



# NAVITAS

KULDE- OG VARMEPUMPETEKNISK  
RESSURSSENTER

Dag	Tema	Innhold	Lab	Kommentar
Mandag 1000 Svein 1200  1245 Geir 1530	<b>Velkommen, informasjon. Forskrifter og normer (standarder)</b>  <b>Grunnleggende varmelære</b>	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 Øivind 1200  1245 Geir 1530	<b>Komponenter Systemer.</b>  <b>Kuldeprosessen</b>	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	<b>P&amp;ID-skjema Sikring av anlegg</b>  <b>h-p diagram</b>	Tegnesymboler, Blokk, prosess og P&ID-skjema Sikring av anlegg.  Forklare oppbyggingen av hp-diagrammet. Plassere kuldeprosessen i hp-diagram.	Tegne prinsippsskisse for avlesninger (507anlegg). Innstilling av termostater og pressostater. (sikkerhet)	Ref: (kap 7 fra side20)
Torsdag 0800 Kenneth 1200  1245 Geir 1530	<b>Styringsystemer Væskeregulering.</b>  <b>Kuldetekniske beregninger</b>	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 Roar 1200  1245 Kenneth 1530	<b>Kuldemedier Oljer Omgang med kuldemedier. Personlig verneutstyr</b>  <b>Systemer Drift Varebehandl.</b>	Egenskaper, klassifisering Oljers forhold til kuldemedier Olje i systemet, behandling av olje  Valg av kuldemedier Typer av kuldemedier Nummerering/merking Direkte, indirekte, luftkjølte, vannkjølte, laker etc. EU krav til temp.kontroll for matvarer.	Tappe R134a og se på egenskaper Viktige forhold ved kjøling, innfrysing og lagring av matvarer	Ref: (kap 2.1-1 til 2.2-29)  Ref: (kap 8-7 til 8-25) (deler av kap 11) (kap 8-1 til 8-7) (deler av kap 10)

**LØRDAG OG SØNDAG FRI**

Mandag 0800 Per Olav 1200	<b>Grunnleggende forståelse, sikkerhet og HMS</b>	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
1245 Per Olav 1530	<b>Elektromotor</b>	3-fase motorer. Termiske vern/ motorvern bryter, motorangsetter, Y/Δ start, skifte av dreieretning, Softstart, frekvensomformere.		
Tirsdag 0800 Kenneth 1200	<b>Tømming av anlegg Testing/demonstrering av praktiske kunnskaper i henhold til f-gass sertifisering</b>	Tømming, Reparasjon, Tetthetskontroll, Vacuuming	Gjenbruk av kuldemedier Tømme for væske., skifte olje. Lekkagesøking. Flare, lodde, trykk og vakumtesting	Eget fgasskompendium
1245 Svein 1530	<b>Hva kreves av en god driftsoperatør?</b>	Journalføring, Kontrollrutiner Sikker drift og energiøkonomisk drift. Journalføring, Kontrollrutiner Sikker drift og energiøkonomisk drift.	Se på komponenter Bitzer skrue, Eirik-anlegg, 134a etc. Regler for merking	Ref:(kap 8-1 til 8-25) (deler av kap 11)
Onsdag 0800 Håvard 1200	<b>CO<sub>2</sub></b>	Enkel gjennomgang av CO <sub>2</sub> som kuldemedium Egenskaper, systemer, behandling etc	Se på/kjøre anlegget levert av CADIO AS	
1245 Geir 1530	<b>Bruk av dataprogram Til beregninger på anlegg og kuldebehov</b>	<b>Ser på beregningsprogrammet Coolpack</b> Hvilken nytte kan vi ha av dette programmet i forbindelse med ulike beregninger på kuldeanlegg. Teori om kuldebehovsberegninger underveis	Regne på kuldeprosessen og kuldebehov. Praktisk bruk av dataprogram på skolen sine pcer.	Coolpack
Torsdag 0800 Svein 1200	<b>F-gass forordningen Lekkasje kontroll Krav til personell Montasje og verktøy</b>	Bruk av serviceverktøy, vekt, tømmeaggregat etc. Fylling og tømming av kuldemedier. Igangkjøring, fylling av kuldemedier.	Klargjøring, kontroll, sjekk historikk og logg, dokumentasjon. Fulle væske, igangkjøre og teste.	
1245 Svein 1530	<b>Styring av anlegg El-komponenter Regler og forskrifter El-skjema, El-avriming Avrimingsur</b>	Lese el-skjema. Hovedstrømskjema Gjennomgå skjema med styringene Forklare eks. på el-avriming	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	<b>Repetisjon</b>			

1115 1400	<b>Avsluttende prøve</b>	Prøveansvarlig er Geir	Vitnemål ettersendes dersom prøven vurderes til bestått.	
--------------	--------------------------	------------------------	--	--

Kursavgiften er kr. 22.000.-  
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.

Forelesere:	MOEØ	maskinist Øivind Moen faglærer kulde- og varmepumpeteknikk
	GAHS	ing. Svein Gaasholt faglærer kulde- og varmepumpeteknikk
	GOTG	siving Geir Gotaas, faglærer kulde- og varmepumpeteknikk
	SJKE	kuldemontør Kenneth Sjølstad, faglærer kulde- og varmepumpeteknikk
	HAPO	Per Olav Haarberg, faglærer