



NAVITAS

KULDE- OG VARMEPUMPETEKNISK
RESSURSSENTER

Kursplan 70 timer Grunnleggende kulde- og varmepumpekurs, spesielt tilpasset kravene til kuldemaskinistsertifikat.

Dag	Tema	Innhold	Lab	Kommentar/henvisninger
Mandag 1000 Svein 2,5 t 1200 1245 Geir 3,5 t 1530	Velkommen, informasjon. Hva er et kulde- og varmepumpeanlegg Grunnleggende teori	Praktisk informasjon. Gjennomgang av en del anleggstyper og komponenter Noen viktige lover og regler NS-EN ISO 22712:2023 Kjølssystemer og varmepumper – Kompetanse for personell Grunnleggende teori. Enheter, Temperatur, Varme/kulde, Følbar/bundet varme, Spesifikk varmekapasitet, Spesifikk smeltevarme, Spesifikk fordampningsvarme, Effekt, Energi, Trykk, Måling av trykk,	Anleggets tillatte maksimaltrykk PS Grunnleggende innføring	
Tirsdag 0800 Svein 4,5t 1200 1245 Geir 3,5 1530	Komponenter Anlegg P&ID-skjema Sikring av anlegg Kuldeprosessen Forstå kuldesystemenes grunnleggende teori og termodynamikk.	Hovedkomponenter i ett kuldeanlegg. Kompressorer, Kondensatorer, Strupeorganer, Fordampere, Ventil, seglass, automatikk. Tegnesymboler, Blokk, prosess og P&ID-skjema. Trykknivåene på anlegg. Sikring av anlegg. HP, Trykkside, sugeside, overhetning, underkjøling, struping, kompresjon, entalpi, Prosessen forklares Kuldemedier, Damptrykkskurve,	Forklare og vise flest mulig av komponentene på anlegg ute i lab. Tegne P&ID-skjema av kulderiggene med avlesningspunkter. Innkobling av og bruk av servicemanifold Innstilling/testing av pressostater. (sikkerhet), kjøre på riggene Vakuumere vann i glasskolbe og se på glassanlegget. Se på trykk og temperaturer.	
Onsdag 0800 Geir 4,5 1200 1245 3,5 1530	h-p diagram Beregninger Kuldemedier Oljer Omgang med kuldemedier. Personlig verneutstyr	Forklare oppbyggingen av hp-diagrammet. Plassere kuldeprosessen i hp-diagram. Beregne kuldeytelse, kondensatorytelse, kompresjon, leveringsgrad, kulde- og varmefaktor. Nummerering/merking Termodynamiske egenskaper, kokepunkt, utseende, lukt, helsemessige og klimamessige hensyn, etc Oljers forhold til kuldemedier Olje i systemet, behandling av olje	Tegne hp-diagram Gjøre beregninger Tapping av R-....., olje, vann, ...	
Torsdag 0800 Svein 4,5 1200 1245 Svein 3,5	Innkobling av og bruk av servicemanifold og annet måleutstyr. Anleggsdynamikk. Drift/ytelses-kontroll	Inngrep i anlegget, tilkobling av utstyr. Kjøre øving 1 Kjøre kulderigg og ta målinger, beregne ytelsen osv, se konsekvens av uheldige driftsforhold (stor overhetning dvs. lavt sugetrykk, høyt kondensatortrykk.	Ta en avlesning i hht. Skjema. Kjøre øving i lekkasjekontroll 1. Normal drift 2. Lavt sugetrykk (høy OH) 3. Høyt leveringstrykk	

1530				
------	--	--	--	--

<p>Fredag 0800 Svein 4,5 1200</p> <p>1245 3,5 1530</p>	<p>Kuldemedier og Reguleringer</p> <p>HMS og systemløsninger</p> <p>Lekkasjekontroll av anlegg</p> <p>Væskeregulering. Styringsystemer</p>	<p>Gjennomgå alle reguleringer, Fgass, PFAS etc</p> <p>Alternativer til kuldemedier med høy drivhuseffekt Systemløsninger, Kontroll av anleggets registrering, merking, historikk og dokumentasjon Gjennomgå lekkasjekontroll</p> <p>Væskeregulering på anlegg. Termoventilens funksjon. LP. Riktig innstilling, Teste HP-LP. Ta målinger på anlegget. Forklare pump down, termostatstyring.</p>	<p>Aktuelle typer kuldemedier Drivhuseffekt, miljø, reguleringer, Gjennomgang av de viktigste artiklene, Sertifiseringskrav, Krav til merking. HMS, brennbare kuldemedier Kjøre øving i lekkasjekontroll Gjennomgå teori, Øving i innstilling av termoventiler. Kjøre innstilling på øvelsesrigger. Finne MSS Styring (termostat, pump down) El-avriming, ur og avrimingstermostat,</p>	
--	--	--	---	--

LØRDAG OG SØNDAG FRI

<p>Onsdag 0800 4,5 1200 1245 Svein 3,5 1530</p>	<p>Beregninger på anlegg og kuldebehovsbetraktninger.</p> <p>Hva er viktig for å få effektive og energioptimale anlegg</p>	<p>Teori om kuldebehovsberegninger. Bruke coolpack</p> <p>Begreper, Hva påvirker kuldebehovet. Avrimingssystemet, dørtap, vifter,.. Kort innføring i måleteknikk. Hvilke målinger er viktig, Feilmåling. Enkel varmepumpeteori. Bruk av data/programmer. Kontroll av anlegg, eksempler og gjennomgang av aktuelle avvik fra normalen</p>	<p>Regne på kuldeprosessen. Bruke målinger fra øvingen og data for anlegget.</p> <p>Regne på et eksempel med dørtap Forhold ved fuktig luft. Vis måleinstrumenter for temp, trykk, mengde, støy, strøm, spenning og effekt Gjennomgå varmepumper</p>	
<p>Torsdag 0800 4,5 1200 1245 Svein 3,5 1530</p>	<p>Hva kreves av en god driftsoperatør? Varebehandl.</p> <p>Små enfasekomp</p>	<p>Journalføring, Kontrollrutiner Sikker drift og energiøkonomisk drift. Journalføring, Kontrollrutiner Sikker drift og energiøkonomisk drift. EU krav til temp.kontroll for matvarer.</p> <p>Små en-fasemotorer Gjennomgå startautomatikk Feilsøking på slike (herm.komp)</p>	<p>Viktige forhold ved kjøling, innfrysing og lagring av matvarer</p> <p>Startautomatikk på en-fasemotorer, feilsøking LST, HST, LBP, HBP Feilsøke på frysere/kjøleskap</p>	
<p>Fredag 0800 Alle 1015 Lunsj 1100 Vakt 1330</p>	<p>Repetisjon, oppsummering</p> <p>Avsluttende prøve for kuldeoperatørkurset</p>	<p>Gjennomgang-oppsummering Kontroll av anlegg</p> <p>Kursslutt kl. 1330.</p>		

Kurset er et grunnleggende kulde- og varmepumpekurset, og er spesielt tilpasset kravene til kuldemaskinistsertifikat i klasse 1. Kursets varighet er 10 dager (70 timer).

Kurset starter kl 10⁰⁰ mandag og avsluttes fredag kl 13³⁰ uken etter. Kurset er kompetansegivende og avsluttes med en prøve.

På kurset benyttes boken Kompendium i Kulde- og Varmepumpeknikk, samt en rekke aktuelle vedlegg.

Innholdet i denne undervisningsplanen dekker også de fleste områder som det kreves kunnskaper i for å bli klassifisert i kategori A i henhold til NS-EN 13313, KULDEANLEGG OG VARMEPUMPER. KOMPETANSE FOR PERSONELL. Med denne kompetansen skal en være kompetent til å operere et kuldeanlegg på en sikker måte med hensyn til omgivelseskrav og energieffektivitet.