



LOKAL UNDERVISNINGSPLAN

Hovedforløb Elektriker, version 08

August 2018



Indhold

Indledning.....	4
Processen.....	4
Afdelingens organisering.....	4
Lærekvalifikationer.....	4
Pædagogiske og didaktiske overvejelser.....	5
Læringsledelse.....	5
Differentiering.....	5
Undervisningsdifferentiering gennem variation af arbejdsformer.....	5
Differentiering i håndværket.....	5
Differentiering ved hjælp af it.....	6
Elevinddragelse.....	6
Overordnet plan for hovedforløbet.....	7
Udbud modul niveau 1.....	7
Udbud modul niveau 2.....	7
Udbud modul niveau 3.....	8
Udbud modul niveau 4.....	8
EUX-Elektriker.....	8
Fagfordeling for EUX.....	9
Evaluering og bedømmelse.....	9
Løbende og afsluttende evaluering.....	9
Samarbejde med LUU og virksomheder.....	10
Elektriker trin 1.....	10
Hovedforløb 1.....	10
Læringsaktiviteter og mål.....	11
Læringsledelse.....	12
Elektriker, trin 2.....	13
Principper for tilrettelæggelse af undervisning i moduler.....	13
Afsluttende bedømmelse af modulerne.....	14
Generel vejledende bedømmelsesplan for moduler.....	16
Oversigt over mål og indhold i moduler.....	20
Modul 1.1 Netværks- og datakommunikation.....	20
Modul 1.2 Automatiske anlæg på maskiner.....	21
Modul 1.3 Automatiske anlæg i bygninger.....	22

Modul 1.4 Intelligente bygningsinstallationer (centrale) og design af enkle brugerflader.....	22
Modul 1.5 AIA og TV-overvågning.....	23
Modul 1.6 Design og styring af lys.....	24
Modul 1.7 Vedvarende energiløsninger.....	25
Modul 2.13 Skibsinstallationer.....	27
Modul 2.14 Elinstallationer i Offshore.....	29
Modul 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg.....	32
Modul 2.3 Kommunikationssystemer på automatiske anlæg.....	33
Modul 2.4 Regulering af klimaanlæg i bygninger.....	33
Modul 2.5 CTS-anlæg.....	33
Modul 2.6 Intelligente bygningsinstallationer (decentrale) og design af enkle brugerflader.....	34

Indledning

Denne lokale undervisningsplan dækker elektrikeruddannelsen, version 08 på EUC Nord og relaterer sig til bekendtgørelse 441 af 04/05/2017 med tilhørende uddannelsesordning.

Formålet med undervisningsplanen er at synliggøre undervisningens indhold, struktur, pædagogiske og didaktiske overvejelser i forhold til skolens generelle lokale undervisningsplan, hvori skolens fælles pædagogiske og didaktiske grundlag er beskrevet.

Målgruppen er alle interessenter, der er i forbindelse med elektrikeruddannelsen.

Planen er udarbejdet i samarbejde med det lokale uddannelsesudvalg for uddannelsen, og vil blive revideret løbende i henhold til udviklingen af faglig, pædagogisk og uddannelsespolitisk karakter. Som minimum vil planen blive revideret 1 gang om året.

Den lokale undervisningsplan hviler på det gældende lovgivningsmæssige grundlag, der er gældende for erhvervsuddannelser. Tidligere versioner af lokale undervisningsplaner følger gamle versioner af erhvervsuddannelserne.

Alle henvisninger til love, bekendtgørelser mv. findes i skolens generelle undervisningsplan.

Alle generelle beslutninger og tolkninger vedrørende gennemførelse af en erhvervsuddannelse findes i skolens generelle undervisningsplan. <http://www.eucnord.dk/kvalitet/erhvervsuddannelser/>

Processen

Udviklingen af undervisningsplanen er sket i et samarbejde blandt faglærerne i afdelingen, på baggrund af skolens fælles pædagogiske og didaktiske grundlag. Den videre udvikling er sidenhen sket i samarbejde med det lokale uddannelsesudvalg for uddannelsen.

Varigheden er fastsat ud fra fagenes vejledende uddannelsestid, og læringsaktiviteterne er løbende blevet diskuteret grundigt igennem.

Afdelingens organisering.

Afdelingens pædagogiske ansvarlige er Uddannelseschef Hans Ulrik Møller,

Mail: hum@eucnord.dk

Mobil: 72 24 61 60

Afdelingens driftsansvarlige er uddannelsesleder Dorte Linnerup

Mail: dli@eucnord.dk

Mobil: 72 24 66 04

Lærekvalifikationer

Alle faglærere har en relevant fagfaglig baggrund. Desuden har faglærerne enten erhvervspædagogisk diplomuddannelse, seminarieuddannelse eller pædagogisk grunduddannelse suppleret med pædagogisk efteruddannelse.

Grundfagsundervisning dækkes af linjefagsuddannede undervisere eller tilsvarende.

Pædagogiske og didaktiske overvejelser

Læringsledelse

I undervisningen på elektrikeruddannelsen vil vi arbejde bredt med skolens fælles pædagogiske, didaktiske grundlag.

Undervisningen ses igennem erhvervet, og vi vil arbejde med en praksisrelateret tilgang til indholdet på uddannelsens forskellige forløb.

Vi har øje for at fagligheden skal være tydelig og gerne virke som et fagligt fællesskab og motivator for at eleven bliver så dygtige som muligt, samtidig med at de lærer at forholde sig kritisk til omverdenen og er i stand til at handle selvstændigt.

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

Eleverne møder forskellige arbejdsformer igennem hovedforløbet. F.eks case-arbejde, teoretiske kurser med udgangspunkt i bestemte fagfaglige begreber, forsøg, praktisk arbejde i standene eller rammesat projekt/casearbejde, hvor der er mulighed for en stigende grad af selv/medbestemmelse fra elevernes side.

Hele tiden er det et gennemgående tema i undervisningen at praksisrelatere, gerne med konkrete eksempler fra virksomhederne, og løbende inddrage elevernes erfaringer med stoffet fra praksis.

Det sker for at understøtte elevernes evne til at koble fra teori til praksis, og omvendt. Her kan lærerne arbejde med at trække praktikken ind på skolen, og dermed lade eleverne arbejde med de teoretiske forklaringer på eksempler oplevet i praktiktiden.

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

I starten af skoleperioden/modulet etableres en systematisk fremadrettet feed-back struktur. Her sætter lærer og elev sammen mål for hvad der skal fokuseres på hos eleven for at nå målene for undervisningen og at der løbende samles op og justeres i forhold hertil.

Afslutningsvis laves en afsluttende feedback med eleven, og der rundes af med fælles at eleverne introduceres til målene for næste skridt i uddannelsen med henblik på et øget samspil mellem skole og virksomhed.

Differentiering:

Differentieringen i undervisningen på hovedforløbet sker gennem følgende fokusfelter.

Undervisningsdifferentiering gennem variation af arbejdsformer.

For at styrke elevernes faglige og personlige kompetencer er det vigtigt at variere undervisningsformerne, således at forskellige kompetencer hos eleverne bringes i spil. Eleverne skal møde helhedsorienteret, tværfaglig og virkelighedsnær undervisning i både teoretiske og praktiske undervisningssituationer. Erhvervserfaring, sparring og udfordring skal være en del naturlig af hverdagen. Undervisningsformer der understøtter dette kan være parvist arbejde, grupper og stationsundervisning, projekt og case-arbejde.

Differentiering i håndværket

På elektrikeruddannelsen vil der blive differentieret både i bredden og dybden i forhold til den fagfaglige kontekst. Den case-baserede undervisningsform beskrives med minimumskrav. Alt efter

elevens stærke og svage sider, aftales det med faglæreren hvorledes der kan arbejdes med disse. F.eks bestemte elementer af dimensioneringen eller præcision i opsætningen, yderligere færdigheder i pc.schematic mv.

Differentieringen vil tage udgangspunkt i følgende:

- Ekstra elementer tilkobles opgaven
- Dokumentation
- Fejlfinding
- Præcision i praktisk udførelse
- Sikkerhed
- Selvstændighed
- Systematik og struktur

Den begyndende talentudvikling sker her med fokus i differentieringen. Det egentlige talentspor / fag på et højere præstationsniveau i elektrikeruddannelsen kommer først på de senere moduler.

Differentiering ved hjælp af it

It anvendes som redskab til at udarbejde dokumentation i casearbejdet, både via tekstbehandling, regneark og tegneprogram.

De it-baserede dele af caseopgaven kan differentieres jfr. tidligere opstillede punkter, og desuden vil eleven arbejde med fagfagligt informationssøgning i relation til casen.

Elever, der har behov for støtteprogrammer screenes jfr. skolens politik for SPS-støtte, og for manges vedkommende er dette sket på grundforløbet. De vil dermed have en it-rygsæk med støtteprogrammer, der passer til deres behov og uddannelse.

Elevinddragelse

I den projekt/casebaserede undervisning er der mulighed for at eleverne kan vælge forskellige løsninger på elementer af opgaven. Da casen er minimumsbeskrevet, er det tydeligt for eleven hvad der som minimum skal være en del af casebesvarelsen. Hertil kan tilføjes ekstra elementer, altid efter dialog med læreren, og på baggrund af den aktuelle feedback. I casen indarbejdes dele, der kan være med til at opøve eleverne i metoderne bag den erhvervsrettede innovation som er en del af elektrikeruddannelsens hovedforløb.

Overordnet plan for hovedforløbet

Strukturen for elektrikeruddannelsen følger uddannelsesordning vers. 08 samt tilhørende bekendtgørelse. Elektrikeruddannelsen udbydes med EUX.

EUC Nord udbyder følgende:

Trin 1:

Fællesforløbet H1 for alle elevtyper følger bestemmelserne i uddannelsesordningen. H1 afkortes jfr. elevtypen. Afstigningsmulighed som installationsmontør.

Undervisningen er opdelt i følgende læringsaktiviteter:

- Bolig og Industri
- Kommunikationsnetværk
- Kundeservice

Beskrivelse og indhold for H1 findes længere inde i denne lokale undervisningsplan.

Trin 2:

Elektrikeruddannelsen er på trin 2 modulariseret. Elev og virksomhed vælger modulerne jfr. uddannelsesordningen og øvrige anvisninger.

Sammensætningsmulighederne blandt alle elektrikernes moduler ses bedst og mest dynamisk på uddannelsens hjemmeside. Elev og virksomhed vælger moduler, og kan her finde støtte i den af EVU udarbejdede elektroniske model - findes på følgende link: <https://elektrikeruddannelsen.dk> vælg moduludbud - eucnord

EUC Nord udbyder følgende moduler:

Udbud modul niveau 1

- 1.1. Netværks- og datakommunikation
- 1.2 Automatiske anlæg på maskiner
- 1.3 Automatiske anlæg i bygninger
- 1.4 Intelligente bygningsinstallationer (centrale) og design af enkle brugerflader.
- 1.5 AIA og TV-overvågning
- 1.6 Design og styring af lys
- 1.7 Vedvarende energiløsninger

Alle moduler er af 4 ugers varighed og på avanceret niveau.

Udbud modul niveau 2

- 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg
- 2.3 Kommunikationssystemer på automatiske anlæg
- 2.4 Regulering af klimaanlæg i bygninger.

2.5 CTS-anlæg

2.6 Intelligente bygningsinstallationer (decentrale) og design af enkle brugerflader

2.13 Skibsinstallationer

2.14 Elinstallationer i Offshore

Alle moduler er på 4 ugers varighed og på avanceret niveau.

Udbud modul niveau 3

3.6 Teknisk projekt- og entreprisestyring, 4 uger på ekspert niveau.

Udbud modul niveau 4

4.6 Teknisk projekt- og entreprisestyring, 4 uger på højniveau.

Udbuddet af moduler justeres løbende, og det helt aktuelle udbud kan ses på

www.elektrikeruddannelsen.dk

EUX-Elektriker

EUX –elektriker gennemføres jfr. modellen for EUX-elektriker.

På EUX-hovedforløb udbyder skolen, jfr. bestemmelse i uddannelsesordningen, følgende moduler:

1.3 Automatiske anlæg i bygninger

1.4 Intelligente bygningsinstallationer og design af enkle brugerflader

2.2. Styring og regulering af automatiske anlæg

3.6 Teknisk projekt- og entreprisestyring.

Moduluddbuddet for eux-elever justeres løbende.

Fagfordeling for EUX

Timer er angivet i lektioner

EUX-fag		H1	H2	H3	H4	
Fagnummer	Fag					
6688	Dansk A	54	54	54		
6689	Engelsk B	60	70			
6691	Fysik B	45	45			
6656	Kemi C	60				
6695	Matematik B	52	76			
1285	Teknologi B					
8044	SSO			25		
8043	Eksamensprojekt				15	
	Erhvervsområdeprojekt					
6629	Teknikfag A			100		
	Valgfag C					
	Valgfag B/A			100		
I alt EUX-timer		271	245	279		
EUD-fag		Varighed, uger	H1	H2	H3	H4
Fagnummer	Fag					
14983	El-installationer	4,0	120			
14985	El-installationer i automatiske anlæg	1,5	45			
14987	Kommunikationsnetværk	1,5	45			
14989	Måleteknik og dokumentation	2,0	60			
14991	Kvalitetssikring og el-sikkerhed	2,0	60			
14992	Kundeservice og salg af tekniske løsninger	1,0	30			
14996	Introduktion til innovativ projektarbejde	1,0	30			
	Moduler	4,0	2/2	240	240	
	Lektioner, eud		390	240	240	

Evaluering og bedømmelse

Løbende og afsluttende evaluering

For at sikre at hver enkelt elev bliver så dygtig som muligt, arbejdes med en løbende fremadrettet feedback struktur for det enkelte skoleophold.

Eleverne på H1 har ca. hver 14 dag en gensidig feedback samtale med den gennemgående lærer på holdet. Samtalen forholder sig til den fagfaglige arbejdsindsats/niveau, elevtrivsel, fravær og udviklingspotentiale.

Den afsluttende evaluering sammenfatter elevens niveau, og munder ud i en standpunktskarakter. Samtidig afsluttes med en samtale, der peger frem imod næste skoleophold/modul.

Samarbejde med LUU og virksomheder

LUU og skolen har forberedt en overgangsordning, der giver elever og virksomheder, der måtte ønske det, mulighed for at fortsætte på ny uddannelsesordning med det gamle grundforløbsbevis.

Vi har gennemgået de faglige mål for grundfagsniveauerne og indholdet af det hidtidige grundforløb og på den baggrund vurderet, at en elev, der har bestået grundforløbet på den hidtidige uddannelse, lever op til overgangkravene. Ikke nødvendigvis ved at have bestået de pågældende grundfagsniveauer, men ved at have opnået kompetencer, der svarer til dem. Undtaget herfor er enkelte kompetencemål fra faget matematik, og derfor tilbydes eleverne ekstra timer, der svarer hertil.

Elever og virksomhed orienteres om denne mulighed, og bekendt med overgangsordningen kan de skifte til den nye uddannelsesordning.

Undervisningen i hovedforløbets skoleperiode 1 og efterfølgende moduler understøtter vekseluddannelsesprincippet. Skolen prioriterer samarbejdet mellem uddannelse og virksomhed, og støtter anvendelsen af praktikerklæringer, uddannelsesbøger og logbøger mv.

Skolen udbyder talentspor for hovedforløbsuddannelserne, og søger gennem dialog mellem virksomhed, skole og elev at støtte og udfordre i forhold til talentsporets beskaffenhed.

Vi er opmærksomme på, at talentsporet vælges ved indgåelse af en uddannelsesaftale, og at en eventuel konsekvens af dialogen mellem uddannelsens parter kan kræve en tillægsaftale til uddannelsesaftalen.

Elever, der har fået bevilliget studiestøtte vil modtage lærestøttet undervisning jfr. individuel bevilling, og i samarbejde med uddannelsens team

Elektriker trin 1

Hovedforløb 1

På nedenstående link findes fagplan for H1, elektriker med angivelse af mål i alle fag.

[Plan for undervisningsforløb på H1](#)

Forløbet indeholder en stor andel af tværfaglig casebaseret undervisning kombineret med kortere kursusforløb i løbet af de 12/13/16 uger.

Alle unge og euv 3 elever skal have alle 16 uger, og voksne over 25 år, afklarede som euv 2 skal gennemføre forløbet på 12 uger, jfr. bkg og udd. ordning vers. 08.

EUX elever og elever med forudgående afsluttet gymnasial eksamen med nærmere præciseret fagkombination følger undervisningen jfr. uddannelsesordning for elektrikeruddannelsen, vers. 08. Dvs. at disse ikke skal følge fagene:

- Dimensionering af el-installationer.
- Dimensionering af el-installationer i automatiske anlæg
- Dimensionering af kommunikationsnetværk.

Der er i planlægningen af forløbet taget højde herfor, og alle elever afslutter sammen.

Læringsaktiviteter og mål

Den gennemgående case er ”Boliger og Industri”. Casen tager udgangspunkt i en kundes ønske om at etablere sig som selvstændig erhvervsdrivende, og vil derfor have dit firma til at udføre den del der omhandler elinstallationen. Projektet omhandler et nyt mindre maskinværksted med tilhørende bolig. Kunden ønsker udført belysning med energibesparende lyskilder uden transformere. Maskinværkstedet skal udstyres med ventilationsanlæg med energioptimering, og nåde i bolig og maskinværksted skal der installeres røgalarm.

Temaet bolig og industri er det bærende element i undervisningen på H1. Hertil er knyttet teorioplæg og mindre opgaver, der times og understøtter arbejdet i casen.

Undervejs læres at tegne forskellige systemer i pc-scematic, og der skal afleveres en rapport med den fornødne dokumentation for projektet.

På H1 er der to kursuselementer, nemlig Netværk og Kundeservice. I Kundeservice indgår elementer fra den gennemgående case.

H1 afsluttes med en eksamensuge, med fagprøve, skriftlig og mundtlig med medvirken af en skuemester.

Læringsaktiviteterne er opdel i følgende titler:

- Bolig og industri. A 12 uger Elevprojekt
- Boliger og industri B 8 uger (for EUV 1+2) Elevprojekt
- Netværk. C 2 uger, kursus
- Kundeservice. D 1 uge, kursus hvor der indgår et lille projekt eller opgave
- Eksamen. E 1 uge. Skriftlige opgaver, delopgave og overhøring i projekt

Bolig og industri rummer følgende fag med underliggende mål, jfr. uddannelsesordningen:

El- installationer

Dimensionering af El- installationer

El- installationer i automatiske anlæg

Dimensionering af El- installationer i automatiske anlæg

Måleteknik og dokumentation

Kvalitetssikring og El- sikkerhed

Introduktion til innovativt projektarbejde

I begyndelsen af skoleperioden laves en bordet rundt på hvilke aktiviteter eleverne har arbejdet med i praktikken, og her må eleverne gerne vise billeder, hvis de har taget det af arbejdsopgaver i praktiktiden.

Den begyndende talentudvikling sker her med fokus i differentieringen. Det egentlige talentspor / fag på et højere præstationsniveau i elektrikeruddannelsen kommer først på de senere moduler.

Ved opstart på en skoleperiode gennemgås målene og fokus for undervisningen. Eleverne orienteres om hvordan der løbende vil blive arbejdet med feed-back i forhold til de aktiviteter eleverne er involverede i.

Rammen for 1. skoleperiode er i en stor del af undervisningen en praksisnær case. Her er der minimumskrav for hvad eleverne skal arbejde med i casen for at nå de samlede fagfaglige mål i skoleperioden.

Elever, der viser et fagfagligt overskud ansføres via eksempler fra underviseren på tilkobling af flere vinkler/elementer til casen.

Via beskrivelsen af casen gives klare kriterier for hvad eleven skal nå, og der vil igennem skoleperioden være tydeligt for eleven hvad og hvordan der arbejdes i hhv. teoretiske og praktiske aktiviteter.

Udvalgte dele af målene vil være udlagt som kursusundervisning, f.eks netværk og dimensionering heraf. Her følges systematikken med gennemgang af mål og fokus samt arbejdsformer og evaluering af denne del af undervisningen.

Udvalgte teoretiske emner vil være genstand for interne test m.h.p at følge elevens tilegnelse af stoffet.

I den casebaserede undervisning er der mulighed for at eleverne kan vælge forskellige løsninger på elementer af opgaven. Da casen er minimumsbeskrevet, er det tydeligt for eleven hvad der som minimum skal være en del af casebesvarelsen. Hertil kan tilføjes ekstra elementer, altid efter dialog med læreren, og på baggrund af den aktuelle feedback.

Ved afslutningen af skoleperioden vil der være lidt tid til at eleverne bliver forberedt på indholdet af den kommende praktikperiode, og igen trækkes eksempler på praksis ind i undervisningen, således at eleverne oplever en sammenhæng mellem skoleperioderne og praktiktiden.

Læringsledelse

Der vil igennem skoleperioden være en løbende evaluering med personlige evalueringssamtaler i en struktur, der passer til deltemaer/ processer i løbet af casearbejdet, og understøttet af interne tests af udvalgt teoretiske emner.

Eleven skal dokumentere sit arbejde ved hjælp af arbejdsplaner, tegninger i pc-scematic, beregninger og analyser/beslutninger og materialer og udstyr – dimensionering. Casen skal munde ud i en samlet besvarelse, der fremlægges, og et udvalgt delemne vises praktisk i standen.

Eleven vil blive bedømt med standpunktskarakter i de forskellige fag, der indgår i læringsaktiviteterne. Karakterfastsættelsen sker med udgangspunkt i fagmålene for fagene.

It anvendes som redskab til at udarbejde dokumentation i casearbejdet, både via tekstbehandling, regneark og tegneprogram.

De it-baserede dele af caseopgaven kan differentieres jfr. tidligere opstillede punkter, og desuden vil eleven arbejde med fagfagligt informationssøgning i relation til casen.

Elever, der har behov for støtteprogrammer screenes jfr. skolens politik for SPS-støtte, og for manges vedkommende er dette sket på grundforløbet. De vil dermed have en it-rygsæk med støtteprogrammer, der passer til deres behov og uddannelse.

Elektriker, trin 2

I elektrikeruddannelsen til elektriker 1 og 2 vælger virksomhed og elev hhv. 4 eller 5 antal moduler. Alle moduler lægger vægt på problembaseret læring som understøtter elevens selvstændighed, samarbejdsevne og evnen til problemløsning og erhvervsrettet innovation, ud over de fagfaglige kompetencer der følger selve modulet.

Principper for tilrettelæggelse af undervisning i moduler.

Undervisningen organiseres som case/projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.

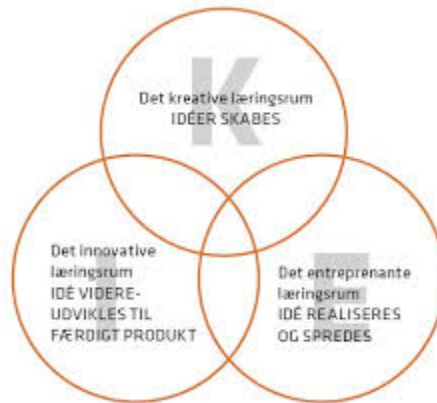
Projektet vil indeholde beskrivelser af følgende delelementer:

- Formål og problemstilling
- Obligatoriske faglige elementer
- Præcisering af krav til dokumentation
- Krav til praktisk udførelse på baggrund af problemstilling.
- Krav til innovativ løsning
- Rammer for elevernes selvstændige arbejde
- Kriterier afsluttende bedømmelse

Eleverne udfordres i forhold til den enkelte elev udviklingszone og dennes erfaring fra praktiktiden samt andre beståede moduler.

Projekterne styres ved hjælp af it, her anvendes O365 og relevante tekniske programmer i forhold til det enkelte modul.

Elementer i case/projektarbejdsformen er baseret på kie- modellen:



Faglæreren sikre at eleverne kender rammerne omkring og indholdet i undervisningen. Der laves aftaler med eleverne om bestemte typer af digitale aktiviteter. Disse kan læren se digitalt, og reagerer herpå med vejledende kommentarer undervejs i projektprocessen. I løbet af modulet afholdes byggemøder/elev-samtaler med faglæreren. Byggemødet skal ses som en vejledning af eleven i forhold til progressionen i projektet. Der vejledes i forhold til teknisk faglige elementer, både det praktiske håndværk og den teknisk dokumentation, arbejdsprocessen og den erhvervsrettede innovation.

Eksempler på den erhvervsrettede innovation kan være:

- 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
- Sættning 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-koder¹

Den praktiske del af projektet udvælges af faglærerne i samarbejde med eleven. Eleverne konstruerer prøveopstilling på det udvalgte tekniske faglige element. Alle prøveopstillinger afprøves og kvalitetssikres efter gældende lovgivning. Her vil der være mange forskellige eksempler på praktiske produkter alt efter det teknisk-faglige indhold i modulet.

Der er stor elevinddragelse og ansvar ved at anvende case/projektorienteret undervisning, og det giver gode muligheder for at understøtte dygtige elever til yderligere fordybelse.

Afsluttende bedømmelse af modulerne

Modulerne afsluttes med en at eleverne afleverer en projektbeskrivelse med teknisk faglige elementer og løsninger på erhvervsrettede innovative processer.

Alle moduler afsluttes efterfølgende med en mundtlig overhøring.

¹ Kilde: www.evu.dk – vejledning til svendeprøve

Der skal ske aflevering af skriftlig dokumentation og beskrivelse af den gennemgående case/projekt ved afslutning af hvert modul som et led i bedømmelsen af modulet. Det vil i hver projekt fremgå hvilke del-elementer eleven skal have med i sin aflevering.

Væsentlige mål:

Eleven skal især vise kompetencer inden for 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 modulet, hvis dette er muligt i pågældende modul.
5. Planlægning og viden om udførelse af målinger på elinstallationer og anlæg i forbindelse med kvalitetssikring og fejlfinding samt udarbejde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner.
6. El-sikkerhed 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 projektet 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.

Bedømmelsen af hele modulet er en standpunktskarakter efter 7-trinsskalaen. Eleven skal have min. 02 for at modulet er bestået. Bedømmelsen foretages ud fra en helhedsvurdering.

Bedømmelsesgrundlaget består i modulerne af projektrapport/dokumentation og mundtlig overhøring.

I forbindelse med en mundtlig overhøring inddrages følgende:

- Nye elementer i forhold til projekt/case.
- Supplerende viden i forhold til projekt/case
- Eksempel på kunde/bruger kommunikation om tekniske løsninger og funktioner

Generel vejledende bedømmelsesplan for moduler

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
12	Den fremragende præstation	<p>Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller få uvæsentlige mangler.</p> <p>Håndværksmæssigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekt og velargumenteret valg af komponenter og materialer • Håndværksmæssigt korrekt og lovligt udført med en meget høj grad af finish og kvalitet. • Reflekterer korrekt ift. el-sikkerhed og arbejdsmiljø • Opsætning, korrekt montering og systematisk • Ubetydelige tolerancer <p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentationen er godt opbygget og har et tydeligt fokus/rød tråd. • Beregningsteknisk korrekt udført med ingen eller få regne/aflæsnings fejl. • Korrekt redegørelse og argumentation for projektets problemstillinger og delelementer, herunder særligt ift. valg af komponenter og materialer samt arbejdsmiljømæssige forhold. • Eleven udviser stor faglig forståelse, selvstændighed og ansvar i dokumentationen. <p>Erhvervsrettet Innovation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den innovative målsætning for modulet er opfyldt. • Anvender selvstændigt de innovative processer og de fem understøttende kompetencer. • God kvalitet i nye løsninger for både den processuelle løsning eller den nye fagfaglige/tekniske løsning
10	Den fortrinlige præstation	<p>Karakteren 10 gives for den fortrinlige præstation, der demonstrerer omfattende opfyldelse af fagets mål, med nogle mindre væsentlige mangler</p> <p>Håndværksmæssigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrekt og velargumenteret valg af komponenter og materialer • Håndværksmæssigt korrekt og lovligt udført med en stor grad af finish og kvalitet med få fejl. • Reflekterer korrekt ift. el-sikkerhed og arbejdsmiljø med mindre væsentlige mangler. • Opsætning og montering korrekt og systematisk med mindre væsentlige mangler. • Ubetydelige/ mindre væsentlige tolerancer <p>Dokumentation:</p>

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
		<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation er godt opbygget og har et forholdsvis tydeligt fokus/rød tråd. • Beregningsteknisk korrekt udført med få regne/ • aflæsnings fejl af mindre væsentlige betydning. • Delvis korrekt redegørelse og argumentation for projektets problemstillinger og delelementer, herunder særligt ift. valg af komponenter og materialer samt arbejdsmiljømæssige forhold med mindre væsentlige mangler. • Eleven udviser god faglig forståelse, selvstændighed og ansvar i dokumentationen. <p>Erhvervsrettet Innovation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den innovative målsætning for modulet er næsten opfyldt. • Anvender selvstændigt de innovative processer og de fem understøttende kompetencer med mindre væsentlige mangler. • God kvalitet i nye løsninger for både den processuelle løsning eller den nye fagfaglige/tekniske løsning med mindre væsentlige mangler.
7	Den gode præstation	<p>Karakteren 7 gives for den gode præstation, der demonstrerer opfyldelse af fagets mål, med en del mangler</p> <p>Håndværksmæssigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Godt argumenteret valg af komponenter og materialer • Håndværksmæssigt korrekt og lovligt udført med en mindre grad af finish, kvalitetsmæssigt med en del mangler. • Reflekterer korrekt ift. el-sikkerhed og arbejdsmiljø med en del mangler. • Opsætning og montering nogenlunde korrekt med en del mangler. • Mindre væsentlige tolerancer der kan forklares. <p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation er forholdsvis velstruktureret med et nogenlunde tydeligt fokus/rød tråd. • Beregningsteknisk udført med en del regne/ aflæsnings fejl af mindre betydning. • Delvis korrekt redegørelse og argumentation for projektets problemstillinger og delelementer, herunder særligt ift. valg af komponenter og materialer samt arbejdsmiljømæssige forhold med en del mangler. • Eleven udviser faglig forståelse, mindre selvstændighed og ansvar i dokumentationen. <p>Erhvervsrettet Innovation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den innovative målsætning for modulet er ikke opfyldt.

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
		<ul style="list-style-type: none"> Anvender selvstændigt de innovative processer og de fem understøttende kompetencer med en del mangler. Kvaliteten i nye løsninger for både den processuelle løsning eller den nye fagfaglige/tekniske løsning er med en del mangler.
4	Den jævne præstation	<p>Karakteren 4 gives for den jævne præstation, der demonstrerer en mindre grad af opfyldelse af fagets mål, med adskillige væsentlige mangler</p> <p>Håndværksmæssigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Delvist korrekt valg af komponenter og materialer med adskillige væsentlige mangler Håndværksmæssigt korrekt og lovligt udført med væsentlige mangler. Reflekterer delvist korrekt ift. el-sikkerhed og arbejdsmiljø med en del mangler. Opsætning og montering udført med adskillige væsentlige mangler. Mindre væsentlige tolerancer der ikke kan forklares. <p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dokumentationen er er ustruktureret med et svagt fokus/rød tråd. Beregningsteknisk udført med væsentlige regne/ aflæsnings fejl Svag redegørelse og argumentation for projektets problemstillinger og delelementer, herunder særligt ift. valg af komponenter og materialer samt arbejdsmiljømæssige forhold. Eleven udviser en mindre faglig forståelse, ingen eller lille selvstændighed og ansvar i dokumentationen. <p>Erhvervsrettet Innovation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Den innovative målsætning for modulet er ikke opfyldt. Anvender de innovative processer og de fem understøttende kompetencer med væsentlige mangler. Kvaliteten i nye løsninger for både den processuelle løsning eller den nye fagfaglige/tekniske løsning er med væsentlige mangler.
02	Den tilstrækkelige præstation	<p>Karakteren 02 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål</p> <p>Håndværksmæssigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Valg af komponenter og materialer med adskillige væsentlige mangler. Håndværksmæssigt tilstrækkeligt og lovligt udført.

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
		<ul style="list-style-type: none"> • Tilstrækkeligt udført ift. el-sikkerhed og arbejdsmiljø. • Opsætning og montering udført med minimalt acceptabelt. • Adskillige tolerancer der ikke kan forklares. <p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentationen er ustruktureret med et manglende fokus/rød tråd. • Beregningsteknisk udført med store regne/ aflæsnings fejl • Mangelfuld redegørelse og argumentation for projektets problemstillinger og delelementer, herunder særligt ift. valg af komponenter og materialer samt arbejdsmiljømæssige forhold. • Eleven udviser en minimal acceptabel faglig forståelse, ingen eller meget lille selvstændighed og ansvar i dokumentationen. <p>Erhvervsrettet Innovation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den innovative målsætning for modulet er ikke opfyldt. • Anvender ikke de innovative processer og de fem understøttende kompetencer. • Kvaliteten i nye løsninger for både den processuelle løsning eller den nye fagfaglige/tekniske løsning er minimalt acceptabel.
00	Den utilstrækkelige præstation	<p>Karakteren 00 gives for den utilstrækkelige præstation, der ikke demonstrerer en acceptabel grad af opfyldelse af fagets mål</p> <p>Håndværksmæssigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valg af komponenter og materialer er utilstrækkeligt og meget fejlbehæftet. • Håndværksmæssigt utilstrækkeligt og ikke lovligt udført. • Utilstrækkeligt udført ift. el-sikkerhed og arbejdsmiljø. • Opsætning og montering utilstrækkeligt udført • uacceptable tolerancer, der ikke kan forklares. <p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentationen er ustruktureret uden fokus/rød tråd. • Beregningsteknisk udført med store regne/ aflæsnings fejl • Ingen eller meget mangelfuld redegørelse og argumentation for projektets problemstillinger og delelementer, herunder særligt ift. valg af komponenter og materialer samt arbejdsmiljømæssige forhold. • Eleven udviser en ingen faglig forståelse, ingen eller meget lille selvstændighed og ansvar i dokumentationen. • Eller eleven har ikke afleveret påkrævet dokumentation. <p>Erhvervsrettet Innovation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den innovative målsætning for modulet er ikke opfyldt.

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
		<ul style="list-style-type: none"> Anvender ikke de innovative processer og de fem understøttende kompetencer. Kvaliteten i nye løsninger for både den processuelle løsning eller den nye fagfaglige/tekniske løsning er ikke acceptable.
-3	Den ringe præstation	<p>Karakteren -3 gives for den helt uacceptable præstation</p> <p>Håndværksmæssigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Valg af komponenter og materialer er uacceptabelt. Håndværksmæssigt utilstrækkeligt og ikke lovligt udført. Helt uacceptabelt udført ift. el-sikkerhed og arbejdsmiljø. Opsætning og montering helt uacceptabelt udført Helt uacceptable tolerancer, der ikke kan forklares. <p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dokumentationen er ustruktureret uden fokus/rød tråd. Beregningsteknisk udført med store regne/ aflæsnings fejl Ingen redegørelse og argumentation for projektets problemstillinger og delelementer, herunder særligt ift. valg af komponenter og materialer samt arbejdsmiljømæssige forhold. Eleven udviser en ingen faglig forståelse, ingen selvstændighed og ansvar i dokumentationen. Eller eleven har ikke afleveret påkrævet dokumentation. <p>Erhvervsrettet Innovation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Den innovative målsætning for modulet er ikke opfyldt. Anvender ikke de innovative processer og de fem understøttende kompetencer. Kvaliteten i nye løsninger for både den processuelle løsning eller den nye fagfaglige/tekniske løsning er helt uacceptable.

Oversigt over mål og indhold i moduler

Modul 1.1 Netværks- og datakommunikation

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.
Mål	

Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.

Modul 1.2 Automatiske anlæg på maskiner

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.
Mål	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eleven har kendskab til sikkerhedssystemer på automatiske anlæg på maskiner. 2. Eleven kan vejlede om og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til automatiske anlæg på maskiner 3. Eleven kan redegøre for automatiseringsprincipper, analoge og digitale kredsløb, herunder kombinatorisk og sekventiel PLCteknik. 4. Eleven kan montere automatiske anlæg på maskiner indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr samt almindeligt forekommende digitale styre- og føleorganer. 5. Eleven kan programmere, opbygge og indkøre mindre automatiske anlæg indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr (PLC). 6. Eleven kan foretage forskriftsmæssig afprøvning. 7. Eleven kan udføre fejlfinding, service og vedligeholdelse på automatiske anlæg på maskiner. 8. Eleven kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel programmering. 9. Eleven kan redegøre for og udvælge korrekte styre- føleorganer samt udføre indkøring og justering af disse. 10. Eleven har grundlæggende kendskab til pneumatik og hydraulik 11. Eleven kan redegøre for luftstyringsanlæg, pneumatiske komponenter og disses styringer samt vedligeholdelse. 12. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 13. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationsøgning. 14. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.

Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.

Modul 1.3 Automatiske anlæg i bygninger

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.
Mål	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eleven kan redegøre for de standard systemkomponenter, der forefindes på belysning, varme, ventilation og solafskærmning. 2. Eleven kan vejlede om og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til automatiske anlæg i bygninger. 3. Eleven kan installere og montere automatiske anlæg i bygninger, indeholdende styrings- og regule-ringskomponenter for belysning, varme, ventilation og solafskærmning, 4. Eleven kan foretage forskriftsmæssig afprøvning. 5. Eleven kan udføre fejlfinding, service og vedligeholdelse på automatiske anlæg i bygninger. 6. Eleven kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel programmering. 7. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning. 9. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.

Modul 1.4 Intelligente bygningsinstallationer (centrale) og design af enkle brugerflader.

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.
Mål	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eleven kan redegøre for teknologierne ved en intelligent bygningsinstallation, herunder forskellen på en centralt og decentralt styret installation. 2. Eleven kan selvstændigt designe, installere, måle, afprøve, fejlfinde, programmere og konfigurere på centrale intelligente styringsanlæg. 3. Eleven kan installere, montere og programmere centralt styrede intelligente bygningsinstallationer samt opsætte grafiske brugerflader. 4. Eleven kan udvælge og placere sensorer og følere. 5. Eleven kan vælge og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til intelligente bygningsinstallationer. 6. Eleven kan udføre service og vedligeholdelse på intelligente bygningsinstallationer i bygninger. 7. Eleven kan anvende og integrere kommunikationskomponenter i boliger. 8. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 9. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning. 10. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 01-08-2015 og fremefter
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.

Modul 1.5 AIA og TV-overvågning

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.
Mål	
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	

Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.
--------------------------	--

Modul 1.6 Design og styring af lys

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.
Mål	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eleven kan redegøre for lyskilders anvendelsesområder, fasekompensering, lystekniske begreber og krav til belysning. 2. Eleven kan, ved anvendelse af IT, vælge og beregne lyskilder samt designe installationer, der opfylder kravene til komfort, miljø og energi. 3. Eleven kan udføre belysningsanlæg med forskellige lyskilder, som opfylder kundens og bygningsreglementets krav. 4. Eleven kan selvstændigt vejlede, udvælge og anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for energirigtige belysningsanlæg. 5. Eleven kan vejlede, udvælge og anvende de bedste egnede energieffektive komponenter til styring og regulering af energioptimerede belysningsanlæg ved såvel renovering og nybygning. 6. Eleven kan vælge og placere sensorer og følere. 7. Eleven kan vælge, dimensionere og installere stand alone og klikbare systemer 8. Eleven kan montere, installere, idriftsætte og programmere mindre anlæg indeholdende lysstyringer og -regulering, samt udføre programændringer i bestående styringsanlæg. 9. Eleven kan selvstændigt, ud fra love, regler og standarder om nød- og panikbelysning, udføre installation og vedligeholdelse af sikkerhedsbelysningsanlæg. 10. Eleven kan vejlede, udvælge og dimensionere belysningsanlæg, der skaber den rigtige lysstemning i eksempelvis erhverv og bolig. 11. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 12. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning 13. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	

Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.
--------------------------	--

Modul 1.7 Vedvarende energiløsninger

Overskrift	Avanceret, 4 uger.
Mål	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eleven kan redegøre for teknologierne ved en intelligent bygningsinstallation, herunder forskellen på en centralt og decentralt styret installation. 2. Eleven kan selvstændigt designe, installere, måle, afprøve, fejlfinde, programmere og konfigurere på centrale intelligente styringsanlæg. 3. Eleven kan installere, montere og programmere centralt styrede intelligente bygningsinstallationer samt opsætte grafiske brugerflader. 4. Eleven kan udvælge og placere sensorer og følere. 5. Eleven kan vælge og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til intelligente bygningsinstallationer. 6. Eleven kan udføre service og vedligeholdelse på intelligente bygningsinstallationer i bygninger. 7. Eleven kan anvende og integrere kommunikationskomponenter i boliger. 8. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 9. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning 10. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.

Modul 2.13 Skibsinstallationer

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.	
Målpinde	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eleven kan redegøre for skibets elektriske energisystemer med akkumulatorer, ladeaggregater, omformere, motorer (AC/DC) og generatorer (AC/DC), 2. Eleven kan installere, energieffektivisere og vedligeholde skibets almindelige installationer f.eks. lanternesystemer, tavleanlæg og landtilslutning. 3. Eleven kan selvstændigt installere, integrere og anvende skibets elektriske systemer, herunder lave korrekte vand- og brandsikre gennemføringer. 4. Eleven kan udføre installationer til sikringsystemer indeholdende slukningsmidler, detektering og alarmering på skibe. 5. Eleven kan redegøre for nationale og internationale miljøregler for søfart. 6. Eleven kan udføre løbende vedligehold af og dataopsamling på skibets elektriske installationer jfr. skibets vedligeholdelsesplan. 7. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 8. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, såsom Søfartsstyrelsens, Lloyds og DNV's regler, samt anvende it til relevant informationssøgning. 9. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 10. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 	
Arbejdsform	<p>Projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.</p> <p>Eleverne arbejder løbende med deres projekt i hele modulet. I opstartsfasen arbejdes der med fokus på elevernes vidensopbygning if.t det maritime el-område.</p> <p>Der samarbejdes med Søværnet ift. praktiske øvelser i fejlfinding og betjening af hovedtavler (PMS)</p> <p>Ligeledes samarbejdes der med Martec i forhold til laboratorieforsøg og ekspertise i dimensionering.</p>	
Undervisningsforløb	Uge 1	
	Dag 1	<ul style="list-style-type: none"> • Velkomst til modulet, præsentation af elever og faglærere • Præsentation af indhold i modul 2.13 • Digital platform Office 365 <p>Præsentation/rundvisning af undervisningslokaler på Søværnet, Martec og EUC Nord</p>
	Dag 2	<ul style="list-style-type: none"> • Office 365 (Kåre) • Projekt på dette modul – hvad skal det indeholde ect. • Dimensionering ik min og ik max på måde IEC norm. Kap 523 • Faseforskydning eksempel, forsøg Martec.
	Dag 3	<ul style="list-style-type: none"> • Jordingsystemer • TT, TN og IT systemer • Opbygning af IT jordingsystemer
	Dag 4	<ul style="list-style-type: none"> • Jordingsystemer • TT, TN og IT systemer • Opbygning af IT jordingsystemer

Dag 5	<ul style="list-style-type: none"> • Jordingssystemer • Vi bygger et Jording system • Vi laver masser af målinger • Projekt.
Uge 2	
Dag 1	<p>Emne: Kortslutningsstrømme Beregninger.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teori IKmin IKmax • Beskyttelses systemer MA, SM og AS installationer og indstillinger. • http://studiecd.dk/ Maximal afb. <i>Schneider Electric Standard IEC 60-947-2 ICU (0-c-0) + ICS (0-c-0-c-0)</i>
Dag 2	<ul style="list-style-type: none"> • Projektarbejde – (skrog)
Dag 3	<ul style="list-style-type: none"> • Projektarbejde – (skrog)
Dag 4	<p>Emne: Skibsfordelingsanlæg</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tegnings forståelse • Tegnings læsning • Jording systemer. • Opgaver i jordingsystemer.
Dag 5	<ul style="list-style-type: none"> • Projektarbejde
Uge 3	
Dag 1	<p>Emne: Skibsfordelingsanlæg</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maksimalafbryder ml2 og software + tmd • Sinuskurve og overharmoniske strømme og spændinger • Enhedscirklen, sinuskurve til vektorer (intro til generator og overharmoniske strømme og spændinger) • Dias med overharmoniske strømme og spændinger
Dag 2	<p>Emne: Skibsfordelingsanlæg Sinuskurve og overharmoniske strømme og spændinger</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dias med overharmoniske strømme og spændinger • Forsøg med mætning af fejlstrømsafbryder • Skibsfordelingsanlæg • Overblik fig. 1.101 Blokskema • Fordelingsanlæg 8.101 fordelingsanlæg (overblik) • Opgave hvad er formålet med Q32 og Q33 • Hvor finder jeg landtilslutningen • Hvad kalder man de tilslutninger som sidder på Q48 • Hvad gør S4 <p>Forsøgsarbejde:</p>

	<p>El-lab forsøg med måling af fasefølge på nye generatorsæt Fig. 8.102 redegør for tavlelåde GEN 2 (hvad er p25, p23, p20 osv. Fig. 8.103 forklar hvordan generatorfelt nr 2 virker. F.eks. hvad gør --S24</p>
Dag 3	<ul style="list-style-type: none"> • Projektarbejde
Dag 4	<ul style="list-style-type: none"> • Projektarbejde
Dag 5	<p>Dimensionering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strømværdier • Kabler.
Uge 4	
Dag 1	<p>UPS (Uninterruptible power system)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kahoot. • Ups opgaver. • UPS. • Synkronisering opgaver Martec • Jording systemer (RDC relæ) <p>Projektarbejde</p>
Dag 2	<p>Rotex</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roxtec præsentation • Teori • Øvelser <p>Projektarbejde</p>
Dag 3	Generatorer/ATEX
Dag 4	Generatorer/ATEX
Dag 5	Eksamen for modulet
Evaluering og bedømmelse	<p>Projektet afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven mundtlig overhøring.</p>

Modul 2.14 Elinstallationer i Offshore

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.
Målpinde	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eleven kan redegøre for elektriske energisystemer, som anvendes offshore med akkumulatører, lade aggregater, omformere, motorer (AC/DC) og generatorer (AC/DC) 2. Eleven kan installere, energieffektivisere og vedligeholde de almindelige offshore-installationer og automatiske anlæg f.eks. lanternesystemer og tavleanlæg.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Eleven kan selvstændigt installere og anvende samt dataopsamle på elektriske offshore systemer og automatiske anlæg 4. Eleven kan udføre installationer til sikringssystemer, herunder brandslukningssystemer indeholdende slukningsmidler 5. Eleven kan redegøre for sikkerhedsprocedurer i forbindelse med arbejde offshore. 6. Eleven kan udføre varmt arbejde med gnistproducerende værktøj som fx vinkelslibere, loddeværktøj eller varmluftspistoler, brandteknisk korrekt. 7. Eleven kan udføre installationer i områder med eksplosions- og brandfare. 8. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 9. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, f.eks. Lloyds, Solas og DNV's regler samt anvende it til relevant informationssøgning. 10. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 11. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 										
Arbejdsform	<p>Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.</p> <p>Eleverne arbejder løbende med deres projekt i hele modulet. I opstartsfasen arbejdes der med fokus på elevernes vidensopbygning if.t det maritime el-område.</p> <p>Der samarbejdes med Søværnet ift. praktiske øvelser i fejlfinding og betjening af hovedtavler (PMS)</p> <p>Ligeledes samarbejdes der med Martec i forhold til laboratorieforsøg og ekspertise i dimensionering.</p>										
Undervisningsforløb	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="359 1442 1433 1496">Uge 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="359 1496 464 1682">Dag 1</td> <td data-bbox="464 1496 1433 1682"> <ul style="list-style-type: none"> • Velkomst til modulet, præsentation af elever og faglærer • Præsentation af indhold i modul 2.14 • Digital platform Office 365 Præsentation/rundvisning af undervisningslokaler på Søværnet, Martec og EUC Nord </td> </tr> <tr> <td data-bbox="359 1682 464 1832">Dag 2</td> <td data-bbox="464 1682 1433 1832"> <ul style="list-style-type: none"> • Office 365 (Kåre) • Opsætning Projekt – oplæg. • Dimensionering ik min og ik max på måde IEC norm. Kap 523 • Faseforskydning eksempel, forsøg Martec. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="359 1832 464 1939">Dag 3</td> <td data-bbox="464 1832 1433 1939"> <ul style="list-style-type: none"> • Jordingssystemer • TT, TN og IT systemer </td> </tr> <tr> <td data-bbox="359 1939 464 1995">Dag 4</td> <td data-bbox="464 1939 1433 1995"> <ul style="list-style-type: none"> • Jordingssystemer </td> </tr> </tbody> </table>	Uge 1		Dag 1	<ul style="list-style-type: none"> • Velkomst til modulet, præsentation af elever og faglærer • Præsentation af indhold i modul 2.14 • Digital platform Office 365 Præsentation/rundvisning af undervisningslokaler på Søværnet, Martec og EUC Nord	Dag 2	<ul style="list-style-type: none"> • Office 365 (Kåre) • Opsætning Projekt – oplæg. • Dimensionering ik min og ik max på måde IEC norm. Kap 523 • Faseforskydning eksempel, forsøg Martec. 	Dag 3	<ul style="list-style-type: none"> • Jordingssystemer • TT, TN og IT systemer 	Dag 4	<ul style="list-style-type: none"> • Jordingssystemer
Uge 1											
Dag 1	<ul style="list-style-type: none"> • Velkomst til modulet, præsentation af elever og faglærer • Præsentation af indhold i modul 2.14 • Digital platform Office 365 Præsentation/rundvisning af undervisningslokaler på Søværnet, Martec og EUC Nord										
Dag 2	<ul style="list-style-type: none"> • Office 365 (Kåre) • Opsætning Projekt – oplæg. • Dimensionering ik min og ik max på måde IEC norm. Kap 523 • Faseforskydning eksempel, forsøg Martec. 										
Dag 3	<ul style="list-style-type: none"> • Jordingssystemer • TT, TN og IT systemer 										
Dag 4	<ul style="list-style-type: none"> • Jordingssystemer 										

	<ul style="list-style-type: none"> • TT, TN og IT systemer
Dag 5	<ul style="list-style-type: none"> • Jordingsystemer • Vi bygger et Jording system • Vi laver masser af målinger • Projekt.
Uge 2	
Dag 1	<p>Emne: Kortslutningsstrømme Beregninger.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teori IKmin IKmax • Beskyttelses systemer MA, SM og AS installationer og indstillinger. • http://studiecd.dk/ Maximal afb. <i>Schneider Electric Standard IEC 60-947-2 ICU (0-c-0) + ICS (0-c-0-c-0)</i> • Toolboks-talk
Dag 2	<ul style="list-style-type: none"> • Varmt arbejde (svejsning 2 dage)
Dag 3	<ul style="list-style-type: none"> • Varmt arbejde (svejsning 2 dage)
Dag 4	<p>Emne: Hovedfordelingsanlæg</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tegnings forståelse • Tegnings læsning • Jording systemer. • Opgaver i jordingsystemer.
Dag 5	<ul style="list-style-type: none"> • Faldsikring
Uge 3	
Dag 1	<p>Emne: Hovedfordelingsanlæg</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maksimalafbryder ml2 og software + tmd • Sinuskurve og overharmoniske strømme og spændinger • Enhedscirklen, sinuskurve til vektorer (intro til generator og overharmoniske strømme og spændinger) • Dias med overharmoniske strømme og spændinger • projektarbejde
Dag 2	<p>Emne: Hovedfordelingsanlæg Sinuskurve og overharmoniske strømme og spændinger</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dias med overharmoniske strømme og spændinger • Forsøg med mætning af fejlstrømsafbryder • Skibsfordelingsanlæg • Overblik fig. 1.101 Blokskema • Fordelingsanlæg 8.101 fordelingsanlæg (overblik) • Opgave hvad er formålet med Q32 og Q33 • Hvor finder jeg landtilslutningen • Hvad kalder man de tilslutninger som sidder på Q48

	<ul style="list-style-type: none"> • Hvad gør S4 <p>Forsøgsarbejde: El-lab forsøg med måling af fasefølge på nye generatorsæt Fig. 8.102 redegør for tavlelåde GEN 2 (hvad er p25, p23, p20 osv. Fig. 8.103 forklar hvordan generatorfelt nr 2 virker. F.eks. hvad gør --S24</p>
Dag 3	AMU - Sikkerhedskursus: Højderedning
Dag 4	AMU - Sikkerhedskursus: Højderedning
Dag 5	Dimensionering <ul style="list-style-type: none"> • Strømværdier • Kabler. • projektarbejde
Uge 4	
Dag 1	UPS - systemer <ul style="list-style-type: none"> • Kahoot. • Ups opgaver. • Synkronisering opgaver Martec • Jording systemer (RDC relæ) Projektarbejde
Dag 2	Roxtec <ul style="list-style-type: none"> • Roxtec præsentation • Teori • Øvelser Projektarbejde
Dag 3	Generatorer/ATEX
Dag 4	Generatorer/ATEX
Dag 5	Eksamen for modulet
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.

Modul 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg

Overskrift	Avanceret, 4 uger.
Mål	
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	

Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.

Modul 2.3 Kommunikationssystemer på automatiske anlæg

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.
Mål	
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.

Modul 2.4 Regulering af klimaanlæg i bygninger.

	Avanceret, 4 uger.
Mål	
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.

Modul 2.5 CTS-anlæg

	Avanceret, 4 uger.
Mål	

Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.

Modul 2.6 Intelligente bygningsinstallationer (decentrale) og design af enkle brugerflader

	Avanceret, 4 uger.
Mål	
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven mundtlig overhøring.