



Nasjonal plan for

Kulde- og varmepumpeteknikk

Fagspesifikk plan for toårig teknisk fagskoleutdanning under fagretning teknikk og industriell produksjon (TIP).

Fagskoleloven av 2003 flyttet ansvaret for planverk i fagskolen fra myndighetene til utdanningstilbyderne. For å sikre en nasjonal standard for fagskoletilbudene, tok arbeidslivets organisasjoner initiativ til å få etablert felles planer utarbeidet av nasjonale utvalg. Nasjonalt utvalg for teknisk fagskoleutdanning (NUTF) utvikler og vedlikeholder planer for tekniske og maritime utdanninger. Nasjonale planer er rammer som skal sikre at tilsvarende fagskoleutdanninger holder høy og tilsvarende kvalitet og kan gjenkjennes fra skole til skole. Disse rammene er ment som et grunnlag når tilbyderne skal utarbeide sine studieplaner. Det er skolenes egne studieplaner som utgjør det faglige grunnlaget for godkjenning av skolenes utdanninger, og den enkelte tilbyders styre har ansvaret for utvikling og vedlikehold av disse. NUTF er et organ for samhandling mellom tilbydere av tekniske og maritime fagskoleutdanning, arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner og relevante myndigheter.

*Planen er utviklet og vedlikeholdes av
Nasjonalt utvalg for teknisk fagskoleutdanning (NUTF).*

Overordnet læringsutbytte for fordypning kulde- og varmepumpeteknikk

Kunnskap

Kandidaten:

- har *bred kunnskap* om begreper som nyttes innen kulde- og varmepumpeteknikk, teorier, beregningsmodeller, komponenter, prosesser og verktøy som benyttes i utvikling og opprettholdelse av et kulde- og varmepumpeanlegg
- har *bred kunnskap* om ulike systemløsninger som finnes for kulde- og varmepumpeanlegg
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- kan vurdere eget arbeid i henhold til normer, standarder, lover og forskrifter som gjelder for prosjektering, dimensjonering og bruk av kulde- og varmepumpeanlegg med fokus på NS EN 378, F-gass direktivet og Norsk kuldenorm og om nødvendige miljømessige hensyn er ivarettatt
- har kunnskap om ulike virksomheter og aktører innen kulde- og varmepumpebransjen og kjennskap til yrkesfeltet
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen kulde- og varmepumpeteknikk med litteratur og relevante fora innenfor bransjen, slik at en kan holde seg faglige oppdatert
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen kulde- og varmepumpeteknikkfaget
- kjenner til kulde- og varmepumpebransjens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet
- lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kulde- og varmepumpeteknikkbransjen

Ferdigheter

Kandidaten:

- kan anvende faglig kunnskap på praktiske og teoretiske problemstillinger innenfor kulde- og varmepumpeteknikken
- kan gjøre rede for valg av verktøy, løsninger, komponenter og prosesser som benyttes innenfor kulde- og varmepumpeteknikk
- kan gjøre rede for valg av medier, systemløsninger og systemer for styring og overvåking som inngår i ulike kulde- og varmepumpeanlegg
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging og prosjektstyring.
- kan reflektere over egen faglig utøvelse med tanke på tekniske og miljømessige aspekter ved kulde- og varmepumpeteknikk og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff som er relevant for ulike problemstillinger i kulde- og varmepumpeteknikk, og vurdere dette opp mot de lover, forskrifter, standarder og normer som er aktuelle for fagområdet med fokus på NS EN 378, F-gass direktivet og Norsk Kuldenorm
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger som er aktuelle innen prosjektering, drift og vedlikehold av kulde og *varmepumpeanlegg* og *iverksette tiltak for å utbedre disse*
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

Generell kompetanse

Kandidaten:

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter innen kulde- og varmepumpeteknikk alene eller som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og
- kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov

- kan bygge relasjoner med fagfeller innen kulde- og varmepumpe-teknikk og på tvers av fag som andre tekniske fag og ledelsesfag, samt med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- kan utveksle synspunkter med andre aktører innenfor kulde- og varmepumpebransjen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen kulde- og varmepumpe-teknikk faget som kan føre til nyskaping og innovasjon

Begrunnelse for avvik fra NKR-nivå 5.2:

Da det ikke eksisterer utdanning innen fagområdet kulde- og varmepumpe-teknikk på bachelornivå 1. syklus (nivå 6), vil kandidater fra fagskole normalt også havne i jobber som egentlig burde vært besatt av personer med høyere teoretisk kompetanse enn fagskole. Tilbydere har derfor historisk valgt å legge seg på et noe høyere teoretisk nivå enn det som ville vært normalt for studenter på fagskolenivå på noen områder. Dette gjenspeiles i at indikatorene i de to første kulepunktene under kunnskap er lagt på nivå 6, ikke nivå 5.2.

I siste kulepunkt under ferdigheter krever nivå 5.1 i NKR at behovet for iverksetting av tiltak skal kunne fastslås. Det vil derfor være naturlig å legge utdanningen på et nivå over ved å ta med at tiltak også skal kunne iverksettes. Begrunnelsen for dette er den samme som over, samt at flere bransjer rekrutterer kandidater til praktisk/ teoretiske jobber som for eksempel kjølemaskinister på cruisebåter og andre skip med store kompliserte kjøleanlegg. Her er det ikke nok og kunne fastslå et behov, men også og kunne iverksette tiltak for og dekke dette.

1. Om fagretning teknikk og industriell produksjon.

Fagretningen teknikk og industriell produksjon (TIP) blir stadig mer omfattende og kompleks ettersom industri- og energiprosesser utvikles i takt med forskning og nyvinninger forøvrig. Det tverrfaglige innslag i slike prosesser er så betydelig at det stiller yrkesutøverne overfor store utfordringer. Det er nødvendig å ha forståelse for alt fra stort, tungt roterende maskineri til avanserte styringssystemer enten disse er basert på hydraulikk eller elektronikk. Utviklingen i industrien har også medført at teknologisk kompetanse for å lykkes industrielt må kombineres med markedsinnsikt og kundebehandling. Dette medfører i sin tur kjennskap og forståelse for ulike bransjestandarder så vel som god innsikt i de internasjonale standarder og sertifiseringsprosedyrer på områder som spenner fra håndfaste teknologikrav til næringsetikk. Det medfører dessuten god innsikt i bedriftens plass i samfunnet manifestert gjennom kunnskaper om kvalitetssikring, økonomi og administrasjon.

Med planverket ønsker en også å sikre at utdanningene er i tråd med de krav myndighetene setter til enhver tid, både når det gjelder vurdering av lovpålagte krav som for eksempel gjennom arbeidsmiljøloven og HMS-forskrifter, og at grunnlaget for varige, lønnsomme arbeidsplasser kan sikres.

Utdanningen skal, foruten å tilby tidsmessig faglig opplæring, stimulere studentens lederferdigheter med vekt på atferd og holdninger. Utdanningen skal sikre at studenten har gode ferdigheter til å kommunisere med medarbeidere og med bedriftens omgivelser, og at vedkommende er fortrolig med bruk av digitale verktøy til dette formålet.

Fagretningen teknikk og industriell produksjon omfatter fordypningene:

- Bilteknikk
- Kulde- og varmepumpe-teknikk
- Logistikk og transport
- Maskinteknikk
- Maskinteknisk drift
- Mekatronikk
- Møbel og innredning

- Sveiseteknikk

2. Om fordypning kulde- og varmepumpeteknikk

Kuldeanlegg og varmepumper brukes i dag innen svært mange områder i samfunnet. Bruk av kuldeanlegg er et nødvendig ledd i kjeden for produksjon, transport og distribusjon av næringsmidler. Kuldeanlegg har også fått stadig større innpass i prosessindustri, sjøfart og klimateknikk. Varmepumper som nytter samme teknologi, har fått økende betydning for redusering av energibehovet til oppvarming, og er derfor et viktig ENØK virkemiddel. En medarbeider med denne utdanningen vil derfor ha kompetanse som kvalifiserer for arbeid og oppgaver på ledernivå innenfor ulike yrker i arbeidsliv og offentlig forvaltning. Eksempler kan være prosjektledelse eller montasjeledelse.

Den fagskoleutdannede kan kombinere praktiske og teoretiske arbeidsoppgaver og har forutsetninger for å vurdere resultater og konsekvenser av beregninger og konstruksjoner. Denne vil også kunne ta et bevisst ansvar for samspillet mellom teknologi, miljø og samfunn både nasjonalt og internasjonalt og er derfor kvalifisert til å arbeide med prosjektering av kulde- og varmepumpeanlegg, herunder anlegg til ventilasjonskjøling og prosessanlegg. I tillegg vil han/hun kunne ta på seg praktiske oppgaver som servicetekniker og kuldemaskinist. Vedkommende kan stimulere til nyskaping, etablering og drift av ulik virksomhet og har grunnlag for undervisnings- og opplæringsvirksomhet for eksempel på videregående nivå eller i fagskolen.

3. Om planverket

- Det nasjonale planverket for denne fordypningen består av:
- Denne planen
- Nasjonal standard (Nasjonal plan for toårig fagskoleutdanning, generell del)

Læringsutbyttebeskrivelsene på emnenivå (E-LUB) i denne planen er ikke utfyllende og må betraktes som veiledende. Det er opp til den enkelte skole å utvikle dekkende E-LUB som også ivaretar egenart og lokale faktorer gjennom egne studieplaner. NUTF forbeholder seg retten til å endre eller justere E-LUB i denne nasjonale planen ved behov. Den enkelte skole går årlig gjennom E-LUB i sine studieplaner i tråd med egne kvalitetssikringsrutiner.

4 Redskapsemner

| Emne 00TT02A | Tema |
|---|--|
| Realfaglige redskap <i>(Omfang 10 fp)</i> | <i>Tilordnes av den enkelte tilbyder.</i> I henhold til Nasjonal plan – generell del skal redskapsemnene integreres i de øvrige emnene. |
| Læringsutbytte | |
| <p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde • har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjonerings, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen • har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen • kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover • har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen • kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag • kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag <p>Ferdigheter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger • kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema • kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe med å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov • kan bygge relasjoner med fagfeller innenfor realfag og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag • kan bidra til organisasjonsutvikling | |

| Emne 00TT02B | Tema |
|---|---|
| Yrkesrettet kommunikasjon <i>(Omfang 10 fp hvorav 2 fp legges til hovedprosjektet)</i> | <i>Tilordnes av den enkelte tilbyder.</i> I henhold til Nasjonal plan – generell del skal redskapsmennene integreres i de øvrige emnene. |
| Læringsutbytte | |
| <p>Kunnskaper Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde • har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst. • har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon • kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter. • kjenner til ulike metoder for forhandlinger • kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn <p>Ferdigheter Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede. • er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon • kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen • kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter • kan skrive en god teknisk rapport etter en gjeldende standard • kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora • kan instruere og veilede andre • kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter • kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger <p>Generell kompetanse Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte • kan utvise etikk og gode holdninger i arbeidslivet • kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet • har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kildebruk • kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt. • kan representere sin bedrift i møter og befaringer • kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon • kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen • kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. | |

5 LØM-emnet

| Emne 00TX00A | Tema |
|---|---|
| LØM-emnet <i>(Omfang 10 fp)</i> | <i>Økonomistyring</i> <i>Organisasjon og ledelse</i> <i>Markedsføringsledelse</i> |
| Læringsutbytte | |
| <p><i>Kunnskaper</i> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori • har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser • har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging • har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse • har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer <p><i>Ferdigheter</i> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak • kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler • kan utarbeide en markedsplan • kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov • kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak • kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig <p><i>Generell kompetanse</i> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet. • kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter • har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring • kan utarbeide og følge opp planer • kan utøve personalledelse og lede medarbeidere • kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt • kan utøve samfunnsansvar og bidra til utvikling | |

6 Grunnlagsemner (emnene avviker fra øvrig TIP og har derfor 02-kode)

| Emne 00TT02C | Tema |
|---|--|
| Prosjektstyring og kvalitetssikring (10 fp) | <i>Prosjektadministrasjon</i> <i>Kvalitetssikring</i> <i>HMS</i> |
| Læringsutbytte | |
| <p>Kunnskap Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om termer innen HMS, kvalitetssikring og kvalitetsstyrt ledelse • kunnskap om lover og forskrifter som er viktige i HMS sammenheng med fokus på arbeidsmiljøloven og internkontrollforskriften og om hvordan disse brukes • har kunnskap om kvalitetsstandarder til kvalitetsvedlikehold og produktutvikling, samt produksjon • har kunnskap om arbeidsulykker, skader og risikovurdering • har kunnskap om metoder og teknikker for produkt- og prosessforbedring • har kunnskap om modeller, metoder og teknikker for problemløsning og problemanalyse • har kunnskap om total kvalitetsledelse, kvalitetskretsløpet, kvalitetsforbedringsgrupper, kvalitetsforbedringstiltak, kvalitetsrevisjon og praktisk anvendelse av ledelsesteorier • har kunnskap om viktige arbeidsmiljøfaktorer knyttet til helse og menneskelig trivsel og hvilke faktorer som skaper et sosialt, trygt og effektivt arbeidsmiljø • har kunnskap om attføringsarbeid i arbeidslivet og samarbeid med trygdeetaten • har kunnskap om relevant terminologi i forbindelse med prosjektadministrasjon • har kunnskap om prosjektadministrasjon og hensikten med denne • har kunnskap om ulike faser i et prosjektarbeid og om de direktiver, lover og standarder som styrer et prosjekt • har kunnskap om IT-baserte prosjektstyringsverktøy • har kunnskap om planer for prosess, tilvirkning, kvalitetssikring og installasjon • har kunnskap om arbeidsomfang, varighet og ressurser i prosjektplan • har kunnskap om resultatmål, effektmål, problemstilling, teorigrunnlag og metode/arbeidsopplegg • har kunnskap om anbud, tilbud og aktuelle kontrakttyper • har kunnskap om administrative og faglige dokumenter og aktuelle prosjektrapporter • har kunnskap om service- og brukerdokumentasjon • har kunnskap om planleggingsprosessen • har kunnskap om ulike investeringsanalyser • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav • har kjennskap til kulde- og varmepumpebransjen • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen kulde- og varmepumpeteknikk • kjenner til kulde- og varmepumpeteknikks historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kulde- og varmepumpeteknikk <p>Ferdigheter Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan anvende faglig kunnskap innen prosjektadministrasjon, kvalitetssikring og HMS og gjøre rede for sine valg • gjøre rede for terminologi innen prosjektadministrasjon, HMS, kvalitetssikring og kvalitetsstyrt ledelse • kan gjøre rede for valg tatt for å forebygge og rapportere arbeidsulykker og skader, og vurdere risiko for skader og ulykker • kan gjøre rede for kvalitetskretsløpet og knytte det til praktisk kvalitetsforbedring • kan organisere og igangsette kvalitetsforbedringsgrupper • kan planlegge, organisere og gjennomføre kvalitetsforbedringstiltak • kan organisere arbeidsmiljø, vernetjeneste og øvrige forhold knyttet til forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid | |

- kan gjøre rede for forskjellige problemstillinger knyttet til det fysiske arbeidsforhold og har innsikt i ergonomi og belastningssykdommer
- kan anvende aktuelle kvalitetsstandarder til kvalitetsvedlikehold og produktutvikling, samt produksjon
- kan anvende aktuelle metoder og teknikker for produkt- og prosessforbedring
- kan planlegge og dokumentere intern kvalitetsrevisjon
- kan utarbeide dokumentasjoner for å møte myndighetskrav angående helse, miljø og sikkerhet
- kan anvende aktuelle modeller, metoder og teknikker for problemløsning og problemanalyse
- kan vurdere tiltak mot mobbing, stress og andre psykososiale forhold i arbeidslivet
- kan kartlegge og dokumentere kvalitetstap i en virksomhet
- kan gjøre rede for produktets funksjon, basert på kundekrav og andre relevante krav
- kan formulere prosjektets resultatmål, effektmål og utarbeide problemstilling, teorigrunnlag og metode/arbeidsopplegg
- kan utarbeide planer for prosess, tilvirkning, kvalitetssikring og installasjon
- kan utarbeide anbud og tilbud og vurdere aktuelle kontrakttyper
- kan utarbeide administrative- og faglige dokumenter og aktuelle prosjektrapporter
- kan utarbeide nødvendig service- og brukerdokumentasjon
- kan gjennomføre ulike investeringsanalyser
- kan utarbeide behovsspesifikasjon på system, delsystem og lavere nivåer etter behov
- kan ta hensyn til relevante direktiver, lover og standarder som gir regler for utforming av
- spesifikasjoner og ønsket prosjektresultat
- kan bruke IT-baserte prosjektstyringsverktøy som hjelp i planlegging og oppfølging av aktiviteter, ressurser, kostnader, tidsforbruk og nettverksplanlegging
- kan se sammenhengen mellom arbeidsomfang, varighet og ressurser i prosjektplan
- kan identifisere avvik i ressurstid, kostnad og leveringstid, samt foreslå korrigerende tiltak og gjennomføre endringer
- kan reflektere over egen faglige utøvelse innen kulde- og varmepumpeteknikk og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon om prosjektadministrasjon, kvalitetssikring og HMS innen kulde- og varmepumpeteknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon med tanke på prosjektadministrasjon, kvalitetssikring og HMS innen kulde- og varmepumpeteknikk og identifisere faglige problemstillinger og finne ut om det er behov å foreta endringer og tiltak
- **Generell kompetanse**

Studenten:

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen prosjektadministrasjon, HMS-arbeid, kvalitetssikring og kvalitetsstyrt ledelse alene og som deltager i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet med en helhetlig planlegging, analytisk tankegang og innovasjon etter kunders behov og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller og med alle lag i organisasjonen, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen og organisasjonen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling med fokus på HMS-arbeid, kvalitetssikring og kvalitetsstyrt ledelse

| Emne 00TT02D | Tema |
|--|--|
| Teknisk dokumentasjon og mekanikk (10 fp) | <i>Mekanikk</i> <i>Materiallære</i> <i>Tegning 1</i> |
| Læringsutbytte | |
| <p>Kunnskap Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om egenskaper til de ulike materialer som brukes i og i forbindelse med kulde og varmpumpeanlegg og om hvordan materialenes egenskaper påvirkes av for eksempel temperatur, trykk, oljer, kuldemedier og sekundærmedier • har kunnskap om hvordan ulike materialer korroderer, hva som påvirker hastigheten av dette og hvordan materialer kan beskyttes mot korrosjon • har kunnskap om kavitasjon, hva som forårsaker dette og hvordan dette kan forhindres • kjenner til materialsertifikater • har kunnskap om hvordan tyngdepunkt beregnes i sammensatte legemer • har kunnskap om beregning av styrke med rett sikkerhetsfaktor til oppheng, tanker og rør • har kunnskap om begreper om og ulike typer spenning som er aktuelle ved dimensjonering av oppheng, rør og tanker i kulde- og varmpumpeanlegg • har kunnskap om statiske tverrsnittsverdier for enkle flater • har kunnskap om tegneprogrammet AutoCAD • har kunnskap om symboler som brukes ved framstilling av tegninger av kulde- og varmpumpeanlegg samt hoved- og styrestrømskjema • kan vurdere eget arbeid i forhold til normer og standarder som gjelder for framstilling av ulike tegning av kulde- og varmpumpeanlegg og deres strømveiskjema • har kjennskap til yrkesfeltet innen kulde- og varmpumpeteknikk • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen kulde- og varmpumpeteknikk • kjenner til bransjens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kulde- og varmpumpeteknikk <p>Ferdigheter Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av materialer brukt i kulde og varmpumpeanlegg med utgangspunkt i krav til styrke, temperatur, trykk og korrosjonsbestandighet • kan gjøre rede for valg av riktig korrosjonsbeskyttelse til aktuelle materialer brukt i kulde og varmpumpeanlegg • kan gjøre rede for beregning av krefter og momenter i enkle statisk bestemte systemer som er aktuelle i kulde- og varmpumpeanlegg • kan gjøre rede for beregning av tyngdepunkt for enkle sammensatte legemer • kan gjøre rede for beregning av statiske tverrsnittsverdier for enkle flater • kan gjøre rede for beregning av strekk- og trykkspenninger, skjærspenninger og bøyepenninger • kan gjøre rede for dimensjonering av enkle opphengssystemer for fordampere, kondensatorer og rør • kan gjøre rede for valg av veggtykkelse i enkle tanker og rør brukt i kulde og varmpumpeanlegg • kan gjøre rede for valg av AutoCAD til å framstille enkle maskintegninger, P&ID-skjema for kulde og varmpumpeanlegg og til og framstille hoved- og styrestrømskjema for automatiserte anlegg, herunder også PLS- og regulatorstyrte anlegg • kan reflektere over tekniske tegninger og endre disse ved behov • kan finne og henvise til informasjon om kulde- og varmpumpeteknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon med tanke på mekanikk, materiallære og tegning innen kulde- og varmpumpeteknikk og identifisere faglige problemstillinger og finne ut om det er behov å foreta endringer og tiltak | |

Generell kompetanse

Studenten:

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter med tanke på mekanikk, materiallære og tegning innen kulde- og varmepumpeteknikk alene og som deltager i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utarbeide tegninger av kulde og varmepumpeanlegg etter utvalgte målgruppers behov og etter gjeldende standarder og normer
- kan bygge relasjoner med fagfeller og med alle lag i organisasjonen, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen og organisasjonen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling med fokus på HMS-arbeid, kvalitetssikring og kvalitetsstyrt ledelse

| Emne 00TT02E | Tema |
|---|--|
| Termodynamikk og elektro (10 fp) | <i>Termodynamikk</i> <i>Elektro</i> |
| Læringsutbytte | |
| <p><i>Kunnskap</i> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om begreper som brukes innen termodynamikk og elektro • har kunnskap om ulike måleutstyr som brukes for å fastlegge vesentlige anleggsdata som temperatur, trykk, effekt, energi og massestrøm og hvordan måleusikkerhet påvirker målingene • har kunnskap om systemer og komponenter for sikring av kulde- og varmepumpeanlegg • kjenner til basisprinsipper innenfor elektro • kjenner til spenningsfall som følge av materialets ledeevne • kjenner til aktiv-, reaktiv- og tilsynelatende effekt • har kunnskap om hvordan en leser P&ID, hoved- og styrestrømskjema • kan kunnskap om årsaker til feil i elektriske kuldeanlegg • kan kunnskap om forskjell på stjerne- og trekantkoblinger • har kunnskap om hvordan hoved- og styrestrømskjema, utvikles, tegnes og kontrolleres • kjenner til en-fase og tre-fase systemer • har kunnskap om de ulike former for varmetransport slik som varmeovergang, varme- ledning og varmestråling • har kunnskap om ulike varmevekslere • har kunnskap om termodynamikkens 1. og 2. hovedsetning og betydningen av disse • har kunnskap om pumpediagram og bruken av dette • har kunnskap om lengde- og volumutvidelser • har kunnskap om gasslovene og tilstandslikningene • har kunnskap om hx-, pv- og TS-diagram og prosesser i disse • kjenner til de forskjellige prinsipper for elmotorer og start av disse • har innsikt i de krav som finnes til sikkerhet når det gjelder til og frakopling av elektriske komponenter i kulde- og varmepumpeanlegg samt annet relevant regelverk • kjenner til aktuelt verneutstyr • kan vurdere eget arbeid på elektriske anlegg i forhold til krav om sikkerhet • har kjennskap til yrkesfeltet innen kulde- og varmepumpeteknikk • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen kulde- og varmepumpeteknikk • kjenner til bransjens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kulde- og varmepumpeteknikk | |

Ferdigheter

Studenten:

- kan gjøre rede for varmeledning, varmeovergang og stråling i forbindelse med varmetransport gjennom flater, rør og varmevekslere
- kan gjøre rede for ulike størrelser innenfor elektro (spenning, strøm, resistans o.l.)
- kan gjennomføre beregninger på ulike typer varmevekslere
- kan gjennomføre beregninger med utgangspunkt i hx-diagram og aktuelle prosesser i dette diagrammet
- kan gjøre rede for trykk- og mengdemålinger på pumper og tegne pumpediagram for disse
- kan gjennomføre beregninger med utgangspunkt i gasslovene og tilstandslikningene
- kan gjennomføre beregninger på enkle rørsystemer med utgangspunkt i Bernoullis' likning og kontinuitetslikningen og beregne strømmingstap i disse rørsystemene
- kan gjennomføre beregninger av ytelser på fordampere/kondensatorer med utgangspunkt i luftmålinger og vurdere resultatene opp mot forventede verdier og krav i standarder og normer og mot leverandørdata
- kan gjennomføre beregninger på enkle kretser med utgangspunkt i spenning, strøm og resistans
- kan gjøre rede for de forskjellige energiforsyningssystemer og nettsystemer
- kan reflektere over resultater fra ulike måleinstrumenter som er aktuelle innen kuldeteknikken og ta hensyn til deres måleusikkerhet ved vurdering av måleresultatene og endre disse ved behov
- kan reflektere over feilsøking, service og inngrep på utstyr og komponenter som brukes innen elektro i henhold til aktuelle krav og anerkjente prosedyrer
- kan finne og henvise til informasjon om kulde- og varmepumpeteknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon med tanke på mekanikk, materiallære og tegning innen kulde- og varmepumpeteknikk og identifisere faglige problemstillinger og finne ut om det er behov å foreta endringer og tiltak

Generell kompetanse

Studenten:

- kan planlegge og gjennomføre målinger på anlegg med varmevekslere på en sikker måte alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan planlegge og gjennomføre feilsøking på elektriske komponenter i et kuldeanlegg på en sikker måte alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utarbeide tegninger av kulde og varmepumpeanlegg etter utvalgte målgruppers behov og etter gjeldende standarder og normer
- kan bygge relasjoner med fagfeller og med alle lag i organisasjonen, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen og organisasjonen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling med fokus på HMS-arbeid, kvalitetssikring og kvalitetsstyrt ledelse

7 Fordypningsemner kulde- og varmepumpeteknikk

I henhold til vedtak i NUTF skal faglig ledelse integreres i fordypningsemnene. Denne rammen inneholder læringsutbyttebeskrivelser som skal danne grunnlag for slik integrering.

Kunnskap

Studenten

- har kunnskap om formål og prinsipper ved planlegging og samordning
- kan forklare sammenhengen mellom planlegging og beslutninger og hvordan dette kommuniseres
- kjenner organiseringen av arbeidet på egen arbeidsplass med tanke på optimalisert planlegging, fordeling av arbeid, kontroll av kvalitet samt kontroll av framdrift og effektivitet.
- kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet.
- kjenner metoder for kontinuerlig forbedring
- kan forklare sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet i en arbeidsprosess.

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for planlegging av et prosjekts aktiviteter, ressurser osv.
- kan gjøre rede for verktøy og metoder for oppfølging og styring av et prosjekt
- kan gjøre rede for verktøy og metoder for å ivareta samarbeidet på en arbeidsplass på best mulig måte
- kan samordne alle grupper av leverandører og spesialister som jobber på arbeidsplassen
- kan håndtere alle typer arbeidskraft

Generell kompetanse

Studenten

- kan arbeide i team som har ansvar for flere fag, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk.
- kan ta ansvar for dokumentasjon av utførelse og kontroll av utførelse/dokumentasjon.
- kan bidra til å utvikle helhetlig planleggingskultur og teamcoaching (analytisk tankegang og innovasjon).
- kan lede personer, enkelte lag og hele arbeidsstyrken på arbeidsplassen - engasjere og motivere.
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse

| Emne 00TT04F | Tema |
|---|---|
| Kulde- og varmepumpeteknikk 1 med faglig ledelse (15 fp) | <i>Faglig ledelse (integrert)</i> <i>Prosess</i> <i>Komponenter</i> <i>IKT</i> <i>Kjemi</i> |
| Læringsutbytte | |
| <p><i>Kunnskap:</i> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om begreper og verktøy, som Coolpack, Rnlib og Excel, som nyttes innen kulde- og varmepumpeteknikk | |

- har kunnskap om oppbygningen av enkle kulde- og varmepumpeanlegg og komponenter som inngår i slike anlegg
- har kunnskap om hvordan enkle anlegg klargjøres og startes opp
- har kunnskap om ulike fordampers-, kondensator- og kompressortyper som brukes i mindre kulde- og varmepumpeanlegg
- har kunnskap om kuldeprosessen og om hva som skjer i hovedkomponentene i enkle kuldeanlegg
- har kunnskap om hvordan endringer i trykk og temperatur påvirker ytelse og COP for enkle anlegg
- har kunnskap om hvordan man beregner kuldebehov for enkle kuldeanlegg med utgangspunkt i transmisjonsvarme og varebelastning
- har kunnskap om hva som påvirker holdbarheten til næringsmidler og om hvordan kuldeteknikken kan bidra til og forlenge denne
- har kunnskap om krav som stilles i forbindelse med ferdigstilling og overlevering av anlegg
- har kunnskap om hvordan kurver for leveringsgrad og isentropisk virkningsgrad ut fra leverandørdata og målinger anvendes og tegne disse kurvene i egnet dataprogram
- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav, som EN 378, F-gass direktivet og Norsk Kuldenorm
- har kjennskap til kulde- og varmepumpebransjen
- kan oppdatere sin kunnskap innen kulde- og varmepumpeteknikk
- kjenner til hvordan kuldeteknikken, kuldeanlegg og komponenter har utviklet seg fra 1850 til i dag og om kuldeteknikkens plass er i samfunnet i dag
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kulde- og varmepumpeteknikk

Ferdigheter:

Studenten:

- kan gjøre rede for valg av ulike måleutstyr som brukes for å fastlegge vesentlige anleggsdata som trykk, temperatur, effekt og massestrøm
- kan gjøre rede for anleggsdata som ytelse, effekter og COP for enkle anlegg
- kan gjøre rede for valg av datatekniske hjelpemidler som Coolpack, Rnlib og Excel
- kan gjøre rede for kuldebehov for enkle anlegg med utgangspunkt i transmisjonsvarme og varebelastning
- kan reflektere over måleresultater mot krav i forskrifter, standarder, normer og opplysninger gitt av leverandør, samt opp mot forventede tall for det aktuelle anlegget det måles på
- kan reflektere over de miljømessige konsekvensene ved utslipp av kuldemedier, sekundærmedier og oljer og hvordan risikoen for slike utslipp kan reduseres/ fjernes
- kan finne og henvise til informasjon om enkle anlegg og de komponentene som inngår fra ulike kilder som for eksempel fra leverandører, kataloger og internett og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge målinger og beregninger på enkle anlegg og identifisere faglige problemstillinger og finne ut om det er behov å foreta endringer i drift av anlegg

Generell kompetanse:

Studenten:

- kan planlegge og gjennomføre målinger og beregninger på enkle anlegg for å fastlegge vesentlige anleggsdata, som ytelse og COP alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan planlegge, gjennomføre og overlevere enkle kulde- og varmepumpeanlegg i tråd med de krav som stilles til ferdigstilling og overlevering av anlegg
- kan utføre arbeidet etter samfunnets og forbrukernes forventninger og behov og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen kulde- og varmepumpeteknikk og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor kulde- og varmepumpeteknikk og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis med stadige forbedringer
- kan bidra til organisasjonsutvikling

| Emne 00TT04G | Tema |
|---|---|
| <p>Kulde- og varmepumpeteknikk 2 med faglig ledelse. (20 fp)</p> | <p><i>Faglig ledelse (integrert)</i> <i>Drift og vedlikehold</i> <i>Større anlegg</i> <i>Ventilasjon</i> <i>Styring</i> <i>HMS for kulde og varmepumper</i></p> |
| <p>Læringsutbytte</p> | |
| <p>Kunnskap: Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om anleggstyper som totrinnsanlegg, kaskadeanlegg, absorpsjonsanlegg, RSW, anlegg brukt til innfrysning, transportkjøling, ventilasjonsanlegg og varmepumper • har kunnskap om ulike komponenter og systemer som brukes i anlegg i forbindelse med styring, regulering, overvåking og sikring av anlegg (PLS) • har kunnskap om igangkjøring, innregulering og kontroll av styring og sikring av kulde- og varmepumpeanlegg • har kunnskap om beregninger på større kuldeanlegg og varmepumper deriblant flertrinnsprosesser og kaskadeanlegg • har kunnskap om beregninger for dimensjonering av varme-/ kjølebehov i et ventilasjonsanlegg • har kunnskap om P&ID-skjema • har kunnskap om hvordan hoved- og styrestrømskjema tegnes og kontrolleres • har kunnskap om ulike varmekilder og kuldemedier som brukes til/i varmepumper og om hvilken betydning disse har for valg av systemløsning • har kunnskap om føring av kuldemedieregnskap • har kunnskap om dynamikken i et kuldeanlegg i drift • har kunnskap om pumpetyper som brukes i kulde- og varmepumper og ventilasjonsanlegg • har kunnskap om kompressortyper som er aktuelle for kulde- og varmepumpeanlegg og om bruken av disse med tanke på dellastegenskaper • har kunnskap om de fordamper-/kondensatortyper som er aktuelle for kulde- og varmepumpeanlegg og om bruken av disse • har kunnskap om ulike måter varme kan gjenvinnes fra kuldeanlegg • har kunnskap om hvordan foreskrevet dokumentasjon i forbindelse med styring, regulering og overvåking av kulde- og varmepumpeanlegg utarbeides og kontrolleres • har kunnskap om verneutstyr som er aktuelt i forbindelse med bygging, inngrep og drift av kulde- og varmepumpeanlegg • har kunnskap om hvordan internkontrollforskriften påvirker eierskap og drift av et kuldeanlegg • har kunnskap om ferdigkontroll, samsvarserklæringer og annen aktuell dokumentasjon i forbindelse med nye anlegg • har kunnskap om HMS og miljøkrav for kuldemedier, kuldebærere, komponenter og ferdige anlegg • kan vurdere eget arbeid på kulde- og varmepumpeanlegg, utstyr og komponenter som brukes innen styring, regulering og overvåking i forhold til gjeldende normer og krav og prosedyrer som gjelder for enkle inngrep, feilsøking og service på anleggene • kan vurdere eget arbeid ved drift av kuldeanlegg i forhold til gjeldende krav • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav, som EN 378, F-gass direktivet og Norsk Kuldenorm • har kjennskap til kulde- og varmepumpebransjen • kan oppdatere sin kunnskap innen kulde- og varmepumpeteknikk • kjenner til hvordan kulde- og varmepumpeteknikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet | |

- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kulde- og varmepumpeteknikk

Ferdigheter:

Studenten:

- kan gjøre rede valg av styrings-, regulerings- og overvåkingssystemer for kulde- og varmepumpeanlegg
- kan gjøre rede for valg av pumper og kompressorer i kulde- og varmepumpeanlegg
- kan gjøre rede for valg av fordampere-/kondensatortyper i kulde- og varmepumpeanlegg
- kan gjøre rede for valg av verneutstyr som er aktuelt i forbindelse med montasje, service og drift av kulde- og varmepumpeanlegg
- kan reflektere over eget arbeid på kulde- og varmepumpeanlegg i forhold til de lover, forskrifter, standarder og normer som gjelder med fokus på EN 378, Norsk kuldenorm og F-gass forordningen
- kan reflektere over eget arbeid ved feilsøking, service og inngrep på utstyr og komponenter som brukes innen styring, regulering og overvåking av kulde- og varmepumpeanlegg i forhold til gjeldende normer, krav og prosedyrer
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff om kulde- og varmepumpeteknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge målinger og beregninger på kulde- og varmepumpeanlegg og identifisere faglige problemstillinger og finne ut om det er behov å foreta endringer i drift av anlegg
- kan kartlegge feil på et kuldeanlegg og ut fra resultatene kartlegge årsaker til eventuelle feil og foreslå mulige tiltak for å utbedre feilene

Generell kompetanse:

Studenten:

- kan planlegge og gjennomføre relevante målinger på flertrinnsprosesser og beregne relevante anleggsdata som ytelser, effekter og COP alene og som deltaker i gruppe og i tråd med lover, forskrifter og normer som gjelder kuldeanlegg og varmepumper
- kan planlegge og gjennomføre inngrep i prosessen på kulde- og varmepumpeanlegg alene og som del av gruppe i tråd med prosedyrer, krav og retningslinjer
- kan utføre en risikovurdering av kuldeanlegg og varmepumper og utarbeide varslings- og redningsplaner for anleggene i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre enkle inngrep i prosessen slik som vakuumering, trykktesting, tapping og påfylling av kuldemedier og utarbeide foreskrevet dokumentasjon i forbindelse med inngrepene etter gjeldende prosedyrer
- kan utføre arbeid på kulde- og varmepumpeanlegg etter samfunnets og forbrukernes forventninger og behov og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen kulde- og varmepumpeteknikk og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor kulde- og varmepumpeteknikk og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis med stadige forbedringer
- kan bidra til organisasjonsutvikling

8 Lokal tilpassing/spesialiseringsemne

| Emne ^{**} _(skolekode) TT04H | Tema |
|--|--|
| Lokal tilpassing/spesialisering med faglig ledelse (15 fp) | <i>Skolen skal opprette et lokalt emne eller en kvalifiserende spesialisering som skal gi studenten faglig bredde og/eller bidra til faglig fordypning. Ved fullført emne skal studenten demonstrere utvidet forståelse og kompetanse knyttet til emnet.</i> |
| Læringsutbytte | |
| Tilbyder beskriver kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i henhold til NKR. | |

9 Hovedprosjekt

| Emne 00TT04 I | Tema |
|---|--|
| Hovedprosjekt (10 fp) | <i>10 fp fagspesifikt. I tillegg er 2 fp yrkesrettet kommunikasjon avsatt til hovedprosjektet.</i> |
| Læringsutbytte | |
| <p>Kunnskap: Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt • har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen • har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt • har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis • kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav • kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet <p>Ferdigheter: Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt • kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling • kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat • kan skrive en rapport om et prosjekt • kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis • kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt <p>Generell kompetanse: Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer • har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende | |

Nasjonal standard FTT02

- kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov
- kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt

Emneoversikt for fordypning kulde- og varmepumpeteknikk:

| Emnekode | Navn | Omfang |
|-----------------|---|---------------------------------------|
| 00TT02A | Realfaglige redskap | 10 fp |
| 00TT02B | Yrkesrettet kommunikasjon | 10 fp (hvorav 2 fp i hovedprosjektet) |
| 00TX00A | LØM-emnet | 10 fp |
| 00TT02C | Prosjektstyring og kvalitetssikring | 10 fp |
| 00TT02D | Teknisk dokumentasjon og mekanikk | 10 fp |
| 00TT02E | Termodynamikk og elektro | 10 fp |
| 00TT02F | Kulde- og varmepumpeteknikk 1 med faglig ledelse | 15 fp |
| 00TT02G | Kulde- og varmepumpeteknikk 2 med faglig ledelse | 20 fp |
| **TT02H | Lokal tilpassing/kvalifiserende spesialisering m/faglig ledelse | 15 fp |
| 00TT02I | Hovedprosjekt | 10 fp (+ 2 fp kommunikasjon) |
| | Totalt | 120 fp |

** skolekode