

Lokal Undervisningsplan

For

Hovedforløb

Elektriker, version 09

## Indhold

Overordnede regler og rammer for undervisningen.....	4
Overgangsordning .....	5
Virtuel undervisning under nedlukningsperioden.....	5
Pædagogiske og didaktiske overvejelser .....	5
Differentiering .....	6
Undervisningsdifferentiering gennem variation af arbejdsformer .....	6
Differentiering i håndværket .....	6
Differentiering ved hjælp af it .....	6
Elevinddragelse.....	7
Overordnet plan for hovedforløbet.....	8
Udbud modul niveau 1 .....	8
Udbud modul niveau 2 .....	8
Udbud modul niveau 3 .....	9
Udbud modul niveau 4 .....	9
Fagfordeling for EUX.....	10
Evaluering og bedømmelse .....	11
Afsluttende bedømmelse af H1.....	11
Afsluttende bedømmelse af modulerne .....	11
Modulprøver på niveau 2 .....	12
Afsluttende svendeprøve .....	15
Samarbejde med LUU og virksomheder .....	15
Elektriker trin 1 .....	16
Hovedforløb 1 .....	16
Læringsaktiviteter og mål .....	16
Læringsledelse .....	17
Elektriker, trin 2 .....	18
Principper for tilrettelæggelse af undervisning i moduler. ....	19
Generel vejledende bedømmelsesplan for moduler.....	21
Oversigt over mål og indhold i moduler .....	27
Modul 1.1 Netværks- og datakommunikation .....	27
Modul 1.2 Automatiske anlæg på maskiner.....	29
Modul 1.3 Systemkomponenter til bygningsautomatik.....	30
Modul 1.4 Intelligente bygningsinstallationer (centrale) og design af enkle brugerflader.....	32

Modul 1.6 Design og styring af lys.....	33
Modul 1.8 Elinstallationer på skibe og offshore 1.....	35
Modul 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg.....	38
Modul 2.6 Intelligente bygningsinstallationer ( decentrale) og design af enkle brugerflader.....	40
Modul 2.13 Elinstallationer på skibe og offshore 2.....	41
Modul 3.6 Teknisk projekt- og entreprisestyring.....	46
Modul 4.6 Teknisk projekt- og entreprisestyring.....	47

### Overordnede regler og rammer for undervisningen

Undervisningen på hovedforløbet for uddannelsen til elektriker tager afsæt i følgende lovgrundlag med tilhørende vejledning/ uddannelsesordning:

- Bekendtgørelsen om erhvervsuddannelsen elektriker  
<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2022/819>

Undervisningen på grundforløbet inddrager:

- Skolens pædagogiske grundlag [her](#).

Pt er der flere uddannelsesordninger/ bekendtgørelser i spil, og uddannelsen planlægges og gennemføres jfr. den for eleverne gældende uddannelsesordning jfr. deres starttidspunkt.

Skolen tillader overgangsordninger, og der kan derfor være elever som har en tillægsaftale, som omhandler dette.

### Afdelingens organisering.

Afdelingens pædagogiske ansvarlige er uddannelseschef Steffen Damgaard,

Mail: [std@eucnord.dk](mailto:std@eucnord.dk)

Mobil: 72 24 60 97

Afdelingens driftsansvarlige er uddannelsesleder Dorte Linnerup

Mail: [dli@eucnord.dk](mailto:dli@eucnord.dk)

Mobil: 72 24 66 04

## Overgangsordning

*Elever, der er optaget på elektrikeruddannelsen i henhold til Bekendtgørelse om erhvervsuddannelsen til elektriker (BEK nr 368 af 26/04/2018) og ikke 1. august 2019 har afsluttet H1, kan overføres direkte til elektrikeruddannelsen i hht. Bekendtgørelse om erhvervsuddannelsen til elektriker (BEK nr 398 af 09/04/2019 og senere versioner heraf)*

## Virtuel undervisning

I dele af skoleundervisningen på el-uddannelsen moduler kan skolen anvende fjernundervisning, hvorved en lærer ved brug af digitale medier underviser online eller asynkront uden lærers og elevers samtidige fysiske tilstedeværelse. Skolen fastsætter rammerne herfor i de enkelt moduler, hvor der giver mening for elevens undervisningen og planlægning af deltagelse i modulet og hvor det ikke giver mindre kvalitet i elevernes læringsforløb. Dette har også til hensigt, at give elever det normalt vil få fravær (karantæne, transportudfordringer, sygdom ect.) fra fysisk undervisning muligheden for deltagelse virtuelt.

## Pædagogiske og didaktiske overvejelser

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.

Dette 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 eleven, 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. Erhvervs erfaring, 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 casebaserede undervisningsform beskrives med minimumskrav. Alt efter elevens styrke 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 tilkøbes opgaven
- Dokumentation
- Fejlfinding
- Præcision i praktisk udførelse
- Sikkerhed
- Selvstændighed
- Systematik og struktur

Den begyndende talentudvikling sker her med fokus i differentieringen.

#### 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. 09 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 opbygget i moduler. 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-Systemkomponenter til bygningsautomatik
  - 1.4 Intelligente bygningsinstallationer (centrale) og design af enkle brugerflader.
  - 1.6 Design og styring af lys
  - 1.8 El-installationer på skibe og offshore 1
- Alle moduler er af 4 ugers varighed og på avanceret niveau.

#### Udbud modul niveau 2

- 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg
- 2.6 Intelligente bygningsinstallationer (decentrale) og design af enkle brugerflader
- 2.13 El-installationer på skibe og offshore 2



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](http://www.elektrikeruddannelsen.dk)

Fagfordeling for EUX

Timer er angivet i lektioner

FAG	Elektriker (model D1)			
	H1	H2	H3	H4
Dansk A	25	55	75	
Engelsk B	40	80		
Matematik B	50	75		
Fysik B	35	55		
Kemi C	25	35		
Teknologi B	-	-	-	-
Teknikfag A, B&E			100	
Valgfag (et løft)			100	
EOP, UV				10
EOP, Skriveuge				30
Puljetimer	30	30	20	
<b>I alt</b>	<b>205</b>	<b>330</b>	<b>295</b>	<b>40</b>
<b>Uger til rådighed</b>	<b>7,0</b>	<b>12,0</b>	<b>11,0</b>	<b>1,6</b>

Fagnummer	EUD-fag					
	Fag	Varighed, uger	H1	H2	H3	H4
19876	El-installationer	6,0	120			
19878	El-installationer i automatiske anlæg	2,0	45			
19880	Kommunikationsnetværk	2,0	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

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.

## Afsluttende bedømmelse af H1

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

Samlet set kommer svendeprøven på elektrikeruddannelsen 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).

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.

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.

Selve prøven afvikles jfr. EVU's retningslinjer, se jfr. nedenstående link:

<https://viewer.ipaper.io/evu/svendeprøver/el/rammer-for-elektrikeruddannelsens-h1-svendeprøve-2020pdf/?page=6>

## Afsluttende bedømmelse af modulet

Modulet 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.

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.

## Modulprøver på niveau 2

Jfr. <https://evu.dk/modulproever/> afsluttes moduler på niveau 2 med modulprøver med bedømmelse af skuemester. Alle andre moduler afsluttes med en modulprøve med intern bedømmelse.

Oversigt på næste side viser vej til EVU's vejledning i pågældende modul, og henviser desuden til bilag for den skolespecifikke beskrivelse af modulprøven.

Oversigt over modulprøverForløb/ Modul	Link til vejledning i prøve	Bedømme7Eksaminationsgrundlag	Bedømmelsesgrundlag
Hovedforløb 1	<a href="https://evu.dk/svendeproever/">https://evu.dk/svendeproever/</a>	Eksaminationsgrundlaget består af: <ul style="list-style-type: none"> <li>• En skriftlig prøve på 2 timer.</li> <li>• En praktisk opgave: <ul style="list-style-type: none"> <li>• En komplet praktikstand.</li> <li>• Teknisk dokumentation.</li> </ul> </li> <li>• Elevens fokusområde.</li> </ul>	En skriftlig prøve på 2 timer. <ul style="list-style-type: none"> <li>• En praktisk opgave: <ul style="list-style-type: none"> <li>• En komplet praktikstand*.</li> <li>• Teknisk dokumentation.</li> </ul> </li> <li>• Elevens mundtlige præstation.</li> <li>• Elevens fokusområde.</li> </ul> <p>* 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</p>
1.1. Netværks- og datakommunikation			
1.2 Automatiske anlæg på maskiner			
1.3 Systemkomponenter til bygningsautomatik			
1.4 Intelligente bygningsinstallationer (centrale) og design af enkle brugerflader.			
1.6 Design og styring af lys			
1.8 El-installationer på skibe og offshore 1			
2.13 El-installationer på skibe og offshore 2	<a href="https://evu.dk/wp-content/uploads/2021/01/Rammer-for-elektrikeruddannelsens-modulproeve-2.13-januar-2021.pdf">https://evu.dk/wp-content/uploads/2021/01/Rammer-for-elektrikeruddannelsens-modulproeve-2.13-januar-2021.pdf</a>		
2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg	<a href="https://evu.dk/wp-content/uploads/2021/01/Rammer-for-">https://evu.dk/wp-content/uploads/2021/01/Rammer-for-</a>		

Kommenterede [UBJ1]: UNDER UDARBEJDELSE

Kommenterede [UBJ2]: Henrik Rømer

Kommenterede [UBJ3]: Ejgild Rimmer

Kommenterede [UBJ4]: Kim Holstein

Kommenterede [UBJ5]: Morten David

Kommenterede [UBJ6]: Henrik Rømer

Kommenterede [UBJ7]: Ejgild

Kommenterede [UBJ8]: Ejgild se 2.6

Kommenterede [UBJ9]: Ejgild

	<a href="#">elektrikeruddannelsens-modulproeve-2.2-januar-2021.pdf</a>		
2.6 Intelligente bygningsinstallationer (decentrale) og design af enkle brugerflader	<a href="https://evu.dk/wp-content/uploads/2021/01/Rammer-for-elektrikeruddannelsens-modulproeve-2.6-januar-2021.pdf">https://evu.dk/wp-content/uploads/2021/01/Rammer-for-elektrikeruddannelsens-modulproeve-2.6-januar-2021.pdf</a>	Praktisk opgave med praktikstand/laboratorieopstilling med tilhørende dokumentation. Der tages højde for at det er sikkerhedsmæssig forsvarligt, og eleven kan redegøre herfor.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elevens mundtlige præsentation</li> <li>2. Overhøring fra eksaminator</li> <li>3. Supplerende spørgsmål fra censor/skuemester.</li> </ol> Dokumentation gennemgået af eksaminator og præsenteret for censor/skuemester1.
3.6 Teknisk projekt- og entreprisstyring, 4 uger på ekspert niveau.			
4.6 Teknisk projekt- og entreprisstyring, 4 uger på højniveau.			
Afsluttende svendeprøve	<a href="https://evu.dk/svendeprøver/">https://evu.dk/svendeprøver/</a>		

Kommenterede [UBJ10]: Morten David

Kommenterede [UBJ11]: Morten David/Ellen

Kommenterede [UBJ12]: Morten David/Ellen

### Afsluttende svendeprøve

Den afsluttende svendeprøve varer 3 uger og afholdes som afslutning på modulforløbet. 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 bedømmelsen af svendeprøven bliver der både lagt vægt på lærlingens el-tekniske løsning og evner til at tænke innovativt og til at sammenkæde teori, praksis, produkt og systemer samt til at gøre løsningen brugervenlig over for slutbrugeren.

Udførlig beskrivelse af svendeprøven findes i Den store blå, kapitel 5 – nedenstående reference, og [www.evu.dk](http://www.evu.dk), svendeprøvevejledning. Skolen følger den til enhver tid gældende version af svendeprøvevejledningen.

### Samarbejde med LUU og virksomheder

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.

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 elevens uddannelsesforløb.

#### 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 kurselementer, nemlig Netværk og Kundeservice. I Kundeservice indgår elementer fra den gennemgående case.

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

Læringsaktiviteterne er opdelt 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

Dimensionerings- delen i Bolig og industri er forskellig alt efter om det er ordinær elektrikeruddannelse eller EUX.

Kommenterede [UBJ13]: Nyt bilag sættes ind.



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. 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 ansøres 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.

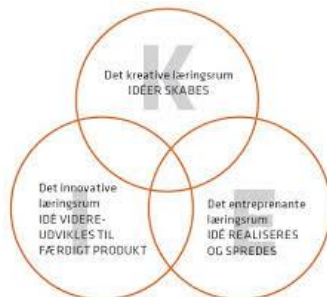
Projektet vil indeholde beskrivelser af følgende delelementer:

- 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 sikrer 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
- 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<sup>1</sup>

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.

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 udførsel 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.

<sup>1</sup> Kilde: [www.evu.dk](http://www.evu.dk) – vejledning til svendeprøve

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

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
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"> <li>• Korrekt og velargumenteret valg af komponenter og materialer</li> <li>• Håndværksmæssigt korrekt og lovligt udført med en stor grad af finish og kvalitet med få fejl.</li> <li>• Reflekterer korrekt ift. el-sikkerhed og arbejdsmiljø med mindre væsentlige mangler.</li> <li>• Opsætning og montering korrekt og systematisk med mindre væsentlige mangler.</li> <li>• Ubetydelige/ mindre væsentlige tolerancer</li> </ul> <p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentationen er godt opbygget og har et forholdsvis tydeligt fokus/rød tråd.</li> <li>• Beregningsteknisk korrekt udført med få regne/ aflæsnings fejl af mindre væsentlige betydning.</li> <li>• 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.</li> <li>• Eleven udviser god faglig forståelse, selvstændighed og ansvar i dokumentationen.</li> </ul> <p>Erhvervsrettet Innovation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den innovative målsætning for modulet er næsten opfyldt.</li> <li>• Anvender selvstændigt de innovative processer og de fem understøttende kompetencer med mindre væsentlige mangler.</li> <li>• God kvalitet i nye løsninger for både den processuelle løsning eller den nye fagfaglige/tekniske løsning med mindre væsentlige mangler.</li> </ul>
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"> <li>• Godt argumenteret valg af komponenter og materialer</li> <li>• Håndværksmæssigt korrekt og lovligt udført med en mindre grad af finish, kvalitetsmæssigt med en del mangler.</li> <li>• Reflekterer korrekt ift. el-sikkerhed og arbejdsmiljø med en del mangler.</li> <li>• Opsætning og montering nogenlunde korrekt med en del mangler.</li> <li>• Mindre væsentlige tolerancer der kan forklares.</li> </ul>

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

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



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

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Kvaliteten i nye løsninger for både den processuelle løsning eller den nye fagfaglige/tekniske løsning er helt uacceptable.</li></ul>

## Oversigt over mål og indhold i moduler

### Modul 1.1 Netværks- og datakommunikation

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.
Mål	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Eleven kan redegøre for de mest anvendte standardprotokoller såsom TCP/IP- protokolsuiten og datakommunikation i et netværk</li><li>2. Eleven kan redegøre for POE og IoT teknologi</li><li>3. Eleven kan installere samt vedligeholde egnede sikkerhedssystemer til beskyttelse af data, herunder backup, firewall, virussikring, cloud-løsninger m.m.</li><li>4. Eleven kan projektere og opsætte anlæg til stabilisering og sikring af kommunikationsnetværket.</li><li>5. Eleven kan redegøre for radiobølger og højfrekvente signaler i normalt forekommende installationer.</li><li>6. Eleven kan sikre høj kvalitet af leveret arbejde ved at foretage målinger i forbindelse med afprøvning og udarbejde dokumentationsmateriale.</li><li>7. Eleven har kendskab til flerbrugeranlæg.</li><li>8. Eleven kan foretage diagnosticering af datanetværk og analyse af måleresultater.</li><li>9. Eleven kan udføre netværk med aktive komponenter samt opsætte og idriftsætte netværksenheder, herunder bl.a. switches og simple routere.</li><li>10. Eleven kan selvstændigt installere konfigurere kommunikationsnetværk.</li><li>11. Eleven har kendskab til QoS i forbindelse med bl.a. Voiceover IP og datastyring</li><li>12. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li><li>13. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning og kvalitetssikring.</li><li>14. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet</li></ol>
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.

	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
<b>UGE 1</b>	Velkomst Binært talsystem TCP/IP	TCP/IP Opmærkning af rack Opsætning af kamera	UPS Øvelse af konnekter Opsætning af rack	Fiber Måling af Fiber	Standarter
<b>Modulers målepinde</b>	1-8-9-10-11	1-2-6-8-12	4-6-10	4-6-8-10-12-13	11-13
<b>UGE 2</b>	Switch	Fiber Splids og mål	Router	Projekt	PDS-kabling samt dimensionering
<b>Modulers målepinde</b>	2-3-4-7-9-10- 11-12-14	4-8	3-10-12	1-2-4-5-11-13- 14	4-6-10
<b>UGE 3</b>	Projekt	Wi-Fi	Test af netværkskabler	Projekt	Projekt
<b>Modulers målepinde</b>	1-2-4-5-11-13- 14	2-4-5-9-10-14	4-6	1-2-4-5-11-13- 14	1-2-4-5-11-13- 14
<b>UGE 4</b>	Projekt	Repetition af netværks begreber	Forberedelse til prøven En snak om hvordan overhøringen skal foregå.	Overhøring	Oprydning
<b>Modulers målepinde</b>	1-2-4-5-11-13- 14			Overhøring	Afslutning

## Modul 1.2 Automatiske anlæg på maskiner

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.				
Mål	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eleven har kendskab til sikkerhedssystemer på automatiske anlæg på maskiner.</li> <li>2. Eleven har kendskab til IoT teknologi anvendt på automatiske maskiner.</li> <li>3. Eleven kan vejlede om og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til automatiske anlæg på maskiner</li> <li>4. Eleven kan redegøre for automatiseringsprincipper, analoge og digitale kredsløb, herunder kombinatorisk og sekventiel PLCteknik.</li> <li>5. Eleven kan montere automatiske anlæg på maskiner indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr samt almindeligt forekommende digitale styre- og føleorganer.</li> <li>6. Eleven kan programmere, opbygge og indkøre mindre automatiske anlæg indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr (PLC).</li> <li>7. Eleven kan foretage forskriftsmæssig afprøvning.</li> <li>8. Eleven kan udføre fejlfinding, service og vedligeholdelse på automatiske anlæg på maskiner.</li> <li>9. Eleven kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel programmering.</li> <li>10. Eleven kan redegøre for og udvælge korrekte styre- føleorganer samt udføre indkøring og justering af disse.</li> <li>11. Eleven har grundlæggende kendskab til pneumatik og hydraulik</li> <li>12. Eleven kan redegøre for luftstyringsanlæg, pneumatiske komponenter og disses styringer samt vedligeholdelse.</li> <li>13. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>14. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning.</li> <li>15. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</li> </ol>				
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.				
Evaluering og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derud over gennemfører eleven en mundtlig overhøring.				
	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
UGE 1	Velkomst Intro til PLC, styre og føleorganer	PLC - programmering med tilhørende SR flip flop,	Fortsat opgaveløsning i FESTO	Fortsat opgaveløsning i FESTO	Fortsat opgaveløsning i FESTO

	med tilhørende opgaver	Opgaver i FESTO easy veep			Opsætning i FESTO automations-stande
Modulers målepinde	4, 6, 10	4,6 10	4,6,10	4,6,10	4,6,10
UGE 2	Fortsat opgaveløsning i FESTO Opsætning i FESTO automations-stande	Sikkerhedssystemer på automatiske anlæg Montering af elektriske komponenter på automatisk anlæg	Sikkerhedssystemer på automatiske anlæg Montering af elektriske komponenter på automatisk anlæg	Sikkerhedssystemer på automatiske anlæg Montering af elektriske komponenter på automatisk anlæg	Sikkerhedssystemer på automatiske anlæg Montering af elektriske komponenter på automatisk anlæg
Modulers målepinde	4,6,10	1, 2, 3, 5, 6, 10, 13, 14	1, 2, 3, 5, 6, 10, 13, 14	1, 2, 3, 5, 6, 10, 13, 14, 15	1, 2, 3, 5, 6, 10, 13, 14,15
UGE 3	Pneumatik-kursus	Pneumatik- kursus	Pneumatik-kursus	Montering af elektriske komponenter på automatisk anlæg	Montering af elektriske komponenter på automatisk anlæg
Modulers målepinde	11, 12	11, 12	11,12	2, 3, 5, 6, 10, 13, 14, 15	2, 3, 5, 6, 10, 13, 14, 15
UGE 4	Projekt Samt praktisk arbejde	Projekt samt praktisk arbejde	Opsamling inden eksamen	Eksamen	Oprydning
Modulers målepinde	1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9 10, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4,5, 6, 7,8,9, 10, 11,12,13, 14, 15	1, 2, 3, 5, 6, 7,8,9 10, 11,12,13, 14, 15		

### Modul 1.3 Systemkomponenter til bygningsautomatik

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.
Mål	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eleven kan redegøre for de standard systemkomponenter, der forefindes på belysning, varme, ventilation og solafskærmning.</li> <li>2. Eleven kan redegøre for IoT teknologi anvendt i bygninger</li> <li>3. Eleven kan vejlede om og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til automatiske anlæg i bygninger.</li> <li>4. Eleven kan installere og montere automatiske anlæg i bygninger, indeholdende styrings- og regule-ringskomponenter for belysning, varme, ventilation og solafskærmning,</li> <li>5. Eleven har kendskab til dørtelefoni og låseautomatik.</li> <li>6. Eleven kan foretage forskriftsmæssig afprøvning.</li> <li>7. Eleven kan udføre fejlfinding, service og vedligeholdelse på automatiske anlæg i bygninger.</li> <li>8. Eleven kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel programmering.</li> <li>9. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> </ol>

	<p>10. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning.</p> <p>11. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</p>
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"> <li>1. Eleven kan redegøre for teknologierne ved en intelligent bygningsinstallation, herunder forskellen på en centralt og decentralt styret installation.</li> <li>2. Eleven kan selvstændigt designe, installere, måle, afprøve, fejlfinde, programmere og konfigurere på centrale intelligente styringsanlæg.</li> <li>3. Eleven kan installere, montere og programmere centralt styrede intelligente bygningsinstallationer samt opsætte grafiske brugerflader.</li> <li>4. Eleven har kendskab til PoE og IoT anvendt til bygningsautomatik.</li> <li>5. Eleven kan udvælge og placere sensorer og følere.</li> <li>6. Eleven kan vælge og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til intelligente bygningsinstallationer.</li> <li>7. Eleven kan udføre service og vedligeholdelse på intelligente bygningsinstallationer i bygninger.</li> <li>8. Eleven kan anvende og integrere kommunikationskomponenter i boliger.</li> <li>9. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>10. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning.</li> <li>11. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</li> </ol>
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"> <li>1. Eleven kan redegøre for lyskilders anvendelsesområder, fasekompensering, lystekniske begreber og krav til belysning.</li> <li>2. Eleven kan, ved anvendelse af IT, vælge og beregne lyskilder samt designe installationer, der opfylder kravene til komfort, miljø og energi.</li> <li>3. Eleven kan udføre belysningsanlæg med forskellige lyskilder, som opfylder kundens og bygningsreglementets krav.</li> <li>4. Eleven kan selvstændigt vejlede, udvælge og anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for energirigtige belysningsanlæg.</li> <li>5. Eleven kan vejlede, udvælge og anvende de bedste egnede energieffektive komponenter til styring og regulering af energioptimerede belysningsanlæg ved såvel renovering og nybygning.</li> <li>6. Eleven kan vælge og placere sensorer og følere.</li> <li>7. Eleven kan vælge, dimensionere og installere stand alone og klikbare systemer</li> <li>8. Eleven kan montere, installere, idriftsætte og programmere mindre anlæg indeholdende lysstyringer og -regulering, samt udføre programændringer i bestående styringsanlæg.</li> <li>9. Eleven kan selvstændigt, ud fra love, regler og standarder om nød- og panikbelysning, udføre installation og vedligeholdelse af sikkerhedsbelysningsanlæg.</li> <li>10. Eleven kan vejlede, udvælge og dimensionere belysningsanlæg, der skaber den rigtige lysstemning i eksempelvis erhverv og bolig.</li> <li>11. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>12. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning</li> <li>13. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</li> </ol>
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.

	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
<b>UGE 1</b>	Velkomst Hvad er Lys	Lovgivning BR 18/ DS/EN 12464	Dimensionering Lyspunktsberegning	Led belysning Og fasekompensering	Dalistrying
<b>Modulers målepinde</b>	1-4-12	11-14	1-4-6-12	2-3-4-5	3-4-5-5-6-10-12-13-15
<b>UGE 2</b>	Dialux Evo	Dialux Evo	Sensor og Dali	IOT Styring af lys	Lækstrømme
<b>Modulers målepinde</b>	3-4-5-5-6-10-12-13-15	3-4-5-5-6-10-12-13-15	4-6-7-8-9-15	3-9-12-15	2
<b>UGE 3</b>	Opsætning af lys	Opsætning af lys	Projekt samt praktisk arbejde	Projekt samt praktisk arbejde	Projekt samt praktisk arbejde
<b>Modulers målepinde</b>	4-5-6-7-8-10-12-13-15	4-5-6-7-8-10-12-13-15	1-2-3-4-5-10-13-15	1-2-3-4-5-10-13-15	1-2-3-4-5-10-13-15
<b>UGE 4</b>	Projekt Samt praktisk arbejde	Projekt samt praktisk arbejde	Opsamling inden eksamen	Eksamen	Oprydning
<b>Modulers målepinde</b>	1-2-3-4-5-10-13-15	1-2-3-4-5-10-13-15			

Modul 1.8 Einstallationer på skibe og offshore 1

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.	
Målpinde	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Eleven kan redegøre for elektriske energisystemer, som anvendes offshore og på skibe med akkumulatorer, ladeaggregater, omformere, motorer (AC/DC) og generatorer (AC/DC).</li> <li>2. Eleven kan installere og vedligeholde de almindelige installationer offshore og på skibe herunder automatiske anlæg - lanternesystemer, tavleanlæg og landtilslutning.</li> <li>3. Eleven kan udføre installationer til sikringsystemer, herunder brandslukningssystemer indeholdende slukningsmidler, detektering og alarmering.</li> <li>4. Eleven har kendskab til sikkerhedsprocedurer i forbindelse med arbejde offshore og på skibe.</li> <li>5 Eleven kan udføre installationer i områder med eksplosions- og brandfare.</li> <li>6. Eleven kan redegøre for arbejde med gnistproducerende værktøj f.eks. vinkelslibere og svejseudstyr brandteknisk korrekt 01-08-2019 og fremefter</li> <li>7. Eleven kan udføre korrekte vand- og brandsikre gennemføringer. 01-08-2019 og fremefter</li> <li>8. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>9. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning.</li> <li>10. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</li> </ol>	
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	<b>Uge 1</b>	
	Dag 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velkomst til modulet, præsentation af elever og faglærer</li> <li>• Præsentation af indhold i modul 1.8</li> <li>• Digital platform Office 365</li> </ul> <p>Præsentation/rundvisning af undervisningslokaler på Søværnet, Martec og EUC Nord</p>
	Dag 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Office 365 (Kåre)</li> <li>• Projekt på dette modul – hvad skal det indeholde ect.</li> <li>• Dimensionering ik min og ik max på måde IEC norm. Kap 523</li> <li>• Faseforskydning eksempel, forsøg Martec.</li> </ul>
	Dag 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jordingsystemer</li> <li>• TT, TN og IT systemer</li> <li>• Opbygning af IT jordingsystemer</li> </ul>
	Dag 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jordingsystemer</li> <li>• TT, TN og IT systemer</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opbygning af IT jordingsystemer</li> </ul>
Dag 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jordingsystemer</li> <li>• Vi bygger et Jording system</li> <li>• Vi laver masser af målinger</li> <li>• Projekt.</li> </ul>
<b>Uge 2</b>	
Dag 1	<p>Emne: Kortslutningsstrømme Beregninger.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teori <math>I_{Kmin}</math> <math>I_{Kmax}</math></li> <li>• Beskyttelses systemer MA, SM og AS installationer og indstillinger.</li> <li>• <a href="http://studiecd.dk/">http://studiecd.dk/</a> Maximal afb. <i>Schneider Electric Standard IEC 60-947-2 ICU (0-c-0) + ICS (0-c-0-c-0)</i></li> </ul>
Dag 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbejde – (skrog)</li> </ul>
Dag 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbejde – (skrog)</li> </ul>
Dag 4	<p>Emne: Skibsfordelingsanlæg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegnings forståelse</li> <li>• Tegnings læsning</li> <li>• Jording systemer.</li> <li>• Opgaver i jordingsystemer.</li> </ul>
Dag 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbejde</li> </ul>
<b>Uge 3</b>	
Dag 1	<p>Emne: Skibsfordelingsanlæg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalafbryder ml2 og software + tmd</li> <li>• Sinuskurve og overharmoniske strømme og spændinger</li> <li>• Enhedscirklen, sinuskurve til vektorer (intro til generator og overharmoniske strømme og spændinger)</li> <li>• Dias med overharmoniske strømme og spændinger</li> </ul>
Dag 2	<p>Emne: Skibsfordelingsanlæg Sinuskurve og overharmoniske strømme og spændinger</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dias med overharmoniske strømme og spændinger</li> <li>• Forsøg med mætning af fejlstrømsafbryder</li> <li>• Skibsfordelingsanlæg</li> <li>• Overblik fig. 1.101 Blokskema</li> <li>• Fordelingsanlæg 8.101 fordelingsanlæg (overblik)</li> <li>• Opgave hvad er formålet med Q32 og Q33</li> <li>• Hvor finder jeg landtilslutningen</li> <li>• Hvad kalder man de tilslutninger som sidder på Q48</li> <li>• Hvad gør S4</li> </ul> <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"> <li>• Projektarbejde</li> </ul>
Dag 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbejde</li> </ul>
Dag 5	<p>Dimensionering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strømværdier</li> <li>• Kabler.</li> </ul>
Uge 4	
Dag 1	<p>UPS ( Uninterruptible power system)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kahoot.</li> <li>• Ups opgaver.</li> <li>• UPS.</li> <li>• Synkronisering opgaver Martec</li> <li>• Jording systemer (RDC relæ)</li> </ul> <p>Projektarbejde</p>
Dag 2	<p>Rotex</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roxtec præsentation</li> <li>• Teori</li> <li>• Øvelser</li> </ul> <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 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg

Overskrift	Avanceret, 4 uger.
Mål	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eleven kan selvstændigt, programmere, indkøre og montere styringer og reguleringer indeholdende elektromekaniske, elektroniske og programmerbart udstyr (PLC).</li> <li>2. Eleven kan opbygge et pneumatisk anlæg samt foretage fejlfinding, reparation og vedligeholdelse.</li> <li>3. Eleven kan redegøre for komponenter til hydraulikstyringer og hydraulikpumper.</li> <li>4. Eleven kan foretage fejlfinding, service og vedligehold på styringer og reguleringer af automatiske anlæg.</li> <li>5. Eleven kan redegøre for og udvælge korrekte styre- føleorganer, transmittere og konvertere samt udføre indkøring og justering af disse.</li> <li>6. Eleven kan anvende visionssystemer med optisk udstyr til kvalitetssikring af processer.</li> <li>7. Eleven kan foretage montering og programmering af operatørpaneler og grafiske brugerflader.</li> <li>8. Eleven kan opbygge, optimere og indkøre en reguleringsløjfe ved anvendelse af en PID-regulator.</li> <li>9. Eleven kan redegøre for og opbygge sikkerhedssystemer på automatiske anlæg, herunder nødstop og safe-plc m.m.</li> <li>10. Eleven har kendskab til og kan anvende step- og servomotorer samt programmerbare motorstyringer.</li> <li>11. Eleven har kendskab til IoT teknologi anvendt på automatiske maskiner.</li> <li>12. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>13. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning.</li> <li>14. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.</li> <li>15. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</li> </ol>
Arbejds-form	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.

	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
<b>UGE 1</b>	Velkomst Intro Repetering af programmering og styring ved hjælp af FESTO easy Weep og FESTO stande	Repetering af programmering og styring ved hjælp af FESTO easy Weep og FESTO stande	Repetering af programmering og styring ved hjælp af FESTO easy Weep og FESTO stande	Repetering af programmering og styring ved hjælp af FESTO easy Weep og FESTO stande	Sikringssystemer og opbygning af stande Programmering af servodrev og – motor.
<b>Modulers målepinde</b>	1,2,5	1,2,5	1,2,5	1,2, 5	9, 10
<b>UGE 2</b>	Sikringssystemer og opbygning af stande Programmering af servodrev og – motor. PID regulator	Sikringssystemer og opbygning af stande Programmering af servodrev og – motor. PID-regulator	Sikringssystemer og opbygning af stande Programmering af servodrev og – motor. + HDMI	+ Vision-system med optiske systemer IoT-systemer + HDMI	+ Vision-system med optiske systemer IoT-systemer
<b>Modulers målepinde</b>	8,9,10, 12	8,9,10, 12	7, 8, 9,10, 12	6,7, 8,9,10,11, 12	6,9,10,11, 12
<b>UGE 3</b>	Hydraulik-kursus	Hydraulik-kursus	Hydraulik-kursus	Udarbejdelse af faglig dokumentation	Udarbejdelse af faglig dokumentation
<b>Modulers målepinde</b>	3	3	3	13,14,15	13,14,15
<b>UGE 4</b>	Færdiggørelse af stand	Færdiggørelse af stand og dokumentation	Færdiggørelse af stand og dokumentation	Modulprøve med skuemester	Afslutning og oprydning
<b>Modulers målepinde</b>	Alle mål	Alle mål	Alle mål		

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

	<b>Avanceret, 4 uger.</b>
Mål	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eleven kan redegøre for teknologierne ved en intelligent bygningsinstallation, herunder forskellen på en centralt og decentralt styret installation.</li> <li>2. Eleven kan selvstændigt installere, måle, afprøve, programmere og konfigurere på decentrale intelligente bygningsinstallationer indeholdende grafiske brugerflader.</li> <li>3. Eleven har reguleringsteknisk indsigt og kan indregulere og energioptimere decentrale intelligente anlæg.</li> <li>4. Eleven kan selvstændigt opsætte fjernopkobling og foretage fjernovervågning og fjernbetjening samt fejlfinding og omkonfigurering af eksisterende decentrale anlæg.</li> <li>5. Eleven skal gennemføre de mål, som er rettet mod KNX-prøven, dog uden at gennemføre selve prøven.</li> <li>6. Eleven har kendskab til PoE, IoT og dataopsamling.</li> <li>7. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>8. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning.</li> <li>9. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.</li> <li>10. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</li> </ol>
Arbejdsform	Case-baseret, projektorienteret undervisning med små teoretiske kurser i relation til bestemte fagfaglige begreber jfr. modulets målpinde.
Undervisningsforløb	
Evaluerings- og bedømmelse	Alle projekter afsluttes med at eleven afleverer teknisk faglig dokumentation. Derudover gennemfører eleven mundtlig overhøring.



## Modul 2.13 Elinstallationer på skibe og offshore 2

Niveau og varighed	Avanceret, 4 uger.		
Målpinde	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eleven kan energieffektivere almindelige installationer på skibe og offshore.</li> <li>2. Eleven kan redegøre for internationale og nationale miljøregler for søfart.</li> <li>3. Eleven kan selvstændigt installere, integrere elektriske systemer på skibe og offshore.</li> <li>4. Eleven har viden om dimensionering med systemjording på skibe og offshore.</li> <li>5. Eleven kan udføre vedligehold og dataopsamling på elektriske installationer, ud fra vedligeholdelsesplaner på skibe og offshore.</li> <li>6. Eleven kan løse maritime el-tekniske problemstillinger i samarbejde med andre faggrupper.</li> <li>7. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>8. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning.</li> <li>9. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.</li> <li>10. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</li> </ol>		
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"> <tr> <td><b>Uge 1</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Uge 1</b>	
<b>Uge 1</b>			

Dag 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velkomst til modulet, præsentation af elever og faglærere</li> <li>• Præsentation af indhold i modul 2.13</li> <li>• Digital platform Office 365</li> </ul> Præsentation/rundvisning af undervisningslokaler på Søværnet, Martec og EUC Nord
Dag 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Office 365 (Kåre)</li> <li>• Opsætning .... Projekt – oplæg.</li> <li>• Dimensionering ik min og ik max på måde IEC norm. Kap 523</li> <li>• Faseforskydning eksempel, forsøg Martec.</li> </ul>
Dag 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jordingssystemer</li> <li>• TT, TN og IT systemer</li> </ul>
Dag 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jordingssystemer</li> <li>• TT, TN og IT systemer</li> </ul>
Dag 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jordingssystemer</li> <li>• Vi bygger et Jording system</li> <li>• Vi laver masser af målinger</li> <li>• Projekt.</li> </ul>
<b>Uge 2</b>	
Dag 1	Emne: Kortslutningsstrømme Beregninger. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teori IKmin IKmax</li> <li>• Beskyttelses systemer MA, SM og AS installationer og indstillinger.</li> <li>• <a href="http://studiecd.dk/">http://studiecd.dk/</a> Maximal afb. <i>Schneider Electric Standard IEC 60-947-2 ICU (0-c-0) + ICS (0-c-0-c-0)</i></li> <li>• Toolboks-talk</li> </ul>
Dag 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varmt arbejde ( svejsning 2 dage)</li> </ul>
Dag 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varmt arbejde (svejsning 2 dage)</li> </ul>

Dag 4	<p>Emne: Hovedfordelingsanlæg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegnings forståelse</li> <li>• Tegnings læsning</li> <li>• Jording systemer.</li> <li>• Opgaver i jordingsystemer.</li> </ul>
Dag 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faldsikring</li> </ul>
Uge 3	
Dag 1	<p>Emne: Hovedfordelingsanlæg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalafbryder m12 og software + tmd</li> <li>• Sinuskurve og overharmoniske strømme og spændinger</li> <li>• Enhedscirklen, sinuskurve til vektorer (intro til generator og overharmoniske strømme og spændinger)</li> <li>• Dias med overharmoniske strømme og spændinger</li> <li>• projektarbejde</li> </ul>
Dag 2	<p>Emne: Hovedfordelingsanlæg</p> <p>Sinuskurve og overharmoniske strømme og spændinger</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dias med overharmoniske strømme og spændinger</li> <li>• Forsøg med mætning af fejlstrømsafbryder</li> <li>• Skibsfordelingsanlæg</li> <li>• Overblik fig. 1.101 Blokskema</li> <li>• Fordelingsanlæg 8.101 fordelingsanlæg (overblik)</li> <li>• Opgave hvad er formålet med Q32 og Q33</li> <li>• Hvor finder jeg landtilslutningen</li> <li>• Hvad kalder man de tilslutninger som sidder på Q48</li> <li>• Hvad gør S4</li> </ul> <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	AMU - Sikkerhedskursus: Højderedning
	Dag 4	AMU - Sikkerhedskursus: Højderedning
	Dag 5	Dimensionering <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strømværdier</li> <li>• Kabler.</li> <li>• projektarbejde</li> </ul>
	Uge 4	
	Dag 1	UPS - systemer <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kahoot.</li> <li>• Ups opgaver.</li> <li>• Synkronisering opgaver Martec</li> <li>• Jording systemer (RDC relæ)</li> </ul> Projektarbejde
	Dag 2	Roxtec <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roxtec præsentation</li> <li>• Teori</li> <li>• Øvelser</li> </ul> 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 3.6 Teknisk projekt- og entreprisestyring

	<b>Ekspert, 4 uger.</b>
Mål	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Eleven kan gennemføre kvalitetssikrende procedurer, vurdere tidsplaner, udarbejde bemandings- og materialeleveringsplaner samt deltage i opstarts- og byggemøder.</li><li>2. Eleven kan anvende relevante planlægningsværktøjer fx Outlook, PERT- eller Gantt-diagram.</li><li>3. Eleven har kendskab til de udfordringer der er forbundet med at lede kollegaer samt kendskab til hvorledes et koordineret samarbejde med andre faggrupper kan foregå.</li><li>4. Eleven kan med relevante projektledelsesværktøjer, herunder Det digitale byggeri, selvstændigt kombinere sin el-fagligeviden med viden om, at entrepriser bliver afleveret til rette tid, rette pris og i den rigtige kvalitet.</li><li>5. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.</li><li>6. 6 Eleven kan anvende innovationskompetencer udfoldet som samarbejdskompetencer.</li></ol>
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 4.6 Teknisk projekt- og entreprisestyring

	<b>Ekspert, 4 uger.</b>
Mål	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eleven kan ud fra en effektivitetsbetragtning vurdere hvordan en opgave optimalt skal bemandes ud fra egen entreprise og andre entreprisers opgaver og fremdrift.</li> <li>2. Eleven kan gennemføre kvalitetssikrende procedurer, vurdere tidsplaner, udarbejde bemandings- og materialeleveringsplaner samt deltage i opstarts-, byggemøder og afleveringsforretninger.</li> <li>3. Eleven 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.</li> <li>4. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>5. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning.</li> <li>6. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.</li> <li>7. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</li> <li>8. Eleven 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.</li> <li>9. Eleven kan selvstændigt anvende projektstyringsværktøjer i forbindelse med at optimere tid, økonomi og kvalitet i projekter.</li> <li>10. Eleven kan selvstændigt håndtere principper og regelsæt, der gælder i forskellige entrepriseretlige aftaleforhold.</li> <li>11. Eleven 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.</li> </ol>
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.