

VEDLEGG I

Minstekrav til ferdigheter og kunnskaper som evalueringsorganene skal evaluere

1. Eksamen i hver av kategoriene nevnt i artikkel 3 nr. 2 skal omfatte følgende:
 - a) En teoretisk prøve med ett eller flere spørsmål for å teste den ferdigheten eller kunnskapen som er angitt med bokstaven T i kategorikolonnene.
 - b) En praktisk prøve der søkeren skal utføre den tilhørende oppgaven med relevant materiale, verktøy og utstyr som er angitt med bokstaven P i kategorikolonnene.
2. Eksamenen skal omfatte hver av gruppene 1, 2, 3, 4, 5,10 og 11 for ferdigheter og kunnskaper.
3. Eksamenen skal omfatte minst én av gruppene 6, 7, 8 og 9 for ferdigheter og kunnskaper. Kandidaten skal ikke vite på forhånd hvilken av de fire gruppene vedkommende vil bli eksaminert i.
4. Dersom en rute i kategorikolonnene tilsvare flere ruter (flere ferdigheter og kunnskaper) i kolonnen for ferdigheter og kunnskaper, betyr det at ikke nødvendigvis alle ferdigheter og kunnskaper må testes under eksamineringen.

FERDIGHETER OG KUNNSKAPER		KATEGORIER			
		I	II	III	IV
1	Grunnleggende termodynamikk				
1.01	Kjenne til de grunnleggende ISO-standardenheter for temperatur, trykk, masse, tetthet, energi	T	T	—	T
1.02	Forstå den grunnleggende teorien bak kjøleanlegg: grunnleggende termodynamikk (nøkkelbegreper, parametre og prosesser som overhete, høytrykkside, kompresjonsvarme, entalpi, kjøleeffekt, lavtrykkside, underkjøling), egenskaper og termodynamisk omdanning av kuldemedier, herunder identifikasjon av zeotrope blandinger og væsketilstander	T	T	—	—
1.03	Bruke relevante tabeller og diagrammer og tolke dem i forbindelse med indirekte lekkasjekontroll (herunder kontroll av om anlegget fungerer riktig): logg p/h-diagram, metningstabeller for et kuldemedium, diagram for en enkelt kjølesyklus med kompresjon	T	T	—	—
1.04	Beskrive funksjonen til anleggets hovedkomponenter (kompressor, fordampere, kondensator, termostatiske ekspansjonsventiler) og kuldemediets termodynamiske omdanning	T	T	—	—
1.05	Kjenne til den grunnleggende funksjonen til følgende komponenter som brukes i et kuldeanlegg, og deres rolle og betydning for å forebygge og identifisere lekkasje av kuldemedium: a) ventiler (kuleventiler, membraner, seteventiler, sikkerhetsventiler), b) temperatur- og trykkregulering, c) seglass og fuktighetsindikatorer, d) avrimingsstyring, e) sikkerhetsautomatikk, f) måleinstrumenter som termometer, g) oljestyringssystemer, h) samlekar, i) væske- og oljeutskillere		—	—	—

		KATEGORIER			
FERDIGHETER OG KUNNSKAPER		I	II	III	IV
1.06	Kjenne til særlige egenskaper, fysiske parametere, løsninger, systemer og avvikende egenskaper for alternative kuldemedier i kjølesyklusen og komponenter beregnet på deres bruk.	T	T	T	T
2	Kuldemediers miljøvirkning og tilhørende miljøbestemmelser				
2.01	Ha grunnleggende kunnskap om EUs og internasjonal klimapolitikk, herunder De forente nasjoners rammekonvensjon om klimaendring	T	T	T	T
2.02	Ha grunnleggende kunnskap om begrepet globalt oppvarmingspotensial (GWP), bruken av fluorholdige klimagasser og andre stoffer som kuldemedier, virkningen av utslipp av fluorholdige klimagasser på klimaet (størrelsesorden av deres GWP) og relevante bestemmelser i forordning (EU) nr. 517/2014 samt relevante gjennomføringsrettsakter	T	T	T	T
3	Kontroller før idriftsetting, etter en lang periode uten bruk, etter vedlikehold eller reparasjon, eller under drift				
3.01	Utføre en trykkprøving for å kontrollere anleggets styrke	P	P	—	—
3.02	Utføre en trykkprøving for å kontrollere anleggets tetthet				
3.03	Bruke en vakuumpumpe				
3.04	Tømme anlegget for luft og fukt i henhold til vanlig praksis				
3.05	Fylle ut opplysninger i utstyrsfortegnelse og fyll ut en rapport om en eller flere tester og kontroller som er utført under eksamen	T	T	—	—
4	Lekkasjekontroller				
4.01	Kjenne til mulige lekkasjepunkter i kulde-, klima- og varmepumpeanlegg	T	T	—	T
4.02	Kontrollere utstyrsfortegnelse før lekkasjekontroll og identifisere relevante opplysninger om eventuelle tilbakevendende problemer eller problemområder som krever ekstra oppmerksomhet	T	T	—	T
4.03	Foreta en visuell og manuell inspeksjon av hele anlegget i samsvar med	P	P	—	P

		KATEGORIER			
FERDIGHETER OG KUNNSKAPER		I	II	III	IV
	kommisjonsforordning (EF) nr. 1516/2007 ⁽¹⁾				
4.04	Gjennomføre en lekkasjekontroll av anlegget med en indirekte metode i samsvar med forordning (EF) nr. 1516/2007 og anleggets bruksanvisning	P	P	—	P
4.05	Bruke bærbare måleinstrumenter som manometersett, termometre og multimetre til måling av volt/ampere/ohm i forbindelse med indirekte metoder for lekkasjekontroll, og tolke de parametrene som måles	P	P	—	P
4.06	Gjennomføre en lekkasjekontroll av anlegget med en av de direkte metodene nevnt i forordning (EF) nr. 1516/2007	P	—	—	—
4.07	Gjennomføre en lekkasjekontroll av anlegget med en av de direkte metodene som ikke innebærer et brudd ikuldemediekretsen, i henhold til forordning (EF) nr. 1516/2007	—	P	—	P
4.08	Bruke en egnet elektronisk innretning for å oppdage lekkasje	P	P	—	P
4.09	Fylle ut opplysninger i utstyrsfortegnelsene	T	T	—	T

⁽¹⁾ Kommisjonsforordning (EF) nr. 1516/2007 av 19. desember 2007 om fastsettelse, i henhold til europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 842/2006, av standardkrav til lekkasjekontroll for fast kulde-, klima- og varmepumpeanlegg som inneholder visse fluorholdige klimagasser (EUT L 335 av 20.12.2007, s. 10).

5 Miljøvennlig håndtering av anlegget og kjølemiddelet under installasjon, vedlikehold, reparasjon eller gjenvinning

5.01	Kople til og fra måleapparater og ledninger med minst mulig utslipp	P	P	—	—
5.02	Tømme og fylle en sylinder med kjølemiddel i både væske- og gasstilstand	P	P	P	—
5.03	Bruke et gjenvinningssett for å gjenvinne kjølemiddelet, og kople til og fra gjenvinningssettet med minst mulig utslipp	P	P	P	—
5.04	Tappe ut olje som er forurenset av fluorholdig gass, fra anlegget	P	P	P	—
5.05	Identifisere kuldemediets form (væske, gass) og tilstand (underkjølt, mettet)	P	P	—	—

		KATEGORIER			
		I	II	III	IV
FERDIGHETER OG KUNNSKAPER					
	eller overhettet) før påfylling, for å sikre korrekt påfyllingsmetode og -volum. Fulle på kuldemedium (både i væskefasen og gassfasen) uten tap av kjølemiddel				
5.06	Velge riktig type vekt og bruke den til å veie kuldemediet	P	P	P	—
5.07	Fulle ut utstyrsfortegnelsen med alle relevante opplysninger om gjenvunnet eller påfylt kuldemedium	T	T	—	—
5.08	Kjenne til kravene til og framgangsmåtene for håndtering, ombruk, regenerering, lagring og transport av forurensete kuldemedier og oljer	T	T	T	—
6	Komponent: installasjon, idriftsetting og vedlikehold av stempelkompressorer, skrukompressorer og scrollkompressorer, ettrinns og totrinns				
6.01	Forklare de grunnleggende funksjonene til en kompressor (herunder kapasitetskontroll og smøresystem) og tilknyttede risikoer for lekkasje eller utslipp av kuldemedium	T	T	—	—
6.02	Installere en kompressor på riktig måte, herunder kontroll- og sikkerhetsutstyr, slik at ingen lekkasje eller større utslipp oppstår når anlegget settes i drift	P	P	—	—
6.03	Justere sikkerhets- og kontrollbrytere	P	—	—	—
6.04	Justere innsugings- og utløpsventiler				
6.05	Kontrollere systemet for tilbakeføring av olje				
6.06	Starte og slå av en kompressor og kontrollere at kompressoren er i driftsklar stand, herunder ved å foreta målinger under driften	P	P	—	—
6.07	Skrive en rapport om kompressorens tilstand som identifiserer eventuelle problemer med kompressorens funksjon som vil kunne skade anlegget og over tid føre til lekkasje eller utslipp av kuldemedium dersom det ikke iverksettes tiltak	T	T	—	—

FERDIGHETER OG KUNNSKAPER		KATEGORIER			
		I	II	III	IV
7	Komponent: installasjon, idriftsetting og vedlikehold av luftkjølte og vannkjølte kondensatorer				
7.01	Forklare de grunnleggende funksjonene til en kondensator og tilknyttede risikoer for lekkasje	T	T	—	—
7.02	Justere kondensatorens regulator for høytrykk	P	—	—	—
7.03	Installere en kondensator / utendørs enhet på riktig måte, herunder kontroll- og sikkerhetsutstyr, slik at ingen lekkasje eller større utslipp oppstår når anlegget er satt i drift	P	P	—	—
7.04	Justere sikkerhets- og kontrollbrytere	P	—	—	—
7.05	Kontrollere -gass og væskeledninger				
7.06	Utlufte ikke-kondenserbare gasser fra kondensatoren med en utluftingsinnretning for kuldeanlegg	P	—	—	—
7.07	Starte og slå av en kondensator og kontrollere at kondensatoren er i driftsklar stand, herunder ved å foreta målinger under driften	P	P	—	—
7.08	Kontrollere kondensatorens overflate	P	P	—	—
7.09	Skrive en rapport om kondensatorens tilstand som identifiserer eventuelle problemer som vil kunne skade anlegget og over tid føre til lekkasje eller utslipp av kuldemedium dersom det ikke iverksettes tiltak	T	T	—	—
8	Komponent: installasjon, idriftsetting og vedlikehold av luftkjølte og vannkjølte fordampere				
8.01	Forklare de grunnleggende funksjonene til en fordamper (herunder avrimingssystem) og tilknyttede risikoer for lekkasje	T	T	—	—
8.02	Justere fordampereens regulator for fordampningstrykk	P	—	—	—
8.03	Installere en fordamper, herunder kontroll- og sikkerhetsutstyr, slik at ingen lekkasje eller større utslipp oppstår når anlegget er satt i drift	P	P	—	—

FERDIGHETER OG KUNNSKAPER		KATEGORIER			
		I	II	III	IV
8.04	Justere sikkerhets- og kontrollbrytere	P	—	—	—
8.05	Kontrollere at væske- og sugeledningene er korrekt montert				
8.06	Kontrollere rørene for varmgassavriming				
8.07	Justere reguleringsventilen for fordampningstrykk				
8.08	Starte og slå av en fordamper og kontrollere at fordamperen er i driftsklar stand, herunder ved å foreta målinger under driften	P	P	—	—
8.09	Kontrollere fordamperens overflate	P	P	—	—
8.10	Skrive en rapport om fordamperens tilstand som identifiserer eventuelle problemer som vil kunne skade anlegget og over tid føre til lekkasje eller utslipp av kuldemedium dersom det ikke iverksettes tiltak	T	T	—	—
9	Komponent: installasjon, idriftsetting og reparasjon av termostatiske ekspansjonsventiler (TEV) og andre komponenter				
9.01	Forklare de grunnleggende funksjonene til forskjellige typer ekspansjonsregulatorer (termostatiske ekspansjonsventiler, kapillarrør) og tilknyttede risikoer for lekkasje	T	T	—	—
9.02	Installere ventiler i riktig stilling	P	—	—	—
9.03	Justere en mekanisk/elektronisk TEV	P	—	—	—
9.04	Justere mekaniske og elektroniske termostater				
9.05	Justere en trykkregulert ventil				
9.06	Justere mekaniske og elektroniske trykkbegrensere				
9.07	Kontrollere at en oljeutskiller virker	P	—	—	—
9.08	Kontrollere tilstanden til et tørkefilter				

		KATEGORIER			
		I	II	III	IV
FERDIGHETER OG KUNNSKAPER					
9.09	Skrive en rapport om komponentenes tilstand som identifiserer eventuelle problemer som vil kunne skade anlegget og over tid føre til lekkasje eller utslipp av kuldemedium dersom det ikke iverksettes tiltak	T	—	—	—
10	Rørledninger: bygge et tett rørsystem i et kuldeanlegg				
10.01	Sveise, slaglodde og/eller lodde lekkasjefrie sammenføyninger på metallrør, rørledninger og komponenter som kan brukes i kuldeanlegg, klimaanlegg eller varmepumpeanlegg	P	P	—	—
10.02	Lage/kontrollere rør- og komponentholdere	P	P	—	—
11	Opplysninger om relevante teknologier for å erstatte eller redusere bruken av fluorholdige klimagasser og sikker håndtering av disse				
11.01	Kjenne til relevante alternative teknologier for å erstatte eller redusere bruken av fluorholdige klimagasser og sikker håndtering av disse	T	T	T	T
11.02	Kjenne til relevante anleggsutforminger for å redusere fyllingsmengden av fluorholdige klimagasser og øke energieffektiviteten	T	T	—	—
11.03	Kjenne til relevante sikkerhetsbestemmelser og standarder for bruk, oppbevaring og transport av brannfarlige eller giftige kuldemedier eller kuldemedier som krever høyere driftstrykk	T	T	—	—
11.04	Forstå de respektive fordelene og ulempene, særlig når det gjelder energieffektivitet, ved alternative kuldemedier i samsvar med den tiltenkte bruken og med klimaforholdene i de ulike regionene	T	T	—	—