

KURSINNHold VIDEREGÅENDE KULDEOPERATØRKURS

Ukedag	Tema	Innhold	Anmerkn.	Lærer
Mandag 10 ⁰⁰	Velkommen/ kursstart	Info/presentasjon		
Lunsj 12 ⁰⁰ – 12 ⁴⁵ 12 ⁴⁵ - 15 ³⁰	Teori: Anleggskomponenter på større kuldeanlegg. Gjennomgang av diverse anlegg	kompressorer, oljeutskillere, kondensatorer, varmevekslere, fordampere, reguleringsventiler, avsperringsventiler, filtre osv Gjennomgang av større anlegg ved hjelp av bok og skisser	kap. 3, 4, 7	GAHS GAHS
Tirsdag 08 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	Labøvelse: Gjennomgang og oppstart av R404A- anlegget. Studere driften og foreta avlesninger av aktuelle trykk, temp. etc.	Kontroll av anlegget. Gjennomgå og forklare alle aktuelle hoved- komponenter. Start og stopp av anlegg.	pkt 1, 5	
Lunsj 12 ⁰⁰ – 12 ⁴⁵ 12 ⁴⁵ - 15 ³⁰	Repetisjon teori fra Grunnleggende kurs Bestemme nødvendige målepunkter for å kunne foreta enkle beregninger på prosessen. Utføre beregninger på grunnlag av målinger tatt på R404A anlegget.	Kuldeprosessen i log ph-diagrammet. Beregning av ytelser, kraftforbruk, kulde og varmefaktorer, virkningsgrader osv. Hovedprosessen. Vise hvordan underkjøler, sugegassvarmeveksler osv. virker inn på prosessen. Se på temperaturnivåer.	kap. 1.3	GOTG
Onsdag 08 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	Kjøre på R404A-anlegg. Kjøring med normalt og høyt leveringstrykk (skitten kondensator).	Foreta målinger under forskjellige driftsforhold slik at en kan vurdere driften og beregne ytelser, energiforbruk og effektivitet.	kap. 1.3 til 1.5 pkt. 5	GAHS
Lunsj 12 ⁰⁰ – 12 ⁴⁵ 12 ⁴⁵ - 15 ³⁰	Kjøring med normalt og lavt sugetrykk (trykkfall i sugeledning). Anleggsdynamikk. ENØK Trykkenes betydning for ytelse og energiforbruk. Virkningsgrader. Andre endringer som kan påvirke et anleggs ytelse.	Foreleser foretar beregninger ved bruk av Rnlib og dokumenterer anleggets ytelser, energiforbruk og effektivitet. Studere resultater fra formiddagens kjøring, foreta manuelle beregninger, tegne hp-diagram og forklare detaljer som forklarer og bestemmer resultatet		GOTG
Torsdag 08 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	Fgass (riggene står med fylling) Hvis disse har et lite overtrykk, starter en med igangkjøring	Praktisk øving: Lekkasjekontroll, metoder, vurdere anlegg og måleresultater. Tømming ved hjelp av tømmeaggregat		GAHS
Lunsj 12 ⁰⁰ – 12 ⁴⁵ 12 ⁴⁵ - 15 ³⁰	Teoretisk gjennomgang av prosedyrer: Kontroll av anlegget, lekkasjekontroll, diagnostisere feil, planlegge reparasjon (SJA), tømming av anlegg/ anleggsdel Åpning, utskifting av komponenter (eksempler gjennomgås) Tetthetsprøving Vakuumering Påfylling Kontroll før igangkjøring Dokumentasjon	Kuldemedieregnskap, journal, behandling av brukt kuldemedie. Reparasjon. Bøye, lodde flare, tetthetsprøve og vakuumere. Igangkjøring, påfylling av kuldemedie Kontrollere overheting og underkjøling	kap. 1.3 til 1.5 pkt. 1, 5	GAHS
Fredag 08 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	Teori: Ytelsesregulering av kompressorer. Valg av kompressorer, antall, typer Avrimingsmetoder	Gjennomgå aktuelle metoder for ytelsesregulering. Vise energiøkonomiske konsekvenser Lab: Kjøre anlegget med full ytelse.	Kap. 4 Pkt. 1,4	
Lunsj 12 ⁰⁰ – 12 ⁴⁵ 12 ⁴⁵ - 15 ³⁰	Labøvelse: Kjøre anlegg med og uten ytelsesregulering av kompressoren. Gjennomgå, stille inn og teste styrings og sikkerhetsautomatikk	Redusere ytelsen ved reduksjon av slagvolum. Redusere tilsvarende ved å strupe i sugeledning. Studere innvirkning på temperaturer, trykk, energiforbruk etc. Øving i innjustering og testing av styrings og sikkerhetsautomatikk.		GAHS

Mandag 08 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	HMS i forbindelse med kuldemediumbehandling. NH ₃ som kuldemedium. En-trinns NH ₃ anlegg. Kompressorer og anleggsutførelser. Kuldebærere, typer og egenskaper.	Tappe NH ₃ kuldemedium fra flaske. Lekkasjesøking på NH ₃ anlegg. Fylling og tømning av flasker. Materialvalg, trykk, temp, forhold til oljer etc. Montasjemessige hensyn.	kap. 2, 3 kap 2, 7 samt NKVN	
Lunsj 12 ⁰⁰ – 12 ⁴⁵			pkt. 2,3,7,8	GAHS
12 ⁴⁵ - 15 ³⁰	Hvordan trykkørstemperaturen styres på et ett-trinnsanlegg Eksempler på systemløsninger ENØK for kuldeanlegg. Varmegjenvinning, varmpumper.	Eksempler på løsninger og hvor energieffektive er disse Eget kompendium gjennomgås	pkt. 1, 8	
Tirsdag 08 ⁰⁰ – 12 ⁰⁰	Teori:To-trinnsanlegg. Komponenter og systemer. Åpen og lukket MT-beholder, mellomtrykkskjøling. Pumpesirkulasjonssystem. Luftutskillere. Oljeutkoker (retur)	Gjennomgå skruekompressoren, system, oljekjøling, economiser etc.	kap 1.5 til 1.6	
Lunsj 12 ⁰⁰ – 12 ⁴⁵	Lab:	Studere anlegg og prosess	pkt 1	GOTG
12 ⁴⁵ - 15 ³⁰	Starte og kjøre et tottrinnsanlegg. Nytt anlegg Trondheim Fagskole	Variere ulike størrelser i anlegg. Åpen/ lukket mellomkjøler.		
Onsdag 08 ⁰⁰ – 11 ⁰⁰	CO ₂ -anlegg. Spesielt vekt på prosesser og systemer	Gjennomgå spesielle forhold i forbindelse med CO ₂ i kuldeanlegg og diverse prosesser		REKH
Lunsj 11 ⁰⁰ – 11 ⁴⁵				GAHS
11 ⁴⁵ - 15 ³⁰	Fgass-teori. Full gjennomgang av alle de viktigste områdene som inngår i sertifiseringen	Teoretisk gjennomgang, hele kompendiet. Trene på riggene etter ønsket behov. Sørge for at riggene er ryddet, tømt (trykksatt med et lite overtrykk) og lekkasjekontrollert ved dagens slutt		
Torsdag 08 ⁰⁰ - 10 ³⁰	Repetisjon Kurs og sertifisering	Eksempler på repetisjonsstoff: <i>Prosess</i> <i>Dynamikk</i> <i>Anlegg, systemer.</i> <i>Tilstandskontroll.</i> <i>Gjennomgå detaljer med hensyn til sikkerhet og styring av anlegg.</i> <i>Hvordan finne feil på kulde og varmpumpeanlegg. Styrings, regulerings og sikkerhetsautomatikk på anlegg.</i>		GOTG
Lunsj 10 ³⁰ – 11 ¹⁵	Prøve for kurset. 1 time opphold for retting			
11 ¹⁵ - 15 ³⁰	Sertifiseringsprøve, Kuldemaskinist			MOEØ
16 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰	Teori fgass etter kuldemaskinistsertifiseringsprøven	<i>Eksaminator: Øivind Moen</i>		
Fredag 08 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰	Fgass eksamen praktisk 1.gruppe F-gass 08⁰⁰ – 12⁰⁰ 2.gruppe F-gass 12³⁰ – 16³⁰	Eksaminator Øivind Moen		MOEØ

Kuravgift kr. 26000.-

Innholdet i dette kurset dekker de fleste områder som det kreves kunnskaper om for å bli klassifisert i kategori B i henhold til NS-EN 13313, KULDEANLEGG OG VARMEPUMPER. KOMPETANSE FOR PERSONELL. For å oppfylle alle kravene må en i tillegg kunne dokumentere HMS-opplæring for kulde- og varmpumpeanlegg samt praksis. Med denne kompetansen skal en være kompetent til å operere og vedlikeholde alle typer kuldeanlegg på en sikker måte med hensyn til HMS og energieffektivitet. Bestått kurs gir 3 poeng i kuldesertifiseringsordningen.

Forelesere

MOEØ	maskinist, Øyvind Moen faglærer kuldeteknikk
GAHS	ing. Svein Gaasholt faglærer Kuldeteknikk.
GOTG	siving Geir Gotaas, faglærer Kuldeteknikk
REKH	ing. Håvard Rekstad, NTNU/SINTEF