

LUP for modul 1.7 i EI-afdelingen på DjH

Modul titel	Forudsætninger for at følge modulet	Periode	Antal lektioner
Modul 1.7 Vedvarende energiløsninger	Gennemført og bestået grundforløb.	4 uger	144 lektioner

Målpinde (målpinde fra EVU)

1. Eleven kan selvstændigt vejlede og vælge energieffektive vedvarende energi løsninger ud fra en energioekonomisk betragtning og ud fra kundebehov.
2. Eleven kan beskrive energimæssige og økonomiske konsekvenser ved valg af vedvarende energiløsninger kontra konventionelle løsninger.
3. Eleven kan vurdere risici i forbindelse med el-sikkerhed på og nærved spændings førende anlæg samt forsvarligt udførelse af service, fejlfinding og vedligeholdelse af vedvarende energianlæg.
4. Eleven kan selvstændigt designe, installere, idriftsætte og fejlfinde på vedvarende energiløsninger, fx solcelleanlæg, husstandsvindmøller og varmepumper.
5. Eleven kan selvstændigt integrere de forskellige vedvarende energiløsninger.
6. Eleven kan selvstændigt dimensionere og installere korrekt beskyttelse og koblingsudstyr ved vedvarende energiløsninger.
7. Eleven kan udføre forskriftsmæssig service og vedligehold af vedvarende energianlæg.
8. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodules 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.

Vejledende praktikmål

- Eleven kan udføre lovgivningsmæssigt korrekte vedvarende energianlæg, som opfylder kundens krav.
- Eleven kan anvende systemkomponenter til forskellige styrings- og reguleringsprincipper for vedvarende energi-anlæg.
- Eleven kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet.
- Eleven kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.

Målbefskrivelse

Lærlingen skal gennem undervisning i modulet udvikle følgende kompetencer:

- Kan selvstændigt vejlede og vælge energieffektive vedvarende energi løsninger ud fra en energiøkonomisk betragtning og ud fra kundebehov.
- Kan beskive energimæssige og økonomiske konsekvenser ved valg af vedvarende energiløsninger kontra konventionelle løsninger
- Kan vurdere risici i forbindelse med el-sikkerhed på og nær ved spændings førende anlæg samt forsvarligt udførelse af service, fejlfinding og vedligeholdelse af vedvarende energianlæg.
- Kan selvstændigt designe, installere, idriftsætte og fejlfinde på vedvarende energiløsninger, fx solcelleanlæg, husstandsvindmøller og varmepumper.
- Kan selvstændigt integrere de forskellige vedvarende energiløsninger.
- Kan selvstændigt dimensionere og installere korrekt beskyttelse og koblingsudstyr ved vedvarende energiløsninger.
- Kan udføre forskriftsmæssig service og vedligehold af vedvarende energianlæg.
- Kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.
- Kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning.
- Kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.

Forløbsbeskrivelse (DjH beskrivelse – tolkning af målepinde, altså hvad er det modulet handler om og hvordan gør vi)

Forløbsplanbeskrivelse

Over de fire uger arbejdes der med et projekt (hovedopgave), der repræsenterer modulets temaer. Hvert projekt udføres af grupper á 2 personer og afleveres i elektronisk form (PDF fil). Som afslutning er der individuel eksamination/forsvar af udarbejdet projekt.

Der undervises med dobbeltlektioner ifølge skema over 4 uger. Undervisningen er traditionel teori og praksis. Der arbejdes med mindre projekter og opgaver omhandlende de enkelte emner og afsluttende med et større løbende projekt. Praktisk arbejde består af:

- Solcelleanlæg installation, idriftsættelse måling, fejlfinding og service
- Luft/vand varmepumpe, idriftsættelse, måling, fejlfinding og service
- Måling på jordvarmeanlæg idriftsættelse, måling og service.
- Solfanger, måling og service.

Elev- og lærermateriale

Udlevering af undervisningsmappe i modul 1.7.

Opgaver

Opgaver udleveres jf. undervisningsmappe.

Arbejdsform

Der undervises med dobbeltlektioner ifølge skema over 4 uger.

Undervisningen er traditionel teori og praksis.

Der arbejdes med mindre projekter og opgaver omhandlende de enkelte emner og afsluttende med et større løbende projekt.

Praktisk arbejde består af:

- Solcelleanlæg installation, idriftsættelse måling, fejlfinding og service
- Luft/vand varmepumpe, idriftsættelse, måling, fejlfinding og service
- Måling på jordvarmeanlæg idriftsættelse, måling og service.
- Solfanger, måling og service.

Projektoplæg

Projekt (løbende over 2 uger):

Med udgangspunkt i et eksisterende bolig (energi klasse E eller dårligere), beboet af 4 personer, opvarmet med oliefyr/gasfyr/el-radiator/pillerfyr/fastbrændsel/ naturgas, ønskes udarbejdet et projekt, hvor opvarmningen kommer fra VE – anlæg. Man skal vælge et hus med målsat plantegning, og opgivet energi forbrug (ejendomsmægler).

Projektet skal indeholde:

- Varmetabsberegning af bygningen.
- Forslag til nedbringelse af energiforbruget efter gældende regler (BRxx).
- ny varmetabsberegning.
- Forslag til indførelse af VE – anlæg i relation til varmetabsberegningen.
- Simple rentabilitetsanalyse (tilbagebetaling).

Projektet skal indeholde en beskrivelse af anvendte EI – komponenter i den nye installation, hvilke love og regler elektrikerens skal overholde ved installationen af VE – anlægget samt en sikkerheds og brugsanvisning for kunden.

Der arbejdes i grupper á 2 personer.

Projektet afleveres som PDF fil uploadet i projektstyringsmappen på hjemmesiden senest onsdag i sidste modul uge (4) kl. 13.00.

Modulet afsluttes med eksamen over 2 dage, hvor der er personlig fremlæggelse og eksamination af projektet.

Forløbsplan med tidsangivelser

Emne	Dage	Niveau	UV-form	Underviser
Intro, skema, modulbeskrivelse, forventningsafstemning	0,5		Info	DjH
Grundlæggende termodynamik og varmetransmission	2		Teori	DjH
Opgaver/praktisk opgaver Varmetabsberegninger i bygning Beregning på varmt brugsvand.	5		Teori / praktik.	DjH
Varmepumper	2		Teori / praktik	DjH
Solfangere og solceller	2		Teori / praktik	DjH
graddagsberegning	0,5		Teori	DjH
Solceller, solfangere og service	1		Teori / praktik	DjH
Vindmøller	1		Teori	DjH
Projekt	3,5			
Eksamen + forberedelse	2			
Evaluering og afslutning	0,5			

Undervisningsplan (Beskrivelse af forløbet detaljeret – hvad undervises der i og hvordan)

Faglige mål

Kernestof

- Eleven kan idriftsætte, effektivisere, servicere og fejlfinde VE-anlæg med fokus på solcelleanlæg efter gældende love og regler.
- Eleven kan anvende sikkerhedsmæssige forskrifter i forbindelse med installation, service og fejlfinding på VE – anlæg ifølge gældende love og regler udstedt af sikkerhedsstyrelsen, arbejdstilsynet, miljøstyrelsen, beredskabsstyrelsen, m.m.
- Eleven får kendskab til grundlæggende energier fra VE - energianlæg og kan beskrive energimæssige og økonomiske konsekvenser.

Supplerende stof

- Eleven lærer grundlæggende energiteknik, energitekniske regnemetoder, varmetabsberegninger og rentabilitets beregninger i bygninger og anlæg.
- Eleven får kendskab til service af varmepumper.
- Eleven får kendskab til service af husstandsvindmøller.
- Eleven får kendskab til service af solcelleanlæg.
- Eleven får viden om traditionelle energikilder. (gas, olie, biomasse)
- Eleven lærer dataopsamling, måling i teori og praksis på VE – anlæg, med henblik på bestemmelse af anlæggets effektivitet.
- Eleven lærer at beskrive og vejlede VE – løsninger.
- Eleven lærer at risikovurdere EL – sikkerheden i forbindelse med installation, service, fejlfinding og nedbrydning af VE – energianlæg.
- Eleven lærer at vælge og installere tavlekomponenter til installationer med VE – anlæg efter gældende love og regler.
- Eleven lærer at fejlfinde på VE – anlæg.
- Eleven får læring om miljømæssige reduktioner ved overgang fra konventionelle energianlæg til VE-anlæg.

Personlige mål

På modulet er der fokus på at eleverne samarbejder og vidensdele, for at få de forskellige udstyrsdele til at kommunikere med hinanden.

Emner fra ovenstående forløbsplan beskrives i rapport, som indeholder fyldestgørende dokumentation af hele konfigurationen på en måde så en anden person vil kunne opbygge en lignende installation og være i stand til ved hjælp af log-data at kunne optimere på pågældende anlæg.

Mundtlig overhøring foregår enkeltvis, og har en varighed på 20 minutter. I bedømmelsen vægtes også elevens samarbejde og engagement i den daglige undervisning. Den mundtlige overhøring danner grundlag for elevens standpunktskarakterer.

Eleven bør medbringe egen Windows-PC med administrator-rettigheder.

Bedømmelsesplan (Hvad bedømmes eleven på – bedømmelsesplanen skal referere til indholdet modulet)

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
12	Den fremragende præstation	Eleven kan idriftsætte, effektivisere, servicere og fejlfinde VE-anlæg (med ingen eller få ubetydelige fejl). Dokumentation af den grundlæggende energiforståelse er fyldestgørende, og eleven har i løbet af modulet demonstreret gode færdigheder vedrørende anvendelse af sikkerhedsmæssige forskrifter i forbindelse med installation, service og fejlfinding på VE – anlæg (med ingen eller få, ubetydelige fejl). Projektet er (med ingen eller få ubetydelige fejl) i overensstemmelse med gældende love og regler på området, herunder idriftsættelse og effektivisering.
10	Den fortrinlige præstation	Eleven kan idriftsætte, effektivisere, servicere og fejlfinde VE- anlæg (med nogle ubetydelige fejl). Dokumentation af den grundlæggende energiforståelse er fyldestgørende, og eleven har i løbet af modulet demonstreret gode færdigheder vedrørende anvendelse af sikkerhedsmæssige forskrifter i forbindelse med installation, service og fejlfinding på VE – anlæg (med nogle ubetydelige fejl). Projektet er (med nogle ubetydelige fejl) i overensstemmelse med love og regler på området, herunder idriftsættelse og effektivisering.
7	Den gode præstation	Eleven kan idriftsætte, effektivisere, servicere og fejlfinde VE-anlæg (med nogle fejl). Dokumentation af den grundlæggende energiforståelse er fyldestgørende, og eleven har i løbet af modulet demonstreret gode færdigheder vedrørende anvendelse af sikkerhedsmæssige forskrifter i forbindelse med installation, service og fejlfinding på VE – anlæg (med nogle fejl). Projektet er (med nogle fejl) i overensstemmelse med love og regler på området, herunder idriftsættelse og optimering.
4	Den nogenlunde præstation	Eleven kan idriftsætte, effektivisere, servicere og fejlfinde VE-anlæg (med få væsentlige fejl eller adskillige mindre væsentlige fejl). Dokumentation af den grundlæggende energiforståelse er fyldestgørende, og eleven har i løbet af modulet demonstreret gode færdigheder vedrørende anvendelse af sikkerhedsmæssige forskrifter i forbindelse med installation, service og fejlfinding på VE – anlæg (med få væsentlige fejl eller adskillige mindre væsentlige fejl). Projektet er (med få væsentlige fejl eller adskillige mindre væsentlige fejl) i overensstemmelse med love og regler på området, herunder idriftsættelse og optimering.
02	Den tilstrækkelige præstation	Eleven kan idriftsætte, effektivisere, servicere og fejlfinde VE-anlæg (med nogle væsentlige fejl). Dokumentation af grundlæggende energiforståelse er ikke fyldestgørende, og eleven har i løbet af modulet demonstreret færdigheder vedrørende anvendelse af sikkerhedsmæssige forskrifter i forbindelse med installation, service og fejlfinding på VE – anlæg (med få væsentlige fejl eller adskillige mindre væsentlige fejl). Projektet er (med nogle væsentlige fejl) i overensstemmelse med love og regler på området, herunder idriftsættelse og optimering.
00	Den utilstrækkelige præstation	Eleven har gennemført forløbet med væsentlige fejl. Ingen forståelse for idriftsættelse, effektivisere, servicere og fejlfinde VE-anlæg. Ingen forståelse for lovgivningen på området og anvende sikkerhedsmæssige forskrifter. Ingen komponent og anlægskendskab.
-3	Den ringe præstation	Eleven har ikke udfærdiget noget antageligt projekt.

Lektionsplan

	mandag	tirsdag	onsdag	torsdag	fredag
uge 1	Velkomst og Orientering om forløbet	varmetransmission	Bestemmelse af U-værdi + praktisk opgave	Luftskifte i bygninger	Varmepumper og fredagsprøve
	Termodynamik Og varmetransmission	Opgaver	Effekttabsberegninger	Energiramme	
uge 2	Varmepumper	Varmepumper	graddagsberegninger	Solceller	Projektstyring/rapport-skrivning. Midtvejs-evaluering
	Varmepumper	Varmepumper	Solfangere	Solcelleopgave	
uge 3	Solceller/fejlfinding	Vindmøller	Projekt	Projekt	Projekt
	Solceller/fejlfinding	Projekt	Projekt + praktisk opgave	Projekt + praktisk opgave	
uge 4	Projekt	Projekt	Eksamensforberedelse	Eksamen	Afrigning, oprydning og evaluering.
	Projekt + praktisk opgave	Projektaflevering kl. 13.00	Eksamen	Eksamen	