

Lokal undervisningsplan (LUP)

for
Hovedforløb

VVS-energi
version 9.7

2026/2027

Indhold

1. Referencer og links	5
1.1 Bekendtgørelse, uddannelsesordninger og skolens pædagogiske grundlag.....	5
1.2 Bekendtgørelser og uddannelsesordninger – uddannelsesrettet	5
2. Opbygning - fagstruktur	5
2.1 Skolefag/Fagoversigt.....	5
VVS-installationstekniker (i)	5
VVS-energispecialist (e)	7
VVS-blikkenslager (b).....	9
3. Indhold i undervisningen – Generelt	11
3.1 Brancherettet undervisning	11
3.2 Helhedsorienteret, anvendelsesorienteret og praksisrelateret undervisning	11
3.3 Differentiering	11
4. Evaluering og bedømmelse – Generelt.....	12
4.1 Løbende evaluering og feedback i undervisningen	12
4.2 Afsluttende bedømmelse – bedømmelseskriterier og grundlag	12
5. Læringsmål, didaktisk opbygning samt evaluering og bedømmelse - samtlige fag.....	13
5.1 Didaktisk opbygning	13
5.2 Faglige fag.....	14
11828 Svejsning og lodning del 1/2 (b).....	14
11828 Svejsning og lodning del 2/2 (b).....	16
19355 Kundeservice, blikkenslager (b)	17
19356 Klima og miljø del 1/2 (b)	19
19356 Klima og miljø del 2/2 (b)	20
19357 Vand og afløb (b).....	21
19359 Styring og regulering, blikkenslager (b)	23
19361 Formstykker i tyndplade del 1/3 (b)	24
19361 Formstykker i tyndplade del 2/3 (b)	25
19361 Formstykker i tyndplade del 3/3 (b)	26
19365 Restaurering/renovering af fredede bygninger (b)	27
19366 Kundeservice del 1/2 (ie)	28

19366 Kundeservice del 2/2 (ie)	30
19367 Energiteknisk installation, installationstekniker del 1/3 (i)	31
19367 Energiteknisk installation, installationstekniker del 2/3 (i)	33
19367 Energiteknisk installation, installationstekniker del 3/3 (i)	35
19369 Vand- og afløbsinstallationer del 1/2 (i)	37
19369 Vand- og afløbsinstallationer del 2/2 (i)	38
19369 Vand- og afløbsinstallationer (i)	39
19371 Klima og bæredygtighed (ie)	40
19373 Sanitetsautomatik (i).....	41
19374 Svejsning i stål del 1/3 (i)	42
19374 Svejsning i stål del 2/3 (i)	43
19374 Svejsning i stål del 3/3 (i)	44
19375 Energiteknisk installation, energispecialist del 1/3 (e).....	45
19375 Energiteknisk installation, energispecialist del 2/3 (e).....	47
19375 Energiteknisk installation, energispecialist del 3/3 (e).....	49
19376 Vedvarende energi	51
19378 Styring og regulering af energianlæg del 1/4 (e) – Bør dette være 23110?	53
19378 Styring og regulering af energianlæg del 2/4 (e)	55
19378 Styring og regulering af energianlæg del 3/4 (e)	57
19378 Styring og regulering af energianlæg del 4/4 (e)	59
19379 Systemteknik for energianlæg (e)	61
19385 Teknologiforståelse del 1/2 (ieb)	62
19385 Teknologiforståelse del 2/2 (ieb)	63
19386 Teknisk projektstyring del 1/3 (ieb)	64
19386 Teknisk projektstyring del 2/3 (ieb)	65
19386 Teknisk projektstyring del 3/3 (ieb)	66
19459 Gasinstallationer under 135 kW – niveau 3 (e)	69
19473 Varmepumper-installation og service (e)	71
19566 Plastsvejsning (e).....	73
20625 Varme og energi, blikkenslager (b).....	74
20626 Plade- og tagteknik (b).....	75

22374 Plast-RØR, installationstekniker (i).....	77
23108 Varmepumper-installationstekniker (i)	78
23156 Kølecifikat kategori II samt varmepumpe (i)	79
5.2 Certifikatfag/valgfri specialefag/grundfag	81
10819 Naturfag F (ieb).....	81
19476 Valgfri specialefag: Installationsteknisk innovation (e).....	81
19552 Valgfri specialefag: Inddækning af tårne, kupler og spir (b).....	81
22367 Kølecifikat kategori II (e) – (Måske 23109 i stedet kølecifikat A2)	81
22368 Fjernvarmecifikat (e)	82
23106 Fjernvarmecifikat (i) – niveau 3.....	83
23156 Kølecifikat kategori II samt varmepumpe (i)	83
5.2 Svendeprøver	84
20400 Afsluttende prøve, VVS installationstekniker (i)	84
20402 Afsluttende prøve, VVS energispecialist (e)	84
20831 Afsluttende prøve, Blikkenslager og VVS (b) – samme som rørprøve.....	84

1. Referencer og links

1.1 Bekendtgørelse, uddannelsesordninger og skolens pædagogiske grundlag

- Gældende bekendtgørelser, vejledninger, pædagogisk grundlag mm - [link](#)

1.2 Bekendtgørelser og uddannelsesordninger – uddannelsesrettet

- Bekendtgørelse om erhvervsuddannelsen til VVS-energi - [Link](#)
- Uddannelsesordning for VVS-energi (Hentdata.stil.dk/uddannelser) - [Link](#)
- EVU VVS-energi - [Link](#)
- Den Store Grønne bog - [Link](#)

2. Opbygning - fagstruktur

2.1 Skolefag/Fagoversigt

Tryk på de respektive fagnumre i skemaet/indholdsfortegnelsen for at få udfoldet fagene i forhold til:
Indhold, Læringsmål samt evaluering og bedømmelse

VVS-installationstekniker (i)

Fagoversigt + karakteroversigt for VVS-installationstekniker				EUD/EUV
fag.nr.	ver.9.6	Niveau	H1	
Karakter				Antal uger
19387	Grundlæggende installationsteknik	Rutineret	S	5
19354	Grundlæggende plade- og tagteknik	Rutineret	S	1
19367	Energiteknisk installation, installationstekniker del 1/3	Avanceret	D	0,5
19369	Vand- og afløbsinstallationer del 1/2	Avanceret	D	1,5
fag.nr.	ver.9.6	Niveau	H2	
				Antal uger
10819	Naturfag	F	S+E	2
19385	Teknologiforståelse del 1/2	Rutineret	D	0,5
19386	Teknisk projektstyring del 1/3	Avanceret	D	0,5
19367	Energiteknik installation - installationstekniker del 2/3	Avanceret	D	1

Lokal undervisningsplan (LUP) – 2026/2027

VVS-energi – HF – rev 28/9 2026



19369	Vand- og afløbsinstallationer	Avanceret	S	0,5
22374	Plast-RØR, Installationstekniker	Uden niveau	BE/IB+E	2
19373	Sanitetsautomatik	Avanceret	S	1
19374	Svejsning i stål del 1/3	Rutineret	D	0,5

fag.nr.	ver.9.6	Niveau	H3	
				Antal uger
19385	Teknologiforståelse del 2/2	Rutineret	S	0,5
19386	Teknisk projektstyring del 2/3	Avanceret	D	0,5
19367	Energiteknisk installation, installationstekniker del 3/3	Avanceret	S	1
19366	Kundeservice del 1/2	Rutineret	D	1
23106	Fjernvarmecertifikat	uden niveau	BE/IB	2
19371	Klima og bæredygtighed	Avanceret	S	1
19374	Svejsning i stål del 2/3	Rutineret	D	1
23108	Varmepumper-installationstekniker	avanceret	S	1

fag.nr.	ver.9.6	Niveau	H4	
				Antal uger
19386	Teknisk projektstyring del 3/3	Avanceret	S	1
19366	Kundeservice del 2/2	Rutineret	S	0,5
19374	Svejsning i stål del 3/3	Rutineret	S	1
23156	Valgfri specialefag: Kølecertifikat kategori II samt varmepumper	Uden niveau	BE/IB+E	3,5
20400	Afsluttende prøve, VVS installationstekniker	Uden niveau	E	2
	Projekt		E	
	Skriftlig		E	

VVS-energispecialist (e)

Fagoversigt + karakteroversigt for VVS-energispecialist					EUD/EUV
fag.nr.	ver. 9.6	Niveau	H1		
			Karakter	Antal uger	
19387	Grundlæggende installationsteknik	Rutineret	S	5	
19354	Grundlæggende plade- og tagteknik	Rutineret	S	1	
19375	Energiteknisk installation, energispecialist del 1/3	Avanceret	D	1,5	
19378	Styring og regulering af energianlæg del 1/4	avanceret	D	2,5	
fag.nr.	ver. 9.6	Niveau	H2		
				Antal uger	
10819	Naturfag	F	S+E	2	
19385	Teknologiforståelse del 1/2	Rutineret	D	0,5	
19386	Teknisk projektstyring del 1/3	Avanceret	D	0,5	
19375	Energiteknisk installation, energispecialist del 2/3	Avanceret	D	1,5	
19376	Vedvarende energi	avanceret	S	1	
19566	Plastsvejsning	avanceret	S	2	
19378	Styring og regulering af energianlæg del 2/4	Avanceret	D	1,5	
19373	Sanitetsautomatik	Avanceret	S	1	
fag.nr.	ver. 9.6	Niveau	H3		
				Antal uger	
19385	Teknologiforståelse del 2/2	Rutineret	S	0,5	

Lokal undervisningsplan (LUP) – 2026/2027

VVS-energi – HF – rev 28/9 2026



19386	Teknisk projektstyring del 2/3	Avanceret	D	0,5
19366	Kundeservice - del 1/2	Rutineret	D	1
19375	energiteknik installation, energispecialist del 3/3	avanceret	S	0,5
22368	Fjernvarmecertifikat	uden niveau	BE/IB+E	2
19473	Varmepumper-installation og service	avanceret	S	2
19378	Styring og regulering af energianlæg del 3/4	Avanceret	D	0,5
19371	Klima og bæredygtighed	avanceret	S	1
19379	Systemteknik for energianlæg	Avanceret	S	1
19476	Valgfri specialefag: Installationsteknisk innovation	avanceret	BE/IB	1
fag.nr.	ver. 9.6	Niveau	H4	
				Antal uger
19386	Teknisk projektstyring del 3/3	Avanceret	S	1
19366	Kundeservice - del 2/2	Rutineret	S	0,5
19459	Gasinstallationer under 135 kW	Avanceret	S	3,5
22367	Kølecertifikat kategori II	uden niveau	BE/IB+E	3
19378	Styring og regulering af energianlæg del 4/4	Avanceret	S	1
20402	Afsluttende prøve VVS-energispecialist	Uden niveau	E	2
	Projekt		E	
	Skriftlig		E	

VVS-blikkenslager (b)

Fagoversigt + karakteroversigt for VVS-Blikkenslager				EUD/EUV
fag.nr.	ver.9.6	Niveau	H1	
			Karakter	Antal uger
19387	Grundlæggende installationsteknik	Rutineret	S	5
19354	Grundlæggende plade- og tagteknik	Rutineret	S	1
19356	Klima og Miljø del 1/2	Rutineret	D	0,5
11828	Svejsning og lodning - del 1/2	Avanceret	D	1
19359	Styring og regulering, blikkenslager	Rutineret	S	1
19361	Formstykker i tyndplade del 1/3	avanceret	D	1,5

fag.nr.	ver.9.6	Niveau	H2	
				Antal uger
10819	Naturfag	F	S+E	2
19385	Teknologiforståelse - del 1/2	Rutineret	D	0,5
19386	Teknisk Projektstyring del 1/3	avanceret	D	0,5
19356	Klima og miljø del 2/2	rutineret	S	0,5
11828	Svejsning og lodning - del 2/2	Avanceret	S	0,5
19357	Vand og afløb, blikkenslager	Avanceret	S	1
20625	Varme og energi, blikkenslager - del 1/2	Rutineret	D	1
20626	Plade- og tagteknik, blikkenslager - del 1/3	Avanceret	D	2
19361	Formstykker i tyndplade - del 2/3	Avanceret	D	2

fag.nr.	ver.9.6	Niveau	H3	
				Antal uger
19385	Teknologiforståelse del 2/2	rutineret	S	0,5
19386	Teknisk projektstyring - del 2/3	Avanceret	D	0,5

Lokal undervisningsplan (LUP) – 2026/2027

VVS-energi – HF – rev 28/9 2026



19355	Kundeservice, blikkenslager	Rutineret	S	1
20625	Varme og energi, blikkenslager del 2/2	rutineret	S	1
20626	Plade- og tagteknik, blikkenslager del 2/3	Avanceret	D	5
19361	Formstykker i tyndplade del 3/3	Avanceret	S	1
20831	Sv.prøve Installationsteknik (Rørprøve)	uden niveau	E	1
fag.nr.	ver.9.6	Niveau	H4	
				Antal uger
19386	Teknisk projektstyring del 3/3	Avanceret	S	1
20626	Plade- og tagteknik, blikkenslager del 3/3	Avanceret	S	2,5
19365	Restaurering/renovering af fredede bygninger	Avanceret	S	1
19552	Valgfri specialefag: Inddækning af tårne, kupler og spir	Avanceret	BE/IB	3,5
20831	Afsluttende prøve, Blikkenslager og VVS	Uden niveau	E	2
	Projekt		E	
	Skriftlig		E	

Alle lærlinge følger så vidt muligt senest gældende uddannelsesordning. Skolen har udarbejdet overgangsordning for tidligere uddannelsesordninger.

3. Indhold i undervisningen – Generelt

3.1 Brancherettet undervisning

Undervisningen tager udgangspunkt i den branche og de arbejdsopgaver, som den enkelte uddannelse retter sig mod. Undervisningens indhold, metoder og arbejdsformer tilpasses derfor den enkelte uddannelses faglige profil og de kompetencer, der efterspørges i branchen.

Underviseren introducerer emnerne gennem korte teoretiske oplæg, hvorefter lærlingene arbejder med praktiske værkstedsopgaver. Undervejs vejleder underviseren lærlingene individuelt og i grupper og gennemfører fælles refleksion over de faglige valg.

Beskrivelser af undervisningens konkrete indhold og tilrettelæggelse fremgår af skolens LMS-system.

3.2 Helhedsorienteret, anvendelsesorienteret og praksisrelateret undervisning

Samarbejde og kommunikation indgår løbende i undervisningen gennem blandt andet gruppearbejde, fælles problemløsning, faglige drøftelser, fremlæggelser og dokumentationsopgaver. Lærlingene træner både mundtlig og skriftlig kommunikation i relation til uddannelsens faglige indhold.

Grundfagene understøtter den erhvervsfaglige undervisning ved at bidrage med viden, metoder og begreber, der anvendes i løsningen af faglige problemstillinger. Der arbejdes derfor med at skabe sammenhæng mellem grundfaglige og erhvervsfaglige læringsmål, så lærlingene oplever undervisningen som helhedsorienteret og anvendelsesorienteret.

Undervisningen tilrettelægges, så lærlingene gennem vekselvirkning mellem teori, refleksion og praktisk arbejde udvikler faglige kompetencer, som er relevante for videre uddannelse og beskæftigelse inden for uddannelsens fagområde.

Lærlingenes erfaringer fra praktikvirksomhederne inddrages løbende i undervisningen gennem faglige drøftelser, erfaringsudveksling og arbejde med praksisnære problemstillinger.

3.3 Differentiering

Undervisningen tilrettelægges med afsæt i lærlingenes forskellige faglige forudsætninger, erfaringer og læringsbehov.

Målet er, at alle lærlinge, uanset forudsætninger, oplever en motiverende, varieret og fagligt udfordrende undervisning, der understøtter deres læring og udvikling.

Differentieringen kan blandt andet komme til udtryk gennem:

- Fagligt niveau: Sammensætning af grupper ud fra lærlingenes faglige niveauer, enten med lærlinge med ensartede eller forskellige faglige forudsætninger.
- Erfaring: Sammensætning af grupper med udgangspunkt i lærlingenes erfaringer fra praktikforløb. Grupper kan sammensættes ud fra erfaringer fra eksempelvis små eller store virksomheder samt forskellige arbejdsområder.
- Opgaver og krav: Tilpasning af opgaver, arbejdsformer og forventninger i forhold til lærlingenes faglige progression, læringsbehov og arbejdstempo. Lærlinge, der arbejder hurtigt eller viser særlige faglige forudsætninger, tilbydes supplerende opgaver eller øgede krav.
- Undervisningsformer: Variation i undervisningsformerne gennem eksempelvis anvendelse af instruktionsvideoer, vejledninger, manualer, digitale læringsmaterialer, fælles oplæg og individuel vejledning.

Det konkrete indhold, arbejdsformerne og differentieringen fremgår af beskrivelserne af de enkelte fag.

4. Evaluering og bedømmelse – Generelt

4.1 Løbende evaluering og feedback i undervisningen

Underviseren skal sikre, at **lærlingene opnår en klar opfattelse af fagets mål** samt kender deres egne handlemuligheder i relation til at opfylde målene.

Underviseren giver løbende feedback gennem tilbagemeldinger på opgaver i værkstedet, i klasserummet og i skolens LMS-system. Desuden er der individuelle og/eller gruppevis samtaler, hvor underviser og lærling med afsæt i en vurdering af en praksis, en opgave, en proces eller et produkt, reflekterer over lærlingens viden, færdigheder og kompetencer.

Der gives formativ feedback med det formål, at underviseren og lærlingen i fællesskab finder vejen frem til at nå målene for undervisningen.

4.2 Afsluttende bedømmelse – bedømmelseskriterier og grundlag

Bedømmelse

Lærlingene bedømmes på baggrund af de opgaver, processer og produkter, der tager udgangspunkt i **fagets mål** og som de har arbejdet med i undervisningen.

Bedømmelseskriterier

Elementer, der er væsentlige for bedømmelsen, er blandt andet:

- Helhedsvurdering

- Anvendelse af faglige ord og begreber
- Faglige handlinger

Følgende bedømmelser anvendes (konkret bedømmelse fremgår af fagene nedenfor):

- Bestået/ikke bestået
- Delkarakter efter 7-trinsskalaen
- Standpunktskarakter efter 7-trinsskalaen
- Svendeprøvekarakter efter 7-trinsskalaen

Evaluering og bedømmelse er udfoldet og konkretiseret under de respektive fag.

5. Læringsmål, didaktisk opbygning samt evaluering og bedømmelse - samtlige fag

Her er på overordnet plan beskrevet den didaktiske opbygning, læringsmål og rækkefølge samt tværfaglighed. Desuden kan evaluering og bedømmelsesplaner findes under de respektive fagnumre.

Fra indholdsfortegnelsen kan linkes til de respektive fag.

Fagene er opdelt i faglige fag, valgfag/valgfri speciale fag og grundfag/certifikatfag. Fagnumrene står i rækkefølge indenfor de respektive opdelinger.

5.1 Didaktisk opbygning

Didaktisk opbygning – H1, H2, H3 og H4 - Alle retninger

5.2 Faglige fag

11828 Svejsning og lodning del 1/2 (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen tager udgangspunkt i grundlæggende svejse- og loddeteknikker samt materialekendskab med særligt fokus på kobber. Læringsen arbejder med planlægning, tilskæring og bearbejdning af emner, samlingsmetoder samt udførelse og kontrol af svejse- og loddeopgaver efter gældende standarder og sikkerhedskrav.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på arbejdsmiljø, sikkerhed, kvalitetskontrol, materialeforståelse og korrekt anvendelse af værktøj og udstyr. Der arbejdes desuden med dokumentation af arbejdsprocesser og vurdering af udførte samlingers kvalitet.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Planlægning af svejse- og loddeopgaver	1 dag	1
Udførelse af svejsning og lodning	1 dag	1
Arbejdsprocesser ved TIG-svejsning af kobber	2 dage	1, 2
Kontrol og kvalitetssikring af samlingsmetoder	1 dag	1, 2

Læringsmål:

1. Læringsen kan planlægge svejse- og loddeopgaver, tildanne emner, udføre manuel svejsning, termisk skæring eller lodning og efterfølgende kontrol af samlingsmetoder i henhold til gældende standarder.
2. Læringsen kan gennemføre de arbejdsprocesser, som indgår i TIG-svejsning af kobber.

Løbende evaluering og feedback i undervisningen

Underviseren giver feedback på følgende:
• Praktisk arbejde på værksted (underviser-lærling-dialog) • Indsatsen i teoritimerne • Præsentationer • Afleveringsopgaver

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Løbende (formativ) dialog omkring, hvad lærlingen skal arbejde med for at opnå undervisningsmålet |
|---|

Afsluttende bedømmelse (delkarakter)

Bedømmelsesgrundlag

Følgende ligger som grundlag for den afsluttende karakter (Vægtning står i parentes):

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Praktiske opgaver (70%)• Teoretisk forståelse (30%) |
|--|

Bedømmelseskriterier

Følgende anvendes som bedømmelseskriterier:

Lærlingens evne til at kunne:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Håndværksmæssige kvalitet• Fagligt sprog/termer• Omsætte teori til praksis• Udvælge og anvende relevante materialer og metoder• Arbejde sikkerheds- og kvalitetsbevidst• Kontrollere og vurdere kvaliteten af udført arbejde |
|---|

Væsentlige og uvæsentlige mangler

Den fremragende præstation (12) – uvæsentlige mangler:
--

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Lærlingens praktiske færdigheder lever fuldt ud op til gældende faglige standarder. Enkeltstående uvæsentlige faglige mangler accepteres, hvis lærlingen selv kan påpege fejlene• Lærlingen kan demonstrere udtømmende forståelse for faget/emnets dybde og bredde samt kommunikere på et fagligt højt niveau• Lærlingen kan selvstændigt og struktureret planlægge, udføre og kvalitetssikre arbejdsopgaver i henhold til gældende faglige standarder |
|--|

Den tilstrækkelige præstation (02) – væsentlige mangler:
--

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Lærlingens praktiske færdigheder lever minimalt op til gældende faglige standarder. Væsentlige faglige mangler kan accepteres• Lærlingen kan demonstrere minimal forståelse for fagets/emnets dybde og bredde samt kommunikere på et fagligt minimalt niveau• Lærlingen kan med et minimalt acceptabelt niveau planlægge og systematisk udføre samt kvalitetssikre arbejdsopgaver. |
|--|

11828 Svejsning og lodning del 2/2 (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen bygger videre på de kompetencer, lærlingen har opnået i Svejsning og lodning del 1/2. Der arbejdes med udførelse, kontrol og kvalitetssikring af svejse- og loddeopgaver i forbindelse med VVS-installationer. Lærlingen videreudvikler sine færdigheder inden for samlingsmetoder, materialeforståelse og TIG-svejsning af kobber efter gældende standarder og sikkerhedskrav.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på arbejdsmiljø, sikkerhed, kvalitetskontrol, materialeforståelse og korrekt anvendelse af værktøj og udstyr. Der arbejdes desuden med dokumentation af arbejdsprocesser samt vurdering og kvalitetssikring af udførte samlinger.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Udførelse af svejse- og loddeopgaver i VVS-installationer	1 dag	1
TIG-svejsning af kobber samt kontrol og kvalitetssikring af samlingsmetoder	1,5 dag	1, 2

Læringsmål:

1. Lærlingen kan planlægge svejse- og loddeopgaver, tildanne emner, udføre manuel svejsning, termisk skæring eller lodning og efterfølgende kontrol af samlingsmetoder i henhold til gældende standarder
2. Lærlingen kan gennemføre de arbejdsprocesser, som indgår i TIG-svejsning af kobber

19355 Kundeservice, blikkenslager (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen tager udgangspunkt i blikkenslagerens møde med kunden og betydningen af professionel kundeservice i forbindelse med udførelsen af arbejdsopgaver. Læringsen arbejder med kommunikation, forventningsafstemning, rådgivning og vejledning af kunder samt forståelse for, hvordan god kundekontakt bidrager til kundetilfredshed og virksomhedens omdømme.

Undervisningen veksler mellem teori, cases og praktiske øvelser med fokus på dialog, behovsafdækning, teknisk rådgivning og formidling af faglige løsninger. Der arbejdes desuden med observation af tekniske installationer, informationssøgning, mersalg samt kommunikation med kunder, kolleger og øvrige samarbejdspartnere.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Kundekommunikation, forventningsafstemning og kundetilfredshed	1 dag	1, 2
Teknisk rådgivning, observation og mersalg	3 dage	3, 4
Informationssøgning, formidling af tekniske løsninger og tværfagligt samarbejde	1 dag	5, 6

Læringsmål:

1. Læringsen har forståelse for hvordan afstemning af kundens forventninger, opfølgning på udførte opgaver samt det indtryk kunden får ved besøg, har betydning for kundetilfredshed.
2. Læringsen har forståelse og kendskab til metoder for god kommunikation og kan vejlede kunder i forbindelse med udførelsen og aflevering af de løste opgaver.
3. Læringsen kan med baggrund i sin tekniske viden udføre grundige observationer af de tekniske installationer i kundens bygning, med henblik på en dialog om at forbedre kundens installationer.
4. Læringsen kan via dialog og kendskab til kundens tekniske installationer sikre at kunden får tilbudt den rette løsning samt får skabt mulighed for yderligere salg.

5. Lærlingen er i stand til at foretage systematisk teknisk informationssøgning, og videreformidle resultaterne klart og præcist til såvel kolleger som kunder.
6. Lærlingen kan kommunikere og vejlede andre aktører om opgaverne med henblik på at sikre de bedste løsninger for kunden.

19356 Klima og miljø del 1/2 (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen tager udgangspunkt i klima- og miljømæssige forhold med relevans for blikkenslagerfaget. Lærningen arbejder med bæredygtighed, materialevalg, materials livscyklus, genanvendelse, bortskaffelse og cirkulær økonomi med henblik på at kunne træffe miljøbevidste valg i forbindelse med udførelse af arbejdsopgaver.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på klimamæssige udfordringer, miljøhensyn og gældende krav inden for tag- og facadearbejde. Der arbejdes desuden med energiproducerende tag- og facadeelementer samt korrekt håndtering af farlige materialer og stoffer for at understøtte et sikkert og bæredygtigt arbejdsmiljø.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Bæredygtighed, materialer og cirkulær økonomi	1,5 dag	1, 3
Klimaudfordringer, energiløsninger og farlige stoffer	1 dag	2, 4, 5

Læringsmål:

1. Lærningen har viden om bæredygtighed i relation til blikkenslagerfaget og kan redegøre for materialer, deres livscyklus, genanvendelighed og bortskaffelse og cirkulær økonomi
2. Lærningen kan tage højde for klimamæssige udfordringer som fx større nedbørsmængder og partikelforurening i forhold til tag- og facadearbejde.
3. Lærningen kan foretage miljømæssige foranstaltninger i sit arbejde, fx sikre mod udvaskning af metaller.
4. Lærningen har viden om energiproducerende tag- og facadeelementer i bygninger.
5. Lærningen har viden om farlige materialer og stoffer, fx asbest og eternit og korrekt håndtering af dem.

19356 Klima og miljø del 2/2 (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen bygger videre på de kompetencer, lærlingen har opnået i Klima og miljø del 1/2. Der arbejdes med bæredygtighed, materialevalg, materialers livscyklus, genanvendelse, bortskaffelse og cirkulær økonomi med fokus på anvendelsen i blikkenslagerfagets praksis.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på klimamæssige udfordringer, miljøhensyn og bæredygtige løsninger inden for tag- og facadearbejde. Der arbejdes desuden med energiproducerende tag- og facadeelementer, miljømæssige foranstaltninger ved udførelse af arbejdsopgaver samt korrekt håndtering af farlige materialer og stoffer. Formålet er at styrke lærlingens evne til at inddrage klima- og miljøhensyn i planlægning og udførelse af blikkenslagerarbejde.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Bæredygtighed, materialer og cirkulær økonomi	1,5 dag	1, 3
Klimaudfordringer, energiløsninger og farlige stoffer	1 dag	2, 4, 5

Læringsmål:

1. Lærlingen har viden om bæredygtighed i relation til blikkenslagerfaget og kan redegøre for materialer, deres livscyklus, genanvendelighed og bortskaffelse og cirkulær økonomi
2. Lærlingen kan tage højde for klimamæssige udfordringer som fx større nedbørsmængder og partikelforurening i forhold til tag- og facadearbejde.
3. Lærlingen kan foretage miljømæssige foranstaltninger i sit arbejde, fx sikre mod udvaskning af metaller.
4. Lærlingen har viden om energiproducerende tag- og facadeelementer i bygninger.
5. Lærlingen har viden om farlige materialer og stoffer, fx asbest og eternit og korrekt håndtering af dem.

19357 Vand og afløb (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler planlægning, dimensionering og udførelse af vand- og afløbsinstallationer i boliger med fokus på gældende regler, kvalitetskrav og god installationspraksis.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på føringsveje, koter og fald, korrosionsforhold samt hygiejnisk korrekt arbejde på drikkevandsinstallationer. Der arbejdes desuden med kvalitetssikring, dokumentation og regler for sikring af drikkevandskvalitet, herunder DS 1717.

Formålet er at styrke lærlingens evne til at planlægge, udføre og kvalitetssikre vand- og afløbsinstallationer i overensstemmelse med gældende krav til funktion, hygiejne og drikkevandssikkerhed.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Vand- og afløbsinstallationer i boliger (føringsveje, dimensionering, koter og fald)	3 dage	1, 2
Drikkevandssikkerhed og kvalitetssikring (hygiejne, korrosion, DDS og DS 1717)	2 dage	3, 4, 5, 6

Læringsmål:

1. Lærlingen kan planlægge og dimensionere føringsveje for vand- og afløbsinstallationer i boliger.
2. Lærlingen har kendskab til koter og fald i vand- og afløbsinstallationer.
3. Lærlingen kan redegøre for korrosionsproblematikker i brugsvandsinstallationer, herunder principper for vandbehandling.
4. Lærlingen kan overholde de særlige hygiejniske krav, der er til arbejdet med drikkevand.
5. Lærlingen kan overholde de særlige hygiejniske krav der er til arbejdet med drikkevand. Lærlingen kan redegøre for lovkrav om kvalitetssikring og håndtering af hygiejne jf.

Miljøministeriets vejledning i sikring af drikkevandskvalitet (DDS) og bekendtgørelse 132
08/02/13 om kvalitetssikring på almene vandforsyningsanlæg.

6. Lærlingen har kendskab til regler for tilslutning af vandforbrugende anlæg (DS 1717)

19359 Styring og regulering, blikkenslager (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler grundlæggende el-tekniske principper samt styring og regulering af tekniske VVS-installationer. Der arbejdes med enkle beregninger, målinger og tilslutninger samt opbygning og funktion af centrale styrings- og reguleringskomponenter.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på sammenhængen mellem installationens komponenter og deres betydning for anlæggets drift og regulering. Formålet er at styrke lærlingens evne til at forstå, tilslutte og fejlsøge enkle styrings- og reguleringsløsninger i tekniske VVS-installationer.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
El-tekniske beregninger, målinger og tilslutninger	3 dage	1
Styring, regulering og komponentforståelse i VVS-installationer	2 dage	2

Læringsmål:

1. Lærlingen kan foretage enkle el-tekniske beregninger, målinger og tilslutninger, herunder tilslutte komponenter i parallel- og serieforbindelser.
2. Lærlingen kan redegøre for hele den tekniske vvs- installation og de enkelte komponenter, fx blandesløjfer, varmeunits og vejrkompenseringssystemer.

19361 Formstykker i tyndplade del 1/3 (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler opmåling, tegning og fremstilling af formstykker i tyndplade i forskellige materialer. Der arbejdes med udvikling af håndværksmæssige færdigheder inden for tildanning, samling og bearbejdning af emner til blikkenslagerfaget.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på opmåling, udfoldning, materialeforståelse og fremstilling af formstykker i zink, kobber, galvaniseret plade og aluminium. Der arbejdes desuden med kvalitetskontrol samt gældende regler for arbejdsmiljø, sikkerhed og håndtering af materialer.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Formstykker i zink, kobber, galvaniseret plade og aluminium	3 dage	1, 2, 3, 4
Kvalitet og arbejdsmiljø ved fremstilling af formstykke	2 dage	5, 6

Læringsmål:

1. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som firkantede og runde udluftningshætter, geringer, murkroner, sålbænke, kapsler skotrender, drueknæ, og svanehalse i materialet zink.
2. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som tagrender og nedløb i kobber.
3. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som overgange og afgreninger i galvaniseret plade.
4. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som overgange i aluminium.
5. Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol af de tildannende tyndpladeemner i henhold til gældende standarder.
6. Lærlingen kan overholde gældende regler og anvisninger om arbejdsmiljø ved udførelse af arbejdsprocesser og anvendelse af stoffer og materialer.

19361 Formstykker i tyndplade del 2/3 (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler opmåling, tegning og fremstilling af formstykker i tyndplade i forskellige materialer. Der arbejdes med udvikling af håndværksmæssige færdigheder inden for tildanning, samling og bearbejdning af emner til blikkenslagerfaget.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på opmåling, udfoldning, materialeforståelse og fremstilling af formstykker i zink, kobber, galvaniseret plade og aluminium. Der arbejdes desuden med kvalitetskontrol samt gældende regler for arbejdsmiljø, sikkerhed og håndtering af materialer.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Formstykker i zink, kobber, galvaniseret plade og aluminium	3 dage	1, 2, 3, 4
Kvalitet og arbejdsmiljø ved fremstilling af formstykke	2 dage	5, 6

Læringsmål:

1. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som firkantede og runde udluftningshætter, geringer, murkroner, sålbænke, kapsler skotrender, drueknæ, og svanehalse i materialet zink.
2. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som tagrender og nedløb i kobber.
3. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som overgange og afgreninger i galvaniseret plade.
4. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som overgange i aluminium.
5. Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol af de tildannende tyndpladeemner i henhold til gældende standarder.
6. Lærlingen kan overholde gældende regler og anvisninger om arbejdsmiljø ved udførelse af arbejdsprocesser og anvendelse af stoffer og materialer.

19361 Formstykker i tyndplade del 3/3 (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler opmåling, tegning og fremstilling af formstykker i tyndplade i forskellige materialer. Der arbejdes med udvikling af håndværksmæssige færdigheder inden for tildanning, samling og bearbejdning af emner til blikkenslagerfaget.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på opmåling, udfoldning, materialeforståelse og fremstilling af formstykker i zink, kobber, galvaniseret plade og aluminium. Der arbejdes desuden med kvalitetskontrol samt gældende regler for arbejdsmiljø, sikkerhed og håndtering af materialer.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Formstykker i zink, kobber, galvaniseret plade og aluminium	3 dage	1, 2, 3, 4
Kvalitet og arbejdsmiljø ved fremstilling af formstykke	2 dage	5, 6

Læringsmål:

1. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som firkantede og runde udluftningshætter, geringer, murkroner, sålbænke, kapsler skotrender, drueknæ, og svanehalse i materialet zink.
2. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som tagrender og nedløb i kobber.
3. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som overgange og afgreninger i galvaniseret plade.
4. Lærlingen kan opmåle, tegne og fremstille tyndpladeemner som overgange i aluminium.
5. Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol af de tildannende tyndpladeemner i henhold til gældende standarder.
6. Lærlingen kan overholde gældende regler og anvisninger om arbejdsmiljø ved udførelse af arbejdsprocesser og anvendelse af stoffer og materialer.

19365 Restaurering/renovering af fredede bygninger (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler restaurering og renovering af fredede og bevaringsværdige bygninger med fokus på tagkonstruktioner og inddækninger. Lærlingen arbejder med traditionelle materialer og håndværksteknikker samt gældende regler for bevaringsværdigt byggeri. Der lægges vægt på korrekt valg af materialer, kvalitet i udførelsen og respekt for bygningens historiske værdier.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Historiske bygninger, byggeskik, materialer og lovgivning og restaureringsmetoder	1 dag	1, 2, 3
Restaurering af inddækninger, arbejdsmiljø, kvalitetssikring og vejledning	1,5 dag	3, 4, 5, 6

1. Lærlingen kan, med udgangspunkt i forståelse for de særlige kvaliteter og værdier, der er i historiske og bevaringsværdige bygninger, vurdere og medvirke til restaurering og renovering af denne type bygninger.
2. Lærlingen kan, med respekt for materialer, byggestil, egnspræg og teknikker medvirke til vedligeholdelse og bevaring af historiske tagkonstruktioner.
3. Lærlingen kan, med baggrund i viden om byggeskik, bygningsreglement, fredningsbestemmelser samt øvrig lovgivning og bestemmelser udføre restaurering/renovering af inddækning af tagkonstruktioner med zink-, kobber- og blymaterialer.
4. Lærlingen har viden om gældende sikkerhedsregler og arbejdsmiljø i forbindelse med blyarbejde
5. Lærlingen har indsigt i praktiske løsninger og valg af egnede materialer og metoder, så restaurering og inddækningen af tagkonstruktionen bliver optimal udført
6. Lærlingen kan på denne baggrund vejlede om løsninger til at bevare historiske bygningskonstruktioners inddækning.

19366 Kundeservice del 1/2 (ie)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler kundeservice og kommunikation i forbindelse med udførelse af VVS-opgaver. Lærlingen arbejder med kundedialog, forventningsafstemning, vejledning og rådgivning med udgangspunkt i egne faglige kompetencer. Der lægges vægt på at kunne identificere kundens behov, formidle tekniske løsninger samt bidrage til øget kundetilfredshed gennem professionel kommunikation og service.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Kundedialog, kommunikation, vejledning og kundetilfredshed	1 dag	1, 2, 6, 8
Teknisk rådgivning, informationssøgning og optimering af kundens installationer	1,5 dag	3, 4, 5, 7, 9

1. Lærlingen har forståelse for hvordan afstemning af kundens forventninger, opfølgning på udførte opgaver samt det indtryk kunden får ved besøg, har betydning for kundetilfredshed.
2. Lærlingen har forståelse og kendskab til metoder for god kommunikation og kan vejlede kunder i forbindelse med udførelsen og aflevering af de løste opgaver.
3. Lærlingen kan med baggrund i sin tekniske viden udføre grundige observationer af de tekniske installationer i kundens bygning, med henblik på en dialog om at forbedre kundens installationer.
4. Lærlingen kan via dialog og kendskab til kundens tekniske installationer sikre at kunden får tilbudt den rette løsning samt får skabt mulighed for yderligere salg.
5. Lærlingen er i stand til at foretage systematisk teknisk informationssøgning, og videreformidle resultaterne klart og præcist til såvel kolleger som kunder.
6. Lærlingen kan kommunikere og vejlede andre aktører om opgaverne med henblik på at sikre de bedste løsninger for kunden.

7. Lærlingen er i stand til at foreslå ændringer, der forbedrer kundens tekniske løsninger og installationer både i forhold til økonomi, energiforbrug, sikkerhed- og brugervenlighed.
8. Lærlingen kan indtænke problemstillinger i relation til kundeservice i forhold til sit speciales faglige område.
9. Lærlingen kan vejlede om relevant brug af dataopsamling fra kundens tekniske installationer.

19366 Kundeservice del 2/2 (ie)

Læringsmål og didaktisk opbygning

1. Lærlingen har forståelse for hvordan afstemning af kundens forventninger, opfølgning på udførte opgaver samt det indtryk kunden får ved besøg, har betydning for kundetilfredshed.
2. Lærlingen har forståelse og kendskab til metoder for god kommunikation og kan vejlede kunder i forbindelse med udførelsen og aflevering af de løste opgaver.
3. Lærlingen kan med baggrund i sin tekniske viden udføre grundige observationer af de tekniske installationer i kundens bygning, med henblik på en dialog om at forbedre kundens installationer.
4. Lærlingen kan via dialog og kendskab til kundens tekniske installationer sikre at kunden får tilbudt den rette løsning samt får skabt mulighed for yderligere salg.
5. Lærlingen er i stand til at foretage systematisk teknisk informationssøgning, og videreformidle resultaterne klart og præcist til såvel kolleger som kunder.
6. Lærlingen kan kommunikere og vejlede andre aktører om opgaverne med henblik på at sikre de bedste løsninger for kunden.
7. Lærlingen er i stand til at foreslå ændringer, der forbedrer kundens tekniske løsninger og installationer både i forhold til økonomi, energiforbrug, sikkerhed- og brugervenlighed.
8. Lærlingen kan indtænke problemstillinger i relation til kundeservice i forhold til sit speciales faglige område.
9. Lærlingen kan vejlede om relevant brug af dataopsamling fra kundens tekniske installationer.

19367 Energiteknisk installation, installationstekniker del 1/3 (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen tager udgangspunkt i installation, service, reparation og vedligeholdelse af energitekniske anlæg, herunder fyrede, ufyrede og vedvarende energiinstallationer. Læringsen arbejder med varmeanlægs opbygning og funktion, valg af materialer, installationstekniske principper samt anvendelse af digitale værktøjer til dimensionering af komponenter og føringsveje.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på energioptimering, styrings- og reguleringsteknik, dataopsamling, dokumentation samt gældende love og regler for energianlæg og eldrevne VVS-komponenter. Der arbejdes endvidere med måleteknik, fejlfinding, funktionskontrol og enkle elektriske tilslutninger i energitekniske installationer.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Energitekniske anlæg, installationsteknik og materialevalg	2 dag	1, 2, 3, 4
Dimensionering, digitale værktøjer og dokumentation	1 dag	5, 7, 13
El-teknik, styring, regulering og fejlfinding	2 dage	6, 8, 9, 10, 11, 12

1. Læringsen kan installere, reparere og servicere fyrede-, ufyrede- og vedvarende energiinstallationer.
2. Læringsen kan redegøre for installationstekniske principper i varmeanlæg og i anlæg for vedvarende energi.
3. Læringsen kan, på baggrund af kendskab til typer af varmeanlæg samt deres opbygningsprincipper, vælge materialer til installationen
4. Læringsen har kendskab til strengsystemer og cirkulation i varmeanlæg, samt for forbrændingstekniske principper. Endvidere har læringsen kendskab til bygningens energiramme og muligheder for energioptimering af et varmeanlæg.
5. Læringsen kan anvende digitale løsninger til dimensionering af komponenter og føringsveje.
6. Læringsen kan foretage enkle indstillinger af styresystemer for energitekniske anlæg.

7. Lærlingen har kendskab til dataopsamling og -behandling, samt GDPR.
8. Lærlingen kan arbejde ud fra gældende love og regler som beskriver eldrevne vvs-komponenter i energianlæg.
9. Lærlingen kan foretage enkle eltekniske beregninger, målinger på eldrevne vvs-komponenter i energianlæg.
10. Lærlingen kan anvende relevante eltekniske måleværkstøjer.
11. Lærlingen kan foretage elektriske tilslutninger ifølge gældende love og regler, herunder tilslutte komponenter i parallel- og serieforbindelser.
12. Lærlingen kan udføre systematisk funktionskontrol, vedligeholdelse, fejlrette og udskifte eldrevne komponenter på eltekniske vvs-komponenter og installationen hertil.
13. Lærlingen kan dokumentere observationer samt udført arbejde i forbindelse med fejlsøgning og indstilling af energianlæg

19367 Energiteknisk installation, installationstekniker del 2/3 (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen bygger videre på de kompetencer, lærlingen har opnået i del 1/3. Der arbejdes med installation, optimering, drift og service af energitekniske anlæg samt anvendelse af digitale løsninger til dimensionering, dokumentation og datahåndtering.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på styring og regulering, systemforståelse, elektriske komponenter, måleteknik og fejlfinding. Der lægges vægt på selvstændig opgaveløsning og kvalitetssikring.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Energianlæg, energioptimering og systemforståelse	2 dag	1, 2, 3, 4
Dimensionering, dataopsamling og dokumentation	1 dag	5, 7, 13
Styring, regulering, måleteknik og service	2 dage	6, 8, 9, 10, 11, 12

1. Lærlingen kan installere, reparere og servicere fyrede-, ufyrede- og vedvarende energiinstallationer.
2. Lærlingen kan redegøre for installationstekniske principper i varmeanlæg og i anlæg for vedvarende energi.
3. Lærlingen kan, på baggrund af kendskab til typer af varmeanlæg samt deres opbygningsprincipper, vælge materialer til installationen
4. Lærlingen har kendskab til strengsystemer og cirkulation i varmeanlæg, samt for forbrændingstekniske principper. Endvidere har lærlingen kendskab til bygningens energiramme og muligheder for energioptimering af et varmeanlæg.
5. Lærlingen kan anvende digitale løsninger til dimensionering af komponenter og føringsveje.
6. Lærlingen kan foretage enkle indstillinger af styresystemer for energitekniske anlæg.
7. Lærlingen har kendskab til dataopsamling og -behandling, samt GDPR.

8. Lærlingen kan arbejde ud fra gældende love og regler som beskriver eldrevne vvs-komponenter i energianlæg.
9. Lærlingen kan foretage enkle eltekniske beregninger, målinger på eldrevne vvs-komponenter i energianlæg.
10. Lærlingen kan anvende relevante eltekniske måleværkstøjer.
11. Lærlingen kan foretage elektriske tilslutninger ifølge gældende love og regler, herunder tilslutte komponenter i parallel- og serieforbindelser.
12. Lærlingen kan udføre systematisk funktionskontrol, vedligeholdelse, fejlrette og udskifte eldrevne komponenter på eltekniske vvs-komponenter og installationen hertil.
13. Lærlingen kan dokumentere observationer samt udført arbejde i forbindelse med fejlsøgning og indstilling af energianlæg

19367 Energiteknisk installation, installationstekniker del 3/3 (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen afslutter arbejdet med energitekniske installationer og har fokus på selvstændig planlægning, installation, idriftsættelse og fejlfinding på energianlæg. Der arbejdes med sammenhængen mellem anlæggets komponenter, drift, energiforbrug og regulering.

Undervisningen veksler mellem teori og praksis med fokus på fejlsøgning, dokumentation, optimering af anlæg samt anvendelse af el-tekniske målinger og styringssystemer. Der lægges vægt på, at lærlingen kan udføre opgaverne efter gældende regler og kvalitetskrav.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Installation, drift og optimering af energianlæg	2 dag	1, 2, 3, 4
Digitale værktøjer, dataopsamling og dokumentation	1 dag	5, 7, 13
Styring, regulering, el-teknik og fejlfinding	2 dage	6, 8, 9, 10, 11, 12

1. Lærlingen kan installere, reparere og servicere fyrede-, ufyrede- og vedvarende energiinstallationer.
2. Lærlingen kan redegøre for installationstekniske principper i varmeanlæg og i anlæg for vedvarende energi.
3. Lærlingen kan, på baggrund af kendskab til typer af varmeanlæg samt deres opbygningsprincipper, vælge materialer til installationen
4. Lærlingen har kendskab til strengsystemer og cirkulation i varmeanlæg, samt for forbrændingstekniske principper. Endvidere har lærlingen kendskab til bygningens energiramme og muligheder for energioptimering af et varmeanlæg.
5. Lærlingen kan anvende digitale løsninger til dimensionering af komponenter og føringsveje.
6. Lærlingen kan foretage enkle indstillinger af styresystemer for energitekniske anlæg.
7. Lærlingen har kendskab til dataopsamling og -behandling, samt GDPR.

8. Lærlingen kan arbejde ud fra gældende love og regler som beskriver eldrevne vvs-komponenter i energianlæg.
9. Lærlingen kan foretage enkle eltekniske beregninger, målinger på eldrevne vvs-komponenter i energianlæg.
10. Lærlingen kan anvende relevante eltekniske måleværkstøjer.
11. Lærlingen kan foretage elektriske tilslutninger ifølge gældende love og regler, herunder tilslutte komponenter i parallel- og serieforbindelser.
12. Lærlingen kan udføre systematisk funktionskontrol, vedligeholdelse, fejlrette og udskifte eldrevne komponenter på eltekniske vvs-komponenter og installationen hertil.
13. Lærlingen kan dokumentere observationer samt udført arbejde i forbindelse med fejlsøgning og indstilling af energianlæg

19369 Vand- og afløbsinstallationer del 1/2 (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler sanitetsautomatik, intelligente sanitetsinstallationer og velfærdsteknologiske løsninger i bygninger. Læringsen arbejder med installation, programmering, idriftsættelse, service og fejlfinding på automatiske sanitetskomponenter samt styrings- og sensorteknologier.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på projektering, installation og drift af sanitetsautomatik. Der arbejdes desuden med IoT-baserede løsninger, sensor- og styringsteknologier, reguleringsprincipper samt vurdering af velfærdsteknologiske løsninger i forhold til funktion, brugerbehov og ressourceforbrug.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Sanitetsautomatik, velfærdsteknologi og intelligente installationer	2 dag	1, 4
Installation, programmering og idriftsættelse af sanitetskomponenter	2 dage	2
Projektering, service og fejlfinding på sanitetsautomatik	1 dag	2, 3

1. Læringsen kan planlægge og dimensionere systemer inden for vand- og afløbsområdet. Endvidere kan læringsen redegøre for korrosionsproblematikker i brugsvandsinstallationer, herunder principper for vandbehandling.
2. Læringsen kan installere sprinkleranlæg efter gældende regler for samme.
3. Læringsen kan overholde de særlige hygiejniske krav der er til arbejdet med drikkevand. Læringsen kan redegøre for lovkrav om kvalitetssikring og håndtering af hygiejne jf. Miljøministeriets vejledning i sikring af drikkevandskvalitet (DDS) og bekendtgørelse BEK nr 1271 31/10/2025 om kvalitetssikring på almene vandforsyningsanlæg.
4. Læringsen har kendskab til regler for tilslutning af vandforbrugende anlæg (DS 1717)

19369 Vand- og afløbsinstallationer del 2/2 (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen bygger videre på de kompetencer, lærlingen har opnået i Vand- og afløbsinstallationer del 1/2. Der arbejdes med planlægning, dimensionering, installation og kvalitetssikring af vand- og afløbsinstallationer i overensstemmelse med gældende regler, standarder og myndighedskrav.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på brugsvandsinstallationer, afløbssystemer, sprinkleranlæg, korrosionsforhold samt sikring af drikkevandskvalitet. Der arbejdes desuden med hygiejnekrav, kvalitetssikring, vandbehandling og regler for tilslutning af vandforbrugende anlæg. Formålet er at styrke lærlingens evne til selvstændigt at planlægge, installere og kvalitetssikre vand- og afløbsinstallationer.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Planlægning, dimensionering og vandbehandling i vand- og afløbssystemer	2 dage	1
Sprinkleranlæg samt regler for vandinstallationer	1 dag	2, 4
Hygiejne, drikkevandssikkerhed og kvalitetssikring	2 dage	3, 4

1. Lærlingen kan planlægge og dimensionere systemer inden for vand- og afløbsområdet. Endvidere kan lærlingen redegøre for korrosionsproblematikker i brugsvandsinstallationer, herunder principper for vandbehandling.
2. Lærlingen kan installere sprinkleranlæg efter gældende regler for samme.
3. Lærlingen kan overholde de særlige hygiejniske krav der er til arbejdet med drikkevand. Lærlingen kan redegøre for lovkrav om kvalitetssikring og håndtering af hygiejne jf. Miljøministeriets vejledning i sikring af drikkevandskvalitet (DDS) og bekendtgørelse BEK nr 1271 31/10/2025 om kvalitetssikring på almene vandforsyningsanlæg.
4. Lærlingen har kendskab til regler for tilslutning af vandforbrugende anlæg (DS 1717)

19369 Vand- og afløbsinstallationer (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler planlægning, dimensionering, installation og kvalitetssikring af vand- og afløbsinstallationer i bygninger. Læringsen arbejder med brugsvandsinstallationer, afløbssystemer, sprinkleranlæg, korrosionsforhold og vandbehandling samt gældende regler og standarder inden for området.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på drikkevandssikkerhed, hygiejne, kvalitetssikring og korrekt udførelse af installationer. Der arbejdes desuden med regler for tilslutning af vandforbrugende anlæg samt dokumentation af udført arbejde i overensstemmelse med gældende lovgivning og branchekrav.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Planlægning, dimensionering, sprinkleranlæg og vandbehandling	2 dage	1, 2
Hygiejne, drikkevandssikkerhed og kvalitetssikring	2 dage	3
DS 1717, myndighedskrav og dokumentation	2 dage	3,4

1. Læringsen kan planlægge og dimensionere systemer inden for vand- og afløbsområdet. Endvidere kan læringsen redegøre for korrosionsproblematikker i brugsvandsinstallationer, herunder principper for vandbehandling.
2. Læringsen kan installere sprinkleranlæg efter gældende regler for samme.
3. Læringsen kan overholde de særlige hygiejniske krav der er til arbejdet med drikkevand. Læringsen kan redegøre for lovkrav om kvalitetssikring og håndtering af hygiejne jf. Miljøministeriets vejledning i sikring af drikkevandskvalitet (DDS) og bekendtgørelse BEK nr 1271 31/10/2025 om kvalitetssikring på almene vandforsyningsanlæg.
4. Læringsen har kendskab til regler for tilslutning af vandforbrugende anlæg (DS 1717)

19371 Klima og bæredygtighed (ie)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler klima-, miljø- og bæredygtighedsforhold med relevans for VVS-branchen. Lærlingen arbejder med bæredygtige materialer, cirkulær økonomi, ressourceforbrug og miljømæssige løsninger samt energibesparelser i tekniske installationer.

Undervisningen veksler mellem teori, cases og praksisnære opgaver med fokus på klimaudfordringer, energioptimering og bæredygtige løsninger inden for vand-, varme-, ventilations- og energianlæg. Der arbejdes desuden med energitjek, energiberegninger og vejledning af kunder om energi- og miljøforbedrende tiltag.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Bæredygtighed, materialer og cirkulær økonomi	2 dage	1, 3
Klimaudfordringer, energioptimering og energitjek	2 dage	2, 4
Energiberegninger og vejledning af kunder	1 dag	4, 5

1. Lærlingen har viden om bæredygtighed i relation til vvs-faget og kan redegøre for materialer, deres livscyklus, genanvendelighed og bortskaffelse og cirkulær økonomi
2. Lærlingen kan tage højde for klimamæssige udfordringer som fx større nedbørsmængder og CO₂-udledning.
3. Lærlingen kan foretage miljømæssige foranstaltninger i sit arbejde, fx brug af regnvand og gråt vand
4. Lærlingen kan foretage et energitjek med henblik på at opnå energibesparelser inden for el, vand, varme og ventilation i tekniske installationer i bygninger.
5. Lærlingen kan udarbejde konsekvensberegninger af energibesparelser ved hjælp af tabeller, diagrammer og enkle modeller og vejlede kunden om miljø- og energiforbedrende tiltag.

19373 Sanitetsautomatik (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler sanitetsautomatik, intelligente sanitetsinstallationer og velfærdsteknologiske løsninger i bygninger. Lærlingen arbejder med installation, programmering, idriftsættelse, service og fejlfinding på automatiske sanitetskomponenter samt styrings- og sensorteknologier.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på projektering, installation og drift af sanitetsautomatik. Der arbejdes desuden med IoT-baserede løsninger, sensor- og styringsteknologier, reguleringsprincipper samt vurdering af velfærdsteknologiske løsninger i forhold til funktion, brugerbehov og ressourceforbrug.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Sanitetsautomatik, velfærdsteknologi og IoT-baserede løsninger	2 dage	1, 4
Installation, programmering og idriftsættelse af intelligente sanitetskomponenter	2 dage	2
Projektering, service og fejlfinding på sanitetsautomatiske installationer	1 dag	2, 3

1. Lærlingen opnår kendskab til sanitetsautomatik og velfærdsteknologiske løsninger og problematikker.
2. Lærlingen kan installere, fejlfinde, programmere og servicere velfærdsteknologiske installationer og intelligente sanitetskomponenter.
3. Lærlingen kan projektere, fejlfinde og fejlrette installationer med sanitetsautomatik.
4. Lærlingen har kendskab til reguleringsprincipper for IoT sensor- og styringsteknologi inden for sanitetsautomatik.

19374 Svejsning i stål del 1/3 (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler grundlæggende svejse- og skæreteknikker i stål med fokus på planlægning, udførelse og kvalitetskontrol af svejsearbejde i VVS-installationer. Lærlingen arbejder med materialekendskab, sikkerhed, autogensvejsning, flammeskæring, lysbuesvejsning og TIG-svejsning i stålrør.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på korrekt anvendelse af værktøj og udstyr, udførelse af svejsninger efter gældende standarder samt kontrol af svejsekvalitet. Der arbejdes desuden med arbejdsmiljø, sikkerhed og dokumentation af arbejdsprocesser.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Planlægning, materialeforståelse samt autogensvejsning og flammeskæring	2 dage	1, 2
Lysbuesvejsning i stumpsømme og studse	2 dage	1, 3
TIG-svejsning i stålrør samt kvalitetskontrol	1 dag	1, 4

1. Lærlingen kan planlægge svejse- eller loddeopgaver, tildanne emner, udføre manuel svejsning og termisk skæring eller lodning og efterfølgende visuel kontrol af samlingsmetoder i henhold til gældende standarder.
2. Lærlingen kan udføre autogensvejsning og flammeskæring af rør og studse.
3. Lærlingen kan udføre lysbuesvejsning i stumpsømme og studse.
4. Lærlingen kan udføre TIG-svejsning i stålrør.

19374 Svejsning i stål del 2/3 (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen bygger videre på de kompetencer, lærlingen har opnået i Svejsning i stål del 1/3. Der arbejdes med udførelse af svejse- og skæreopgaver i stål samt kvalitetssikring af svejsede samlinger i forbindelse med VVS-tekniske installationer.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på materialeforståelse, svejsemetoder, samlingsteknikker og korrekt anvendelse af værktøj og udstyr. Der arbejdes desuden med arbejdsmiljø, sikkerhed, kvalitetskontrol og dokumentation af arbejdsprocesser efter gældende standarder.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Autogensvejsning, flammeskæring og samlingsteknikker	2 dage	1, 2
Lysbuesvejsning i stumpsømme og studse	2 dage	1, 3
TIG-svejsning, kvalitetskontrol og fejlsvurdering	1 dag	1, 4

1. Lærlingen kan planlægge svejse- eller loddeopgaver, tildanne emner, udføre manuel svejsning og termisk skæring eller lodning og efterfølgende visuel kontrol af samlingsmetoder i henhold til gældende standarder.
2. Lærlingen kan udføre autogensvejsning og flammeskæring af rør og studse.
3. Lærlingen kan udføre lysbuesvejsning i stumpsømme og studse.
4. Lærlingen kan udføre TIG-svejsning i stålrør.

19374 Svejsning i stål del 3/3 (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen afslutter arbejdet med svejsning i stål og har fokus på selvstændig planlægning, udførelse og kvalitetskontrol af svejseopgaver i forbindelse med VVS-tekniske installationer.

Lærlingen arbejder med autogensvejsning, flammeskæring, lysbuesvejsning og TIG-svejsning samt vurdering af svejsningers kvalitet i forhold til gældende krav og standarder.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på præcision, kvalitet, dokumentation og sikker udførelse af svejsearbejde. Der arbejdes desuden med fejlvurdering, kvalitetskontrol og optimering af arbejdsprocesser med henblik på at styrke lærlingens selvstændige

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Autogensvejsning, flammeskæring og samlingsteknikker	2 dage	1, 2
Lysbuesvejsning i stumpsømme og studse	2 dage	1, 3
TIG-svejsning, kvalitetskontrol og selvstændig opgaveløsning	1 dag	1, 4

1. Lærlingen kan planlægge svejse- eller loddeopgaver, tildanne emner, udføre manuel svejsning og termisk skæring eller lodning og efterfølgende visuel kontrol af samlingsmetoder i henhold til gældende standarder.
2. Lærlingen kan udføre autogensvejsning og flammeskæring af rør og studse.
3. Lærlingen kan udføre lysbuesvejsning i stumpsømme og studse.
4. Lærlingen kan udføre TIG-svejsning i stålrør.

19375 Energiteknisk installation, energispecialist del 1/3 (e)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler installation, dimensionering, service og vedligeholdelse af energitekniske anlæg, herunder fyrede, ufyrede og vedvarende energiinstallationer. Læringsen arbejder med varmeanlægs opbygning, materialevalg, vand- og afløbssystemer samt installationstekniske principper med fokus på energioptimering og korrekt anlægsudformning.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på dimensionering af rør, pumper og ekspansionssystemer, valg af anlægstyper samt anvendelse af digitale værktøjer til beregning, dokumentation og projektering. Der arbejdes desuden med drikkevandshygiejne, korrosionsforhold, arbejdsmiljø og gældende regler for tekniske installationer.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Energitekniske anlæg, dimensionering og installationstekniske principper	3 dage	1, 2, 3, 4
Vandinstallationer, hygiejne og kvalitetssikring	2 dage	5, 6, 7
Digitale værktøjer, dokumentation og arbejdsmiljø	2 dage	9, 10, 11
Fjernkøling, systemforståelse og praktisk projektering	1 dag	1, 8, 9

1. Læringsen kan dimensionere rør, pumper og ekspansionssystemer samt installere, reparere og servicere fyrede-, ufyrede- og vedvarende energiinstallationer.
2. Læringsen kan redegøre for installationstekniske principper i varmeanlæg og i anlæg for vedvarende energi.
3. Læringsen kan vælge materialer, fastsætte anlægstype og opbygningsprincipper for varmeanlæg.

4. Lærlingen kan redegøre for strengsystemer og cirkulation i varmeanlæg, samt for forbrændingstekniske principper. Endvidere kan lærlingen redegøre for bygningens energiramme og for kravet til energioptimering i varmeanlæg.
5. Lærlingen kan planlægge og dimensionere systemer inden for vand- og afløbsområdet i henhold til bygningsreglementets vejledninger. Endvidere kan lærlingen redegøre for korrosionsproblematikker i brugsvandsinstallationer, herunder principper for vandbehandling.
6. Lærlingen kan overholde de særlige hygiejniske krav der er til arbejdet med drikkevand. Lærlingen kan redegøre for lovkrav om kvalitetssikring og håndtering af hygiejne jf. Miljøministeriets vejledning i sikring af drikkevandskvalitet (DDS) og bekendtgørelse BEK nr 1271 30/10/2025 om kvalitetssikring på almene vandforsyningsanlæg.
7. Lærlingen har kendskab til regler for tilslutning af vandforbrugende anlæg (DS 1717)
8. Lærlingen kan installere og servicere fjernkøleanlæg, hvor eksisterende varmeplader bruges til afkøling.
9. Lærlingen kan tilrettelægge og anvende digitale værktøjer til at skrive, søge, designe og udvælge tekniske løsninger til de konkrete arbejdsopgaver samt kommunikere om de valgte tekniske løsninger.
10. Lærlingen kan anvende digitale værktøjer til løsning af følgende opgaveområder, beregning, programmering, dataopsamling og -behandling, dimensionering, dokumentation, plan- og snitte tegning, isometrisk tegning og 3D-tegning.
11. Arbejdsmiljø - arbejdsprocesser og materialer: Lærlingen kan overholde gældende regler og anvisninger om arbejdsmiljø ved udførelse af arbejdsprocesser og anvendelse af stoffer og materialer.

19375 Energiteknisk installation, energispecialist del 2/3 (e)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen bygger videre på de kompetencer, lærlingen har opnået i Energiteknisk installation del 1/3. Der arbejdes med dimensionering, installation, drift og optimering af energitekniske anlæg samt planlægning af vand-, varme- og energisystemer.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på energioptimering, anlægsopbygning, vandkvalitet, hygiejne og digitale løsninger til beregning, dimensionering og dokumentation. Der arbejdes desuden med fjernkøleløsninger, arbejdsmiljø og kvalitetssikring i forbindelse med installation og service af energitekniske anlæg.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Energitekniske anlæg, dimensionering og energioptimering	3 dage	1, 2, 3, 4
Vandinstallationer, hygiejne, vandbehandling og fjernkøling	2 dage	5, 6, 7, 8
Digitale værktøjer, dokumentation og arbejdsmiljø	3 dage	9, 10, 11

1. Lærlingen kan dimensionere rør, pumper og ekspansionssystemer samt installere, reparere og servicere fyrede-, ufyrede- og vedvarende energiinstallationer.
2. Lærlingen kan redegøre for installationstekniske principper i varmeanlæg og i anlæg for vedvarende energi.
3. Lærlingen kan vælge materialer, fastsætte anlægstype og opbygningsprincipper for varmeanlæg.
4. Lærlingen kan redegøre for strengsystemer og cirkulation i varmeanlæg, samt for forbrændingstekniske principper. Endvidere kan lærlingen redegøre for bygningens energiramme og for kravet til energioptimering i varmeanlæg.
5. Lærlingen kan planlægge og dimensionere systemer inden for vand- og afløbsområdet i henhold til bygningsreglementets vejledninger. Endvidere kan lærlingen redegøre for korrosionsproblematikker i brugsvandsinstallationer, herunder principper for vandbehandling.

6. Lærlingen kan overholde de særlige hygiejniske krav der er til arbejdet med drikkevand.
Lærlingen kan redegøre for lovkrav om kvalitetssikring og håndtering af hygiejne jf. Miljøministeriets vejledning i sikring af drikkevandskvalitet (DDS) og bekendtgørelse BEK nr 1271 30/10/2025 om kvalitetssikring på almene vandforsyningsanlæg.
7. Lærlingen har kendskab til regler for tilslutning af vandforbrugende anlæg (DS 1717)
8. Lærlingen kan installere og servicere fjernkøleanlæg, hvor eksisterende varmeflader bruges til afkøling.
9. Lærlingen kan tilrettelægge og anvende digitale værktøjer til at skrive, søge, designe og udvælge tekniske løsninger til de konkrete arbejdsopgaver samt kommunikere om de valgte tekniske løsninger.
10. Lærlingen kan anvende digitale værktøjer til løsning af følgende opgaveområder, beregning, programmering, dataopsamling og -behandling, dimensionering, dokumentation, plan- og snittegning, isometrisk tegning og 3D-tegning.
11. Arbejdsmiljø - arbejdsprocesser og materialer: Lærlingen kan overholde gældende regler og anvisninger om arbejdsmiljø ved udførelse af arbejdsprocesser og anvendelse af stoffer og materialer.

19375 Energiteknisk installation, energispecialist del 3/3 (e)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen afslutter arbejdet med energitekniske installationer og har fokus på selvstændig projektering, dimensionering, installation, idriftsættelse og optimering af energianlæg. Lærlingen arbejder med sammenhængen mellem anlæggets opbygning, drift, energiforbrug og energieffektivitet samt valg af tekniske løsninger ud fra gældende krav og kundens behov.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på systemforståelse, energioptimering, vand- og varmeinstallationer, fjernkøling samt anvendelse af digitale værktøjer til projektering, dokumentation og kvalitetssikring. Der lægges vægt på selvstændig opgaveløsning, faglig argumentation og anvendelse af gældende regler inden for arbejdsmiljø og tekniske

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Projektering, dimensionering og optimering af energitekniske anlæg	3 dage	1, 2, 3, 4
Vandinstallationer, hygiejne, vandbehandling og fjernkøleanlæg	2 dage	5, 6, 7, 8
Digitale værktøjer, dokumentation, kvalitetssikring og arbejdsmiljø	3 dage	9, 10, 11

1. Lærlingen kan dimensionere rør, pumper og ekspansionssystemer samt installere, reparere og servicere fyrede-, ufyrede- og vedvarende energiinstallationer.
2. Lærlingen kan redegøre for installationstekniske principper i varmeanlæg og i anlæg for vedvarende energi.
3. Lærlingen kan vælge materialer, fastsætte anlægstype og opbygningsprincipper for varmeanlæg.
4. Lærlingen kan redegøre for strengsystemer og cirkulation i varmeanlæg, samt for forbrændingstekniske principper. Endvidere kan lærlingen redegøre for bygningens energiramme og for kravet til energioptimering i varmeanlæg.

5. Lærlingen kan planlægge og dimensionere systemer inden for vand- og afløbsområdet i henhold til bygningsreglementets vejledninger. Endvidere kan lærlingen redegøre for korrosionsproblematikker i brugsvandsinstallationer, herunder principper for vandbehandling.
6. Lærlingen kan overholde de særlige hygiejniske krav der er til arbejdet med drikkevand. Lærlingen kan redegøre for lovkrav om kvalitetssikring og håndtering af hygiejne jf. Miljøministeriets vejledning i sikring af drikkevandskvalitet (DDS) og bekendtgørelse BEK nr 1271 30/10/2025 om kvalitetssikring på almene vandforsyningsanlæg.
7. Lærlingen har kendskab til regler for tilslutning af vandforbrugende anlæg (DS 1717)
8. Lærlingen kan installere og servicere fjernkøleanlæg, hvor eksisterende varmekilder bruges til afkøling.
9. Lærlingen kan tilrettelægge og anvende digitale værktøjer til at skrive, søge, designe og udvælge tekniske løsninger til de konkrete arbejdsopgaver samt kommunikere om de valgte tekniske løsninger.
10. Lærlingen kan anvende digitale værktøjer til løsning af følgende opgaveområder, beregning, programmering, dataopsamling og -behandling, dimensionering, dokumentation, plan- og snittegning, isometrisk tegning og 3D-tegning.
11. Arbejdsmiljø - arbejdsprocesser og materialer: Lærlingen kan overholde gældende regler og anvisninger om arbejdsmiljø ved udførelse af arbejdsprocesser og anvendelse af stoffer og materialer.

19376 Vedvarende energi

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler installation, dimensionering og idriftsættelse af vedvarende energianlæg med fokus på termiske solvarmeanlæg og biobrændselsanlæg. Lærlingen arbejder med energiberegninger, rørføring, tilslutning til eksisterende varmeanlæg samt styrings- og reguleringssystemer.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på gældende lovgivning, myndighedskrav, miljø- og sikkerhedsforhold samt korrekt udførelse af installationer. Der arbejdes desuden med anlæggenes funktion, energieffektivitet, kvalitetskontrol og vejledning af kunder om drift, vedligeholdelse og energimæssige forhold.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Solvarmeanlæg, energiberegninger og installation	2 dage	1, 2, 3, 4
Biobrændselsanlæg, dimensionering og tilslutning	2 dage	5, 6, 7
Kontrol, drift, sikkerhed og kundevejledning	1 dag	7,8

1. Lærlingen kan med udgangspunkt i sin viden om gældende byggelovgivning, autorisationslovgivning og planlovgivning samt viden om miljø og sikkerhed, herunder myndighedskrav, installere mindre termiske solvarmeanlæg.
2. Lærlingen kan, ved simplificeret metode, beregne energibehov til opvarmning og varmt brugsvand samt foretage korrekt rørføring gennem bygninger og klimaskærm på mindre termiske solvarmeanlæg.
3. Lærlingen kan foretage korrekt tilslutning af solvarmeanlægget til bygningens opvarmningsanlæg samt styrings- og reguleringssystem.
4. Lærlingen har kendskab til forskellige befæstigelsessystemer til solvarmeanlæg og kan ud fra relevante vejledninger udvælge og montere det korrekte beslag.

5. Lærlingen kan, ud fra en grundlæggende viden om gældende byggelovgivning, autorisationslovgivning, planlovgivning og brandlovgivning, samt viden om miljø og sikkerhed, installere mindre biobrændselsanlæg.
6. Lærlingen kan ved simplificeret metode beregne energibehov til opvarmning og varmt brugsvand på mindre biobrændselsanlæg.
7. Lærlingen kan vurdere om biobrændselsanlæggets tilslutninger til skorsten, bygningens varmfordelende anlæg, akkumuleringstank, brugsvand, styrings- og reguleringssystem og sikkerhedsudstyr er foretaget korrekt.
8. Lærlingen kan foretage selvstændig vejledning af kunden.

19378 Styring og regulering af energianlæg del 1/4 (e) – Bør dette være 23110?

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler grundlæggende styrings- og reguleringsteknik i energi- og VVS-tekniske anlæg. Lærningen arbejder med anlægsopbygning, reguleringsprincipper, måleteknik, el-tekniske komponenter og indregulering af energianlæg.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på anlæggenes drift, energieffektivitet og funktion. Der arbejdes desuden med måleværktøjer, dataopsamling, dokumentation og gældende regler for eldrevne komponenter i energi- og VVS-tekniske anlæg.

Læringsmål og didaktisk opbygning –(23110)

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Reguleringsprincipper, drift og energitekniske anlæg	4 dage	1, 2, 3, 4
El-teknik, målinger, tilslutninger og lovgivning	4 dage	5, 6, 7, 8
Dataopsamling, dokumentation og regulering	4 dag	11, 12, 13, 17

1. Lærningen kan redegøre for driftforhold i energi- og vvs-tekniske anlæg, samt redegøre for til forskellige energigilders indflydelse på drift, herunder indflydelse af fluktuerende energiforsyning og energiproduktion.
2. Lærningen har viden om reguleringsprincipper for energi- og vvs-tekniske anlæg og kan begrunde valg af regulerende komponenter i systemer med energioptimering og varmtvandssystemer, herunder vandbalance.
3. Lærningen kan montere og indstille reguleringsudstyr i mindre energianlæg.
4. Lærningen kan udføre systematisk funktionskontrol af vvs- og energi-tekniske installationer, herunder kontrol af eldrevne komponenter.
5. Lærningen kan anvende relevante måleværktøjer, inklusiv eltekniske måleværktøjer.
6. Lærningen kan arbejde ud fra gældende love og regler som beskriver eldrevne vvs-komponenter i energitekniske og vvs-tekniske anlæg.

7. Lærlingen kan foretage enkle eltekniske beregninger, målinger på eldrevne vvs-komponenter i energitekniske og vvs-tekniske anlæg.
8. Lærlingen kan udføre elektriske tilslutninger ifølge gældende love og regler, herunder tilslutte komponenter i parallel- og serieforbindelser.
9. Lærlingen har kendskab til IT- og el-automatiserede systemløsninger, herunder netværk og bussystemer for decentrale IBI/CTS-anlæg.
10. Lærlingen har forståelse for optimeringsmuligheder ved hjælp af Internet of Things (IoT).
11. Lærlingen har kendskab til drift, service og vedligehold via digitale hjælpemidler, og kan opsamle, behandle og systematisere data fra tekniske installationer
12. Lærlingen kan benytte data som baggrund for at foretage indstilling og regulering.
13. Lærlingen har kendskab til data-sikkerhed og -rettigheder, og kan handle sikkert i henhold til GDPR
14. Lærlingen kan samarbejde og vidensdele med andre, om løsning af vvs- og energi-tekniske problemstillinger, såvel traditionelt som innovativt
15. Lærlingen kan bruge allerede opnåede kompetencer i en ny kontekst og deltage i innovative processer.
16. Lærlingen kan løse komplekse arbejdsopgaver og kan argumentere for valgte løsninger.
17. Lærlingen kan foretage dokumentation af observationer om udført arbejde i forbindelse med styring og regulering af energianlæg
18. Lærlingen kan vurdere og begrunde behov for forbedringer
19. Lærlingen kan vejlede brugere om funktion og betjening af vvs- og energi-tekniske anlæg, herunder betjening af reguleringsautomatik.

19378 Styring og regulering af energianlæg del 2/4 (e)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen bygger videre på de kompetencer, lærlingen har opnået i del 1/4. Der arbejdes med styring, regulering og optimering af energi- og VVS-tekniske anlæg med fokus på anlægsdrift, reguleringsstrategier og energieffektivitet.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på reguleringsudstyr, måleteknik, el-tekniske komponenter, dataopsamling og funktionskontrol. Der arbejdes desuden med dokumentation, datasikkerhed og anvendelse af digitale værktøjer i forbindelse med drift og optimering af tekniske installationer.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Reguleringsprincipper, energioptimering og funktionskontrol	3 dage	1, 2, 3, 4
El-teknik, måleværktøjer og tekniske installationer	3 dage	5, 6, 7, 8
Dataopsamling, dokumentation og digitale løsninger	2 dage	11, 12, 13, 17

1. Lærlingen kan redegøre for driftforhold i energi- og vvs-tekniske anlæg, samt redegøre for til forskellige energigilders indflydelse på drift, herunder indflydelse af fluktuerende energiforsyning og energiproduktion.
2. Lærlingen har viden om reguleringsprincipper for energi- og vvs-tekniske anlæg og kan begrunde valg af regulerende komponenter i systemer med energioptimering og varmtvandssystemer, herunder vandbalance.
3. Lærlingen kan montere og indstille reguleringsudstyr i mindre energianlæg.
4. Lærlingen kan udføre systematisk funktionskontrol af vvs- og energi-tekniske installationer, herunder kontrol af eldrevne komponenter.
5. Lærlingen kan anvende relevante måleværktøjer, inklusiv eltekniske måleværktøjer.
6. Lærlingen kan arbejde ud fra gældende love og regler som beskriver eldrevne vvs-komponenter i energitekniske og vvs-tekniske anlæg.

7. Lærlingen kan foretage enkle eltekniske beregninger, målinger på eldrevne vvs-komponenter i energitekniske og vvs-tekniske anlæg.
8. Lærlingen kan udføre elektriske tilslutninger ifølge gældende love og regler, herunder tilslutte komponenter i parallel- og serieforbindelser.
9. Lærlingen har kendskab til IT- og el-automatiserede systemløsninger, herunder netværk og bussystemer for decentrale IBI/CTS-anlæg.
10. Lærlingen har forståelse for optimeringsmuligheder ved hjælp af Internet of Things (IoT).
11. Lærlingen har kendskab til drift, service og vedligehold via digitale hjælpemidler, og kan opsamle, behandle og systematisere data fra tekniske installationer
12. Lærlingen kan benytte data som baggrund for at foretage indstilling og regulering.
13. Lærlingen har kendskab til data-sikkerhed og -rettigheder, og kan handle sikkert i henhold til GDPR
14. Lærlingen kan samarbejde og vidensdele med andre, om løsning af vvs- og energi-tekniske problemstillinger, såvel traditionelt som innovativt
15. Lærlingen kan bruge allerede opnåede kompetencer i en ny kontekst og deltage i innovative processer.
16. Lærlingen kan løse komplekse arbejdsopgaver og kan argumentere for valgte løsninger.
17. Lærlingen kan foretage dokumentation af observationer om udført arbejde i forbindelse med styring og regulering af energianlæg
18. Lærlingen kan vurdere og begrunde behov for forbedringer
19. Lærlingen kan vejlede brugere om funktion og betjening af vvs- og energi-tekniske anlæg, herunder betjening af reguleringsautomatik.

19378 Styring og regulering af energianlæg del 3/4 (e)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Læringsmål og didaktisk opbygning

1. Lærlingen kan redegøre for driftforhold i energi- og vvs-tekniske anlæg, samt redegøre for til forskellige energigilders indflydelse på drift, herunder indflydelse af fluktuerende energiforsyning og energiproduktion.
2. Lærlingen har viden om reguleringsprincipper for energi- og vvs-tekniske anlæg og kan begrunde valg af regulerende komponenter i systemer med energioptimering og varmtvandssystemer, herunder vandbalance.
3. Lærlingen kan montere og indstille reguleringsudstyr i mindre energianlæg.
4. Lærlingen kan udføre systematisk funktionskontrol af vvs- og energi-tekniske installationer, herunder kontrol af eldrevne komponenter.
5. Lærlingen kan anvende relevante måleværktøjer, inklusiv eltekniske måleværktøjer.
6. Lærlingen kan arbejde ud fra gældende love og regler som beskriver eldrevne vvs-komponenter i energitekniske og vvs-tekniske anlæg.
7. Lærlingen kan foretage enkle eltekniske beregninger, målinger på eldrevne vvs-komponenter i energitekniske og vvs-tekniske anlæg.
8. Lærlingen kan udføre elektriske tilslutninger ifølge gældende love og regler, herunder tilslutte komponenter i parallel- og serieforbindelser.
9. Lærlingen har kendskab til IT- og el-automatiserede systemløsninger, herunder netværk og bussystemer for decentrale IBI/CTS-anlæg.
10. Lærlingen har forståelse for optimeringsmuligheder ved hjælp af Internet of Things (IoT).
11. Lærlingen har kendskab til drift, service og vedligehold via digitale hjælpemidler, og kan opsamle, behandle og systematisere data fra tekniske installationer
12. Lærlingen kan benytte data som baggrund for at foretage indstilling og regulering.
13. Lærlingen har kendskab til data-sikkerhed og -rettigheder, og kan handle sikkert i henhold til GDPR
14. Lærlingen kan samarbejde og vidensdele med andre, om løsning af vvs- og energi-tekniske problemstillinger, såvel traditionelt som innovativt
15. Lærlingen kan bruge allerede opnåede kompetencer i en ny kontekst og deltage i innovative processer.

16. Lærlingen kan løse komplekse arbejdsopgaver og kan argumentere for valgte løsninger.
17. Lærlingen kan foretage dokumentation af observationer om udført arbejde i forbindelse med styring og regulering af energianlæg
18. Lærlingen kan vurdere og begrunde behov for forbedringer
19. Lærlingen kan vejlede brugere om funktion og betjening af vvs- og energi-tekniske anlæg, herunder betjening af reguleringsautomatik.

19378 Styring og regulering af energianlæg del 4/4 (e)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Læringsmål og didaktisk opbygning

1. Lærlingen kan redegøre for driftforhold i energi- og vvs-tekniske anlæg, samt redegøre for til forskellige energigilders indflydelse på drift, herunder indflydelse af fluktuerende energiforsyning og energiproduktion.
2. Lærlingen har viden om reguleringsprincipper for energi- og vvs-tekniske anlæg og kan begrunde valg af regulerende komponenter i systemer med energioptimering og varmtvandssystemer, herunder vandbalance.
3. Lærlingen kan montere og indstille reguleringsudstyr i mindre energianlæg.
4. Lærlingen kan udføre systematisk funktionskontrol af vvs- og energi-tekniske installationer, herunder kontrol af eldrevne komponenter.
5. Lærlingen kan anvende relevante måleværktøjer, inklusiv eltekniske måleværktøjer.
6. Lærlingen kan arbejde ud fra gældende love og regler som beskriver eldrevne vvs-komponenter i energitekniske og vvs-tekniske anlæg.
7. Lærlingen kan foretage enkle eltekniske beregninger, målinger på eldrevne vvs-komponenter i energitekniske og vvs-tekniske anlæg.
8. Lærlingen kan udføre elektriske tilslutninger ifølge gældende love og regler, herunder tilslutte komponenter i parallel- og serieforbindelser.
9. Lærlingen har kendskab til IT- og el-automatiserede systemløsninger, herunder netværk og bussystemer for decentrale IBI/CTS-anlæg.
10. Lærlingen har forståelse for optimeringsmuligheder ved hjælp af Internet of Things (IoT).
11. Lærlingen har kendskab til drift, service og vedligehold via digitale hjælpemidler, og kan opsamle, behandle og systematisere data fra tekniske installationer
12. Lærlingen kan benytte data som baggrund for at foretage indstilling og regulering.
13. Lærlingen har kendskab til data-sikkerhed og -rettigheder, og kan handle sikkert i henhold til GDPR
14. Lærlingen kan samarbejde og vidensdele med andre, om løsning af vvs- og energi-tekniske problemstillinger, såvel traditionelt som innovativt

15. Lærlingen kan bruge allerede opnåede kompetencer i en ny kontekst og deltage i innovative processer.
16. Lærlingen kan løse komplekse arbejdsopgaver og kan argumentere for valgte løsninger.
17. Lærlingen kan foretage dokumentation af observationer om udført arbejde i forbindelse med styring og regulering af energianlæg
18. Lærlingen kan vurdere og begrunde behov for forbedringer
19. Lærlingen kan vejlede brugere om funktion og betjening af vvs- og energi-tekniske anlæg, herunder betjening af reguleringsautomatik.

19379 Systemteknik for energianlæg (e)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Læringsmål og didaktisk opbygning

1. Lærlingen kan selvstændigt overordnet og samlet, beskrive energianlæg, der producerer, fordeler og afgiver varme samt beskrive besparelspotentialer på eksisterende energianlæg i forhold til energibehov, systemdesign, dimensionering og regulering.
2. Lærlingen kan vejlede slutbrugere om valg af energianlæg i forhold til rentabilitet og miljøpåvirkning, herunder om effekt ved udskiftning og konvertering samt redegøre for metoder og værktøjer til styring og reduktion af energiforbrug.
3. Lærlingen har kendskab til Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse og drift af elektriske installationer samt standarden DS-EN 50110-1, herunder især om grænser for eget arbejde på energianlæg samt samarbejde om videndeling på internettet og arbejde innovativt med løsning af energitekniske problemstillinger.
4. Lærlingen kan løse komplekse arbejdsopgaver og kan argumentere for valgte løsninger. Lærlingen bruger med overblik allerede opnåede kompetencer i en ny kontekst og deltager i innovative processer.
5. Lærlingen kan vurdere og begrunde behov for forbedringer samt kommunikere om sin faglighed i relevante sammenhænge.

19385 Teknologiforståelse del 1/2 (ieb)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler den teknologiske udvikling inden for VVS-branchen og dens betydning for arbejdsprocesser, installationer og serviceopgaver. Læringsen arbejder med digitale teknologier, dataopsamling og datasikkerhed samt forståelse for, hvordan nye teknologiske løsninger påvirker branchens udvikling.

Undervisningen veksler mellem teori, dialog og praksisnære opgaver med fokus på anvendelse af teknologi, håndtering af data og kritisk vurdering af teknologiske muligheder og udfordringer i VVS-faget.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Teknologisk udvikling, digitale løsninger og dataanvendelse i VVS-branchen	1 dag	1, 2
Datasikkerhed, fremtidige teknologier og kompetenceudvikling	1,5 dag	2, 3

1. Læringsen har grundlæggende forståelse for og viden om den teknologiske udvikling inden for vvs-branchen. Herunder brug af dataopsamling og systematisering af data
2. Læringsen har forståelse for, hvordan den nyeste teknologi vil påvirke fremtidens vvs-tekniske løsninger herunder datasikkerhed
3. Læringsen har forståelse for løbende selv at holde sig opdateret om den teknologiske udviklings betydning inden for vvs-branchen.

19385 Teknologiforståelse del 2/2 (ieb)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen bygger videre på de kompetencer, lærlingen har opnået i Teknologiforståelse del 1/2. Der arbejdes med aktuelle og kommende teknologiske løsninger inden for VVS-branchen, herunder digitalisering, intelligente installationer, datahåndtering og cybersikkerhed.

Undervisningen veksler mellem teori og praksisnære problemstillinger med fokus på anvendelse af teknologi i forbindelse med installation, drift, service og optimering af tekniske anlæg. Der lægges vægt på lærlingens evne til at forholde sig til teknologisk udvikling og omsætte ny viden til praksis.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Digitale teknologier, intelligente installationer og dataanvendelse	1 dag	1, 2
Teknologisk udvikling, datasikkerhed og livslang læring	1,5 dag	2, 3

1. Lærlingen har grundlæggende forståelse for og viden om den teknologiske udvikling inden for vvs-branchen. Herunder brug af dataopsamling og systematisering af data
2. Lærlingen har forståelse for, hvordan den nyeste teknologi vil påvirke fremtidens vvs-tekniske løsninger herunder datasikkerhed
3. Lærlingen har forståelse for løbende selv at holde sig opdateret om den teknologiske udviklings betydning inden for vvs-branchen.

19386 Teknisk projektstyring del 1/3 (ieb)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler planlægning, koordinering og styring af tekniske projekter inden for VVS-branchen. Læringsen arbejder med kvalitetssikring, tidsplanlægning, materialestyring og samarbejde mellem faggrupper samt anvendelse af digitale værktøjer i byggeprocessen.

Undervisningen veksler mellem teori, cases og praksisnære opgaver med fokus på projektforløb, kommunikation, samarbejde og dokumentation. Der lægges vægt på forståelse for egen rolle i projekter samt de krav, der stilles til kvalitet, økonomi og leveringstid.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Planlægning, kvalitetssikring og projektstyring	1 dag	1, 2
Samarbejde, ledelse og kommunikation i byggeprocessen	1,5 dag	2, 3, 4

1. Læringsen kan gennemføre kvalitetssikrende procedurer, vurdere tidsplaner, udarbejde bemandings- og materialeleveringsplaner samt deltage i opstarts- og byggemøder.
2. Læringsen kan med relevante projektledelsesværktøjer, herunder Digitalt Byggeri (BIM), selvstændigt kombinere sin vvs-faglige viden med viden om, at virksomheder bliver afleveret til rette tid, rette pris og i den rigtige kvalitet. Læringsen kan anvende relevante it-værktøjer i bygge-processen, fx til proces- og materialestyring, kvalitetssikring og dokumentation samt overlevering og drift og vedligehold.
3. Læringsen har kendskab til de ledelsesmæssige udfordringer der er forbundet med at lede kollegaer, samt kendskab til hvorledes et koordineret samarbejde med andre faggrupper kan foregå ud fra kommunikationsfærdigheder herunder konflikthåndtering.
4. Læringsen kan forholde sig til sin egen rolle og indflydelsesmuligheder på arbejdsmarkedet og den danske model ud fra viden om virksomheder og organisationer og deres rolle i det fagretslige system.

19386 Teknisk projektstyring del 2/3 (ieb)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen bygger videre på de kompetencer, lærlingen har opnået i Teknisk projektstyring del 1/3. Der arbejdes med planlægning, koordinering og gennemførelse af tekniske projekter med fokus på kvalitet, ressourcestyring og anvendelse af digitale værktøjer.

Undervisningen veksler mellem teori og praksisnære opgaver med fokus på projektledelsesværktøjer, samarbejde med andre faggrupper samt håndtering af udfordringer i byggeprocessen. Der arbejdes desuden med kommunikation, konflikthåndtering og forståelse for arbejdsmarkedets organisering.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Projektplanlægning, kvalitetssikring og digitale værktøjer	1 dag	1, 2
Samarbejde, ledelse, konflikthåndtering og arbejdsmarked	1,5 dag	2, 3, 4

1. Lærlingen kan gennemføre kvalitetssikrende procedurer, vurdere tidsplaner, udarbejde bemandings- og materialeleveringsplaner samt deltage i opstarts- og byggemøder.
2. Lærlingen kan med relevante projektledelsesværktøjer, herunder Digitalt Byggeri (BIM), selvstændigt kombinere sin vvs-faglige viden med viden om, at entrepriser bliver afleveret til rette tid, rette pris og i den rigtige kvalitet. Lærlingen kan anvende relevante it-værktøjer i bygge-processen, fx til proces- og materialestyring, kvalitetssikring og dokumentation samt overlevering og drift og vedligehold.
3. Lærlingen har kendskab til de ledelsesmæssige udfordringer der er forbundet med at lede kollegaer, samt kendskab til hvorledes et koordineret samarbejde med andre faggrupper kan foregå ud fra kommunikationsfærdigheder herunder konflikthåndtering.
4. Lærlingen kan forholde sig til sin egen rolle og indflydelsesmuligheder på arbejdsmarkedet og den danske model ud fra viden om virksomheder og organisationer og deres rolle i det fagretslige system.

19386 Teknisk projektstyring del 3/3 (ieb)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen bygger videre på de kompetencer, lærlingen har opnået i de foregående forløb og har fokus på selvstændig planlægning, koordinering og styring af tekniske projekter. Der arbejdes med kvalitetssikring, projektledelsesværktøjer, digitalt byggeri samt kommunikation og samarbejde på tværs af faggrupper.

Undervisningen veksler mellem teori og praksisnære opgaver med fokus på projektforståelse, ledelsesopgaver, dokumentation og håndtering af projektforsløb. Formålet er at styrke lærlingens evne til at bidrage aktivt til planlægning og gennemførelse af VVS-tekniske projekter.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Projektledelse, kvalitetssikring og digitalt byggeri	1 dag	1, 2
Ledelse, samarbejde og rollen på arbejdsmarkedet	1,5 dag	2, 3, 4

1. Lærlingen kan gennemføre kvalitetssikrende procedurer, vurdere tidsplaner, udarbejde bemandings- og materialeleveringsplaner samt deltage i opstarts- og byggemøder.
2. Lærlingen kan med relevante projektledelsesværktøjer, herunder Digitalt Byggeri (BIM), selvstændigt kombinere sin vvs-faglige viden med viden om, at entrepriser bliver afleveret til rette tid, rette pris og i den rigtige kvalitet. Lærlingen kan anvende relevante it-værktøjer i bygge-processen, fx til proces- og materialestyring, kvalitetssikring og dokumentation samt overlevering og drift og vedligehold.
3. Lærlingen har kendskab til de ledelsesmæssige udfordringer der er forbundet med at lede kollegaer, samt kendskab til hvorledes et koordineret samarbejde med andre faggrupper kan foregå ud fra kommunikationsfærdigheder herunder konflikthåndtering.
4. Lærlingen kan forholde sig til sin egen rolle og indflydelsesmuligheder på arbejdsmarkedet og den danske model ud fra viden om virksomheder og organisationer og deres rolle i det fagretslige system.

19387 Grundlæggende installationsteknik (ieb)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler grundlæggende installationsteknik inden for varme-, ventilations-, vand- og afløbsinstallationer i mindre ejendomme. Der arbejdes med installation, service og reparation af tekniske anlæg samt materialekendskab, samlingsmetoder og gældende krav til kvalitet, hygiejne og sikkerhed.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på planlægning, montage, dokumentation og kvalitetskontrol. Der arbejdes desuden med digitale værktøjer til dimensionering, tegning og dokumentation samt gældende regler for arbejdsmiljø, kvalitetssikring og anvendelse af tekniske vejledninger.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Varme-, ventilations-, vand og afløbsinstallationer	4 dage	1, 2, 3, 4
Materialer, samlingsmetoder og installationsteknik	2 dage	5, 6, 7, 12
Dokumentation, kvalitetssikring og digitale værktøjer	1 dag	8, 9, 10
Arbejdsmiljø, sikkerhed og gældende krav	1 dag	11

1. Lærlingen kan montere ventilations- og varmeanlæg i mindre ejendomme samt have forståelse for sammenhængen mellem varmeenergi og indeklima, herunder vælge og anvende materialer efter fabrikantens anvisninger, i forhold til sit speciales faglige område
2. Lærlingen kan redegøre for opbygningen af traditionelle gas-, varmepumpe- og fjernvarmeanlæg med radiator, ventiler, pumper, ekspansionsbeholder og vejrkompenseringsanlæg i mindre ejendomme.
3. Lærlingen kan planlægge og montere vand- og afløbsinstallationer i mindre ejendomme i forhold til sit speciales faglige område
4. Lærlingen kan servicere og reparere vand- og afløbsinstallationer samt overholde de særlige hygiejniske krav der er til arbejdet med drikkevand og sikring mod tilbagestrømning i forhold til sit speciales faglige område.

5. Lærlingen kan planlægge loddeopgaver, tildanne emner, udføre blød- og hårdlodning og efterfølgende kontrol af samlingsmetoder i henhold til gældende standarder.
6. Lærlingen kan redegøre for fagets anvendte metaller, herunder deres egenskaber, sammensætning, styrke, påvirkninger ved varmebehandling, bearbejdningsevne og korrosionsforhold.
7. Lærlingen kan redegøre for anvendte ikke-metalliske materialer, herunder behandling og bearbejdning af plast, gummi, bakelit, keramik, porcelæn, kompositmaterialer, olier, køle- og skærevæsker, materialer til pakning, tætning og fugning, smøring og køling
8. Lærlingen kan dokumentere eget arbejde og kan på grundlag af lovgivningen udarbejde drifts-, vedligehold- og brugervejledninger. Lærlingen kan anvende brancherettede kvalitetssikringssystemer.
9. Lærlingen kan tilrettelægge og anvende digitale værktøjer til at skrive, søge, designe og udvælge tekniske løsninger til de konkrete arbejdsopgaver samt kommunikere om de valgte tekniske løsninger.
10. Lærlingen kan anvende digitale værktøjer til løsning af følgende opgaveområder, dimensionering, dokumentation, plan- og snittegning, isometrisk tegning og 3D-tegning.
11. Arbejdsmiljø - arbejdsprocesser og materialer: Lærlingen kan overholde gældende regler og anvisninger om arbejdsmiljø ved udførelse af arbejdsprocesser, korrekt anvendelse af stoffer og materialer samt identifikation af farlige stoffer og materialer, som fx asbest, bly og pcb.
12. Lærlingen kan anvende bruger- og installationsvejledninger på dansk og engelsk.

19459 Gasinstallationer under 135 kW – niveau 3 (e)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler installation, opstart, indregulering, service og reparation af gasforbrugende apparater og varmereproducerende kedelanlæg under 135 kW. Der arbejdes med gasinstallationers opbygning, funktion, sikkerhedskomponenter, aftrækssystemer, ventilationsforhold samt gældende myndighedskrav og fabrikantvejledninger.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på måleteknik, forbrændingskontrol, fejlfinding, vedligeholdelse og dokumentation. Der arbejdes desuden med sikker drift, energiøkonomi, kundevejledning samt udførelse af arbejdsopgaver i henhold til gældende lovgivning og krav til A-certifikat.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Gasinstallationer, lovgivning og sikkerhed	2 dage	1, 2, 11, 13
Opstart, indregulering, måleteknik og dokumentation	3 dage	2, 3, 4, 5, 6, 11
Service. Vedligeholdelse og kundevejledning	2 dage	7, 8, 12, 13
Fejlfinding, fejlretning og reparation	3 dage	9, 10, 12, 13

1. Lærlingen kan montere gaskomfur, gasvandvarmer og gaskedler i parcelhuse, herunder opstarte, indregulere og servicere gasforbrugende apparater efter myndigheders krav.
2. Lærlingen kan, ved anvendelse af relevant måleudstyr og under hensyn til gældende myndighedsregler og apparatvejledninger, udføre kontrol af godkendelses- og installationsforhold i forbindelse med opstart af gasfyrede kedelanlæg, herunder af komponenter og sikkerhed ved frisklufttilførsel, rumventilation, aftrækssystem, aktuel kedelbelastning, samt af tætheds- og trykforhold.
3. Lærlingen kan dokumentere sine operationer vedrørende forbrændingsmåling på tilhørende skemaer.
4. Lærlingen kan kontrollere indstillingen af reguleringsudstyr for brænder-, varme- og varmtvandsfunktion og opstarte varmereproducerende gasfyrede kedelanlæg på basis af

apparatvejledninger samt dokumentere sine operationer vedrørende indstilling af reguleringsudstyr og opstart af gasfyrede kedelanlæg på tilhørende skemaer.

5. Lærlingen kan, på baggrund af myndighedskrav og fabrikantvejledninger og ved anvendelse af relevant måleudstyr, udføre kontrol, indstille og sikre korrekt funktion af sikkerhedskomponenter, frisklufttilførsel, rumventilation, aftrækssystem og brænderbelastning i forhold til kedelydelse, samt af tætheds- og trykforhold ved varmeproducerende gasfyrede kedelanlæg, herunder også dokumenterer sine operationer på tilhørende skemaer.
6. Lærlingen kan på baggrund af myndighedskrav og fabrikantvejledninger indstille reguleringsudstyr for brænder-, varme og varmtvandsfunktion på varmeproducerende gasfyrede kedelanlæg, under hensyn til aktuelt varme- og varmtvandsbehov og optimal forbrændingskvalitet og energiøkonomi samt dokumentere sine operationer på tilhørende skemaer.
7. Lærlingen kan, i overensstemmelse med fabrikantvejledninger og myndighedsbestemmelser, udføre eftersyn og vedligeholdelse på gasfyrede kedelanlæg inkl. brænder, varmtvandsbeholder, aftræks-, friskluft-, rumventilationssystem og gasinstallation i tilknytning til kedelanlægget, samt udskifte sliddele og defekte komponenter og armaturer.
8. Lærlingen kan udarbejde dokumentation på den udførte service og vejlede kunder eller driftspersonale om sikkerheds- og miljømæssige forhold samt om eftersynsintervaller og almen vedligeholdelse og betjening ved drift af gasfyrede kedelanlæg.
9. Lærlingen kan funktionsafprøve, fejlfinde, fejlrette og udføre reparationer på kedelanlæg, varmtvandsbeholder, aftræks-, friskluft-, evt. rumventilationssystem og gasinstallation i tilknytning til kedelanlægget og ud fra fabrikantvejledninger.
10. Lærlingen kan funktionsafprøve, fejlfinde, fejlrette og udføre reparationer på brændere i gasfyrede kedelanlæg.
11. Lærlingen kan, i henhold til Gassikkerhedsloven og fabrikantanvisninger, opstarte og indregulere nye varmeproducerende kedelanlæg og andre gasforbrugende apparater under 135 kW, der ligger inden for Gasreglementets krav til A-certifikat.
12. Lærlingen kan, i henhold til Gassikkerhedsloven og fabrikantanvisninger, udføre eftersyn, fejlfinding og fejlretning på varmeproducerende kedelanlæg og andre gasforbrugende apparater under 135 kW, der ligger inden for Gassikkerhedslovens krav til A-certifikat.
13. Lærlingen kan selvstændigt foretage de forskellige arbejdsopgaver.

19473 Varmepumper-installation og service (e)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler installation, idriftsættelse, indregulering og service af varmepumper. Der arbejdes med varmepumpers opbygning, funktion, driftsprincipper og anvendelse til opvarmning og køling samt valg af varmepumpeløsninger ud fra energibehov og installationens forudsætninger.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på installation, funktionsafprøvning, fejlfinding og service af varmepumper. Der arbejdes desuden med gældende lovgivning, energi- og miljømærkning, dokumentation samt vejledning af kunder om drift, vedligeholdelse og energibesparende løsninger.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Varmepumpers opbygning, funktion og lovgivning	1 dag	2, 3, 4
Dimensionering, installation og indregulering	3 dage	1, 5, 6
Service, fejlfinding, dokumentation og kunderådgivning	1 dag	7, 8, 9

1. Lærlingen kan installere, funktionsafprøve og indregulere varmepumper.
2. Lærlingen har kendskab til forskellige typer varmepumper, deres grundlæggende fysik og driftsprincipper, herunder varmepumpecyklussens karakteristika og komponenters funktion heri
3. Lærlingen har kendskab til varmepumpers virkemåde som varmekilde og som kølekilde samt energi- og miljømærkning for varmepumper.
4. Lærlingen kan arbejde ud fra gældende relevant lovgivning, herunder byggelovgivning, autorisationslovgivning, støjlovgivning og jordvarmebekendtgørelsen
5. Lærlingen kan beregne energibehov til opvarmning og varmt brugsvand og på den baggrund vælge varmepumpetype og kapacitet.
6. Lærlingen kan installere og indstille hermetisk lukkede varmepumper til luft/vand, væske/vand med og uden brugsvand under hensyn til miljø- og sikkerhedsmæssige forhold.
7. Lærlingen kan opsamle data fra varmepumpeinstallationer og derigennem afklare, om miljø- og energimærkning er overholdt.

8. Lærlingen kan rådgive om energibesparende foranstaltninger i forbindelse med etablering af varmepumper samt vejlede kunder om idriftsættelse, daglig drift og service af varmepumper.
9. Lærlingen kan udføre service på varmepumper.

19566 Plastsvejsning (e)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler plastsvejsning på rørsystemer i plastmaterialerne PVDF, PP og PE. Der arbejdes med ekstrudersvejsning af kantsømme og stumpsømme, stuksvejsning, muffesvejsning samt svejsning af el-muffer, anboringsbøjler og krympemuffer.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på udførelse af plastsvejsning efter gældende standarder og kvalitetskrav. Der arbejdes desuden med kvalitetskontrol af svejsninger samt gældende regler for sikkerhed, arbejdsmiljø og miljøforhold ved arbejde med plastmaterialer.

Lærningen gennemfører fagets prøve med henblik på opnåelse af plastcertifikat - RØR.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Materialekendskab, svejsestandarder og sikkerhed	1 dag	1
Svejsemetoder og samlingsteknikker	2 dage	1
Kvalitetskontrol, fejlfinding og dokumentation	1 dag	1
Certifikatforberedelse og praktisk prøve	1 dag	1, 2

1. Lærningen kan selvstændigt udføre plastsvejsning på rørsystemer svarende til gældende standarder og kvalitetsmål, herunder udføre ekstrudersvejsning af kantsømme og stumpsømme, samt stuksvejsning, muffesvejsning og svejsning af el-muffer, anboringsbøjler og krympemuffer i plastmaterialerne PVDF, PP og PE til transport og opbevaring af trykløse og ikke miljøskadelig væske eller luftart, samt redegøre for relevante sikkerheds- og miljømæssige forhold og krav ved udførelse af plastsvejsning.
2. Lærningen skal gennemføre faget, bestå prøven og have udstedt plastcertifikat - RØR

20625 Varme og energi, blikkenslager (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler installation, service og reparation af fyrede og ufyrede energiinstallationer i boliger. Der arbejdes med varmeanlægs opbygning, funktion og installationstekniske principper samt anvendelse af vedvarende energiløsninger, herunder varmepumper.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på valg af materialer, komponenter og løsninger til varmeanlæg. Der arbejdes desuden med anlæggenes energieffektivitet, drift, fejlfinding samt gældende regler for kvalitet, sikkerhed og arbejdsmiljø.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Varmeanlæg og installationstekniske principper	2 dage	2
Energiinstallationer og vedvarende energiløsninger	2 dage	1, 2
Materialer, komponenter og opbygning af varmeanlæg	1 dag	3
Installation, service og reparation	3 dage	1,3
Kvalitet, fejlfinding og arbejdsmiljø	1 dag	1,2,3

1. Lærlingen kan installere og reparere fyrede- og ufyrede energiinstallationer i boliger.
2. Lærlingen kan redegøre for installationstekniske principper i varmeanlæg og i anlæg for vedvarende energi, herunder varmepumper.
3. Lærlingen kan, på baggrund af kendskab til typer af varmeanlæg anlæg samt deres opbygningsprincipper, vælge materialer til varmeanlæg.

20626 Plade- og tagteknik (b)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler opmåling, planlægning, fremstilling og montering af tag- og facadeinddækninger i tyndplade. Der arbejdes med tag- og facadekonstruktioner, materialevalg, opdeling af tag- og facadeflader, ventilation, ekspansion, befæstigelse samt gældende normer og standarder inden for blikkenslagerfaget.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på fremstilling og montage af inddækninger, tag- og facadegennembrydninger, overgange og rygningssamlinger. Der arbejdes desuden med naturskifer, energiproducerende bygningselementer, kvalitetskontrol, digitale værktøjer samt gældende regler for arbejdsmiljø og sikkerhed.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Projektering, opmåling og planlægning	2 dage	1, 3, 15, 16
Fremstilling af tag- og facadeinddækninger	3 dage	2, 6, 7, 13
Montage af tag- og facadearbejder	4 dage	4, 5, 8, 10, 11, 12
Naturskifer, kvalitetskontrol og arbejdsmiljø	1 dag	9, 14, 17,

1. Lærlingen kan opmåle, planlægge, inddele tage og facader ud fra arkitektonisk helhedsindtryk samt beregne materialeforbruget.
2. Lærlingen kan fremstille og udføre montage- og inddækninger i tyndplader i henhold til gældende normer, og standarder og arbejdsmiljøbestemmelser.
3. Lærlingen har viden om tagkonstruktioner i forhold til montagevejledninger for et givet belægningsmateriale.
4. Lærlingen kan udføre tag- og facadeinddækning ud fra konstruktionen, korrosionsforhold, skillelag, opdeling af tage og facader, ekspansion, ventilation, befæstigelse og beregne fastzoner.
5. Lærlingen kan udføre inddækningsopgaver på karnapper, kvisttage, ovenlysvinduer, skorstene, flunker, front og spejl samt energiproducerende elementer.

6. Lærlingen kan ved inddækningsopgaver opmåle og opsnøre inddækninger under hensyn til tagets udformning og ventilation af konstruktionerne.
7. Lærlingen kan fremstille modeller til brug ved opmærkninger på tyndplader.
8. Lærlingen kan udføre overgangs- og rygningssamlinger under hensyn til ventilation.
9. Lærlingen kan udføre enkelte dækningsprincipper med naturskifer og tilhørende inddækninger på tage og facader.
10. Lærlingen kan inddække facader med inddækningsdetaljer
11. Lærlingen kan montere og inddække energiproducerende bygningsselementer.
12. Lærlingen kan udføre tag-/facadegennembrud - både firkantede og runde - herunder opmåle, planlægge og fremstille ud fra egne modeller.
13. Lærlingen kan udføre programmering og bukke tyndpladeemner ved brug af CNC-maskiner.
14. Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol af de forskellige inddækninger i henhold til gældende standarder.
15. Lærlingen kan anvende digitale værktøjer til at skrive, søge og udvælge informationer til opgaveløsninger inden for brancheområdet. Samt kommunikere om de valgte løsninger.
16. Lærlingen kan anvende digitale værktøjer til løsning af følgende opgaveområder, beregning, dimensionering, dokumentation, plan- og snittegning, isometrisk tegning og 3D-tegning.
17. Lærlingen kan overholde gældende regler og anvisninger om arbejdsmiljø ved udførelse af arbejdsprocesser og anvendelse af stoffer og materialer.

22374 Plast-RØR, installationstekniker (i)

Konkretisering af formål og indhold i undervisningen

Undervisningen omhandler plasticsvejsning på rørsystemer i plastmaterialerne PVDF, PP og PE. Der arbejdes med svejsemetoderne ekstrudersvejsning af kantsømme og stumpsømme, stuksvejsning, muffesvejsning samt svejsning af el-muffer, anboringsbøjler og krympemuffer.

Undervisningen veksler mellem teori og praktiske øvelser med fokus på udførelse af svejsearbejde efter gældende standarder og kvalitetskrav. Der arbejdes desuden med kontrol af svejsninger samt gældende regler for sikkerhed, arbejdsmiljø og miljømæssige forhold ved plasticsvejsning.

Lærlingen gennemfører fagets prøve med henblik på opnåelse af plastcertifikat - RØR.

Læringsmål og didaktisk opbygning

Emne	Planlagt tid	Læringsmål
Materialekendskab, sikkerhed og standarder	0,5 dag	1
Muffesvejsning, stuksvejsning og el-muffer	1 dag	1
Extrudersvejsning, anboringsbøjler og krympemuffer		1
Kvalitetskontrol, prøveopgaver og certifikatforberedelse	2 dage	1,2

1. Lærlingen kan selvstændigt udføre plasticsvejsning på rørsystemer svarende til gældende standarder og kvalitetsmål, herunder udføre ekstrudersvejsning af kantsømme og stumpsømme, samt stuksvejsning, muffesvejsning og svejsning af el-muffer, anboringsbøjler og krympemuffer i plastmaterialerne PVDF, PP og PE til transport og opbevaring af trykløse og ikke miljøskadelig væske eller luftart, samt redegøre for relevante sikkerheds- og miljømæssige forhold og krav ved udførelse af plasticsvejsning.
2. Lærlingen skal gennemføre faget, bestå prøven og have udstedt plastcertifikat - RØR

23108 Varmepumper-installationstekniker (i)

Læringsmål og didaktisk opbygning

1. Lærlingen kan installere, funktionsafprøve, og indregulere varmepumper.
2. Lærlingen har kendskab til forskellige typer varmepumper, deres grundlæggende fysik og driftsprincipper; herunder varmepumpecyklussens karakteristika og komponenters funktion heri.
3. Lærlingen har kendskab til varmepumpers virkemåde som varmekilde og som kølekilde samt energi- og miljømærkning for varmepumper.
4. Lærlingen kan arbejde ud fra gældende relevant lovgivning; herunder byggelovgivning, autorisationslovgivning, støjlovgivning og jordvarmebekendtgørelsen.
5. Lærlingen kan udføre service og vejlede kunder om idriftsættelse, daglig drift af varmepumper.

23156 Kølecertifikat kategori II samt varmepumpe (i)

Læringsmål og didaktisk opbygning

1. Lærlingen har forståelse for køle-, luftkonditionerings- og varmepumpeudstyrs virkemåde og funktion samt hoved- og linjekomponenter.
2. Lærlingen har kendskab til kølemidlers globale miljøpåvirkning og til lovgivning om transport, lagring og håndtering af ikke brandbare kølemidler og hjælpestoffer.
3. Lærlingen vælger genvindingsudstyr, manometre, vægte og kølemiddelflaske ud fra mærkning og påfylder og aftapper ikke-brandbare kølemidler samt til- og frakobler genvindingsudstyr.
4. Lærlingen udfører visuel kontrol, styrke- tæthedsprøvning og anvender vakuumpumpe for udtørring af luft og fugt. Lærlingen har kendskab til mulige lækagepunkter samt indirekte og direkte lækagekontrolmetoder og kan bestemme mulig kølemiddellækage.
5. Lærlingen kan montere en kompressor samt afprøve og indstille trykvagt for at hindre emission af kølemiddel. Lærlingen kan bestemme kompressorens driftstilstand samt give forslag til energieffektivisering.
6. Lærlingen har kendskab til luft- og vandkølede kondensatorer og kan indstille trykregulering. Lærlingen kan visuelt vurdere kondensatoren og fordamperen og efterse høj- og lavtrykssidernes rørledninger samt afrimningssystemer.
7. Lærlingen kan installere og indstille termostatiske ekspansionsventiler, tørrefilter og termostater.
8. Lærlingen kan overføre opsamlede data til udstyrsfortegnelser.
9. Lærlingen har forståelse for kølemidlers opdeling i gruppe 1 og 2 samt sikkerhedsgruppering.
10. Lærlingen har kendskab til mærkning, serviceudstyr og personlige værnemidler for arbejde med brandbare kølemidler.
11. Lærlingen har forståelse for kølemidlers termodynamiske egenskaber, deres eksplosionsgrænser og hygiejniske grænseværdier.
12. Lærlingen kan identificere mængde og kølemiddeltpe såsom azeotropiske eller zeotropiske kølemidler og kan gennemføre lækagetest for brandbare kølemidler.
13. Lærlingen kan sikkert påfylde, aftappe kølemidler på køle-, luftkonditionerings- og varmepumpeudstyr indeholdende et brandbart kølemiddel og kan udskifte komponenter efter standardpraksis på disse.
14. Lærlingen har kendskab til lovgivningen for transport, lagring og håndtering af brandbare kølemidler og hjælpestoffer.

15. Lærlingen kan installere og indregulere hermetisk lukkede luft/vand-, væske/vand-varmepumper med og uden brugsvand under hensyn til miljø- og sikkerhedsmæssige forhold.
16. Lærlingen skal gennemføre faget, bestå A2-certifikatprøven og have udstedt A2-kølecertifikat til at håndtere kølemidler, der anvendes i stationært køle-, luftkonditionerings- og varmepumpeudstyr, med kølemiddelfyldning op til 3 kg efter forordning (EU) 2024/573, samt gennemførelsesforordning (EU) 2024/2215. Området er i Danmark desuden reguleret af Arbejdstilsynets bekendtgørelse om Arbejds miljøfaglige uddannelser, som betyder at man med A2-certifikatet får ret til at arbejde lovligt med køleanlæg og varmepumper i Danmark på op til 1 kg gruppe 1-kølemiddelfyldninger og op til 3 kg gruppe 2-kølemiddelfyldninger (og 3 kg uanset kølemiddeltype i resten af EU).

5.2 Certifikatfag/valgfri specialefag/grundfag

10819 Naturfag F (ieb)

Indholdet i fysikundervisningen er tilrettelagt, så det understøtter de fagfaglige emner,

For nærmere beskrivelse af faget henvises til [LUP'en for grundfag](#)

19476 Valgfri specialefag: Installationsteknisk innovation (e)

19552 Valgfri specialefag: Inddækning af tårne, kupler og spir (b)

22367 Kølecertifikat kategori II (e) – (Måske 23109 i stedet kølecertifikat A2)

Læringsmål og didaktisk opbygning

1. Lærlingen har forståelse for køle-, luftkonditionerings- og varmepumpeudstyrs virkemåde og funktion samt hoved- og linjekomponenter.
2. Lærlingen har kendskab til kølemidlers globale miljøpåvirkning og til lovgivning om transport, lagring og håndtering af ikke brandbare kølemidler og hjælpestoffer.
3. Lærlingen vælger genvindingsudstyr, manometre, vægte og kølemiddelflaske ud fra mærkning og påfylder og aftapper ikke-brandbare kølemidler samt til- og frakobler genvindingsudstyr.
4. Lærlingen udfører visuel kontrol, styrke- tæthedsprøvning og anvender vakuumpumpe for udtørring af luft og fugt. Lærlingen har kendskab til mulige lækagepunkter samt indirekte og direkte lækagekontrolmetoder og kan bestemme mulig kølemiddellækage.
5. Lærlingen kan montere en kompressor samt afprøve og indstille trykvagt for at hindre emission af kølemiddel. Lærlingen kan bestemme kompressorens driftstilstand samt give forslag til energieffektivisering.
6. Lærlingen har kendskab til luft- og vandkølede kondensatorer og kan indstille trykregulering. Lærlingen kan visuelt vurdere kondensatoren og fordamperen og efterse høj- og lavtrykssidernes rørledninger samt afrimningssystemer.
7. Lærlingen kan installere og indstille termostatiske ekspansionsventiler, tørrefilter og termostater.
8. Lærlingen kan overføre opsamlede data til udstyrsfortegnelser.
9. Lærlingen har forståelse for kølemidlers opdeling i gruppe 1 og 2 samt sikkerhedsgruppering.

10. Lærlingen har kendskab til mærkning, serviceudstyr og personlige værnemidler for arbejde med brandbare kølemidler.
11. Lærlingen har forståelse for kølemidlers termodynamiske egenskaber, deres eksplosionsgrænser og hygiejniske grænseværdier.
12. Lærlingen kan identificere mængde og kølemiddeltpe såsom azeotropiske eller zeotropiske kølemidler og kan gennemføre lækagetest for brandbare kølemidler.
13. Lærlingen kan sikkert påfylde, aftappe kølemidler på køle-, luftkonditionerings- og varmepumpeudstyr indeholdende et brandbart kølemiddel og kan udskifte komponenter efter standardpraksis på disse.
14. Lærlingen har kendskab til lovgivningen for transport, lagring og håndtering af brandbare kølemidler og hjælpestoffer.
15. Lærlingen skal gennemføre faget, bestå A2-certifikatprøven og have udstedt A2-kølecertifikat til at håndtere kølemidler, der anvendes i stationært køle-, luftkonditionerings- og varmepumpeudstyr, med kølemiddelfyldning op til 3 kg efter forordning (EU) 2024/573, samt gennemførelsesforordning (EU) 2024/2215. Området er i Danmark desuden reguleret af Arbejdstilsynets bekendtgørelse om Arbejds miljøfaglige uddannelser, som betyder at man med A2-certifikatet får ret til at arbejde lovligt med køleanlæg og varmepumper i Danmark på op til 1 kg gruppe 1-kølemiddelfyldninger og op til 3 kg gruppe 2-kølemiddelfyldninger (og 3 kg uanset kølemiddeltpe i resten af EU).

22368 Fjernvarmecertifikat (e)

Læringsmål og didaktisk opbygning

1. Lærlingen kan montere fjernvarmeanlæg med radiator, ventiler og ekspansionsbeholder, herunder fastsætte anlægstype samt vælge komponenter og udstyr til fjernvarmeanlæg. Lærlingen kan servicere og reparere fjernvarmeanlæg.
2. Lærlingen kan installere og opstarte fjernvarmeanlæg, herunder fastsætte anlægstype samt vælge komponenter og udstyr for fjernvarmeanlæg.
3. Lærlingen kan vurdere energiforbrug i mindre ejendomme i forhold til isolering, vinduer og radiatorstørrelse.
4. Lærlingen kan udføre eftersyn, kontrol og service på fjernvarmeinstallationer i mindre ejendomme. Det gælder hovedinstallationens forskellige dele, ventiler, pumper, radiatortermostater og gulvvarme m.m.
5. Lærlingen kan vejlede kunden om muligheder for at begrænse varmekonsumet.

6. Lærlingen kan selvstændigt udføre eftersyn, kontrol og service på fjernvarmeinstallationer i parcelhuse og mindre ejendomme i overensstemmelse med de tekniske regelsæt og bestemmelser i den landsdækkende serviceordning for kvalitetssikrede fjernvarmeeftersyn, Fjernvarmens Serviceordning (FJR).
7. Lærlingen skal gennemføre faget, bestå prøven og have udstedt fjernvarmecertifikat

23106 Fjernvarmecertifikat (i) – niveau 3

Læringsmål og didaktisk opbygning

1. Lærlingen kan montere fjernvarmeanlæg med radiator, ventiler og ekspansionsbeholder; herunder fastsætte anlægstype samt vælge komponenter og udstyr til fjernvarmeanlæg. Lærlingen kan servicere og reparere fjernvarmeanlæg.
2. Lærlingen kan installere og opstarte fjernvarmeanlæg; herunder fastsætte anlægstype samt vælge komponenter og udstyr for fjernvarmeanlæg.
3. Lærlingen kan vurdere energiforbrug i mindre ejendomme i forhold til isolering, vinduer og radiatorstørrelse.
4. Lærlingen kan udføre eftersyn, kontrol og service på fjernvarmeinstallationer i mindre ejendomme. Det gælder hovedinstallationens forskellige dele, ventiler, pumper, radiatortermostater og gulvvarme m.m.
5. Lærlingen kan vejlede kunden om muligheder for at begrænse varmekonsumet.
6. Lærlingen kan selvstændigt udføre eftersyn, kontrol og service på fjernvarmeinstallationer i parcelhuse og mindre ejendomme i overensstemmelse med de tekniske regelsæt og bestemmelser i den landsdækkende serviceordning for kvalitetssikrede fjernvarmeeftersyn, Fjernvarmens Serviceordning (FJR).

23156 Kølecertifikat kategori II samt varmepumpe (i)

5.2 Svendeprøver

20400 Afsluttende prøve, VVS installationstekniker (i)

1. Afsl prøve Vvs-installationstekniker

20402 Afsluttende prøve, VVS energispecialist (e)

20831 Afsluttende prøve, Blikkenslager og VVS (b) – samme som rørprøve

[Link tilbage til skolefag/fagoversigt](#)

Gælder for de fleste ei

Følgende ligger som grundlag for den afsluttende karakter (Vægtning står i parentes):

- Individuel demonstration af fagets mål, praktisk (på værkstedet) og teoretisk forståelse af emnet (vægter 50%)
- Skriftlig afsluttende test (vægter 10%)
- Fremlæggelser (10%)
- Afsluttende opgave (30%)

Løbende evaluering og feedback i undervisningen

Underviseren giver feedback på følgende:

- Praktisk arbejde på værksted (underviser-lærling-dialog)
- Indsatsen i teoritimerne
- Præsentationer
- Afleveringsopgaver
- Løbende (formativ) dialog omkring, hvad lærlingen skal arbejde med for at opnå undervisningsmålet

Afsluttende bedømmelse (delkarakter)

Bedømmelsesgrundlag

Følgende ligger som grundlag for den afsluttende karakter (Vægtning står i parentes):

- Praktiske opgaver (20%)
- Teoretisk forståelse (80%)

Bedømmelseskriterier

Følgende anvendes som bedømmelseskriterier:
Lærlingens evne til at kunne: • Håndværksmæssige kvalitet • Fagligt sprog/termer • Teoretisk forståelse • Omsætte teori til praksis • Udvælge og anvende relevante materialer og metoder • Arbejde sikkerheds- og kvalitetsbevidst • Kontrollere og vurdere kvaliteten af udført arbejde

Væsentlige og uvæsentlige mangler

Den fremragende præstation (12) – uvæsentlige mangler:
• Lærlingens praktiske færdigheder lever fuldt ud op til gældende faglige standarder. Enkeltstående uvæsentlige faglige mangler accepteres, hvis lærlingen selv kan påpege fejlene • Lærlingen kan demonstrere udtømmende forståelse for faget/emnets dybde og bredde samt kommunikere på et fagligt højt niveau • Lærlingen kan selvstændigt og struktureret planlægge, udføre og kvalitetssikre arbejdsopgaver i henhold til gældende faglige standarder
Den tilstrækkelige præstation (02) – væsentlige mangler:
• Lærlingens praktiske færdigheder lever minimalt op til gældende faglige standarder. Væsentlige faglige mangler kan accepteres • Lærlingen kan demonstrere minimal forståelse for fagets/emnets dybde og bredde samt kommunikere på et fagligt minimalt niveau • Lærlingen kan med et minimalt acceptabelt niveau planlægge og systematisk udføre samt kvalitetssikre arbejdsopgaver.