



NAVITAS

KULDE- OG VARMEPUMPETEKNISK RESSURSSENTER
VED TRONDHEIM FAGSKOLE

| Dag | Tema | Innhold | Lab | Kommentar |
|--|---|---|---|---|
| Mandag 1000 Svein 1200 1245 Geir 1530 | Velkommen, informasjon. Forskrifter og normer (standarder) Grunnleggende varmelære | Praktisk informasjon. Internkontroll, Norsk kuldenorm, PED-direktivet, NS-EN 13313 krav til personell. TemperaturVarme/kulde, Energi, VarmeoverføringFølbar/bundet varme Kuldemedier, Damptrykkskurve, Spesifik varme, Fordampningsvarme, Spesifikt volum | Grunnleggende innføring Koking av vann ved senking av trykk. | Eget kompendium Ref: (kap 1.1-1 til 1.1-17) |
| Tirsdag 0800 Jon 1200 1245 Geir 1530 | Komponenter Systemer. Kuldeprosessen | Hovedkomponenter i ett kuldeanlegg. Kompressorer, Kondensatorer, Strupeorganer, Fordampere, Ventiler (viktigste typer) Prosessen forklares | Forklare og vise flest mulig av komponentene på anlegg ute i lab. Noen eksempel på anlegg og øvrig utstyr Kjøre glassanlegg og ett enkelt anlegg. Trykk og temperaturer avleses. | Ref: (Utvalg hentet fra kap.3) (kap 1.3-1 til 1.3-3) |
| Onsdag 0800 Svein 1200 1245 Geir 1530 | P&ID-skjema Sikring av anlegg h-p diagram | Tegnesymboler, Blokk, prosess og P&ID-skjema Sikring av anlegg. Forklare oppbyggingen av hp-diagrammet. Plassere kuldeprosessen i hp-diagram. | Tegne prinsippskisse for avlesninger (507anlegg). Innstilling av termostater og pressostater.(sikkerhet) | Ref: (kap 7 fra side20) |
| Torsdag 0800 Kenneth 1200 1245 Geir 1530 | Styringssystemer Væskeregulering. Kuldetekniske beregninger | Væskeregulering på anlegg Trykkstyring av kondensatortrykket Kjøre og ta målinger på R507anlegget. | Øving i innstilling av termoventiler Kjøre innstilling på øvelsesrigger. Gjøre beregninger basert på målinger tatt på R507anlegget. | Ref: (kap 1.3-4 til 1.3-11) |
| Fredag 0800 Jon 1200 | Systemer Drift Varebehandl. | Direkte, indirekte, luftkjølte, vannkjølte, laker etc. EU krav til temp.kontroll for matvarer. | Viktige forhold ved kjøling, innfrysing og lagring av matvarer | Ref: (kap 8-7 til 8-25) (deler av kap 11) (kap 8-1 til 8-7) (deler av kap 10) |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| 1245 Per Olav 1530 | Elektro. Grunnleggende forståelse, sikkerhet og HMS | Kunne lese el-skjema og forstå hva som skjer i skjema for kjølemaskiner med kontaktor og relestyring. Feilsøking Timeere og holdekontakten | | Ref kap 6 rød bok |
| LØRDAG OG SØNDAG FRI | | | | |
| Mandag 0800 Jon 1200 1245 Per Olav 1530 | Kuldemedier Oljer Omgang med kuldemedier. Personlig verneutstyr Elektromotor | Egenskaper, klassifisering Oljers forhold til kuldemedier Olje i systemet, behandling av olje Valg av kuldemedier Typer av kuldemedier Nummerering/merking 3-fase motorer. Termiske vern/ motorvernbyrter, motorigangsettere, Y/Δ start, skifte av dreieretning, Softstart, frekvensomformere. | Tappe R134a og se på egenskaper. | Ref: (kap 2.1-1 til 2.2-29) |
| Tirsdag 0800 Kenneth 1200 1245 Jon 1530 | Tømming av anlegg Testing/demonstrering av praktiske kunnskaper i henhold til f-gass sertifisering Hva kreves av en god driftsoperatør? | Tømming, Reparasjon, Tetthetskontroll, Vacuumering Journalføring, Kontrollrutiner Sikker drift og energiøkonomisk drift. Journalføring, Kontrollrutiner Sikker drift og energiøkonomisk drift. | Gjenbruk av kuldemedier Tømme for væske., skifte olje. Lekkasjesøking. Flare, lodde, trykk og vakumtesting Se på komponenter Bitzer skrue, Eirik-anlegg, 134a etc. Regler for merking | Eget fgasskompendium Ref:(kap 8-1 til 8-25) (deler av kap 11) |
| Onsdag 0800 Håvard 1200 1245 Geir 1530 | CO₂ Bruk av dataprogram Til beregninger på anlegg og kuldebehov | Enkel gjennomgang av CO ₂ som kuldemedium Egenskaper, systemer, behandling etc Ser på beregningsprogrammet Coolpack Hvilken nytte kan vi ha av dette programmet i forbindelse med ulike beregninger på kuldeanlegg. Teori om kuldebehovsberegninger underveis | Se på/kjøre anlegget levert av CADIO AS Regne på kuldeprosessen og kuldebehov. Praktisk bruk av dataprogram på skolen sine pcer. | Coolpack |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| Torsdag 0800 Øivind 1200 1245 Kenneth 1530 | F-gass forordningen Lekkasjekontroll Krav til personell Montasje og verktøy Styring av anlegg El-komponenter Regler og forskrifter El-skjema, El-avriming Avrimingsur | Bruk av serviceverktøy, vekt, tømmeaggregat etc. Fylling og tømning av kuldemedier. Igangkjøring, fylling av kuldemedier. Lese el-skjema.Hovedstrømskjema Gjennomgå skjema med styringene Forklare eks. på el-avriming | Klargjøring, kontroll, sjekk historikk og logg, dokumentasjon. Fulle væske, igangkjøre og teste. Termostatstyring, pump down og pump out på 134a anlegg Kjøre avriming på R134a anlegg. | Ref: (kap 6-16 til 6-19) (kap 6-27 til 6-34) |
| Fredag 0800 Alle 1030 1115 1400 | Repetisjon Avsluttende prøve | Prøveansvarlig er Geir Kan bli mulig å avlegge fgassertifisering etter prøve, avtales ved kursstart. | Vitnemål ettersendes dersom prøven vurderes til bestått. | |

Kursavgiften er kr. 20.000.-

Lunsj alle dager inngår i kursavgiften

Innholdet i denne undervisningsplanen dekker alle de områder som det kreves kunnskaper om 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.

Den dekker også minimumskravet til teori for å oppnå kravet til kuldeoperatør klasse 1 i henhold til den nasjonale frivillige bransjesertifiseringsordningen og teoretiske kunnskaper og prosessforståelse som kreves for fgass-sertifisering kategori I.

Forelesere: MOEØ maskinist Øyvind Moen faglærer kulde- og varmepumpeteknikk
GAHS ing. Svein Gaasholt faglærer kulde- og varmepumpeteknikk
TVIJ ing. Jon Tviberg, faglærer kulde- og varmepumpeteknikk
GOTG siving Geir Gotaas, faglærer kulde- og varmepumpeteknikk
REKH ing. Håvard Rekstad, NTNU/SINTEF
SJKE kuldemontør Kenneth Sjølstad, faglærer kulde- og varmepumpeteknikk