

# KUTSESTANDARD

## Külmamehaanik, tase 4

Kutsestandard on dokument, milles kirjeldatakse tööd ning töö edukaks tegemiseks vajalike oskuste, teadmiste ja hoiakute kogumit ehk kompetentsusnõudeid.

Külmamehaanik, tase 4 kutsestandard on tööturu nõudmistele vastavate koolituskavade ja kutseõppe õppekavade koostamise ning kompetentsuse hindamise alus.

Kutsenimetus	Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase
Külmamehaanik, tase 4	4

### A-osa KUTSEKIRJELDUS

#### A.1 Töö kirjeldus

Külmamehaanikud paigaldavad ja hooldavad külmaaineid sisaldavaid süsteeme tehiskliima loomiseks kaubanduses, transpordis, elamutes, tööstuses jm. Külmamehaaniku töö sisaldab lukksepa-, elektri-, automaatika ja töid.

4. taseme külmamehaanik paigaldab, hooldab, käivitab ja häälestab mitmesuguseid külmaseadmeid ning komplekseid külmaaineid sisaldavaid süsteeme. Ta kontrollib süsteemilekkeid nii avatud kui ka avamata külmakontuurides ning kogub külmaainet sõltumata kogusest.

Ta tegutseb tööühma liikmena või iseseisvalt olukordades, kus on vajadus algatada ja kohaldada asjakohaseid muudatusi ning juhendada algajaid kaastöötajaid.

Külmamehaanik arvestab oma töös külmaainete ja jahutuskompressori õlide omaduste ning külmasüsteemide ja nende kasutusohutusega.

Kutsealal on kirjeldatud kutsestandarditena veel:

Külmamehaanik, tase 4 ja

Külmatehnika paigaldusjuht, tase 5.

#### A.2 Tööosad

A.2.1 Külmaseadmete ja -süsteemide paigaldamine

1. Tehnotrasside paigaldustööd.
2. Külmaainetorude ühendamine ja paigaldamine.
3. Tehases komplekteeritud seadmete paigaldamine.
4. Külmakomponentidest koosneva seadme paigaldus.

A.2.2 Külmaseadmete ja -süsteemide hooldus ja käitamine.

1. Seadmete reguleerimine.
2. Seadmete kontrollimine.
3. Seadmete hooldamine.
4. Seadmetes tõrgete tuvastamine ja remontimine.
5. Käivitamine, reguleerimine ja häälestamine.

A.2.3 Külmasüsteemi lekkek kontroll jahutuskontuuri avamisega.

1. Jahutuskontuuri kontrollimine.
2. Toimingud pärast kontrolli.

A.2.4 Külmasüsteemi lekkek kontroll jahutuskontuuri avamata.

1. Jahutuskontuuri kontrollimine.
2. Toimingud pärast kontrolli.

A.2.5 Külmaaine kokkukogumine.

<p>1. Külmasüsteemist külmaaine kokkukogumine. 2. Toimingud pärast külmaaine kogumist.</p>
<p><b>A.3 Töö keskkond ja eripära</b></p> <p>Töötatakse nii sise- kui ka välitingimustes. Töö võib toimuda kõrgustes. Esineda võivad müra, vibratsioon, tolmu ja temperatuurikõikumised. Võimalik on kokkupuude pingestatud seadmete ning ainetega, mis võivad esile kutsuda allergilisi reaktsioone, mistõttu nõutakse tööohutusnõuete täpset täitmist, vajaduse korral isikukaitsevahendite kasutamist ja eririietuse kandmist. Järgida tuleb seadmete ja töövahendite (sh tööriistad) kasutamise ohutusnõudeid.</p>
<p><b>A.4 Töövahendid</b></p> <p>Põhilised töövahendid on elektrilised või mehaanilised käsi- ja spetsiaaltööriistad ning mõõteseadmed (testrid, ampermeetrid jt).</p>
<p><b>A.5 Tööks vajalikud isikuomadused</b></p> <p>Töö eeldab füüsilist vastupidavust, täpseid ja koordineeritud liigutusi, normaalset nägemist ja kuulmist ning valmisolekut töötada kõrgustes. Edukat tööd toetavad pidev enesearendamine, järjekindlus, emotsionaalne stabiilsus, meeskonnas töötamise oskus ning keskendumis-, kohanemis- ja analüüsivõime.</p>
<p><b>A.6 Kutsealane ettevalmistus</b></p> <p>4. taseme külnamehaanikuks saab õppida kutseõppeasutuses ja kutsealal töötades või koolituskursustel ja kutsealal töötades.</p>
<p><b>A.7 Enamlevinud ametinimetused</b></p> <p>Külmutus- ja kliimaseadmete mehaanik, laeva külmutusseadmete mehaanik jm.</p>
<p><b>A.8 Reguleerimised kutsealal tegutsemiseks</b></p> <p>Euroopa komisjoni määruse (EL) nr 2015/2067 järgi nõutakse kasvuhoonegaase sisaldavate seadmete paigalduse, hoolduse, teeninduse, lekkekontrolli ning gaaside kokkukogumisega seotud ametikohtadel töötamiseks kutsetunnistust, mis vastab määruses toodud I kategooria toimingutele. Komisjoni määruse (EL) 2015/2067 I kategooria toimingutele vastavust kinnitatakse Kutseregistri õiendiga.</p> <p>Lisaks peavad kõik erinevates kutsestandardites sätestatud kutset taotlevad isikud olema läbinud keskkonnakoolituse, mis sisaldab ainete keskkonnamõju ning ainete (F-gaaside ja OKA-de) käitlemist puudutavaid Euroopa ja Eesti õigusakte.</p> <p>Elektri- ja käidutöid tehakse üldjuhul elektriasjatundja juhtimisel. Kui külnamehaanik omab kehtivat elektri A, B, B1 või C pädevustunnistust, võib ta elektripaigaldistes töödandja otsusel vastavaid töid teha ka pädevustunnistusel toodud õiguste ja pädevuste piires. Kohustuslik on tervisekontrolli läbimine, tööohutusväljaõppe ning tuletööde koolituse läbimine ja vastavate tunnistuste omamine.</p>

## **B-osa** **KOMPETENTSUSNÕUDED**

<p><b>B.1 Kutse struktuur</b></p> <p>Külnamehaanik, tase 4 taotlemisel on nõutav kompetentside B.2.1 - B.2.6 tõendamine.</p>
<p><b>B.2 Kompetentsid</b></p>

### **KOHUSTUSLIKUD KOMPETENSIID**

<p><b>B.2.1 Külmaseadmete ja -süsteemide paigaldamine</b></p> <p>Tegevusnäitajad: 1. paigaldab, ühendab ja ühendab lahti torud terviksüsteemiks etteantud paigaldusdokumentatsiooni alusel kasutades peamisi torude ühendamise meetodeid (v.a. terastorude püsiliidete tegemine);</p>	<p><b>EKR tase 4</b></p>
---	--------------------------

<p>2. komplekteerib kaablid, teeb kaabeldustöid vastavalt kaabeldusjuhendile;</p> <p>3. ühendab torud jootmise või keermes (mutter) ühenduse teel tagades külmaaine lekkekindluse;</p> <p>4. paigaldusjuhendeid järgides kinnitab torud asukohale;</p> <p>5. loeb ja saab aru seadme tehnilisest dokumentatsioonist ja tegutseb selle järgi;</p> <p>6. valmistab ette seadmete ühendamise tehnotrassidega;</p> <p>7. paigaldab seadme oma asukohale vastavalt paigaldusjuhendile ja lähteülesandele;</p> <p>8. ühendab seadme tehnotrassidega;</p> <p>9. täidab ja käivitab külmainet sisaldavad seadmed ilma külmaaine koguse piiranguta;</p> <p>10. paigaldab külmakomponendid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile.</p>	
<p>Teadmised:</p> <p>1) materjalidest sõltuvad torude ühendusviisid;</p> <p>2) kaablite liigid ja kasutusala;</p> <p>3) tuleohutusnõuded;</p> <p>4) põhilised külmakomponentide tööpõhimõtted;</p> <p>5) baasteadmised külmasüsteemi mehaanilisel paigaldusel kasutatavatest materjalidest (torud, isolatsioonid, komponendid jm) ja ühendusmeetoditest;</p> <p>6) baasteadmised: külmasüsteemi elektrilisel paigaldusel kasutatavatest materjalidest (kaablid, kaabliredelid, maandus- ja potentsiaalühtlustus, kaitse-, lülitustarvikud, juhtkontrollerid jm) ja ühendusmeetoditest;</p> <p>7) põhilised külmakomponendid ja nende ühendamiskiisid;</p> <p>8) eriliigilised seadmed, nende kasutusala;</p> <p>9) kutsealal kasutatavad materjalid, materjalide kokkusobivus;</p> <p>10) elektrotehnika, automaatika ja elektroonika põhialused;</p> <p>11) Ohmi seaduse rakendused.</p>	
<p>Hindamismeetod(id):</p> <p>Test ja proovitöö</p>	
<b>B.2.2 Külmaseadmete ja -süsteemide hooldus ja käitamine</b>	<b>EKR tase 4</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <p>1. reguleerib kaitse-, reguleer- ja juhtautomaatikat ühtse tervikliku külmasüsteemi toimimiseks;</p> <p>2. kontrollib süsteemi seadistusi vastavalt hooldus- ja kasutusjuhendile;</p> <p>3. puhastab seadme vastavalt tehase instruksioonidele;</p> <p>4. kontrollib seadistusparameetreid, vajadusel muudab seadistusi, kontrollib seadme tööd;</p> <p>5. määrab mõõteriistu kasutades kindlaks seadme defektid;</p> <p>6. mehaanikaoskusi kasutades parandab seadme komponente ja nende osasid või vahetab need välja vastavalt tehase instruksioonidele ja analoogidele;</p> <p>7. vakumeerib seadme õhu ja niiskuse eemaldamiseks;</p> <p>8. testib ning seadistab seadet;</p> <p>9. reguleerib külmasüsteemi komponente süsteemi õige töörežiimi tagamiseks;</p> <p>10. jälgib seadme tööd kindlate perioodide/väljapade jooksul;</p> <p>11. pidamise ja tugevuse kontrollimiseks testib seadme survet;</p> <p>12. täidab seadme külmaainega;</p> <p>13. dokumenteerib töö (fikseerib andmed hooldusraamatusse).</p>	
<p>Teadmised:</p> <p>1) külmasüsteemi võimalikud lekkekohad;</p> <p>2) puhastusainete liigid ja kasutusala;</p> <p>3) kontrolli ja hoolduse põhimõtted;</p> <p>4) mitmeastmeline külmasüsteem;</p> <p>5) süsteemi komponentide ehitus ja kasutusala;</p> <p>6) mehaanika.</p>	
<p>Hindamismeetod(id):</p> <p>Test ja proovitöö</p>	
<b>B.2.3 Külmasüsteemi lekkekontroll jahutuskontuuri avamisega</b>	<b>EKR tase 4</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <p>1. kontrollib visuaalselt ja manuaalselt vastpaigaldatud süsteemi lekkekindlust inertse gaasi surveastamise teel järgides komisjoni määrust (EÜ) nr 1516/2007;</p>	

2. kontrollib kaudseid ja otseseid meetodeid kasutades külmasüsteemi lekkeid, järgides määrust (EÜ) nr 1516/2007 ning süsteemi kasutusjuhendit; teeb pärast parandustoiminguid süsteemile järelkontrolli;  
 3. registreerib tekkinud probleemid ja hooldus- ning parandustööde andmed selleks ettenähtud korras;  
 4. lekke tuvastamisel parandab ja seadistab külmasüsteemi ning teeb järelkontrolli.

Teadmised:

- 1) külmasüsteemi võimalikud lekkekohad;
- 2) lekkekontrolli meetodid.

Hindamismeetod(id):

Test ja proovitöö

**B.2.4 Külmasüsteemi lekkekontroll jahutuskontuuri avamata**

**EKR tase 3**

Tegevusnäitajad:

1. kontrollib visuaalselt ja manuaalselt külmasüsteemi lekkekindlust vastavalt komisjoni määrusele (EÜ) nr 1516/2007;
2. kontrollib kaudseid ja otseseid meetodeid kasutades süsteemi lekkekindlust jahutuskontuuri avamata, järgib seejuures määrust (EÜ) nr 1516/2007 ja süsteemi kasutusjuhendit ;
3. kasutab asjakohast elektroonilist lekketuvastusseadet ;
4. registreerib lekkekontrolli tulemused ettenähtud korras;
5. teatab avastatud rikestest, järgib avariijuhendeid.

Teadmised:

- 1) külmasüsteemi võimalikud lekkekohad;
- 2) lekkekontrolli meetodid.

Hindamismeetod(id):

test ja proovitöö

**B.2.5 Külmaaine kokkukogumine**

**EKR tase 3**

Tegevusnäitajad:

1. tühjendab mahutid, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus külmaainega;
2. kogub jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kogumisseadmetega võimalikult minimaalsete kadudega;
3. eemaldab süsteemist külmaaines sisaldava õli;
4. valib külmaaine kogusele sobiva kaalutüübi ja kaalub kogutud külmaaine;
5. markeerib ja hoiustab mahutid ettenähtud korras.

Teadmised:

- 1) kogumisseadme tööpõhimõte ja kasutamine;
- 2) külmaaine (sh saastunud külmaaine ja õlide) käitlemise kord;
- 3) enamlevinud külmaainete füüsikalised ja keemilised eriomadused (toksilisus, tuleoht, tihedus, aurustusrõhk jm);
- 4) külmaainete käitlemisega seotud tervise- ja tuleohutusnõuded.

Hindamismeetod(id):

Test ja proovitöö

**KUTSET LÄBIVAD KOMPETENTSID**

**B.2.6 Külmaamehaanik, tase 4 kutset läbiv kompetents**

**EKR tase 4**

Tegevusnäitajad:

1. loeb ja saab aru tehnilisest dokumentatsioonist;
2. mõõdab ja fikseerib parameetrid mõõtmisseadmete abil;
3. käsitseb kutseala põhilisi tööriistu ja vahendeid;
4. töötab kliendikeskselt, majanduslikult efektiivselt, töötulemus peab vastama kvaliteedinõuetele;
5. juhendab ja nõustab vähemkogenud töötajaid;
6. järgib töö kõikides etappides seadusandlusest tulenevaid töötervishoiu-, keskkonnahoiu-, tööohutus- ja elektriõhutusnõudeid;
7. orienteerub külmaaine- ja surveseadmete ala õigusaktides.

Teadmised:

- 1) kutsealane terminoloogia, elektrijoonistes kasutatavad tingmärgid, SI-süsteemi elektrialased põhi- ja tuletatud ühikud ning teisendamise- ja võrdlusarvutused;
- 2) kutsealaga seotud õigusaktid;
- 3) termodünaamika alused;
- 4) klienditeeninduse eeskirjad;
- 5) esmaabi andmise alused;
- 6) töövahendite ja tööriistade kasutamise ohutusnõuded;
- 7) jäätmekäitlus;
- 8) matemaatika põhitõed;
- 9) elektrotehnika põhitõed (Ohmi ja Kirchoffi seaduste rakendused alalis- ja vahelduvvooluahelates, elektrimasinate ja -aparaatide töötamise põhimõtted ning kasutusala);
- 10) automaatika põhitõed (andurite liigitus);
- 11) elektrimaterjalide (juhtide, isolatorite ja pooljuhtide materjalide) omadused ja kasutusala;
- 12) elektroonikakomponendid ja -lülitused;
- 13) töövahendite (sh tööriistad) kasutamise ohutusnõuded;
- 14) käsi- ja spetsiaaltööriistade ning mehhanismide liigitus ja kasutusala;
- 15) külmaainete keskkonnamõju ja vastavad keskkonnaalased õigusaktid;
- 16) asjakohased tehnoloogialahendused fluoritud kasvahoonegaaside kasutamise asendamiseks või vähendamiseks ja nende ohutu käitlemine.
- 17) valdab levinumaid tekstitöötlus- ja tabelarvutusprogramme ning neil põhinevaid dokumenteerimisprogramme.

Hindamismeetod(id):

Läbivaid kompetentse hinnatakse teiste kutsestandardis toodud kompetentside hindamise käigus.

## **C-osa** **ÜLDTEAVE JA LISAD**

<b>C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile</b>	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	07-17112016-3.2/7k
2. Kutsestandardi koostajad	Virge Raaga, Eesti Külmaliiit Riho Pilv, Cooltec OÜ Imre Soorand, Eesti Külmaliiit Roland Jung, TRV Kliima AS Viljo Kaul, Termex OÜ Kati-Liis Kensap, Keskkonnaministeerium Stanislav Štökov, Eesti Keskkonnauuringute Keskus
3. Kutsestandardi kinnitaja	Energeetika, Mäe- ja Keemiatööstuse Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	3
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	17.11.2016
6. Kutsestandard kehtib kuni	09.11.2021
7. Kutsestandardi versiooni number	7
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	7127 Kliima- ja külmutusseadmete mehaanikud
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	4
<b>C.2 Kutsenimetus võõrkeeles</b>	
Inglise keeles	Refrigeration Mechanic, EstQF Level 4
<b>C.3 Lisad</b>	
Lisa 1 <a href="#">Külmatehnika kutsete tööosade võrdlustabel</a>	