

## Kursus i køleteknik- Varmepumper

EU-forordning 2015/2067 – Kategori II

### Målgruppe

Personer der ønsker at arbejde med opsætning/montering, fejlfinding, service og reparation af mindre køleanlæg, aircondition og alle typer varmepumper, med en kølemiddelfyldning på 0-2,5 kg. Eksempelvis EI- og Vvs-branchen, hvidevaremontører, vedligeholdelses- og driftsansvarlige personer.

### Forudsætning

Det er anbefalet at kursisten har en teknisk faglig baggrund indenfor EI, VVS, kølebranchen eller lignende, men ikke et krav.

### Kursusbeskrivelse

Christoniks varmepumpekursus deles op i korterevarende moduler, som indeholder teori, praktik og opgaveløsning.

Selve teoridelen foretages ved hjælp af følgende hjælpemidler: Slides fra PowerPoint, tavle undervisning, gennemgang af kursusmateriale og videomateriale.

Selve praktikdelen foretages på følgende måde: Ude i undervisningsområdet på de opstillede varmepumper, ved at aflæse tryk og temperatur via manometre, som kan være monteret på både Øvelsesvarmepumper samt varmepumper som er installeret hos Christonik. Praktiske øvelser i loddearbejde. Øvelserne kan både udføres individuelt og gruppevis.

Opgaveløsningen foretages på følgende måde: Nogle opgaver er løst før kursisterne møder til 1. kursusdag. Opgaver løses løbende i takt med gennemgang af den relevante teori.

Eksamen består af en teoretisk prøve og en praktisk prøve. I den teoretiske prøve løses 30 spørgsmål i eksamenssæt udstedt af KMO. Den praktiske del eksaminationen foregår hos Christonik og foretages af underviser med overværelse af ekstern censor. Under den praktiske del af prøven, kan der blive stille spørgsmål med udgangspunkt i den teoretiske besvarelse.

Christonik udleverer, til de kursister der består, et eksamensbevis og er hjælper til med ansøgning og registrering hos KMO.

# Bevis

Efter bestået eksamener, udstedes et eksamensbevis. Med dette eksamensbevis kan den eksaminerede opnå godkendelse hos KMO til et kategori II certifikat og en kategori II autorisation.

## Tidsplan

<b>Selvstudie inden kursusstart</b>	
	<b>Litteratur til kurset:</b>  <b>Køleanlæg og Varmepumper</b> <b>-Grundbog om køleteknik 2. udgave</b> <b>af Peter Hørning – Polyteknisk Forlag</b>  <b>Bogen kan købes hos Christonik.</b>
	<b>Læs kapitel 1 til 13 i bogen Køleanlæg og Varmepumper</b>
	<b>Løs opgaverne til kapitel 2+3+6+7+9+10+11+12+13</b>
	<b>Opgaver medbringes og gennemgås dag 1</b>
<b>Dag 1: Undervisning &amp; praktik</b>	
	Velkomst og kursusstart
	Hvad er en varmepumpe?
	Hvilke anlæg giver dette kursus lov til at udføre reparation, fejlfinding og service på?
	Gennemgang af ISO-standarder for temperatur, tryk, masse, vægtfylde og Energi
	Gennemgang af grundlæggende teori om termodynamik
	Gennemgang af relevante tabeller og diagrammer
	Gennemgang af kølemidlers specifikke egenskaber og alternativer
	Grundlæggende EU klimapolitik og kølemidlers indvirken på miljøet
	Gennemgang af krav for håndtering, genanvendelse, genvinding, oplagring og transport af forurenede kølemidler og olier
	H Log P-diagram H log P-diagram i praksis på en varmepumpe
	<b>Hjemmearbejde til dag 2:</b>  <b>Læs kapitel 14+15+16+17+18+19+20+21+22</b>  <b>Løs opgaverne til kapitel 14+16+19+21</b>
<b>Dag 2: Undervisning &amp; praktik</b>	
	Gennemgang af hovedkomponenternes funktion
	Gennemgang af kølemidlets termodynamiske omdannelse
	Gennemgang af funktion for ventiler, temp. og trykkontrol, skueglas og fugtighedsindikator, afrimningskontrol, systembeskyttere, måleinstrumenter, oliekontrolsystemer, modtagere, væske og olieseparatorer

	Gennemgang af kompressors grundlæggende funktion og risici for lækage
	Gennemgang af en kondensators grundlæggende funktion og risici for lækage
	Gennemgang af diverse ekspansionsregulatorer og forbundne lækage risici
	<b>Dag 3: Undervisning &amp; praktik</b>
	Gennemgang af tæthedskontrol Tæthedskontrol i praksis Gennemgang af vakuumsugning på varmepumpe Vakuumsugning i praksis Gennemgang af mulige lækagepunkter Gennemgang af regler for udstyrsfortegnelser Gennemgang af lækagekontrol med indirekte og direkte målemetoder Gennemgang af "Pump Down" funktion på fungerende varmepumpe Anvendelse af "Pump Down" funktion i praksis Gennemgang af tømning og fyldning af kølemiddel på varmepumpe. Gennemgang af hvornår kølemiddel genbruges Demonstration og forklaring af kølemidlers tilstand, herunder væske og gas under påfyldning Demonstration af en varmepumpe i drift herunder køle og varmefunktion. Måling af temperaturforskelle og identificering af frem og tilbageløb. Kontrol af overflade på kondensator og fordamper Loddekursus Gennemgang af loddemetoder på rør og komponenter som anvendes på varmepumper. Udførsel af loddemetoder i praksis Bøjning af rør i praksis. Installation af kondensator, fordamper og kompressor, herunder kontrol og sikkerhedsudstyr således at der ikke forekommer lækage. Kontrol af udstyrsfortegnelser Opføre data i udstyrsfortegnelser
	<b>Dag 4: Undervisning, repetition og teori eksamen</b>
	Velkomst og kursusstart
	Repetition af Kølekredsløb og H log P diagram Tæthedskontrol i praksis Vakuumsugning i praksis Gennemgang af lækagekontrol med indirekte og direkte målemetoder Anvendelse af "Pump Down" funktion i praksis Tømning og fyldning af kølemiddel på varmepumpe. Gennemgang af hvornår kølemiddel genbruges Opføre data i udstyrsfortegnelser
	Teoretisk skriftlig eksamen
	Læs kapitel 6+8+9+10+11 inden dag 5
	<b>Dag 5: Eksamen</b>
	Spørgsmål
	Repetition
	Frokost
	Praktisk eksamen m. censor
	Overrækkelse af kursusbeviser

Hvorfor vælge Christonik?

Christonik er specialist i klimaanlæg og har igennem mere end 40 år opsamlet specialistviden om dette område ved at løse følgende opgaver:

Produktion og import af flere typer fyldestationer, hvilket giver indgående kendskab til funktionen af disse. Import og salg af værktøj og reservedele til reparation af klimaanlæg.

Løsning af specialopgaver indenfor fejlfinding, konstruktion og reparation for både store og små kunder.

Assistance for myndigheder og organisationer i Europa i forbindelse med udførelse af lovgivning på området.

Som specialister sætter Christonik en ære i at udvikle nye produkter og på den måde udfordre det eksisterende marked og sætte nye standarder.