

|            |                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uddannelse | <p>Elektrikeruddannelsen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 3.5/4.5 - Energieffektivisering af bygningers energi- og el-anlæg</li> </ul> <p>Niveau: avanceret / specialist</p> <p>Varighed:4 uger</p> |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Mål for undervisningen

- **Modulets målepinde:**
- Eleven kan vurdere problemstillinger om energi- og miljøpolitik og -teknologi lokalt, nationalt og globalt.
- Eleven kan redegøre for og formidle udviklingstendenser inden for energiløsninger ved hjælp af tabeller, diagrammer og enkle modeller.
- Eleven kan redegøre for projektering, installering, montering, programmering og energioptimering på eksisterende anlæg og installationer, herunder kunne vejlede slutbrugeren om drift og vedligehold.
- Eleven kan identificere og projektere besparelspotentialer på eksisterende energi-anlæg og installationer i boliger og andre bygninger.
- Eleven kan anvende energitekniske beregninger og værktøjer i forbindelse med energioptimering, herunder kunne udarbejde en bygnings energiramme.
- Eleven kan vurdere alternative energikilder som mulighed for at ændre eller supplere den eksisterende energiforsyning.
- Eleven kan redegøre for hvorledes CTS og BMS indgår i bygningers samlede overvågning og styring/regulering. 8. Eleven kan redegøre for de nyeste teknologier, metoder og produkter inden for energiteknologi.
- Eleven kan redegøre for installering og programmering på energitekniske installationer og anlæg ud fra dokumentation og brugerønsker.
- Eleven kan foretage el-teknisk tilslutning og indregulering af varmepumper, solceller eller husstandsvindmøller.
- Eleven har viden om lagring af energi.
- Eleven kan vejlede kunden om valg af anlægstype i forhold til økonomi, tilbagebetalingstid, levetid og miljøpåvirkning.
- Eleven har kendskab til projektering og udførelse af klima- og energianlæg.
- Eleven kan redegøre for måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.
- Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning.
- Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.
- Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleven får kendskab til procesregulering og optimering ved hjælp af frekvensomformer.</li> </ul> <p><i>4.5 – Dette modul har samme målepinde som modul 3.5 samt de ekstra nedenstående målepinde.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleven kan vejlede om hvorledes CTS og BMS indgår i bygningers samlede energiforbrug og overvågning af dette.</li> <li>• Eleven kan vejlede om de nyeste teknologier og produkter inden for energiteknologi</li> <li>• Eleven kan vejlede om opbygning og funktion af klima- og energianlæg.</li> <li>• Eleven kan vejlede kunden om valg af anlægstype i forhold til økonomi, tilbagebetalingstid, levetid og miljøpåvirkning.</li> <li>• Eleven kan redegøre for projektering og udførelse af klima- og energianlæg.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vejledende oplæringsmål:</b></li> <li>• Eleven kan installere, montere, programmere, og energioptimere på eksisterende anlæg og installationer.</li> <li>• Eleven kan installere og programmere på energitekniske installationer og anlæg ud fra dokumentation og brugerønsker.</li> <li>• Eleven kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation til modulet.</li> <li>• Eleven kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.</li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Indhold

- På modulet får eleven indsigt i opbygning og indretning af økonomi- og energieffektive bygninger ved brug af energiteknologi og miljørigtige løsninger samt indsigt i problemstillinger og udvikling i energi og miljøpolitik og teknologi lokalt, nationalt og globalt.
- Eleven får indsigt i sammenhæng med energiforsyning på globalt plan samt lærer om traditionelle energikilder og vedvarende energiforsyninger.
- Eleven får kendskab til regler og love for installation og tilslutning af energiproducerende anlæg Sol, Vind og Varmepumper.
- Eleven får kendskab til Identifikation og beregning af besparelspotentialer for optimering eller udskiftning af eksisterende energianlæg samt indreguleringsmuligheder for energianlæg.
- Eleven får kendskab til energioptimering af forskellige anlæg ved hjælp af frekvensomformere (praktiske øvelser).
- Eleven får indsigt i relevante dele af Bygningsreglementet herunder udfærdigelse af en energiramme for bygninger.
- Elevens kendskab fra eventuelle tidligere moduler om BMS og CTS-anvendelse i bygningers overvågning og styring/regulering kan anvendes på modulet.
- Eleven kan bruge sit kendskab til vedligeholdelse af vedvarende energiinstallationer med henblik på kundevejledning.
- Eleven lærer om metoder til anvendelse af innovative processer i praksis.
- Modulerne er overvejende teoretiske moduler med få praktiske elementer. Der er derfor på dette modul ikke stor differentiering i undervisningen, hvor eleverne får mulighed for at arbejde i praksis med modulets indhold. Det forventes derfor at eleven deltager aktivt i den teoretiske undervisning og dele sin kunnen. Det forventes at elevens samarbejdsevne og evne til at videns dele vil udvikles og anvendes på modulet, samt at eleven selvstændigt kan tage stilling til problemstillinger til modulets indhold.

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Evaluering og feedback</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleven vurderes på dens samlede præstation over forløbets varighed. Dette indebærer b.la. elevens aktive deltagelse i undervisningen. Grundet forløbets få praktiske elementer, vurderes eleven hovedsageligt på det endelige projekt og overhøringen hertil. Eleven bliver vurderet på sin egen præstation i gruppearbejdet, hvor det er forventet eleverne selv, sørger for at alle får lige mulighed for at vise sin kunnen.</li> <li>• Efter endt forløb foretages der en undervisningsevaluering, som eleverne får mulighed for at udfylde. Denne evalueringens resultater diskuteres sammen med lærerteamet efterfølgende. Grunden bag denne evaluering er for at videreudvikle modulets og dets indhold samt give mulighed for at vurdere eventuelle problematikker, så de undgås til næste forløb.</li> </ul> |
| <p>Bedømmelsesgrundlag</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standpunktskarakterer er udtryk for elevernes faglige niveau på det tidspunkt, karaktererne gives. Standpunktet fastsættes i forhold til de faglige mål, som gælder for faget. Det betyder, at standpunktskarakterer gives ud fra lærernes vurdering af, i hvor høj grad eleven opfylder fagets kompetencemål inden for de bindende færdigheds- og videnområder i faget. Elevens arbejdsindsats eller opførsel i klassefællesskabet indgår som udgangspunkt ikke i grundlaget for karaktergivningen. Hvis faget har mål, der omfatter disse evner, indgår de i karaktergivningen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Bedømmelseskriterier</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standpunktskarakter vil være en sammenvejning af:</li> <li>• Gruppearbejde og deltagelse (20%) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Din evne til at arbejde i grupper, bidrage til fælles mål og aktivt deltage i undervisningen.</li> </ul> </li> <li>• Afsluttende opgave/case (60%) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Din præstation i den afsluttende opgave, hvor du skal demonstrere den indlærte viden og færdigheder gennem en case-bunden opgave.</li> </ul> </li> <li>• Innovationskompetencer (20%) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Din evne til at tænke kreativt og finde nye løsninger på problemer, samt din evne til at bringe innovative idéer ind i intelligente bygningsinstallationer.</li> </ul> </li> </ul>                                                                 |