

Lokal undervisningsplan

Automatiktjekniker-
uddannelsen

Hovedforløb 4

Varighed 10 uger

Opdateret 1/8 2021

Indhold

Lokal undervisningsplan: Automatiktekniker hovedforløb 4 (H4)	2
Niveau.....	2
Varighed	2
Overordnet beskrivelse	2
Helhedsorientering.....	2
Praksisrelation	3
Tværfaglighed	3
Tværfagligheden ift. Dansk.....	3
Tværfagligheden ift. Matematik.....	3
Tværfagligheden ift. Fysik.....	3
Differentiering	3
10687 Procesregulering 1 inst og kalibrering niv avanceret	4
10688 Automatiske maskiner og anlæg niv avanceret	7
10689 Servo og frekvensomformer niv avanceret	9
10691 Industriel IT niv avanceret	11
10692 Industriel Ethernet niv avanceret.....	13
10694 PLC 2 niv avanceret	15
10697 Teknik service niv rutineret	17
10693 Tilstandsbaseret vedligehold niv rutineret.....	19
Valgfag:	21
180 Automatikprojekt II, procesregulering rutineret.....	21
6158 Motorer, generatorer og transformatorer II avanceret	23
Evalueringer gælder alle fag samt svendeprøven:	25

H1

H 2

H 3

H 4

Lokal undervisningsplan: Automatiktekniker hovedforløb 4 (H4)

Niveau: Faget er på avanceret niveau, derfor er undervisningen på et højt teoretisk og fagligt niveau.

Varighed: 10 ugers varighed. Eleven skal påregne en arbejdsindsats på gennemsnitlig 37 timer pr. uge herunder tid til informationssøgning og opgaveløsning.

Overordnet beskrivelse:

Formålet med undervisningsforløbet på Hovedforløb 4 er at eleven opnår de nødvendige redskaber kompetencer inden for fagene:

10687 Procesregulering 1 inst og kalibrering niv avanceret

10682 Pneumatik, niv. rutineret

10688 Automatiske maskiner og anlæg niv avanceret

10689 Servo og frekvensomformer niv avanceret

20589 Industriel IT niv avanceret

10692 Industriel Ethernet niv avanceret

10694 PLC 2 niv avanceret

Valgfag:

180 Automatikprojekt II, procesregulering rutineret

6158 Motorer, generatorer og transformatorer II avanceret

Modulet afsluttes med aflevering af en projektrapport, hvor eleven demonstrerer sin viden, og efterfølgende forsvare eleven sin afleverede rapport mundtligt. Under projektetprøven bedømmes elementerne fra enkelte fag og sammen med de afleveringer eleven har foretaget bestemmes den karakter eleven får i de enkelte fag. De afgivne karakter gives ud fra 7 trinsskalaen og karakteren for valgfagene er bestået eller ikke bestået.

Alle fag skal bestås med mindst 02, og valgfagene med bestået.

Helhedsorientering

Projektarbejdsformen giver eleverne mulighed for at tage afsæt i deres faglige niveau og praktiske erfaringer fra arbejdet i virksomhederne.

Projektstyring og samarbejde med andre faggrupper er en absolut kernekompetence for automatikteknikere i deres arbejde. Systematik, samarbejde og kommunikation er nøglebegreber i dette modul.

Projektarbejdet er valgt som undervisningsmetode, da denne arbejdsform afspejler den virkelighed, som eleverne oplever i deres praksis i virksomhederne. Projektet giver mulighed for dels at anvende kompetencer lært på tidligere skoleophold samt erfaringer fra elevernes praksis i virksomhederne. Sammenkoblingen mellem skole og virksomhed giver eleverne en oplevelse af relevans og mulighed for individuelt præg ift. deres personlige læringsproces.

Praksisrelation

Undervisningen kobles med virkeligheden gennem flere metoder fx

- Eleverne arbejder i el-værkstedet / el-laboratoriet / klasselokalet med praktiske opgaver, der relaterer til den gennemgåede teori.
- Eleverne arbejder med et projekt, der tager afsæt i elevernes egne erfaringer fra praksis i praktikvirksomheden.

Tværfaglighed

På denne skoleperiode kommer grundfagskompetencerne fra dansk, matematik og fysik også i spil.

Tværfagligheden ift. Dansk:

- Eleverne arbejder brugervejledninger samt skriver en afsluttende rapport.
- Eleverne arbejder desuden med mundlige kommunikation, når de fx fremlægger deres arbejde.
- De har undervisningsmateriale svarende læsning af ca. 1000. sider.

Tværfagligheden ift. Matematik:

- Eleverne skal lave en del el-tekniske beregninger således at deres matematik kundskaber kommer i brug.

Tværfagligheden ift. Fysik:

- Eleverne skal lave en del el-tekniske beregninger, og have mekanisk forståelse således at deres fysik kundskaber kommer i brug.

Differentiering

På skoleopholdet differentieres der både på sværhedsgrad, viden og erfaring. Alle materialer og opgaver er til rådighed i skolen LMS inden undervisningens start.

Differentieringen tager udgangspunkt i den enkelte elev og der differentieres fx ud fra:

- Gruppensammensætningen, hvor der veksles mellem, at alle har et ensartet niveau, at niveauerne blandes eller ud fra erfaringer i praktikken – hhv. store og små virksomheder.
- Opgaverne er tilpasset den tid, der er til rådighed, og der udarbejdes ekstra opgaver eller højere krav til elever, der er hurtige.

Undervisningsformen differentieres gennem instruktionsvideoer, manualer m.v. og der vil være forskellige muligheder i den enkelte lektion.

Tilrettelæggelsen kan fx tage udgangspunkt i et videooplæg eller skriftlig instruktion for nogle af eleverne, mens andre elever modtager undervisning fra underviseren.

10687 Procesregulering 1 inst og kalibrering niv avanceret

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Mål for undervisninger	<p>1 Eleven har en viden om reguleringsteknik herunder regulator typer og reguleringskredsløb samt instrumentering.</p> <p>2 Eleven kan beskrive principperne bag temperaturmåling, trykmåling, flowmåling og niveaumåling og kan skelne mellem statisk og dynamisk målenøjagtighed.</p> <p>3 Eleven kan foretage en indregulering/optimering af PID regulatoren på komplekse procesanlæg, hvor der anvendes sammensatte sløjfer samt dokumentere indsvingningsforløbet via det registrerende udstyr.</p> <p>4 Eleven kan afprøve/idrifftsætte de enkelte komponenter, der indgår i den samlede reguleringsløjfe og kan idrifftsætte og kalibrere de handleorganer, der anvendes på processen.</p> <p>5 Eleven kan montere og idrifftsætte målekredsen samt foretage kontrol/kalibrering af kredsen ved hjælp af transportabelt måle/kalibreringsudstyr, herunder tage hensyn til signalveje i forbindelse med EMC, spændingsfald, impedans osv.</p> <p>6 Eleven kan anvende PID regulatorens parametre i forbindelse med idrifftsætning og optimering af en reguleringsløjfe, samt anvende håndregler for fastlæggelse af regulatorens parametre.</p> <p>7 Eleven kan selvstændigt udføre fejlfinding og fejlretning til modulniveau på et procesanlæg, samt vurdere processens stabilitet og herunder foretage optimering af regulatorens parametre.</p>	

		<p>8 Eleven kan kontrollere de enkelte komponenter i reguleringssløjfen, samt foretage de nødvendige justeringer/optimeringer og kan i forbindelse med fejlfinding og reparation på procesanlægget anvende den tilhørende dokumentation.</p> <p>9 Eleven kan redegøre for de sikkerhedsmæssige aspekter, der opstår, når man foretager et indgreb i automatiske processer under fejlsøgning/retning.</p> <p>10 Eleven kan redegøre for og vurdere målekæden i såvel lokale, nationale og internationale referencer herunder krav til verificering af måleudstyr på akkrediterede målelaboratorier.</p>	
1/8 2021	Indhold i undervisningen	<p>Der arbejdes med nedenstående emner i undervisningen. Den teoretisk undervisning afvikles ofte som oplæg ved tavlen. Der er en repetition af faget fra sidste skoleophold. Eleven kalibrerer de transmittere som indgår i reguleringssløjfen. Eleven monterer, idriftsætter reguleringssløjferne. Reguleringssløjferne indreguleres efter til Holm Nielsen metode og Zeigler Nichols metode. Reguleringssløjferne der arbejdes med er niveau, temperatur, tryk og flow. Der udføres dokumentation som godtgøre at den udførte sikkerhed lever op til kravene. Eleven kontrollerer komponenterne i reguleringssløjfen og optager kurver over sløjfen for at se om reguleringssløjfen er optimeret optimal. Under optimeringen rettes evt. fejl. Undervejs eller efter oplægget arbejder eleverne med små opgaver individuelt eller i grupper.</p> <p>Div. standarder Div. komponent- manualer Montage, idriftsættelse af reguleringssløjfer. Kalibrering af div. transmittere Optimering af reguleringssløjfer Sikkerheden på anlægget lever op til kravene</p> <p>Faget er delt mellem H3 og H4 der henvises også til undervisningsplan for H3.</p>	<p>Div. datablade over komponenter</p> <p>Fagmateriale til optimering af reguleringssløjfer.</p> <p>Siemens TIA software til regulering og optimering af reguleringssløjfer.</p>

1/8 2021	Arbejdsformer	Arbejdsformen er fordelt 50/50 mellem teori og opgaver og veksler mellem: - Læreroplæg - Læsning af teori - Selvstændig løsning af opgaver	
	Evaluering og bedømmelse	Se afsnittet evaluering	

10688 Automatiske maskiner og anlæg niv avanceret

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Mål for undervisninger	<p>1 Eleven kan opbygge, idriftsætte, vedligeholde på automatiske maskiner og anlæg herunder opbygge den pågældende styring for anlægget.</p> <p>2 Eleven kan foretage ændringer og udvidelser af anlægget ud fra en given funktionsbeskrivelse, herunder udvælge komponenter.</p> <p>3 Eleven kan foretage kontrolmålinger i henhold til anlæggets specifikationer.</p> <p>4 Eleven kan foretage systematisk fejlfinding på anlægget, herunder udvælge korrekt måleudstyr, og fejlrette på anlægget.</p> <p>5 Eleven kan udføre forebyggende vedligeholdelse på anlægget.</p> <p>6 Eleven kan fremstille dokumentationen for anlæggets automatikudstyr og instruere brugere i betjening af anlægget.</p> <p>7 Eleven kan udføre opgaverne sikkerhedsmæssigt korrekt i henhold til gældende regler og forskrifter.</p>	
1/8 2021	Indhold i undervisningen	<p>Der arbejdes med nedenstående emner i undervisningen. Den teoretisk undervisning afvikles ofte som oplæg ved tavlen. Der er en repetition af faget fra sidste skoleophold. Eleverne opbygger, idriftsætte et automatisk anlæg. Eleverne kan dokumentere deres anlæggene efter kravene i DS/EN 60204. Eleverne opbygger sikkerhed på anlægget efter gældende standarder. Under afprøvningen fejlsøges og rettes evt. fejl. Eleverne arbejder med små opgaver individuelt eller i grupper.</p> <p>Opbygning af automatiske anlæg</p>	<p>Div. datablade over komponenter</p> <p>Siemens TIA software til Plc - programmering af anlæggene</p> <p>Div. standarder</p>

		<p>Idriftsættelse af automatiske anlæg Dokumentere automatiske anlæg Kan udarbejde en sikkerhedskreds ud fra en beskrivelse samt dokumentere den.</p> <p>Faget er delt mellem H3 og H4 der henvises også til undervisningsplan for H3.</p>	
1/8 2021	Arbejdsformer	<p>Arbejdsformen er fordelt 50/50 mellem teori og opgaver og veksler mellem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Læreroplæg - Læsning af teori - Selvstændig løsning af opgaver 	
	Evaluering og bedømmelse	Se afsnittet evaluering	

10689 Servo og frekvensomformer niv avanceret

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Mål for undervisninger	<p>1 Eleven har en viden om servoteknologi, stepmotorer og frekvensomformere.</p> <p>2 Eleven har en viden om integration af servoløsninger i automatiserede produktioner.</p> <p>3 Eleven kan på industrielle maskiner og anlæg demontere/montere, afprøve og idriftsætte AC servomotorer, frekvensomformere og stepmotorer samt optimere en regulator i henhold til foreliggende krav.</p> <p>4 Eleven kan ved hjælp af PC programmere og idriftsætte et digitalt servodrev og i denne forbindelse foretage justering/optimering af forskellige parametre samt anvende scopesoftware til måling, dataopsamling og diagnosticering.</p> <p>5 Eleven kan på industrielle elektriske servomotorsystemer montere, afprøve og idriftsætte målesystemer, fejlfinde/fejlrrette på elektriske servomotorsystemer ved anvendelse af relevant måleudstyr og computer.</p> <p>6 Eleven har en viden om funktion og virkemåde for fleraksede positioneringssystemer i industrielle anlæg.</p> <p>7 Eleven kan montere, afprøve og idriftsætte positioneringskredsløb, der anvendes i forbindelse med typiske motorer som asynkronmotorer, stepmotorer og servodrev.</p> <p>8 Eleven kan anvende positioneringssystemer, der monteres i forbindelse med automatiske maskiner, herunder positionsmålesystemer og PLC positioneringsmoduler.</p>	

		<p>9 Eleven kan dokumentere, konfigurere/parametrere et program, der anvendes i forbindelse med positioneringssystemer.</p> <p>10 Eleven kan fejlfinde/fejllrette på positioneringssystemer, ved anvendelse af måleinstrumenter og kan udfører målinger der benyttes til optimering af det samlede tilbageførsystem.</p>	
1/8 2021	Indhold i undervisningen	<p>Der arbejdes med nedenstående emner i undervisningen. Den teoretisk undervisning afvikles ofte som oplæg ved tavlen. Der er en repetition af faget fra sidste skoleophold. Eleverne monterer og idriftsætter frekvensomformerne således at de passer til den motor de er monteret på. forbindelse. Der udføres dokumentation til opgaverne.</p> <p>Opsætning af frekvensomformer Montering og idriftsætning af frekvensomformer en given motor</p> <p>Faget er delt mellem H3 og H4 der henvises også til undervisningsplan for H3.</p>	<p>Siemens TIA software til Plc - programmering</p> <p>Div. manualer til frekvensomformere</p>
1/8 2021	Arbejdsformer	<p>Arbejdsformen er fordelt 50/50 mellem teori og opgaver og veksler mellem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Læroplæg - Læsning af teori - Selvstændig løsning af opgaver - Frekvensomformer i undervisningen er en del af Plc 2 og procesregulering 1 	
	Evaluering og bedømmelse	Se afsnittet evaluering	

10691 Industriel IT niv avanceret

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Mål for undervisninger	<p>1 Eleven har viden om industriel automationsteknologi med baggrund i automationspyramiden og kan overordnet redegøre for teknologierne, der karakteriserer de forskellige niveauer i automationspyramiden herunder fieldbus, PLC, SCADA, MES, ERP og samspillet mellem disse teknologier, endvidere vurdere hvilke tekniker der optimalt kan anvendes.</p> <p>2 Eleven kan redegøre for de vigtigste teknologiske udviklingsbaner inden for industriel automation herunder den stigende system- og dataintegration.</p> <p>3 Eleven har en viden om industrielle bussystemer herunder Profibus, CAN, ControlNet, DeviceNet og Ethernet.</p> <p>4 Eleven kan montere og idriftsætte et enkelt fieldbussystem samt udføre korrekt montering af kabler og stik samt konfigurere software til de enkelte noder.</p> <p>5 Eleven kan selvstændigt programmere og opsætte PLC'er i forbindelse med et fieldbussystem.</p> <p>6 Eleven kan anvende de monitor- og diagnosticeringsværktøjer, der findes i den tilhørende programmeringssoftware.</p>	
1/8 2021	Indhold i undervisningen	<p>Der arbejdes med nedenstående emner i undervisningen. Den teoretisk undervisning afvikles ofte som oplæg ved tavlen. Der er en repetition af faget fra sidste skoleophold. Eleven opbygger div. bussystemer og HMI vs SCADA.</p> <p>Den praktiske del af dette fag indgår i Plc 2 og Procesregulering 1. Her monteres og idriftsættes et fieldbussystem op imod en Plc,</p>	<p>Videoer Automationspyramide mm.</p> <p>Siemens TIA software til Plc - programmering og diagnosticering</p>

		<p>HMI – skærm og frekvensomformer mm. Der bruges Siemens TIA til programmering og diagnosticering.</p> <p>Fieldbussystemer Automationspyramiden HMI og SCADA</p> <p>Faget er delt mellem H3 og H4 der henvises også til undervisningsplan for H3.</p>	
1/8 2021	Arbejdsformer	<p>Arbejdsformen er fordelt 50/50 mellem teori og opgaver og veksler mellem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Læreroplæg - Læsning af teori - Se videoer om emnet - Selvstændig løsning af opgaver 	
	Evaluering og bedømmelse	Se afsnittet evaluering	

10692 Industriel Ethernet niv avanceret

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Mål for undervisninger	<p>1 Eleven har en viden om datakommunikation herunder netværksprotokoller f.eks. TCP/IP.</p> <p>2 Eleven har en forståelse for OSI-modellen og dens betydning for den praktiske datakommunikation.</p> <p>3 Eleven har viden om Ethernet og dens anvendelse i industrielle netværk herunder fordele og ulemper ved denne netværkstype.</p> <p>4 Eleven kan montere og idriftsætte Ethernet netværk herunder foretage korrekt montering af kabler og stik samt opsætning af forskellige hardwarekomponenter på netværket.</p> <p>5 Eleven kan fejlfinde/fejlrrette på Ethernet netværk samt opdatere og vedligeholde den tilhørende dokumentation.</p> <p>6 Eleven kan parametre og programmere et industrielt Ethernet</p>	
1/8 2021	Indhold i undervisningen	<p>Der arbejdes med nedenstående emner i undervisningen. Den teoretisk undervisning afvikles ofte som oplæg ved tavlen. Der er en repetition af faget fra sidste skoleophold. Den praktiske del af dette fag indgår i Plc 2 og Procesregulering 1. Her oprettes kommunikation via kabler og stik for derefter at blive opsat i Siemens TIA programmet.</p> <p>OSI – model Ethernet kommunikation Netværksprotokoller TCP / IP Netværksopsætning via Siemens TIA software</p> <p>Faget er delt mellem H3 og H4 der henvises også til undervisningsplan for H3.</p>	<p>Videoer OSI model</p> <p>IKTIAMU materiale og opgaver</p> <p>Software Siemens TIA portal</p>

1/8 2021	Arbejdsformer	Arbejdsformen er fordelt 50/50 mellem teori og opgaver og veksler mellem: - Læreroplæg - Læsning af teori - Se videoer om emnet - Selvstændig løsning af opgaver	
	Evaluering og bedømmelse	Se afsnittet evaluering	

10694 PLc 2 niv avanceret

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Mål for undervisninger	<p>1 Eleven kan opbygge, idriftsætte, fejlsøge og fejlrette PLCer med analoge ind- og udgange samt regulerings-sløjfer.</p> <p>2 Eleven kan programmere PLC styringer med udvidet instruktionssæt herunder netværk/bussystemer og vedligeholde PLC programmer samt opdatere den tilhørende dokumentation.</p> <p>3 Eleven kan fejlsøge og fejlrette på PLC styringer i netværk til modulniveau, herunder udvælge korrekt måleudstyr.</p> <p>4 Eleven kan montere og idriftsætte et PLC netværk, herunder programmere og parametere PLCen.</p> <p>5 Eleven kan opbygge, programmere og idriftsætte procesovervågning/operatørinterface, herunder fremstille PLC program.</p>	
1/8 2021	Indhold i undervisningen	<p>Der arbejdes med nedenstående emner i undervisningen. Den teoretisk undervisning afvikles ofte som oplæg ved tavlen. Eleverne arbejder med analog signalbehandling. Dette gøres via Plc'ens analoge ind og udgange. Eleverne monterer, idriftsætter niveautransmitter som analog indgang og frekvensomformer som analogudgang. Til behandling af signalerne bruges en Plc's udvidet instruktionssæt. På H4 tilsluttes et transportbånd som skal køre sammen med et reguleringsanlæg. HMI skærm kobles på netværket som sidste del af opgaverne. Der fejlsøges og fejlrettes på anlæggene. Eleverne arbejder med opgaverne individuelt eller i grupper.</p>	<p>Software Siemens TIA portal</p> <p>Div. datablade</p>

		Behandling af analoge signaler i Plc Opbygning af Plc – netværk Opbygning af netværk med HMI Faget er delt mellem H3 og H4 der henvises også til undervisningsplan for H3.	
1/8 2021	Arbejdsformer	Arbejdsformen er fordelt 50/50 mellem teori og opgaver og veksler mellem: - Læreroplæg - Læsning af teori - Selvstændig løsning af opgaver	
	Evaluering og bedømmelse	Se afsnittet evaluering	

10697 Teknik service niv rutineret

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Mål for undervisninger	<p>1 Eleven kan anvende en grundlæggende forretningsforståelse i forbindelse med arbejdsopgaver i virksomheden herunder udvise forståelse for de faktorer, der påvirker en virksomheds økonomi i en globaliseret verden.</p> <p>2 På baggrund af viden om en virksomheds forretningsmodel og dens forskellige bestanddele kan eleven medvirke til at sikre og udvikle konkurrencefordele inden for eget arbejdsområde.</p> <p>3 Eleven har viden om kundetyper og strategier for salg og teknisk service.</p> <p>4 Eleven har viden om kommunikationsmodeller og spørgeteknikker til anvendelse under salg og teknisk service.</p> <p>5 Eleven kan anvende viden om kropssprog i forbindelse med udførelse af salg og teknisk service.</p> <p>6 Eleven kan vurdere de økonomiske konsekvenser af en teknisk serviceydelse inden for automatikområdet herunder afgøre om en given reparation er økonomisk rentabel.</p>	
1/8 2021	Indhold i undervisningen	<p>Der arbejdes med nedenstående emner i undervisningen. Den teoretisk undervisning afvikles ofte som oplæg ved tavlen. Eleverne gennemgår materialet og i grupper arbejdes med emnerne forretningsforståelse, kommunikation, økonomi og kundetyper.</p> <p>Forretningsforståelse Kommunikation Økonomi Kundetyper</p>	Div. materialer om emnerne: Forretningsforståelse kommunikation økonomi og kundetyper

1/8 2021	Arbejdsformer	Arbejdsformen er fordelt 50/50 mellem teori og opgaver og veksler mellem: - Læreroplæg - Læsning af teori - Selvstændig løsning af opgaver	
	Evaluering og bedømmelse	Se afsnittet evaluering	

10693 Tilstandsbaseret vedligehold niv rutineret

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Mål for undervisninger	<p>1 Eleven kan udføre mekanisk og elektrisk tilstandskontrol på automatiske maskinanlæg ved hjælp af elektronisk industrielt måleudstyr igennem målinger af støj, temperatur og lejestøj, foretage lækagesøgning på trykluftanlæg, udføre vibrationsmåling på maskiner, udføre temperaturmåling, foretage inspektion med et endoskop samt foretage opretning og justering af remtræk.</p> <p>2 Eleven kan vurdere en maskines tilstand ud fra trendkurver.</p> <p>3 Eleven kan udføre termografi på el-tavler samt kunne udføre målinger på el-udstyr på maskinanlæg, under anvendelse af eksempelvis isolationsprøveapparat, højspændingsisolationstester og ohmmeter.</p> <p>4 Eleven kan redegøre for sammenhængen mellem rengøring og kvalitet, herunder redegøre for samspillet mellem renholdelse, vedligehold og ressourcebesparelse, samt vurdere betydningen af forbrug af el, vand, varme, trykluft og energi.</p> <p>5 Eleven har viden om vedligeholdscertificeringer og vedligeholdsprogrammer med vægt på operatørstyret vedligehold og tabsfaktorer, samt viden om risikoanalysers indvirkning på vedligehold.</p>	
1/8 2021	Indhold i undervisningen	Der arbejdes med nedenstående emner i undervisningen. Den teoretisk undervisning afvikles ofte som oplæg ved tavlen. Eleverne får udleveret en kuffert med udstyr til termografering, temperatur, vibrationsmåling og endoskop mm. Ud fra en opgave udføres målinger på de anlæg der	<p>Termografering</p> <p>Termometer</p> <p>Vibrationsmåling via ap</p> <p>Måling med endoskop</p> <p>Megger</p> <p>Højspændingsapparat</p> <p>Ohmmeter</p>

		<p>arbejdes på. Der udføres trendkurver på en pumpe som del af et analyse og vedligeholdelsesprogram. Eleverne foretager vedligeholdelse af en motor isolationsmåling højspændingsmåling og ohmmåling.</p> <p>Eleverne arbejder med små opgaver individuelt eller i grupper.</p> <p>Termografering Temperaturmåling Vibrationsmåling Måling med endoskop Trendkurve analyse til vedligehold Måling af motortilstand med: Isolationsmåling Højspændingsmåling Ohmmåling.</p>	
1/8 2021	Arbejdsformer	<p>Arbejdsformen er fordelt 50/50 mellem teori og opgaver og veksler mellem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Læroplæg - Læsning af teori - Selvstændig løsning af opgaver 	
	Evaluering og bedømmelse	Se afsnittet evaluering	

Valgfag:**180 Automatikprojekt II, procesregulering rutineret**

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Mål for undervisninger	<p>1 Eleven kan opbygge, montere, idriftsætte en reguleringskredsløb for en automatisk proces.</p> <p>2 Eleven kan opsætte og parametere regulator.</p> <p>3 Eleven kan anvende og udarbejde den nødvendige dokumentation.</p> <p>4 Eleven kan optimere regulatoren.</p> <p>5 Eleven kan udføre projektet i henhold til gældende sikkerheds- og miljøregler.</p> <p>6 Eleven kan arbejde i en projektorganisation.</p>	
1/8 2021	Indhold i undervisningen	<p>Der arbejdes med nedenstående emner i undervisningen. Eleven monterer, idriftsætter reguleringsløjferne. Reguleringsløjferne indreguleres efter til Holm Nielsen metode og Zeigler Nichols metode.</p> <p>Reguleringsløjferne der arbejdes med er niveau, tryk, temperatur og flow. Der udføres dokumentation som godtgøre at den udførte sikkerhed lever op til kravene. Eleven kontrollerer komponenterne i reguleringsløjfen og optager kurver over løjfen for at se om reguleringsløjfen er optimeret optimal. Undervejs eller efter oplægget arbejder eleverne som i en projektorganisation.</p> <p>Div. standarder Div. komponent- manualer Montage, idriftsættelse af reguleringsløjfer. Kalibrering af div. transmittere Optimering af reguleringsløjfer Sikkerheden på anlægget lever op til kravene</p>	<p>Div. standarder</p> <p>Software Siemens TIA portal</p> <p>Div. datablade</p>

1/8 2021	Arbejdsformer	<p>Arbejdsformen er fordelt 50/50 mellem teori og opgaver og veksler mellem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Læreroplæg - Læsning af teori - Selvstændig løsning af opgaver <p>- Faget udføres sammen med faget Procesregulering 2 som en tilføjelse og udvidelse.</p>	
	Evaluering og bedømmelse	Se afsnittet evaluering	

6158 Motorer, generatorer og transformatorer II avanceret

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Mål for undervisninger	<p>1 Eleven kan dimensionere, funktionsafprøve opbygge, idriftsætte, vedligeholde, fejlsøge, fejlrette, montere, demontere tidssvarende og markedsrelevante motorer, generatorer og anlæg.</p> <p>2 Eleven kan fremstille og vedligeholde diagrammer, dokumentation og brugerdokumentation i forbindelse med ændringer og kan instruere brugere i betjening af motor- og generatoranlæg.</p> <p>3 Eleven kan efter diagram funktionsafprøve AC- og DC-motorer og generatorer samt transformatorer og efter givne specifikationer kontrollere og sammenholde målte data for viklinger og vurdere om der skal fejlrettes.</p> <p>4 Eleven kan indkøre og igangsætte motor- og generatoranlæg efter specifikationer samt foretage forebyggende vedligehold på igangværende motor- og generatoranlæg.</p> <p>5 Eleven kan efter dokumentation vælge måleudstyr og foretage systematisk fejlfinding og fejlretning på motor- og generatoranlæg samt transformatorer og sikre, at maskiner og anlæg under og efter reparation overholder gældende forskrifter</p>	
1/8 2021	Indhold i undervisningen	<p>Der arbejdes med nedenstående emner i undervisningen. Den teoretisk undervisning afvikles ofte som oplæg ved tavlen. Undervisningen foregår på skolens motorlaboratorium. Eleverne tager en motor i laboratoriet. Starter med at dimensioner kablet. Dokumenter motortilslutningen via en tegning. Idriftsætter motoren og udfører en funktionsprøv. Der afprøves AC motorer 1 og 3 faset fra 0,75kW til 7,5 kW som monteres og</p>	<p>AC motor 1 og 3 fastet fra 0,75kW til 7,5kW</p> <p>DC motorer/generator shunt og kompond.</p> <p>AC generator</p> <p>1 faset transformer</p>

		demonteres. Der udføres belastningskarakteristik på AC og DC motorer. Der udføres belastningskarakteristik på AC og DC generatorer. Der udføres belastningskarakteristik på transformere. Ved belastningskarakteristikkerne tages målinger af, strøm og spænding og for motor og generators vedkommende måles omdrejninger. Er målingerne ikke det forventede fejlsøges opstillingerne. Eleverne kan arbejde individuelt eller i grupper.	
1/8 2021	Arbejdsformer	Arbejdsformen er fordelt 50/50 mellem teori og opgaver og veksler mellem: <ul style="list-style-type: none"> - Læroplæg - Læsning af teori - Selvstændig løsning af opgaver 	
	Evaluering og bedømmelse	Se afsnittet evaluering	

Evalueringer gælder alle fag samt svendeprøven:

Dato	Plan	Beskrivelse	Resurses og aktivitet
1/8 2021	Evaluering og bedømmelse	<p>Eleverne informeres ved opstart af forløbet, hvordan der evalueres, og hvad der bedømmes på.</p> <p>Fagets emner bedømmes ud fra 7-trins skalaen, som tager afsæt i eventuelle interne prøve samt afleveringer af diverse opgaver i fagene.</p> <p>Som afslutning på 4. hovedforløb er svendeprøven.</p> <p>Evaluering/ Feedback</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eleverne får løbende feedback på deres tilegnelse af viden via løsning af opgaver. Underviseren følger hver dag elevernes arbejde, og giver individuel feedback i undervisningen. - Eleverne får feedback på deres "produktion" og "viden" ved at eleven i dialog med underviseren undersøger, hvad de har lært fx om: - Dokumentation sammenholdt med div. bekendtgørelser. - Hvor langt er de i forhold til den endelige projektbeskrivelse - Deres projekt - Hver undervisningsdag afsluttes med en fælles opsamling på dagen: - Hvordan er dagen gået? - Hvad har eleverne lært? - Hvad var svært? - Hvad skal der samles op på og evt. uddybes? 	

		<p>- Hvad er næste skridt?</p> <p>- Den enkelte elev sætter sammen med underviseren mål for næste skridt i læringsprocessen</p> <p>Ugerne afsluttes desuden med en samlet opsamling på klassen, ift. om målene for ugen er nået og hvad der skal arbejdes med i næste uge.</p> <p>Svendeprøven består af en projekteksamen og en fejlfindingsprøve. Eksamensgrundlaget for projekteksamen er en rapport. Opgaven for projekteksamen gives eleverne ved lodtrækning. Eleverne udfører opgaven og forsvar den til projekteksamen.</p> <p>Der gives en samlet karakter for projekteksamen og fejlfindingsprøven.</p> <p>Bedømmelse svendeprøven:</p> <p>Den gennemgående projektrapport skal afspejle elevens læring ift. læringsmålene, og der afsluttes med en intern prøve. Prøven foregår enkeltvis, og varer 20 minutter.</p> <p>- Eksaminationsgrundlaget er projektrapporten.</p> <p>- Bedømmelsesgrundlaget er elevens mundtlige præsentation.</p> <p>- Bedømmelseskriterierne for en bestået prøve er:</p> <p>- Eleven udarbejder en struktureret, læsevenlig og faglig korrekt rapport</p> <p>. Eleven anvender sin viden om dokumentation. Eleverne relaterer til egen praksis</p> <p>- Eleven beskriver sine refleksioner over egen læringsproces og målopfyldelse ift. sit arbejde.</p> <p>Fejlfindingsprøven:</p> <p>- Eleven arbejder struktureret, bruger</p>	
--	--	--	--

		<p>dokumentationen og måleinstrumenterne på en hensigtsmæssig måde.</p> <p>Mindre væsentlige mangler er:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manglende struktur i rapporten - Noget, der ikke påvirker det samlede indtryk af elevens teoretiske faglige viden. (Man vil bare sige pyt). Fx forkert brug af fagudtryk. <p>Fejlfindingsprøven:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dokumentation og måleinstrumenter bruge hensigtsmæssigt, men fejlen bliver ikke fundet. <p>Væsentlige mangler er:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eleven mangler at relatere til praksis - Faglige ukorrekte anvisninger særligt med fokus på bekendtgørelser. - Elevens teoretiske faglige viden bevirker, at eleven laver fejl, der er dyre at rette op <p>Fejlfindingsprøven:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eleven arbejder ustruktureret og uden at bruge dokumentation og måleinstrumenter hensigtsmæssigt. 	
--	--	---	--