Elektrikeruddannelsens fælles del 1 (H1)

Varighed: 10 uger

Godkendt af:

Formand for lokalt uddannelsesudvalg:
Flemming Jensen

Næstformand for lokalt uddannelsesudvalg:
Jacob Goldbeck

Dato: _____

Dato: _____

Underskrift: _____

Underskrift: _____

Indholdsfortegnelse:

Forudsætning for deltagelse på H1 1
Elektriker fællesdel (Hovedforløb) 1
Undervisningens faglige indhold på Hovedforløb 1 (H1): 1
Fagområder H1: 1
Den praktiske opgave 1
Fagenes indhold - målpinde 2
21581 Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring 2
21592 Automation og industriinstallationer 1 – Motorer 4
21594 Kommunikationsnetværk 5
21596 Kvalitetssikring og dokumentation. 7
21597 El-sikkerhed og arbejdsmiljø. 8
21598 Kundeservice. 10
Hovedforløbets kompetencemål: 11
Fagenes indhold – undervisning 13
Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring 13
Automation og industri installationer 1 – motorer 15
Kommunikationsnetværk 17
Kvalitetssikring og dokumentation 18
Elsikkerhed og arbejdsmiljø 19
Kundeservice 21
Tilrettelæggelse og didaktiske overvejelser: 22
Tilgængelighed 22
Samarbejde 22
Problemløsning 22
Samspil mellem teori og praksis 22
Opfølgning på elevernes udvikling og kompetencer 22
Evaluering af undervisning 23
Differentiering og variation 23
Helhedsorienteret og praksisrelateret 23
Differentiering og variation - eksempel fra PVG 23
Evaluering og bedømmelse af hovedforløb 1 24
Feedback på de praktiske opgaver. 24
Feedback på teoretisk aktivitet 24
Ugentlig evaluering 24
Evaluering af Hovedforløb 1 24

Uddannelsesbekendtgørelse: https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/524

Forudsætning for deltagelse på H1

Forudsætningen for at den studerende kan deltage på H1, er at vedkommende opfylder betingelserne i stk. 2-6 i BEK nr 524 af 17/05/2023 §3, hvilket normalvis er opnået ved, at eleven har gennemført eller fået merit for GF2 og praktik.

Elektriker fællesdel (Hovedforløb)

Efter 31-01-2024 gælder ny ordning for den fælles del af Elektrikeruddannelsen. Der er således 2 hovedforløb som tilsammen udgør den fælles del; H1 og H2.

Under hovedforløbene H1 & H2 strækker den fælles del sig over en periode på 21 uger. Skoleopholdene suppleres af en anbefalet oplæringsperiode på mindst 4 måneder. Formålet er, at give alle lærlinge en bred vifte af færdigheder, der gør dem i stand til selvstændigt at udføre basisinstallationsarbejde inden for bolig-, erhvervs- og industriområdet. Disse færdigheder udgør både kompetencer for specifikke arbejdsområder og universelle kompetencer for elektrikere, som er relevant for alle - uanset deres fremtidige specialisering.

Denne LUP gælder **udelukkende** for den første del af hovedforløbet (H1) som strækker sig over 10 uger. Nedenstående fagbeskrivelser omhandler de fag som indgår i hovedforløb 1.

Undervisningens faglige indhold på Hovedforløb 1 (H1):

Hovedforløb 1 er delt op i 6 fagområder, som der undervises i særskilt og afsluttes med en prøve/opgave – som danner grundlag for standpunktskarakter i det pågældende fagområde. Fagområderne har naturligvis overlappende teori og forståelse, som undervisningen naturligvis vil bære præg af for den helhedsorienterede forståelse.

Fagområder H1:

- Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring — 3 ugers varighed
- Automation og industriinstallationer 1 – Motorer — 1 uges varighed
- Kommunikationsnetværk — 2 ugers varighed
- Kvalitetssikring og dokumentation — 2 ugers varighed
- El sikkerhed og arbejdsmiljø — 1 uges varighed
- Kundeservice — 1 uges varighed

Undervisningen i ovenstående fagområder ligger til grund for at kompetencemålene for uddannelsen opnås. Se kompetencemålene længere nede.

Varigheden af undervisningen inden for fagområderne er beskrevet ovenfor og følger EVU's Den store Blå (September 2023) tilgængelig via internettet. Detaljerede fagbeskrivelser er også tilgængelige via EVU's den store blå.

Den praktiske opgave

Herudover udfører eleverne også en praktisk opgave på en stand. Den praktiske opgave udføres løbende sammen med fagområderne. Den praktiske opgave indeholder elementer fra Hovedforløbets fagområder, som beskrives herunder.

Fagenes indhold - målpinde

I skemaerne herunder kan man se, hvilket fag i undervisningen den enkelte målpind bliver undervist i. Man kan hermed se - efter gennemsyn – at undervisningen på Hovedforløb 1 ikke er opbygget projektorienteret, men er opbygget efter fagområder, som de fremgår i "Den Store Blå". Således afholdes faget på én gang og målpindene bliver afholdt i samme øjemed. Fordelen er det lettere overblik og efterfølgende afgivelse af standpunktskarakterer.

Under hver tabel fremgår det, hvilke kompetencemål der bliver opnået ved gennemførelse af det enkelte fagområde. Der er senere i dokumentet en tabel som samler fagområder og kompetencemål, for yderligere overblik.

21581 Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring

Oversigt over hvordan uddannelsens mål fordeles på Hovedforløb 1 fagområder.

	Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring	Automation og industriinstallationer 1 - motorer	Kommunikationsnetværk	Kvalitetssikring og dokumentation	El-sikkerhed og arbejdsmiljø	Kundeservice
Målpinde:						
1) Lærlingen har kendskab til grundbegreber ved AC, kredsløb, transformere, sikringer og installationer.	X					
2) Lærlingen kan udføre el-tekniske målinger på AC-kredsløb og transformere.	X					
3) Lærlingen kan udføre el-tekniske beregninger på AC-transformere inkl. effekttabsberegninger.	X					
4) Lærlingen kan udføre el-tekniske beregninger på serielle AC-kredsløb med ohmske, induktive og kapacitive modstande.	X					
5) Lærlingen kan udføre el-tekniske beregninger på parallelle AC-kredsløb med ohmske modstande.	X					
6) Lærlingen kan udføre el-tekniske beregninger på blandede AC-kredsløb bestående af ohmske modstande samt induktive og kapacitive modstande inkl. Ledningsmodstand.	X					
7) Lærlingen kan udføre el-tekniske beregninger på almindeligt forekommende elinstallationer.	X					
8) Lærlingen kan beregne nødvendigt effektbehov i almindeligt forekommende elinstallationer fx bolig eller erhverv.	X					

	Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring	Automation og industriinstallationer 1 - motorer	Kommunikationsnetværk	Kvalitetssikring og dokumentation	El-sikkerhed og arbejdsmiljø	Kundeservice
9) Lærlingen kan udføre varmetabs- og belastningsberegninger på gruppetavler i almindeligt forekommende elinstallationer.	X					
10) Lærlingen kan udføre beregninger på spændingsfald.	X					
11) Lærlingen har kendskab til og kan installere grundlæggende sikringskomponenter i sikringsanlæg og alarmsystemer.	X					
12) Lærlingen kan udføre kabling og tilslutning af sikringsanlæg og alarmsystemer, herunder overholde gældende regler for kabelføring.	X					
13) Lærlingen har kendskab til særlige hensyn ved sikringsinstallationer i industrien, herunder kabelføring.	X					
14) Lærlingen har kendskab til data- og cybersikkerhed i forbindelse med sikringsanlæg og alarmsystemer.	X					
15) Lærlingen har kendskab til IoT, dataopsamling og dataanalyse, fx ved energimåling.	X					
16) Lærlingen har kendskab til måling, fejlfinding, dokumentation og kvalitetssikring i forhold til fagets læringsmål.	X					
17) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for fagets læringsmål.	X					
18) Lærlingen kan inddrage el-tekniske elementer fra faget i forbindelse med udarbejdelse af fokusområde.	X					
19) Lærlingen kan via matematiske begreber og udregninger samt metoder løse almene og tekniske problemstillinger i forhold til faget / området samt finde løsninger af brancherelaterede samt informationsteknologiske problemstillinger.	X					

Faget bidrager til følgende kompetencemål: 1, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17 og 18.

21592 Automation og industriinstallationer 1 – Motorer

Oversigt over hvordan uddannelsens mål fordeles på Hovedforløb 1 fagområder.

	Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring	Automation og industriinstallationer 1 - motorer	Kommunikationsnetværk	Kvalitetssikring og dokumentation	El-sikkerhed og arbejdsmiljø	Kundeservice
Målpinde:						
1) Lærlingen kan redegøre for vekselstrømsmotorers forskellige anvendelsesmuligheder i industrien, fx synkrone og asynkrone motorer.		X				
2) Lærlingen kan redegøre for 1–, 2- og 3-fasede vekselstrømsmotorers virkemåde og opbygning samt udføre relevante målinger og beregninger.		X				
3) Lærlingen kan redegøre for startformer i automatiske anlæg, herunder relæstyring, softstartere og frekvensomformere.		X				
4) Lærlingen kan tilslutte motorer med forskellige startformer.		X				
5) Lærlingen kan redegøre for sekvensstyring i automatiske anlæg.		X				
6) Lærlingen kan udføre beregninger på 3-fasede installationer med symmetrisk belastning.		X				
7) Lærlingen kan fejlfinde, vedligeholde og reparere motorinstallationer, samt 1-, 2- og 3-fasede vekselstrømsmotorer.		X				
8) Lærlingen kan redegøre for forskellige beskyttelsesmetoder af vekselstrømsmotorer, fx motorværn, termorelæer og maksimalafbryder.		X				
9) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for fagets læringsmål.		X				
10) Lærlingen kan inddrage el-tekniske elementer fra faget i forbindelse med udarbejdelse af fokusområde.		X				
11) Lærlingen kan via matematiske begreber og udregninger samt metoder løse almene og tekniske problemstillinger i forhold til faget / området samt finde løsninger af brancherelaterede samt informationsteknologiske problemstillinger.		X				

Faget bidrager til følgende kompetencemål: 4, 5, 10, 11, 12, 17 og 18.

21594 Kommunikationsnetværk.

Oversigt over hvordan uddannelsens mål fordeles på Hovedforløb 1 fagområder.

	Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring	Automation og industriinstallationer 1 - motorer	Kommunikationsnetværk	Kvalitetssikring og dokumentation	El-sikkerhed og arbejdsmiljø	Kundeservice
Målpinde:						
1) Lærlingen har kendskab til OSI-modellens lag 1-4			X			
2) Lærlingen kan vælge og installere netværks- og datakabler og datakonnektorer (COAX og Twisted Pair) efter korrekt installationspraksis herunder bøjningsradius og respektafstand til stærkstrømskabler og Remote Powering (PoE) i føringsveje.			X			
3) Lærlingen kan udføre varmetabsberegning i forbindelse med Remote Powering, samt opmærke installationen i henhold til RP1, RP2 og RP3.			X			
4) Lærlingen har kendskab til fremføring af fiberkabel, herunder bøjningsradius og særlige sikkerhedsforanstaltninger.			X			
5) Lærlingen har kendskab til test af netværkskabler (COAX og Twisted Pair) i henhold til gældende standarder.			X			
6) Lærlingen har kendskab til TCP/IP-protokol, herunder IP-adresser, subnet og DHCP.			X			
7) Lærlingen kan anvende systemkommandoer som fx IPCONFIG og PING til at teste netværk via PC.			X			
8) Lærlingen kan installere og programmere forskellige netværkstyper i boliger fx mesh, herunder oprette to adskilte netværk fx et gæstenetværk og et privat netværk.			X			
9) Lærlingen kan planlægge, opbygge og installere et trådløst netværk under hensyn til bygningskonstruktioner, andre signaler og elektrisk støj.			X			
10) Lærlingen har kendskab til særlige hensyn ved industrielle netværksinstallationer, fx frekvensomformere, beskyttende potentialudligning			X			
11) Lærlingen kan vælge og indstille frekvens og kanal for trådløse netværk.			X			
12) Lærlingen har kendskab til data- og cybersikkerhed i forbindelse med opbygning og drift af netværk, fx password, skjult SSID og port forwarding.			X			
13) Lærlingen har kendskab til PoE og IoT-teknologi.			X			
14) Lærlingen kan anvende relevante love, regler og standarder i forhold til netværk.			X			

	Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring	Automation og industriinstallationer 1 - motorer	Kommunikationsnetværk	Kvalitetssikring og dokumentation	El-sikkerhed og arbejdsmiljø	Kundeservice
15) Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for fagets læringsmål.			X			
16) Lærlingen kan inddrage el-tekniske elementer fra faget i forbindelse med udarbejdelse af fokusområde.			X			
17) Lærlingen kan via matematiske begreber og udregninger samt metoder løse almene og tekniske problemstillinger i forhold til faget / området samt finde løsninger af brancherelaterede samt informationsteknologiske problemstillinger.			X			

Faget bidrager til følgende kompetencemål: 3, 5, 8, 9, 10, 11 16, og 18.

21596 Kvalitetssikring og dokumentation.

Oversigt over hvordan uddannelsens mål fordeles på Hovedforløb 1 fagområder.

	Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring	Automation og industriinstallationer 1 - motorer	Kommunikationsnetværk	Kvalitetssikring og dokumentation	El-sikkerhed og arbejdsmiljø	Kundeservice
Målpinde:						
1) Lærlingen kan planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde.				X		
2) Lærlingen kan anvende digitale værktøjer i forbindelse med planlægning, kvalitetssikring og dokumentation fx digitale tvillinger og virtual reality.				X		
3) Lærlingen kan anvende tekniske tegninger, herunder et- og flerstregsskemaer, med almindeligt forekommende el-symboler og tegningselementer.				X		
4) Lærlingen kan udarbejde teknisk dokumentation efter gældende love og regler.				X		
5) Lærlingen kan udarbejde planer og vejledninger for drift og vedligeholdelse til brugeren.				X		
6) Lærlingen har kendskab til branchens kvalitetssikringssystemer (KS) i forbindelse med byggeprojekter.				X		
7) Lærlingen kan redegøre for principperne i et kvalitetsledelsessystem (KLS) og egen rolle heri.				X		

Faget bidrager til følgende kompetencemål: 10, og 18.

21597 El-sikkerhed og arbejdsmiljø.

Oversigt over hvordan uddannelsens mål fordeles på Hovedforløb 1 fagområder.

	Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring	Automation og industriinstallationer 1 - motorer	Kommunikationsnetværk	Kvalitetssikring og dokumentation	El-sikkerhed og arbejdsmiljø	Kundeservice
Målpinde:						
1) Lærlingen kan i forbindelse med modtagelse, udførelse og overdragelse af arbejdsopgaver risikovurdere el-sikkerhed og arbejdsmiljøforhold og tilrettelægge arbejdet herefter.					X	
2) Lærlingen kan vælge sikkerhedsmæssigt og teknisk korrekt værktøj i forbindelse udførelse af arbejde på og nær ved spændingsløse installationer samt foretage måling og fejlfinding på spændingsførende installationer (L-AUS) under instruktion og opsyn.					X	
3) Lærlingen kan udføre arbejds- og betjeningsopgaver på eller ved tavleanlæg og elektriske installationer med overholdelse af sikkerhedsforanstaltningerne, herunder lock out/tag out, så der ikke opstår fare for personer, anlæg og drift.					X	
4) Lærlingen kan udvælge, anvende og vedligeholde personlige og tekniske hjælpemidler korrekt ved udførelse af arbejdsopgaver.					X	
5) Lærlingen kan udføre varmt arbejde med gnistproducerende værktøj, fx vinkelsliber, loddeværktøj og varmluftpistol brandteknisk korrekt.					X	
6) Lærlingen har kendskab til regler om arbejde på stiger og trinskamler, løft og arbejdsstillinger.					X	
7) Lærlingen har kendskab til regler for sundt og sikkert psykisk arbejdsmiljø, og kan omsætte til inkluderende daglig praksis.					X	
8) Lærlingen har kendskab til og kan arbejde med kemiske stoffer i forbindelse med installationsarbejder og kan følge instrukser og sikkerhedsdatablade.					X	
9) Lærlingen har kendskab til arbejdstilsynets krav i forhold til arbejde med farlige stoffer herunder asbest og PCB.					X	
10) Lærlingen har kendskab til relevante love, regler og vejledninger om arbejdsmiljø, herunder relevante institutioner og organer, som fx Arbejdstilsynet og BFA.					X	
11) Lærlingen har kendskab til opbygning og roller i en arbejdsmiljøorganisation (AMO).					X	
12) Lærlingen har kendskab til arbejdspladsvurderinger (APV) og plan for sikkerhed og sundhed (PSS) og kan tilrettelægge eget arbejde herefter.					X	

	Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring	Automation og industriinstallationer 1 - motorer	Kommunikationsnetværk	Kvalitetssikring og dokumentation	El-sikkerhed og arbejdsmiljø	Kundeservice
13) Lærlingen har kendskab til regler for personligt arbejdsmiljø, herunder tilrettelæggelse af arbejdet og særlige livssituationer og eget ansvar.				X		
14) Lærlingen kan identificere hændelser og nærved-hændelser i forhold til psykisk arbejdsmiljø og kan handle herpå.				X		

Faget bidrager til følgende kompetencemål: 11, 12 og 18.

21598 Kundeservice.

Oversigt over hvordan uddannelsens mål fordeles på Hovedforløb 1 fagområder.

	Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring	Automation og industriinstallationer 1 - motorer	Kommunikationsnetværk	Kvalitetssikring og dokumentation	El-sikkerhed og arbejdsmiljø	Kundeservice
Målpinde:						
1) Lærlingen har kendskab til metoder for god kommunikation, herunder spørgeteknik, personlig fremtræden og professionel adfærd.						X
2) Lærlingen kan via dialog med kunden opnå kendskab til kundens tekniske installationer, se muligheder for yderligere salg og identificere den rette løsning.						X
3) Lærlingen kan vejlede kunder i forbindelse med udførelsen og aflevering af de løste opgaver.						X
4) Lærlingen kan forklare kunden om energieffektivisering og indregulering samt vejlede om de valgte energibesparende løsninger i boliger.						X
5) Lærlingen kan vejlede kunden om funktion og el-sikkerhedsforhold i kundens installationer.						X
6) Lærlingen kan vejlede kunden om funktion og data- og cybersikkerhed i kundens installationer.						X
7) Lærlingen har kendskab til bæredygtighed og grøn omstilling i forbindelse med el-tekniske løsninger i boliger.						X
8) Lærlingen kan søge og vurdere teknisk information med relevans for arbejdsområdet og formidle resultatet til kolleger under anvendelse af korrekt faglig terminologi.						X

Faget bidrager til følgende kompetencemål: 8, 11, 12, 14, 15 og 18.

Hovedforløbets kompetencemål:

Kompetencemålene er fælles for begge hovedforløb H1 og H2 – og derfor er følgende tabel **kun** visende for hvordan Hovedforløb 1 er dækkende for kompetencemålene.

Under hvert fag ovenover fremgår det, hvilke kompetencemål det enkelte fag dækker over. Her er en oversigt over fag og kompetencemål for yderligere overblik.

Kompetencemål	Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring	Automation og industriinstallationer 1 - motorer	Kommunikationsnetværk	Kvalitetssikring og dokumentation	El-sikkerhed og arbejdsmiljø	Kundeservice
1) Lærlingen kan udføre almindeligt forekommende installationer, tilslutning til forsyningsnettet og føringsveje, herunder udvælge komponenter og materialer korrekt under hensyn til driftsforhold og ydre forhold.	X					
2) Lærlingen kan dimensionere, installere og tilslutte tavler, elinstallationer, enkle intelligente installationer, enkle styringsanlæg, belysning samt brugsgenstande.						
3) Lærlingen kan projektere, opbygge og installere større kommunikationsnetværk med kobber, fiber og trådløse installationer.	X		X			
4) Lærlingen kan tilslutte sikringsanlæg og vedvarende energianlæg.		X				
5) Lærlingen kan dimensionere, installere og tilslutte enkle automatiske anlæg, motorinstallationer samt ventilationsanlæg.		X	X			
6) Lærlingen kan anvende grundlæggende viden om energieffektivisering, indregulering og energibesparende løsninger i forbindelse med installationsopgaver.						
7) Lærlingen kan planlægge, kvalitetssikre og dokumentere eget arbejde.	X					
8) Lærlingen kan udføre målinger på installationer og enkle anlæg i forbindelse med kvalitetssikring og fejlfinding samt udarbejde teknisk dokumentation, brugervejledninger og vedligeholdelsesplaner.			X			X
9) Lærlingen kan overholde gældende love, regler og standarder i forbindelse med udført arbejde.	X		X			
10) Lærlingen kan kommunikere med og vejlede kunder og brugere om tekniske løsninger og funktioner i boliger med henblik på information og salg.	X	X	X	X		
11) Lærlingen kan søge og vurdere teknisk information med relevans for arbejdsområder og	X	X	X		X	X

formidle resultatet til kolleger under anvendelse af en korrekt faglig terminologi.						
12) Lærlingen har grundlæggende kendskab til projektorienteret arbejde og problemløsningsmetoder.	X	X	X		X	X
13) Lærlingen kan fejlfinde ved anvendelse af korrekt måleudstyr og måleteknikker.						
14) Lærlingen kan udføre verifikation og kvalitetssikre i henhold til relevante love og regler samt standarder og udarbejde den tekniske dokumentation for kvalitetssikring.						X
15) Lærlingen kan deltage i projektorienteret arbejde og gennemføre projekter.	X					X
16) Lærlingen kan udvikle eksisterende eller nye løsninger, tænke helhedsorienteret, søge ny viden, skabe overblik og kombinere teknologi med forretningsforståelse til skabelse af en merværdi for kunden og/eller virksomheden.	X		X			
17) Lærlingen kan installere, programmere og idriftsætte elektriske installationer og elektriske anlæg, fx kommunikationstekniske installationer og anlæg samt automatiske anlæg.	X	X				
18) Lærlingen kan fejlfinde, reparere og vedligeholde elektriske installationer og elektriske anlæg, fx kommunikationstekniske installationer og anlæg samt automatiske anlæg.	X	X	X	X	X	X

Fagenes indhold – undervisning

Her gennemgås hvad de enkelte fag indeholder for at opfylde fagområdets målpinde. Denne planlægning passer overens med Moodle opbygning og undervisning. Hvert fag afsluttes med opgave/prøve som samler op på hele fagområdet og giver underviseren mere grundlag for at afgive standpunktskarakter til den enkelte elev i hvert fag.

En form for summativ evaluering afholdes også. Enten mundtligt eller som en del af fredagsevalueringen.

Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring

Faglige emner i den teoretiske del
Hvad er vekselstrøm? - Max og middelværdi og effektiv værdi. - Sinuskurve - Frekvens **Vekselstrømsmodstande** - Omske - Induktive - Kapacitive **Vekselstrøms seriekreds + parallelkreds + blandet kreds** - Omsk + induktiv - Omsk + kapacitiv - Omsk + induktiv + kapacitiv **Fasekompensering** - Problematikken om fasekompensering (hvorfor gør man det/ FR). - Hvordan skal den monteres? - Beregning af kondensator størrelse. - Beregning af cosφ ud fra en given kondensator (regne baglæns). **3 faset vekselstrøm** - Intro til effektformlen. - Beregning af net- og fase værdier. - Beregning af 3 faset vekselstrøms effekt. **Transformere** - Hvordan er transformeren opbygget. - Hvad har indflydelse på overføring af vekselstrøms værdier fra primær til sekundær. - Beregning på effekttab (eta). - Fulde beregninger på overførsel fra primær til sekundær. - Fulde beregninger på overførsel fra sekundær til primær (regne baglæns). **Tavler** - Beregning af effektbehov i installationen. - Sikringstabel. - Beregning af antal grupper (kvm/50). - Belastningsplan (udv. + samt. faktor). - Dimensionering af gruppetavle ud fra antal grupper + 20% udvidelse. - Hvad er en tavle (grundplade, dinskinner og dækkappe). - Placering af tavle.

- Maks forsikring UG 63A.
- Varmetabsberegning.

Spændingsfald
- Ledningsmodstand
- Spændingsfald I V
- Spændingsfald I %
- Maks. kabellængde

Sikring:
- Intro til AIA sikringsanlæg
- AIA installation
- AIA i industrien
- Cybersikkerheden i AIA

IOT
- Hvad er IOT
- Fordele og ulemper ved IOT
- Energimåling, analyse og energioptimering via IOT
- Gennemgang af Roomalyzer (storskærm)
- Cybersikkerhed, big data og kildekritik

Arbejdsmiljø
- Roomalyzer. Temperatur, lux, støj
- Lovgivning, lys kvalitet, støj og temperatur

Faglige emner i den praktiske del

Måleteknik
- Måling af grundelementer som strøm og spænding.
- Måling og eftersyn af regneregler for AC seriekredse.
- Måling og eftersyn af regneregler for AC parallelkredse.
- Måling og eftersyn af regneregler for transformer i AC-kredsløb.
- Måling og eftersyn af regneregler for fasekompensering.
- Måling og eftersyn af regneregler for 3 faset vekselstrøm.
- IOT-effektmåling (eksempelvis Shelly rød puck)
- IOT- klimamåling (ROOMALYZER)

Bedømmelse og evaluering af fagene

Prøver /opgaver

- Der bliver løbende regnet opgaver i undervisningen – og der afholdes en samlet prøve for hele faget i slutningen af perioden (karaktergivende for faget).

- Der afholdes en summativ evaluering på faget.

Automation og industri installationer 1 – motorer

Faglige emner i den teoretiske del
Repetition - **Rep. af "reversering" med:** - Strømveje - Symboler - Terminalnumre - Slutte-/brydekors - Ledningsnumre - Funktionscifre - Placeringscifre **Alm. trefaset asynkronmotor med en hastighed** - Opbygning af el-motor. - Hvordan virker motoren? - Repetition af venstrehåndreglen (motorreglen) i forbindelse med forståelse af hvordan drejefeltet opstår og virker. - Drejefeltets opståen. - Beregning af slip og polpar. - Beregning af virkningsgrad. - Beregning af moment. - Aflæsning af mærkeplader. - Tilslutning af motor. - Måling på motor. - Valg af motorstørrelse. - Hvad har vi lært? **Motor med adskilte viklinger** - Hvad er en motor med adskilte viklinger? - Hvordan monterer man en motor med adskilte viklinger? - Måling på motor med adskilte viklinger. - Læsning af mærkepladen. - Hvordan monteres hovedstrømmen? - Hvordan monteres styrestrømmen? - Hvad har vi lært? **Dahlander motor** - Hvad er en Dahlander motor? - Hvordan monterer man en Dahlander motor? - Måling på Dahlander motor - Læsning af mærkepladen. - Hvordan monteres hovedstrømmen? - Hvordan monteres styrestrømmen? - Dimensionering af kabelinstallation. - Hvad har vi lært? **1 faset motor** - Hvad er en 1~ motor? - Hvordan monterer man en 1~ motor? - Måling på 1~ motor. - Læsning af mærkepladen.

- Hvordan monteres hovedstrømmen?
- Hvordan monteres styrestrømmen?
- Hvad har vi lært?

Y-D start af motor
- Hvad er en Y/D starter?
- Hvorfor en Y/D starter?
- Hvornår er der behov for en Y/D starter?
- Hvordan virker en Y/D starter på startstrømmen?
- Hvilke motorer kan man bruge til Y/D start?
- Hvordan fungerer hovedstrømmen?
- Hvordan fungerer styrestrømmen?
- Installation.
- Y/D timeren.
- Termorelæet.
- Hvad har vi lært?

Regler for maskininstallationer
- Krav til ledere
- Krav til tryk
- Krav til Indikatorer
- Krav til OB
- Krav til KB
- Krav til FB
- Krav til jord og udligning.
- Hvad har vi lært?

Faglige emner i den praktiske del

Motor kendskab:
- Genkende motortyper ud fra mærkeplader
- Målinger på forskellige motortyper
- Montage efter mærkeplade
- Montage af motorstyring til motortype (f.eks. Y/D start)

Bedømmelse og evaluering af fagene

Prøver /opgaver

- Der bliver løbende regnet opgaver i undervisningen – og der afholdes en samlet prøve for hele faget i slutningen af perioden (karaktergivende for faget).

- Der afholdes en summativ evaluering på faget.

Kommunikationsnetværk

Faglige emner i den teoretiske del

Ethernet og OSI-modellen.

- Ethernet historisk
- OSI modellens opbygning
- Fokus på lag 1-4
- Hvad er en protokol
- Fokus på TCP/IP-protokollen
  - IP-adresser
  - Subnet adresser
  - IP-klasser

Kobbersystemer:

- COAX
- Twisted pair
- Konnektorer / udtag
- Generel opbygning af netværk udført med kobbersystemer
- POE, (Power Over Ethernet)
- Remote Powering
- Fremføring og oplægning.
- Bøjningsradius
- Respektafstand
- Samspil med WIFI
- Test af netværk - kobbersystemer

Fiber

- Typer
- Anvendelse
- Transmissionslængder
- bøjningsradius
- Samspil med kobbersystemer

WIFI

- WIFI – standard – IEEE-standard mod ny betegnelse
- Fordele og ulemper
- 2,4 GHz versus 5 GHz
- Problematikker med EMI og EMC

Bløde Værktøjer

- Introduktion til kommandoprompt
- Anvende ARP, PING og IPCONFIG
- IP-opsætning af computer i Windows

Opsætning af netværk

- Hvordan er netværk opbygget. F.eks. i boliger / erhverv
- Routeropsætning.
  - ISP
  - Dynamisk / statisk IP-adresse
  - IP-range
  - DHCP
  - DNS
  - Port forwarding
  - WIFI opsætning
  - 2,4 GHz og eller 5 GHz
  - Skjult SSID, Mac-adresse filtrering, WPA kryptering mm.

IoT

- Hvad er IoT
- Anvender vi allerede IoT

Faglige emner i den praktiske del

- Grupperne skal forsyne standene med netværk. Kabeltræk. Bøjeradius og nærføringsprincipper.
- Udføre kablet installation.
- Opsætte trådløst netværk og router. IP adresser m.m.
- Hastighedstest.
- Bruge netværk til automatik styring (Kom til PLC)

Bedømmelse og evaluering af fagene

Prøver /opgaver

- Der bliver løbende regnet opgaver i undervisningen – og der afholdes en samlet prøve for hele faget i slutningen af perioden (karaktergivende for faget).

- Der afholdes en summativ evaluering på faget.

Kvalitetssikring og dokumentation

Faglige emner i den teoretiske del

Kvalitetsledelses system

- Hvad er KLS?
- Hvad er KS?
- Hvor er der krav om KLS?
- Hvordan er KLS opbygget?
- Hvilken rolle har eleven i KLS?
- Hvordan planlægger man sit arbejde? (procesplan og tidsplan – værktøj og materialer)
- Hvordan laver man drift vejledning/styringsbeskrivelse?
- Hvordan laver man vedligeholdelsesplaner?
- Praktisk udførelse af arbejde (moment, spænde skruer, bukkeradius på kabler)
- Hvordan laver man hovedstrømstegninger (reversering, Dahlander, adskilte viklinger, m.fl.)
- Hvordan laver man styrestrømstegninger (reversering, Dahlander, adskilte viklinger, m.fl.)
- Hvordan tegner man etstregsskema og hvordan bruges det?
- Hvordan tegner man flerstregsskema og hvordan bruges det?
- Montage tegninger (afbrydere, m.m.)
- Hvordan bruges video/billeddokumentation.

Faglige emner i den praktiske del

- Der skal laves små øvelser undervejs.

Bedømmelse og evaluering af faget

Prøver /opgaver

- der afholdes prøve i faget som er karaktergivende.

- Der afholdes summativ evaluering i faget.

Elsikkerhed og arbejdsmiljø

Faglige emner i den teoretiske del
Arbejdsmiljø - Hvad er arbejdsmiljø - Hvad er AMO **Tilrettelæggelse af arbejdet** - Hvad er en APV - Hvordan udfyldes og bruges en APV **Hjælpemidler og værnemidler** - AT vejledninger (værnemidler) - Trinskamler - Stiger - Lifte - Stilladser **Farlige stoffer** - Arbejdstilsynets krav til arbejde med farlige stoffer - Asbest - PCB - Datablade **Varmt arbejde** - Gnistproducerende værktøj - ATEX-områder **El sikkerhed** - Risikovurdering - LAUS arbejde - LAUS udstyrs kendskab - lock out & tag out **Fysisk arbejdsmiljø** - Klima - Rammer - Ergonomi (løft, stillinger m.m.) **Psykisk arbejdsmiljø** - Omgangstone - Samarbejde - Faresignaler (stress, pres m.m.) - Spotte kollegaer **Arbejdsmiljø organisation** - Hvad er en AMO - Hvornår skal der være en AMO? **Arbejdsmiljø repræsentant** - Hvad er en AMR - Hvilken rolle har en AMR i virksomheden? **Arbejdsmiljø organer** - Arbejdsmiljøloven (inkl. personlige regler og livssituationer) - Arbejdsgivers pligter - Arbejdstagers rettigheder - Arbejdstilsynet - BFA
Faglige emner i den praktiske del

Afprøv LAUS arbejde:

- Eleven arbejder på store tavler, som øvelse i korrekt arbejde el-sikkerhedsmæssigt, for at demonstrere færdigheder indenfor el sikkerhed.

Bedømmelse og evaluering af faget

Prøver /opgaver

- der afholdes prøve i faget som er karaktergivende.
- Der afholdes summativ evaluering i faget.

Kundeservice

Faglige emner i den teoretiske del

Hvad er god kundeservice

- Lærlingens rolle i virksomheden.
- Superelektrikeren.
- De første 20 sekunder.

Kundetyper

- DISK modellen

Spørgeteknik

- Valg af spørgsmål (åbne/lukkede spørgsmål og opstil spørgeramme (køreplan) som kan bruges til mersalg).

Aflevering og overdragelse til kunden

- Oprette plan for kundevejledninger og procedurer til kunden ved aflevering. Herunder funktionalitet, el sikkerhed og cyber sikkerhed)

Personlig fremtræden

- Hygiejne
- Kropssprog
- Beklædning
- M.fl.

Arbejdsmetoder

- Oprydning.
- Respekt for kundes ejendom (sko, værktøj m.m.).
- Aftaler / tidspunkter (evt. ring og aflys).

Løsnings metoder

- Løsninger der understøtter grøn omstilling og bæredygtighed.
- Løsninger som rammer kundetypen bedst mulig (ift. DISK model).

Gruppearbejde/ projekt (karaktergivende)

- Case 1
- Case 2
- Case 3
- Case 4
- Case 5
- Case 6

Faglige emner i den praktiske del

Fremlæggelser

- Fremlægge cases for hinanden i klassen – og hver gruppe har dialog/feedback fra medstuderende.

Bedømmelse og evaluering af fagene

Prøver /opgaver

- Cases afleveres som skr. projekt, hvor der er plads til kreative elementer som video m.m. Der gives karakter efter elevernes cases og efterfølgende fremlæggelser.

- Der afholdes summativ evaluering af faget.

Tilrettelæggelse og didaktiske overvejelser:

Tilgængelighed

Alt materiale som gennemgås på Hovedforløb H1 på elektrikeruddannelsen er tilgængeligt via Moodle, som eleverne har adgang til og bliver instrueret i ved forløbets begyndelse. Nødvendig software for forløbet er ligeledes tilgængelig for eleverne, ligesom de får en instruktion i brugen af de forskellige software.
Tavleundervisning foregår på smartboard. Gennemgået tavleundervisning vil blive gemt og være online tilgængeligt for eleverne på H1 forløbet via Moodle under hele uddannelsens varighed.

Samarbejde

Der arbejdes både individuelt men også ud fra en hold-/gruppe-baseret tilgang hvor der indgår samarbejdsøvelser. Eleverne træner samarbejde med andre i forbindelse med planlægning af arbejdsprocesser og løsning af konkrete opgaver. I forløbet arbejder eleverne oftest individuelt i teori og ved mindre praktiske opgaver, hvor konkrete faglige discipliner trænes. Ved praktisk arbejde/stand arbejdes der i par eller mindre grupper.

Problemløsning

Forløbet indledes med grundlæggende teoretiske og praktiske øvelser udvalgt af underviser. I forbindelse med fagområde "Kundeservice" - skal eleverne undersøge hvordan den gode eller dårlige kunde oplevelse har indvirkning på firmaets profil, fx kan det være produktion af en film, der belyser udfordringer i branchen, hvor eleverne selv kan byde ind med en løsning.

Samspil mellem teori og praksis

Eleverne får løbende teoretisk undervisning i forløbets fagområder. Efterfølgende løser eleverne tilhørende opgaver. Derudover stilles der opgaver i gennemgået teori i fredagsprøverne. Endeligt afprøver eleverne gennemgået teori i praksis på deres prøvestand – det være sig montering af sikringsinstallation, motorinstallation, netværksinstallation og verifikation/afprøvning mm.

Opfølgning på elevernes udvikling og kompetencer

For at sikre elevernes progression og kompetenceudvikling samt vurdering af elevernes niveau ift. forløbets kompetencemål udføres:

- Gennemgang af opgaver i gennemgået teori indenfor el teknisk beregning, både repetition og nyt pensum.
- Gennemgang af afleverede opgaverne fra eleverne I alle fagområder:
    - Kundeservice.
    - Elsikkerhed og arbejdsmiljø.
    - Kvalitetssikring og dokumentation.
    - Kommunikationsnetværk.
    - Automation og industriinstallationer – motorer.
    - Elinstallationer 1 – Vekselstrøm og sikring.
- Gennemgang af elevernes afleverede fredagsprøver.

Eleverne får feedback på deres afleverede materiale løbende enten i plenum eller enkeltvis alt efter behov og opgaveart.

Evaluering af undervisning

Der afholdes løbende evaluering af undervisningen for at sikre undervisningens kvalitet samt elevernes trivsel og motivation under H1 forløbet. Evaluering sker eksempelvis som spørgeskema eller en dialog mellem underviser og elever efter teoretisk gennemgang af et delemne.

Differentiering og variation

Undervisningen differentieres på indhold og proces, fx kan der differentieres på antallet af opgaver, tid til opgaven, sværhedsgraden og graden af selvstændighed (lærerstøtte og frihed ift. form og indhold) i opgaveløsningen. På baggrund af den feedback eleverne får, vejledes de ift. kommende opgaver således, at udfordringen passer til deres niveau (vi arbejder med begrebet nærmeste udviklings zone). Variationen findes i en vekselvirkning mellem forskellige opgavetyper (teori-praktik), men også i måden hvorpå eleverne kan tilgå og aflevere opgaverne fx som tekst eller video, multiple choice, læs og forstå, udvikling af små videoer osv.

Helhedsorienteret og praksisrelateret

Der tænkes i helheder og praksisrelation på flere måder. Det sker blandt andet ved, at der tages udgangspunkt i et knudepunkt i en konstruktion og det undersøges, hvordan den spiller sammen med forskellige aspekter af byggeprocessen som nøjagtighed i opmåling, klima/bæredygtighed, pris og kvalitet. Gennem forløbet inddrages tidligere gennemgået stof, sådan at eleverne får en forståelse for, hvordan alle emner spiller sammen, og hvordan den teoretiske viden har relevans for den praktiske udførelse af konstruktions-opbygningen.

Undervisningsmaterialer er tilgængelige i Moodle, så eleverne altid har mulighed for selv at vende tilbage til og repeterer tidligere stof.

Differentiering og variation - eksempel fra PVG

På CELF tager vi primært afsæt i undervisningsdifferentiering. Elevernes diversitet, forskellige læringsforudsætninger og læringstempo stiller krav om differentieret undervisning, hvilket kan imødekommes på flere måder; man kan f.eks. organisere undervisningen, så elevernes forudsætninger, motivation og læringstempo tilgodeses gennem stilladsering og varieret feedback eller gennem fleksibel levering. Begge metoder søger at udnytte elevens potentiale ved at skabe fremdrift i elevens læring, dvs. progression, via elevens ”nærmeste udviklingszone” (kaldet NUZ).

Evaluering og bedømmelse af hovedforløb 1

I alle fagområderne foregår en løbende vejledning af eleverne, som er rettet mod både det teoretiske og praktiske indhold. Kompetencemålene definerer hvilke faglige punkter der særligt er fokus på, når der afgives feedback til eleven.

Rammerne omkring feedback vil være forskellige ift., om der er tale om en praktisk eller teoretisk aktivitet:

Feedback på de praktiske opgaver.

De praktiske opgaver gennemgås løbende ifm. forløbets fagområder. Her diskuteres de metoder og færdigheder, der er nødvendige for at løse opgaven. Eleverne fremstiller selv en plan for arbejdet der skal udføres og går efterfølgende i gang med opgaverne. Underviseren er til rådighed for hjælp og vejledning.
Efter et nærmere afsat tidsrum begynder underviseren at opsøge eleverne i deres arbejdsgrupper, og afgiver feedback ift. gruppernes behov og selvjustering, men dog typisk rettet imod opgaveforståelse, løsning og reguleringsmuligheder.

Feedback på teoretisk aktivitet

Underviseren gennemgår forud den teoretiske opgave, de områder eleverne skal arbejde med og besvare. Efterfølgende opgavebeskrivelse gennemgås, og eleverne har mulighed for at stille spørgsmål til både indholdet og rammerne for opgaven. Opgaver til udførsel bliver efterfølgende gennemgået efter behov. Der bliver hen over forløbet lagt en del fredagsprøver/fagprøver hvor opgaverne er tilrettelagt således de repræsenterer gennemgået materiale – disse prøver rettes og der gives en karakter samt feedback. Disse prøver giver også grundlag for at bestemme elevens udvikling og niveau samt standpunktskarakter.

Udover den faglige feedback – er der desuden også en løbende dialog med eleverne om fremmøde, motivation, engagement samt trivsel. I denne dialog kan studievejleder, trivselsvejleder eller andre eksterne ressourcepersoner involveres - hvis det vurderes gavnligt for eleven.

Ugentlig evaluering

Som en del af den ugentlige rutine, planlægges og faciliteres en ugentlig evaluering – fortrinsvis som afslutning på ugen "fredagsevaluering" – hvor eleverne kan kommentere på deres oplevelse af ugens undervisning, metoder, indhold, klassemiljø og kammeratskab, samt komme med løsninger til forbedringer. Denne evaluering findes tilgængeligt for elever og undervisere på Moodle, til senere brug.

Evaluering af Hovedforløb 1

Der er indlagt 2 større evalueringer af forløbet med generelle spørgsmål til eleverne.

Omtrent halvvejs i hovedforløb 1 afholdes en **midtvejsevaluering** på Moodle, som giver underviseren én ide om, hvordan undervisningen går og hvordan eleverne oplever deres forløb.

Som afslutning på hovedforløb 1 afholdes en **slutevaluering** på Moodle, som giver underviseren én ide om, hvordan undervisningen gik og hvordan eleverne oplevede deres forløb.