faget til simple problemløsninger Der er ikke udvist nogen form for håndværksmæssig forståelse i det udførte arbejde. Alle instruktioner er tilsidesat. Lærlingens løsning er stærkt mangelfuld og ikke funktionsdygtig. Lærlingen kender ikke til værdibegrebet.
Eksempler på vægtning af fejl	• Mangler basisviden om anvendte materialer • Tilsidesætter sikkerhedsbestemmelser • Ingen evne til at kommuniker omkring anvendte bestemmelser • Ingen evne til at anvende bestemmelser i praksis • Ingen indsigt i hvordan materiellet anvendes • Intet kendskab til kvalitets dokumenter der skulle være anvendt. • Anvender forkerte måleinstrumenter • Tilsidesætter gældende bestemmelser • Kan ikke redegøre for hvor regler omkring el arbejde har oprindelse • Ingen indsigt i hvilket behov kunder og brugere kan have • Skal have forklaret fagterminologi af eksaminator • Løsningen indeholder mange regne- og aflæsnings fejl, der har indflydelse på sikkerheden i en sådan grad at der er risiko for ulykker, indeholder flere manglende funktionen eller som øger prisen med mere end 20%. • Lærlingen kan ikke redegøre for løsningen. • Lærlingen kan ikke forholde sig til mulige samarbejdspartnere. • Lærlingen ved ikke hvordan man søger viden. • Lærlingen har ikke overblik over nogen dele af arbejdsopgave. • Lærlingen har udarbejdet en stærk mangelfuld projektbeskrivelse og ved overhøringen blev der kommunikeret stærkt ustruktureret.

Bilag 6A – Skabelon til svendeprøvens projektbeskrivelse

Projektbeskrivelse for:

Dato:	
Navn	Valgte moduler i uddannelsen • Modul nr. og titel
Navn	Valgte moduler i uddannelsen • Modul nr. og titel
Navn	Valgte moduler i uddannelsen • Modul nr. og titel
Moduler, der indgår i svendeprøven (Se retningslinjer for moduler i svendeprøvevejledningen) • Modul nr. og titel	
Klasse:	

1. Angiv hvem der har ansvar for hvilke områder af projektet, hvis der arbejdes i en gruppe:

2. Problemstilling og formål med projektet:

- (Se vejledningen til svendeprøven)

Her skal du beskrive den helt konkrete udfordring/det konkrete kundeønske, du tager udgangspunkt i.

- Hvor skal opgaven udføres? ex nybyggeri i boliger, erhverv, industri, vedvarende energi, eller indenfor velfærdsområdet. Områderne kan evt. kombineres
- Hvori er problemstillingen som kunden ønsker udført?
- Hvilken arbejdsopgave ønsker kunden udført?

3. Indhold af projektet, herunder mulige tekniske løsningsmodeller

- (Se vejledningen til svendeprøven)

Her skal du uddybe den konkrete udfordring/det konkrete kundeønske. Du kan komme ind på følgende:

- Hvor stort er projektets omfang? Er det fx en mindre del af en større opgave/el-teknisk løsning, eller gælder problemstillingen for hele den el-tekniske løsning, som en kunde/virksomhed skal have udført?
- Hvilke tekniske og innovative opgaver er der, og hvordan skal disse vurderes, løses og beskrives?
- Skabes der øget komfort/fordele?
- Er der økonomiske/miljømæssige gevinster eller udfordringer for ejer, bruger eller samfundet?
- Hjælper projektet til at overholde energirammen for byggeriet?
- Hvilke afgrænsninger eller omfang af samarbejde er der med andre faggrupper? Fx kølemontør for påfyldning af kølemiddel.
- I hvilket omfang skal der tages hensyn til andre relevante myndigheder, love, regler og bestemmelser? Eks. Bygningsreglementet, brandmyndigheder m.m.?
- Er der nødvendige materialer/komponenter, lokaliteter og det rette udstyr til stede for en evt. praktisk udførelse af projektet helt eller delvist?
- Hvilke arbejdsmiljømæssige udfordringer er der forbundet med projektet?

4. Beskrivelse af opgaver eller installationer, der kan demonstrere dine tekniske, håndværksmæssige og innovative færdigheder (Se vejledningen til svendeprøven) • Her skal du beskrive, hvordan dine kompetencer fra de 3 valgte moduler kommer til udtryk i opgaven • Hvilke installationer skal der til for at løse opgaven bedst muligt? • Hvordan anvendes el-teknisk viden og teknologi så det fremstår som én teknisk løsning? • Hvordan er opgaven opbygget (hvilke installationer og elementer indgår i løsning af opgaven)?
5. Forslag til dokumentation for de valgte løsninger. (Se vejledningen til svendeprøven) • Her skal du beskrive, hvilke former for dokumentation der er brug for. Dokumentationen vil afhænge af de inddragede moduler. Eksempler på dokumentation: • Verifikation • Vedligeholdelsesplan • Brugervejledning • Tekniske tegninger • Love og regler.
6. Tidsstyring af projektet: (Se vejledningen til svendeprøven) Eksempler på emner der skal tages stilling til: • Hvilke værktøjer anvendes til at styre tidsplanen? • Hvordan sikres det, at tidsplanen bliver overholdt? • Fokus på arbejdsmiljø? • Fokus på andre faggrupper?
7. Beskrivelse af det innovative element i svendeprøven (Se vejledningen til svendeprøven) Eksempler på emner der skal tages stilling til: • Er der tale om udvikling på eksisterende løsninger? • Er der tale om at skabe nye løsninger? • Er der en innovativ måde at idé/projekt-udvikle på? • Er der en anvendelse af kendt teknologi på en ny måde? • Hvordan skabes der merværdi for kunden og/eller virksomheden? • Hvor kommer innovation til udtryk?

Bilag 6B – Den innovative del ved svendeprøven

Det praktiske projekt skal indeholde en innovativ del, der vægtes med 25% i bedømmelsen. Her forklares, hvad der menes med erhvervsrettet innovation for en elektrikerlærling:

Erhvervsrettet innovation er en styret, kreativ proces, der skaber nyt og værdi

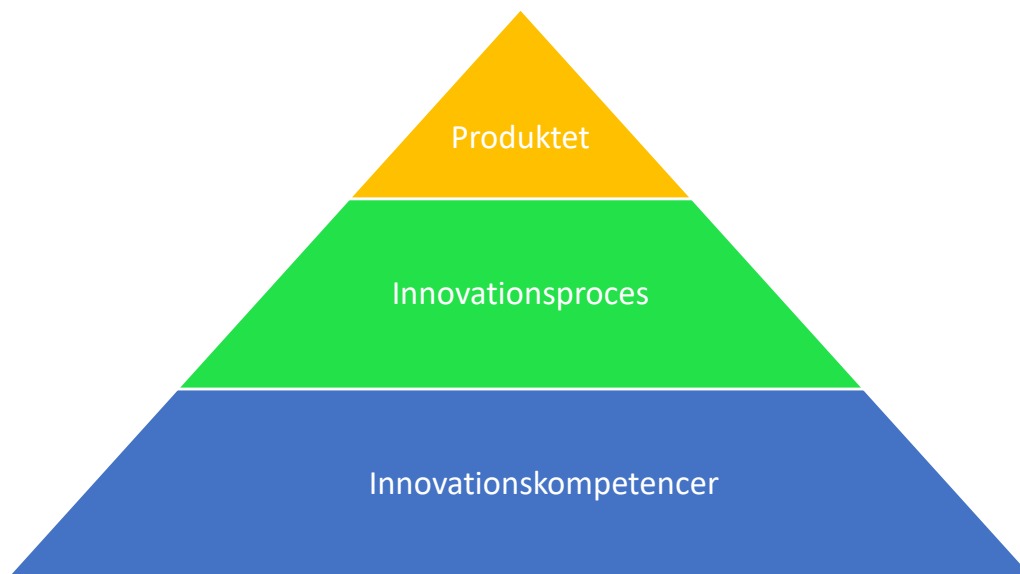
Hvordan viser du det innovative element i svendeprøven?

Det er ikke størrelsen/effekten af det innovative resultat, der er afgørende. Det afgørende er, at du kan udfordre "normalen"/vanetænkningen og skabe merværdi for kunden og/eller en større værdi for virksomheden eller miljøet.

Hvordan arbejder du innovativt?

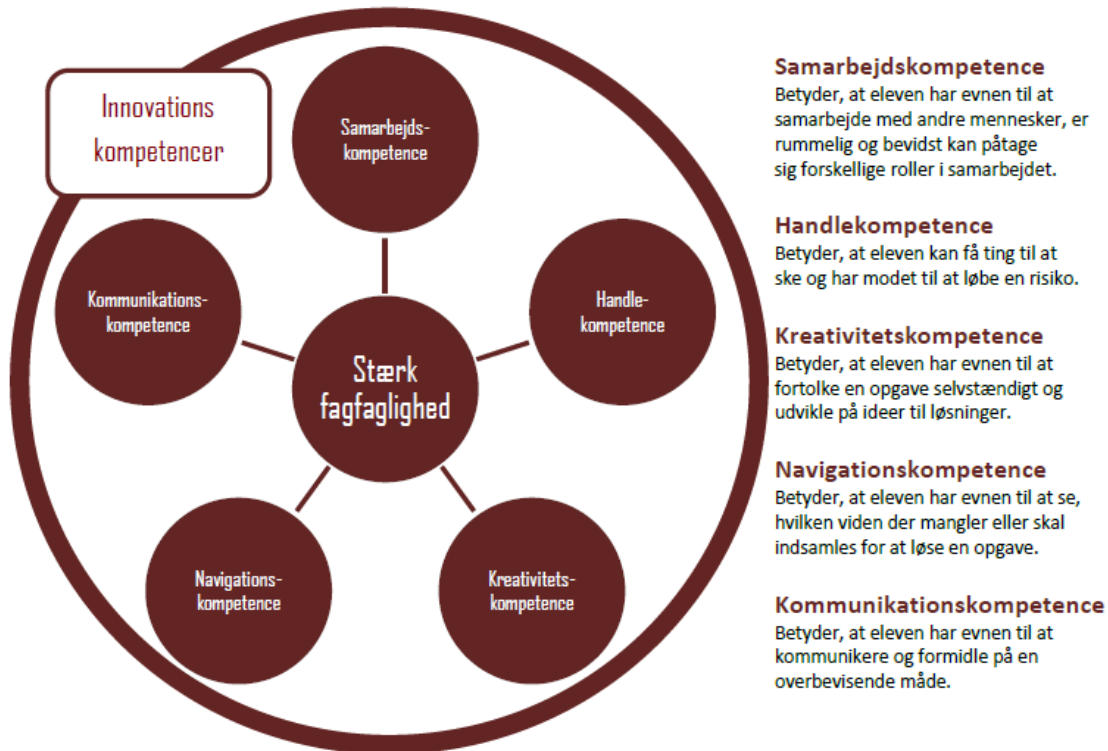
Det er i sammensætningen af viden og kompetencer fra dine moduler, at du kan demonstrere dine innovative kompetencer og lave en innovativ løsning.

For at kunne skabe noget innovativt, skal du være i besiddelse af nogle innovationskompetencer. Ved at bruge kompetencerne i en kreativ proces, kan der skabes noget nyt og/eller værdiskabende. Dette er vist med trekanten her:



Innovationskompetencer:

Innovationskompetencer kan beskrives som en samling af andre kompetencer, som er vist i blomsten herunder.



Eksempler på, hvordan det kan ses, om man har de innovative kompetencer:

Samarbejdskompetence

- Har man inddraget andre i løsningen og været åben for nye input?
- Kan man forholde sig konstruktivt til hele opgaven?
- Kan man pege på relevante samarbejdspartnere (evt. andre fagområder) for at løse opgaven?

Handlekompetencer

- I hvilken omfang har man søgt teknisk viden?
- Hvordan har man grebet arbejdsprocessen an?
- Er projektet realiserbart (gennemtænkt)?
- Kan man planlægge arbejdsprocessen rationelt?

Kreativitetskompetence

- Kan man komme med alternative (utraditionelle) løsninger?
- Kan man tænke i helheder – sammenkæde teori med praksis, produkt og systemkendskab samt udfordre traditionelle måder at løse el-tekniske opgaver på
- Kan man anvende metoder til at skabe nye tekniske løsninger?

Navigationskompetence

- Kan man skabe overblik over projektet?
- Kan man søge og inddrage relevant faglig viden?
- Kan man anvende ny teknologi i nye tekniske løsninger (styre innovationsprocesser)?

Kommunikationskompetence

- Kan man beskrive sine ideer/løsningsforslag til kunder og kollegaer i en given situation?
- Kan man anvende forskellige formidlingsformer og få det til at fungere ift. budskabet?

Innovationskompetence

- Formår man at skabe sammenhæng mellem de fem kompetencer og opnå et innovativt resultat (nytænkende og har en værdi)?
- Kan man kombinere teknologi med forretningsforståelse?
- Kan man inddrage og sammensætte el-teknisk viden til en hel teknisk løsning, der er værdiskabende for kunden?

Bilag 7 - Skuemesterguide

B7.1 Forord	146
B7.2 Elektrikeruddannelsen	147
B7.3 Skuemestre.....	147
B7.3.1 Formelle krav til skuemesteren.....	147
B7.3.2 Skuemesterens rolle	148
B7.3.2 Eksaminators rolle	148
B7.3.3 Indkaldelse af skuemestre.....	148
B7.3.4 Maksimalt antal lærlinge pr. dag.....	148
B7.3.5 Udeblivelse af skuemester	148
B7.3.6 Den lokale undervisningsplan (LUP).....	148
B7.3.7 Undervisningsplanen og bedømmelsesplan	148
B7.3.8 Dokumentation	149
B7.3.9 Afregning	149
7.4 Skuemester.dk	150
7.4.1 Indberetning af karakter og skuemesterrapport.....	150

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 H1. 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 i [Bilag 3](#)

Hovedforløb 1 (HF1) beskrives i [Afsnit 4](#)

Yderligere detaljering findes i Rammer for elektrikeruddannelsens H1-Svendeprøve i [Bilag 4](#)

Modulbaseret specialisering beskrives i [Afsnit 5](#)

Yderligere detaljering findes i Rammer for elektrikeruddannelsens Modulprøver i [Bilag 5](#)

Svendeprøve til elektriker beskrives i [Afsnit 6](#)

Yderligere detaljering findes i Rammer for elektrikeruddannelsens Svendeprøve i [Bilag 6](#)

B7.3 Skuemestre

Fagets skuemestre udpeges af enten TEKNIQ Arbejdsgiverne eller Dansk EI-Forbund, og det er organisationerne som hver især sikrer skuemestrenes faglige niveau.

Alle nye skuemestre gennemgår et skuemesterkursus og deltager i ”følorder”, før de udsendes som skuemestre. Derudover afholder det faglige udvalg et årligt møde 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 H1-delsvendeprøven benyttes én skuemester. Ved den afsluttende del af svendeprøven benyttes to skuemestre, som herved repræsenterer begge organisationer.

B7.3.1 Formelle krav til skuemesteren

Organisationernes formelle krav til at blive skuemester	Dansk EI-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, og må ikke være fyldt 70 år ved skueningen.	X	

B7.3.2 Skuemesterens rolle

Når Det faglige udvalg stiller en skuemester, fra enten TEKNIQ Arbejdsgiverne eller Dansk EI-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 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.

B7.3.2 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.

B7.3.3 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 svendeprøvens afsluttende del allokeres en skuemester fra begge organisationer.

B7.3.4 Maksimalt antal lærlinge pr. dag

Prøve	Bedømmelse	Antal skuemestre	Eksamen 1 dag Antal lærlinge
Grundforløbsprøve GF2	[Bestået] / [Ikke bestået]	1	Maks 16
Delsvendeprøve H1	7-trinsskala	1	Maks 16
Modulprøver på modulniveau 2	7-trinsskala	1	Maks 18
Svendeprøvens afsluttende del	7-trinsskala	2	Maks 12

Ved prøver på modulniveau 1,3 & 4 anvender skolerne intern censur.

B7.3.5 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.

B7.3.6 Den lokale undervisningsplan (LUP)

Undervisningsplanen skal være færdig inden skoleopholdets begyndelse og tilgængelig på skolens hjemmeside. Læs også Den Store Blå, [Afsnit 7.2](#)

B7.3.7 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.

B7.3.8 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.

B7.3.9 Afregning

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

7.4 Skuemester.dk

www.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 <https://evu.dk/skuemesterportal>

7.4.1 Indberetning af karakter og skuemesterrapport

Når der skues anvendes portalen til at registre lærlingenes karakter samt skrive eventuelle kommentarer, som begrundet 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.

H1 - Alle specialer

TEC, Technical Education
Copenhagen
Stæhr Johansens Vej 7
2000 - Frederiksberg

Skuedag: 10-12-2015 KL: 07:45
Mødested: elevkantin
Adresse: Stæhr Johansens Vej 7, 2000 - Frederiksberg
Tlf. skole: 3817 7000
Faglærer:
Tlf. Faglærer:

Holdnr.: 342115101j
Journr.: FB-B-1
Antal Elever: 20

Skuemester: Morten Cassander (TEKNIQ)
Med skuemester: Jesper Johansen (DEF)

Praktiske oplysninger

Udfyld og indsend elektronisk: [Print, udfyld og indsend](#)

Du har nu indsendt alle formularer til EVU, og skueningen er gennemført.
Vær opmærksom på at skueningen vil stå som uafsluttet indtil EVU / LUU har færdigbehandlet den.

Karakterliste & notatskema (Indsendt) ✓
Skuemesterrapport (Indsendt) ✓
Honorarskema (Indsendt) ✓

Status og vejledninger

Administration og vejledning

Vejledninger H1
Sidste skuemesterrapport
Skolens uddannelsesplaner

Notatskema (personligt)

Karaktererne er indsendt til EVU, og notatskemaet er låst for redigering

Karakterer og personligt kommentarfelt

Elev	Skuening	Fremgik lærlingens selvstændige præstation af opgaven:	Indtast kommentar ...
Nicolai Espersen	12	☒ ja ☐ nej	
Souphian El Bojaddaini	02	☒ ja ☐ nej	
Kemal Harmanikaya	4	☒ ja ☐ nej	
Peter Aagesen	7	☒ ja ☐ nej	
Ronni Gammeltoft Hansen	7	☒ ja ☐ nej	
Mads Rex Skovbo Augustsen	7	☒ ja ☐ nej	
Lukas Kroghede Larsen	4	☒ ja ☐ nej	
Jim Breckling	10	☒ ja ☐ nej	

Bilag 8 – Karaktergivning/karakterberegning

8.1 Karaktergivning/karakterberegning	152
B8.1.1 Karaktergivning ved GF2, H1-Delsvendeprøve & Modulprøver.....	152
B8.1.2 Eksempler ved GF2, H1-Delsvendeprøve & Modulprøver:	152
B8.2 Karaktergivning ved den afsluttende svendeprøve	153
B8.2.1 Bedømmelse af Innovation ved svendeprøven.....	153
B8.2.2 Karakterberegning.....	153
B8.2.3 Eksempler ved den afsluttende svendeprøve:	154
B8.2.4 Eksempler på den samlede svendeprøvekarakter beregning:	155
Udmærkelse	155
Medaljer ved svendeprøver	155
B8.7 Skema til opslag af karakterer	156
B8.3 Uenighed om karakteren.....	157
Uenighed ved GF2 prøven:	157
Uenighed ved H1 Delsvendeprøve samt modulprøver	157
Uenighed ved den afsluttende svendeprøve	157
8.4 Klager over prøver	158

8.1 Karaktergivning/karakterberegning

Skuemestre indgår som censor i karaktergivningen på følgende prøver: GF2, H1-delsvendeprøve, 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, H1-Delsvendeprøve & Modulprøver

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

Prøve	Bedømmelse	Eksaminator / underviser	Skuemester 1	Skuemester 2	Karaktergivning ved uenighed
GF2	Bestået / Ikke bestået				Skuemesters bedømmelse er afgørende.
H1 (delsvendeprøve)	7-trin skala	Beregning			Gennemsnit af karaktererne, med afrunding til nærmeste karakter.
Modulprøve niveau 2	7-trin skala	Beregning			Hvis beregningen ligger lige i midten mellem to karakterer, afrundes i skuemesters retning.

Ved prøver med 1 skuemester er der hvor der ved [Bestået] / [Ikke bestået] er det skuemesters bedømmelse der gælder.

Ved prøver med 1 skuemester er der (Beregning), hvor findes et gennemsnit af skuemester [karakter] og eksaminator [karakter], og denne karakter afrundes til nærmeste karakter på 7-trinsskalaen. Ved en karakter der ligger lige mellem to karakterer, vil afrundingen ske til skuemesters side. Der må ikke oprundes for at opnå karakteren 02.

B8.1.2 Eksempler ved GF2, H1-Delsvendeprøve & Modulprøver:

Ex 1: Ved en GF2 prøve 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 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 svendep prøve

Karakteren ved den afsluttende svendep prøve består af to del-karakterer for den innovative del og den el-tekniske del. Disse karakterer afgives særskilt og beregnes efterfølgende til én samlet karakter.

B8.2.1 Bedømmelse af Innovation ved svendep prøven

Se Rammer for elektrikeruddannelsens svendep prøve [Bilag 6.3.7](#) samt [Bilag 6B](#), hvor forståelsen af innovation tydeliggøres med eksempler.

B8.2.2 Karakterberegning

Ved den afsluttende svendep prøve 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 den samlede skuemester [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.

Prøve	Bedømmelse	Eksaminator / underviser	Skuemester 1	Skuemester 2	Karaktergivning ved uenighed
Svendep prøve afsluttende del (Innovative del)	7-trin skala		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.
Svendep prøve afsluttende del (El-tekniske del)	7-trin skala		Trin 1		

Trin 3 er at foretage den vægtede beregning af den innovative del og den el-tekniske del:

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

Relativ vægtning til den afsluttende svendep prøve er 25% til den innovative karakter og 75% til den el-tekniske karakter. Således giver det én samlet absolut svendep prøve karakter som består af 20% fra H1, 20% fra den innovative og 60% fra den el-tekniske del.

Den samlede beregning for H1 + den afsluttende svendep prøve følger i senere afsnit.

B8.2.3 Eksempler ved den afsluttende svendep prøve:

Ex 6: Ved den afsluttende svendep prøve:

Skuemester 1 afgiver karakteren [4] i den innovative del og [10] for den el-tekniske del.

Skuemester 2 afgiver karakteren [7] i den innovative del og [12] for den el-tekniske del.

Eksaminator afgiver karakteren [7] i den innovative del og [10] for den el-tekniske del.

- Innovative del:
 - o Skuemester $[4] + [7] = 11 / 2 = 6,5$ afrundes op til karakter [7] (Trin 1)
 - o Eksaminator [7]
 - o Samlet innovativ karakter $[7] + [7] = 14 / 2 = 7$ karakter [7] (Trin 2)
- El-tekniske del:
 - o Skuemester $[10] + [12] = 22 / 2 = 11$ afrundes op til [12] (Trin 1)
 - o Eksaminator [10]
 - o Samlet el-faglig karakter $[12] + [10] = 22 / 2 = 11$ afrundes mod skuemestre til [12] (Trin 2)
- **Den endelige svendep prøve karakter**
 - o Samlet innovativ karakter $[7] \times 0,25 = 1,75$
 - o Samlet el-faglig karakter $[12] \times 0,75 = 9,00$
 - o Afsluttende svendep prøve (samlet) $1,75 + 9,00 = 10,75$ (afrundet til nærmeste) = [10]

Lærlingen vil få karakteren [10] for den afsluttende svendep prøve.

Ex 7: Ved den afsluttende svendep prøve:

Skuemester 1 afgiver karakteren [10] i den innovative del og [12] for den el-tekniske del.

Skuemester 2 afgiver karakteren [12] i den innovative del og [12] for den el-tekniske del.

Eksaminator afgiver karakteren [10] i den innovative del og [12] for den el-tekniske del.

- Innovative del:
 - o Skuemester $[10] + [12] = 22 / 2 = 11$ afrundes op til karakter [12] (Trin 1)
 - o Eksaminator [10]
 - o Samlet innovativ karakter $[12] + [10] = 22 / 2 = 11$ karakter [12] (Trin 2)
- El-tekniske del:
 - o Skuemester $[12] + [12] =$ enighed om karakteren [12] (Trin 1)
 - o Eksaminator [12]
 - o Samlet el-faglig karakter $[12] + [12] =$ enighed om karakteren [12] (Trin 2)
- **Den endelige svendep prøve karakter**
 - o Samlet innovativ karakter $[12] \times 0,25 = 3,00$
 - o Samlet el-faglig karakter $[12] \times 0,75 = 9,00$
 - o Afsluttende svendep prøve (samlet) $3,00 + 9,00 =$ karakteren [12]

Lærlingen vil få karakteren [12] for den afsluttende svendep prøve.

B8.2.4 Eksempler på den samlede svendeprøvekarakter beregning:

Svendeprøvekarakter beregning							
Prøve element	Vurderings element	Del karakter	Relativ vægtning	Prøve karakter	Prøve vægtning	Beregning	Svendeprøve karakter
H1-delsvendeprøve	Helhedsvurdering	7-trin	100%	7-trin	20%	Prøve-karakter X 0,2	Beregnet karakter 7-trin (20%+80%)
+							
Svendeprøven	Innovativ del	7-trin	25%	Beregnet karakter 7-trin (25%+75%)	80%	Prøve-karakter X 0,8	
	El-faglig del	7-trin	75%				

Ex 8: Fra eksempel 6 havde lærlingen **medbragt karakteren [12] fra H1-delsvendeprøven**

- Samlet innovativ karakter $[7] \times 0,25 = 1,75$
- Samlet el-faglig karakter $[12] \times 0,75 = 9,00$
- Afsluttende svendeprøve (samlet) $1,75 + 9,00 = 10,75$ (afrundet til nærmeste) = [10]
Lærlingen vil få karakteren [10] for den afsluttende svendeprøve.
- Karakter fra H1-delsvendeprøve $[12] \times 0,2 = 2,4$
- Karakter fra afsluttende svendeprøve $[10] \times 0,8 = 8,0$
- Samlet karakter med decimaler: $2,4 + 8,0 = 10,4$ (afrundet til nærmeste) = [10]
Lærlingen får påført svendebrevet karakteren [10] med "Særdeles veludført" som påtegning.

Ex 9: Fra eksempel 7 havde lærlingen **medbragt karakteren [10] fra H1-delsvendeprøven**

- Samlet innovativ karakter $[12] \times 0,25 = 3,0$
- Samlet el-faglig karakter $[12] \times 0,75 = 9,0$
- Afsluttende svendeprøve (samlet) $3,0 + 9,0 = 12,0 = [12]$
Lærlingen vil få karakteren [12] for den afsluttende svendeprøve.
- Karakter fra H1-delsvendeprøve $[10] \times 0,2 = 2$
- Karakter fra afsluttende svendeprøve $[12] \times 0,8 = 9,6$
- Samlet karakter med decimaler: $2 + 9,6 = 11,6$ (afrundet til nærmeste) [12]
Lærlingen får påført svendebrevet karakteren [12] med "Særdeles veludført" som påtegning

Denne lærling kan i dette eksempel afslutte med en samlet karakter [12], men på grund af den overførte karakter [10] fra H1-delsvendeprøven, 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:

- 1) »Veludført«, når lærlingen har opnået 7 - 9,9
- 2) »Særdeles veludført«, når lærlingen har opnået 10,0 - 11,9
- 3) »Fremragende«, når lærlingen har opnået 12

Medaljer ved svendeprøver

For de dygtigste lærlinge er det muligt at opnå fagets medalje. Det kan ske, når der er opnået 12 ved alle delprøver (H1 karakter + Innovativ karakter + El-faglig karakter). Medaljen gives af TEKNIQ Arbejdsgiverne. Se også [Afsnit 6.1.8](#)

B8.7 Skema til opslag af karakterer

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

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 svendep prøve, hvor der deltager 2 censorer (skuemestre), kan deres samlede karakter ses i nedenstående skema.

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 karaktergivning 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.

Uenighed ved GF2 prøven:

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

Uenighed ved H1 Delsvendeprøve samt modulprøver

Hvis censor/skuemester og læreren ikke er enige om en fælles bedømmelse, giver de hver en karakter. Karakteren for prøven er gennemsnittet af de to karakterer afrundet til nærmeste karakter i skalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, vil der ske afrunding i retning af den karakter som censor/skuemester har afgivet.

Der kan dog ikke oprundes til karakteren 02 "bestået". Se yderligere i *Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse*.⁶

Uenighed ved den afsluttende svendeprøve

Hvis de to skuemestre og læreren ikke er enige om en fælles bedømmelse, giver de hver en karakter.

De to karakterer fra skuemestrene behandles for sig, og karakteren er gennemsnittet af de to karakterer afrundet til nærmeste karakter i skalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, skal den afrundes op til nærmeste karakter.

Karakteren for prøven er gennemsnittet af de to karakterer (fælles skuemesterkarakter & karakteren fra læreren) afrundet til nærmeste karakter i skalaen.

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

⁶ BEK nr. 262 af 20-3-2007

Der kan dog ikke oprundes til karakteren 02 "bestået". Se yderligere i *Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse*.⁷

Således forstået; at der rundes op når det er mellem to skuemesterkarakterer. Herefter vurderes skuemestrenes fælles karakter op imod underviserens karakter, og hvis gennemsnittet ligger lige mellem to karakterer, vil der ske afrunding i retning af den karakter som skuemetrene har afgivet.

8.4 Klager over prøver

I *Bekendtgørelse om prøver og eksamen i grundlæggende erhvervsrettede uddannelser*⁸; 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 6.1.9](#)

Skolen forelægger straks klagen for bedømmerne, der normalt har en frist på normalt 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.

⁷ BEK nr. 262 af 20-3-2007

⁸ BEK nr. 41 af 16-01-2014

Bilag 9 - Definition på uddannelsesniveau

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.	På dette niveau lægges der vægt på følgende personlige kvalifikationer: 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.	På dette niveau lægges der vægt på følgende personlige kvalifikationer: 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 ikke rutinesituationer – alene og i samarbejde med andre – under hensyntagen til opgavens art.	På dette niveau lægges der vægt på følgende personlige kvalifikationer: 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.	På dette niveau lægges vægt på følgende personlige kompetencer: Evnen til målrettet at kunne planlægge, tilrettelægge, udføre og evaluere arbejdsprocesserne således, at kvaliteten i processen og resultatet sikres. Endvidere lægges 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.	Særdeles veludført
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