



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSSTYRELSEN

Näyttötutkinnon perusteet

KYLMÄMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINTO 2015

Määräys 67/011/2015

© Opetushallitus

Määräykset ja ohjeet 2015:51

ISBN 978-952-13-6208-8 (pdf)

ISSN-L 1798-887X

ISSN 1798-8888 (verkkójulkaisu)

Taitto: Grano Oy

www.oph.fi/julkaisut



MÄÄRÄYS

10.12.2015

67/011/2015

Voimassaoloaika: **1.1.2016 alkaen toistaiseksi**

Säännökset, joihin toimivalta määräyksen antamiseen perustuu:
L 631/98, 13 § 2 mom.

Kumoaa Opetushallituksen määräyksen
13.3.2014 nro 7/011/2014

Muuttaa Opetushallituksen määräystä

KYLMÄMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt kylmämasterin erikoisammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.1.2016 lukien toistaiseksi. Ennen tämän määräyksen voimaantuloa aloitettu tutkinnon suorittaminen voidaan saattaa loppuun tutkinnon perusteiden 13.3.2014 nro 7/011/2014 mukaisesti 31.12.2017 mennessä.

Tutkintotoimikunta ja tutkinnon järjestäjä eivät voi jättää noudattamatta tutkinnon perusteita tai poiketa niistä.

Järjestettäessä näyttötutkintoon valmistavaa koulutusta koulutuksen järjestäjä päättää koulutuksen sisällöstä ja järjestämisestä tutkinnon perusteiden mukaisesti. Koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus suorittaa näyttötutkinto.

Pääjohtaja


Aulis Pitkälä

Yli-insinööri


Arto Pekkala

LIITE

Kylmämasterin erikoisammattitutkinnon perusteet 2015

SISÄLTÖ

I	Kylmämestarin erikoisammattitutkinnon osat ja muodostuminen	5
	Kylmämestarin erikoisammattitutkinto	5
II	Kylmämestarin erikoisammattitutkinnon ammattitaitovaatimukset ja osaamisen arviointi	6
1	Kylmäjärjestelmän tarjouslaskenta.....	6
2	Kylmäjärjestelmän projektinhoito.....	8
3	Kylmäjärjestelmän sähkötyöt ja sähkösuunnittelu.....	12
4	Kaupankylmän kylmäsuunnittelu	14
5	Ilmastoinnin jäähdytyksen ja suurten lämpöpumppujen kylmäsuunnittelu	17
6	Teollisen kylmän kylmäsuunnittelu	20
	Liite.Tutkinnon kuvaus (ei sisälly määräykseen)	24

I Kylmämestarin erikoisammattitutkinnon osat ja muodostuminen

Kylmämestarin erikoisammattitutkinto

Pakolliset osat
1 Kylmäjärjestelmän tarjouslaskenta 2 Kylmäjärjestelmän projektihoito 3 Kylmäjärjestelmän sähkötyöt ja sähkösuunnittelu
Valinnaiset osat, joista tutkinnon suorittaja on valitsee yhden osan
4 Kaupankylmän kylmäsuunnittelu 5 Ilmastoinnin jäähdytyksen ja suurten lämpöpumppujen kylmäsuunnittelu 6 Teollisen kylmän kylmäsuunnittelu

Kylmämestarin erikoisammattitutkinto muodostuu kolmesta pakollisesta ja yhdestä valinnaisesta tutkinnon osasta.

II Kylmämestarin erikoisammattitutkinnon ammattitaitovaatimukset ja osaamisen arviointi

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset määrittävät, mitä tutkinnon suorittajan tulee osata suorittaessaan kyseistä tutkinnon osaa. Ammattitaidon osoittaminen -kohdassa määritellään, mitä tutkinnon suorittaja tekee osoittaakseen ammattitaitonsa. Tutkintotilaisuudessa osoitettava ammattitaito arvioidaan hyväksytyyn suoritukseen kriteerien mukaisesti. Tutkinnon suorittajan ammattitaitoa arvioivat työnantajien, työntekijöiden ja opetusalan edustajat, joilla on riittävä suoritettavaan tutkintoon liittyvä ammattitaito ja riittävä perehtyneisyys arviointiin ja suoritettavan tutkinnon perusteisiin.

1 Kylmäjärjestelmän tarjouslaskenta

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset ovat:

Tutkinnon suorittaja osaa

- itsenäisesti tehdä tarjouksen kylmäjärjestelmästä.

Ammattitaidon osoittaminen

Tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa aidoissa työelämätilanteissa hinnoittelemalla asiakkaan tarjouspyynnön mukaisen kylmäjärjestelmän ja laske-
malla niistä tarjouksen.

Hyväksytyt suorituksen kriteerit ammattitaitovaatimuksittain

Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti tehdä tarjouksen kylmäjärjestelmästä.	
Tarjousasiakirjojen laatiminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• laatii tarjouksen tarjouspyynnössä määriteltyjen erittelyjen, toimitusehtojen, urakkarajaliitteiden ja muiden sopimusasiakirjojen mukaisesti.
Kylmäjärjestelmätarjouksen hinnoittelu	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• hinnoittelee kylmäjärjestelmään tulevat komponentit, materiaalit ja muut kustannukset• arvioi projektin toteuttamiseen tarvittavan työpanoksen ja hinnoittelee sen• määrittelee tarvittavan katetason yrityksen kannattavuuden edellyttämällä tavalla ja laskee tarjoukseen tulevan myyntihinnan.
Tietokoneohjelmien hallinta	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• käyttää tarjouksen laadinnassa tekstinkäsittely- ja taulukkolaskentaohjelmaa sekä sähköpostia.

2 Kylmäjärjestelmän projektinhoito

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset ovat:

Tutkinnon suorittaja osaa

- itsenäisesti toteuttaa kylmäjärjestelmäprojektin
- itsenäisesti toimia työmaalla esimies- ja projektinhoitotehtävissä
- itsenäisesti tehdä projektinluovutusasiakirjat
- itsenäisesti toteuttaa kylmäjärjestelmän jälkimarkkinointityöt.

Ammattitaidon osoittaminen

Tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa aidoissa työelämätilanteissa toimimalla projektin vetäjänä kylmäjärjestelmäprojektissa. Hän suunnittelee projektin aikataulun ja resurssit sekä tilaa tarvittavan materiaalin ja ulkopuoliset palvelut. Hän ohjaa ja neuvoo työmaalla toimivia yrityksen asentajia. Hän pitää asiakkaan tietoisena työmaan edistymisestä ja kyseisen kylmäjärjestelmän erityispiirteistä. Lopuksi hän luovuttaa valmiin projektin asiakkaalle tehden kaikki siihen liittyvät asiakirjat.

Siltä osin kuin vaadittava ammattitaito ei tule ilmi käytännön työtehtävissä, ammattitaidon osoittamista täydennetään muilla tavoin siten, että tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset tulevat osoitetuiksi kriteerien mukaisesti.

Hyväksytyt suorituksen kriteerit ammattitaitovaatimuksittain

Tutkinnon suorittaja toteuttaa itsenäisesti kylmäjärjestelmäprojektin.	
Projektityöskentely	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• laatii projektisuunnitelman aikatauluineen työssään esille tulevista projekteista.
Kylmäjärjestelmäprojektin hoitaminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• suunnittelee kylmäjärjestelmäprojektin toteutuksen tarjousasiakirjojen ja sopimuksen mukaisesti• tilaa tarvittavan materiaalin toimitettavaksi työkohteeseen oikea-aikaisesti• varaa projektille riittävät resurssit.
Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti toimia työmaalla esimies- ja projektihoitotehtävissä.	
Esimiestyöskentely	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• työskentelee hyvän henkilöjohtamisen mukaisesti• työskentelee tarvittaessa esimiehenä työlainsäädännön ja yrityksessä noudatettavien työehtosopimusten mukaisesti.
Työmaatyöskentely	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• osallistuu aktiivisesti työmaakokouksiin• kirjaa lisätyöt ja sopii lisäveloituksista• sopii työmaalla tarvittavat aputyöt, rakennustekniset työt, nostot ja haalaukset• keskustelee ymmärrettävästi asiakaskunnan ja työmaalla toimivien asentajien kanssa suomen tai ruotsin kielellä• järjestää yrityksen kylmäainekierrätyksen ja vaarallisen jätteen varastoinnin ja hävityksen lainsäädännön mukaisesti• työskentelee kotimaisen ja EU:n kylmäainelainsäädännön mukaisesti.

Kylmätekninen neuvonta	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • ohjaa ja neuvoo yrityksen kylmäasentajia kylmä- ja sähkötekniikkaan liittyvissä asioissa niin kaupankylmän, ilmastoinnin jäähdytyksen kuin teollisen kylmänkin osalta sekä eri kylmäaineiden käyttöön liittyvissä järjestelmäratkaisuissa; kuiva- ja märkähöyrysteiset sekä ali- ja ylikriittiset sovellukset • ottaa työssään huomioon ja neuvoo asennus- ja huoltohenkilöstölle yleisesti käytössä olevien kylmäaineiden oikean ja turvallisen käytön ja käsittelyn (HFC-aineet, hiilidioksidi, ammoniakki ja palavat kylmäaineet) • ohjaa asennus- ja huoltohenkilöstöä kylmäkoneöljyjen oikeassa ja turvallisessa käsittelyssä • neuvoo kylmäalan asiakkaita sekä asennus- ja huoltohenkilöstöä kylmäainelainsäädännön noudattamisessa (pätevyysvaatimukset, vuototarkastukset, kylmäaineiden käytön rajoitukset) • toimii asiakkaan kylmäteknisenä asiantuntijana.
Painelaitelainsäädäntöosaamisen hyödyntäminen	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • työskentelee painelaitelainsäädännön mukaisesti • neuvoo asiakasta kylmäjärjestelmässä olevien rekisteröitävien painelaitteiden käytönvalvonnassa.
Turvallinen työskentely	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • vastaa työmaalla oman yrityksen henkilöiden työturvallisuuden toteutumisesta • ottaa työssään huomioon kylmäaineista johtuvat riskit ja toimii oikein kylmäainetapaturman sattuessa • on suorittanut työturvallisuus- ja tulityökortit.
Tutkinnon suorittaja tekee itsenäisesti projektinluovutusasiakirjat.	
Dokumentaation teko	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • vastaa siitä, että kylmäjärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet ovat käyttökelpoisia sekä lainsäädännön ja SFS EN 378:n mukaisia • soveltaa työssään laiteturvallisuuteen liittyvän lainsäädännön teknisiä määräyksiä ja tekee tai teettää tarvittavat vaatimustenmukaisuuden arvioinnit • tekee asiakkaalle annettavat kylmäjärjestelmän luovutusasiakirjat.

Tutkinnon suorittaja toteuttaa itsenäisesti kylmäjärjestelmän jälkimarkkinointityöt.

Huoltosopimuksen laadinta	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• tekee asiakkaalle tarjouksen takuuajan jälkeisistä huoltotoimista• laatii asiakkaan tarpeet täyttävän huoltosopimuksen.
Kylmäjärjestelmän huolto ja korjaus	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• antaa asiakkaille ja huolto- ja korjauksia tekeville kylmäasentajille neuvoja oikeiden käyttötapojen ja säädön merkityksestä energiankulutukseen ja järjestelmän toimintavarmuuteen.

3 Kylmäjärjestelmän sähkötyöt ja sähkösuunnittelu

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset ovat:

Tutkinnon suorittaja osaa

- ohjeistaa kylmäasentajia kylmäjärjestelmien ohjauslaitteiden sähkötyöissä
- itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmien sähköistyksiä.

Ammattitaidon osoittaminen

Tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa aidoissa työelämätilanteissa ohjeistamalla yrityksen kylmäasentajille sähköisten ohjauslaitteiden asennusta, huoltoa ja korjausta. Hän tekee pienimuotoisia kylmäjärjestelmän sähkösuunnittelutöitä.

Siltä osin kuin vaadittava ammattitaito ei tule ilmi käytännön työtehtävissä, ammattitaidon osoittamista täydennetään muilla tavoin siten, että tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset tulevat osoitetuiksi kriteerien mukaisesti.

Hyväksytyt suorituksen kriteerit ammattitaitovaatimuksittain

Tutkinnon suorittaja ohjeistaa kylmäasentajia kylmäjärjestelmien ohjauslaitteiden sähkötyössä.	
Turvallinen työskentely sähköalan töissä	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• on suorittanut SFS 6002 sähkötyöturvallisuuskoulutuksen• on suorittanut vähintään hätäensiapukoulutuksen• on suorittanut vähintään S3-sähköturvallisuustutkinnon ja ylläpitää sähköturvallisuutta koskevaa ammattitaitoaan• huolehtii vastuunsa rajoissa, että kylmäasentajat noudattavat työmaakohtaisia työturvallisuusvaatimuksia, ja edistää työturvallisuutta omalla toiminnallaan• tekee tai ohjeistaa kylmäjärjestelmän käyttöönottotarkastuksen.
Sähkötyöiden ohjeistaminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• ohjeistaa kylmäasentajia sähkötekniisten järjestelmien asennuksessa• ohjeistaa kylmäasentajia kylmäjärjestelmän sähköisten ohjauslaitteiden määräaikaishuollossa ja vianetsinnässä.
Tutkinnon suorittaja suunnittelee itsenäisesti kylmäjärjestelmien sähköistyksiä.	
Yhteistyö sähkösuunnittelijan kanssa	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• antaa kylmäjärjestelmän toiminnan kannalta tarvittavat tiedot sähkö- ja automaatio suunnitelmaa varten.
Sähkösuunnittelun tekeminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• hyödyntää työssään sähkösuunnittelijan laatimia sähkökaavioita• tekee pienen kylmäjärjestelmän sähkösuunnitelman itsenäisesti• tekee tarvittaessa muutokset sähkökaavioihin CAD-ohjelmalla.

4 Kaupankylmän kylmäsuunnittelu

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset ovat:

Tutkinnon suorittaja osaa

- itsenäisesti mitoittaa tarvittavan jäähdytystehon
- itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmän yksittäisistä komponenteista ja valmiista osakokoonpanoista
- itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmiin liittyvät oheisjärjestelmät.

Ammattitaidon osoittaminen

Tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa aidoissa työelämätilanteissa suunnittelemalla kaupan kylmäjärjestelmän rinnankytketyllä kompressorikoneikolla tehontarvemäärityksestä valmiiseen suunnitelmaan huomioiden uusimman tekniikan ja kaupankylmän erityispiirteet.

Siltä osin kuin vaadittava ammattitaito ei tule ilmi käytännön työtehtävissä, ammattitaidon osoittamista täydennetään muilla tavoin siten, että tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset tulevat osoitetuiksi kriteerien mukaisesti.

Hyväksytyt suorituksen kriteerit ammattitaitovaatimuksittain

Tutkinnon suorittaja mitoittaa itsenäisesti tarvittavan jäähdytystehon.	
Kylmäprosessiosaamisen hyödyntäminen työssä	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• hyödyntää työssään kylmäprosessiosaamistaan niin, että suunnittelee oikein, turvallisesti ja energiatehokkaasti toimivan kylmäjärjestelmän.
Kylmäjärjestelmän mitoitus	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• määrittelee kylmä- ja pakkasvarastoinnin sekä elintarvikkeiden jäähdyttämisen ja pakastuksessa tarvittavan jäähdytystehon• käyttää työssään mitoitus- ja valintaohjelmia.

Tutkinnon suorittaja suunnittelee itsenäisesti kylmäjärjestelmän yksittäisistä komponenteista ja valmiista osakokoonpanoista.

Laitostyyppin valinta	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none">• valitsee käyttökohteeseen taloudellisesti ja ympäristösyistä parhaan laitostyyppin, kylmäaineen ja tarvittaessa lämmönsiirtonesteeseen• seuraa muuttuvaa kylmäainetilannetta (lainsäädäntö, kylmäaineiden käytön rajoitukset, vaihtoehtoiset kylmäaineet) ja ottaa huomioon sen tuomat muutokset työssään• käyttää teknologiaa, jonka avulla voidaan vähentää fluorattujen kasvihuonekaasujen käyttöä ja päästöjä.
Kylmäjärjestelmän suunnittelu	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none">• suunnittelee kaupan kylmäjärjestelmän yksittäisistä kylmäkomponenteista• suunnittelee toimivan kylmäjärjestelmän valmiista tehdasvalmisteisista osakokoonpanoista• valitsee putkimateriaalin ja mitoittaa kylmäaineputkiston• piirtää CAD-ohjelmalla kylmäjärjestelmän PI-kaavion osaluetteloihin sekä pääkomponentit ja putkilinjat rakennuksen pohjakuviin• ottaa työssään huomioon standardin SFS EN 378:n vaatimukset• ottaa suunnittelussa huomioon laitteiden energiatehokkuudesta annetut määräykset• kirjoittaa suunnitelmastaan kylmäjärjestelmästä toimintaselostuksen.
Hiilidioksidikylmäjärjestelmän suunnittelu	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none">• suunnittelee toimivan CO₂-kylmäjärjestelmän (kaskadi- tai booster-järjestelmä) hyödyntäen valmista kompressorikoneikkoa.
Kylmäjärjestelmän ohjauksen suunnittelu	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none">• suunnittelee kylmäjärjestelmän ohjauksia perinteisillä sähkömekaanisilla komponenteilla• suunnittelee kylmäjärjestelmän ohjauksia jollakin elektronisella ohjaus- ja valvontajärjestelmällä• käyttää suunnitelmissaan valmiita parametroitavia säätimiä: elektronisia termostaatteja, koneikkosäätimiä ja taajuusmuuttajia• neuvoo kylmäasentajia kylmäjärjestelmässä tarvittavan tiedonsiirtoväylän rakentamisessa järjestelmän vaatimusten mukaisesti ja testaa tämän ohjausjärjestelmän toiminnan• luo kylmäjärjestelmän etäyhteyden ja varmistaa sen toimivuuden.

<p>Englanninkielisten asennus- ja käyttöohjeiden käyttö</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • käyttää työssään englanninkielisiä kylmälaitteiden ja -komponenttien asennus- ja käyttöohjeita.
<p>Tutkinnon suorittaja suunnittelee itsenäisesti kylmäjärjestelmiin liittyvät oheisjärjestelmät.</p>	
<p>Lämmön talteenoton suunnittelu</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee taloudellisesti ja teknisesti toimivan lämmön talteenoton kaupan kylmäjärjestelmiin • kertoo asiakkaalle lauhdutusenergian hyödyntämismahdollisuuksista lämpöpumpputekniikalla.
<p>Välillisen järjestelmän suunnittelu</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee välillisen järjestelmän asiakkaan tarpeen mukaan • valitsee käyttötarpeeseen soveltuvat lämmönsiirtonesteet • mitoittaa liuosputkiston, pumput, lämmönsiirtimet ja venttiilit.
<p>Ilman käsittelyprosessien huomioon ottaminen suunnittelutyössä</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • käyttää suunnittelutyössään kostean ilman tilapiirrosta.
<p>Elintarvikelainsäädännön noudattaminen</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • ottaa suunnitelmassaan huomioon elintarvikkeiden säilyttämiseen liittyvät lainsäädännön määräykset • neuvoo asiakkaita lämpötilavalvontaan liittyvissä määräyksissä ja laitteissa.

5 Ilmastoinnin jäähdytyksen ja suurten lämpöpumppujen kylmäsuunnittelu

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset ovat:

Tutkinnon suorittaja osaa

- itsenäisesti mitoittaa tarvittavan jäähdytystehon
- itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmän yksittäisistä komponenteista ja valmiista osakokoonpanoista
- itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmiin liittyvät oheisjärjestelmät.

Ammattitaidon osoittaminen

Tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa aidoissa työelämätilanteissa suunnittelemalla ilmastoinnin jäähdytyksen tai suuren lämpöpumpun kylmäjärjestelmän tehontarvemäärityksestä valmiiseen suunnitelmaan. Samalla hän ottaa huomioon uusimman tekniikan ja ilmastoinnin jäähdytyksen ja suurten lämpöpumppujen erityispiirteet.

Siltä osin kuin vaadittava ammattitaito ei tule ilmi käytännön työtehtävissä, ammattitaidon osoittamista täydennetään muilla tavoin siten, että tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset tulevat osoitetuiksi kriteerien mukaisesti.

Hyväksytyt suorituksen kriteerit ammattitaitovaatimuksittain

Tutkinnon suorittaja mitoittaa itsenäisesti tarvittavan jäähdytystehon.	
Kylmäprosessiosaamisen hyödyntäminen työssä	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • hyödyntää työssään kylmäprosessiosaamistaan niin, että suunnittelee oikein, turvallisesti ja energiatehokkaasti toimivan kylmä- ja lämpöpumppujärjestelmän.
Kylmäjärjestelmän mitoitus	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • määrittelee ilmastoinnin ja prosessijäähdytyksen tarvittavan jäähdytystehon • mitoittaa lämpöpumppujärjestelmät • käyttää työssään mitoitus- ja valintaohjelmia.
Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmän yksittäisistä komponenteista ja valmiista osakokoonpanoista.	
Laitostyyppin valinta	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • valitsee käyttökohteeseen taloudellisesti ja ympäristösyistä parhaan laitostyyppin, kylmäaineen ja tarvittaessa lämmönsiirtonesteen • seuraa muuttuvaa kylmäainetilannetta (lainsäädäntö, kylmäaineiden käytön rajoitukset, vaihtoehtoiset kylmäaineet) ja ottaa huomioon sen tuomat muutokset työssään • käyttää teknologiaa, jonka avulla voidaan vähentää fluorattujen kasvihuonekaasujen käyttöä ja päästöjä.
Kylmäjärjestelmän suunnittelu	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee ilmastoinnin jäähdytys- tai lämpöpumppujärjestelmän yksittäisistä kylmäkomponenteista • suunnittelee toimivan kylmäjärjestelmän valmiista tehdasvalmisteisista osakokoonpanoista • valitsee putkimateriaalin ja mitoittaa kylmäaineputkiston • piirtää CAD-ohjelmalla kylmäjärjestelmän PI-kaavion osaluetteloihin sekä pääkomponentit ja putkilinjat rakennuksen pohjakuviin • työskentelee standardin SFS EN 378:n mukaisesti • ottaa suunnittelussa huomioon laitteiden energiatehokkuudesta annetut määräykset • kirjoittaa suunnittelemaansa kylmäjärjestelmästä toimintaselostuksen.

<p>Kylmäjärjestelmän ohjauksen suunnittelu</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee kylmäjärjestelmän ohjauksia perinteisillä sähkömekaanisilla komponenteilla • suunnittelee kylmäjärjestelmän ohjauksia jollakin elektronisella ohjausjärjestelmällä • käyttää suunnitelmissaan valmiita parametroitavia säätimiä: elektronisia termostaatteja, koneikkosäätimiä ja taajuusmuuttajia • neuvoa kylmäasentajia kylmäjärjestelmässä tarvittavan tiedonsiirtoväylän rakentamisessa järjestelmän vaatimusten mukaisesti ja testaa tämän ohjausjärjestelmän toiminnan.
<p>Englanninkielisten asennus- ja käyttöohjeiden käyttö</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • käyttää työssään englanninkielisiä kylmlaitteiden ja -komponenttien asennus- ja käyttöohjeita.
<p>Tutkinnon suorittaja suunnittelee itsenäisesti kylmäjärjestelmiin liittyvät oheisjärjestelmät.</p>	
<p>Energiakaivojen suunnittelu</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • ottaa suunnitelmissaan huomioon energiakaivojen käytön lämmön luovutuksessa/varastoinnissa.
<p>Välillisen järjestelmän suunnittelu</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee välillisen järjestelmän asiakkaan tarpeen mukaan ottamalla huomioon vapaajäähdytyksen • valitsee käyttötarpeeseen soveltuvat lämmönsiirtonesteet • mitoittaa liuosputkiston, pumput, lämmönsiirtimet ja venttiilit.
<p>Ilman käsittelyjärjestelmien suunnittelu</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee järjestelmiä, joissa ilmaa jäähdytetään/lämmitetään ja kuivataan/kostutetaan • käyttää suunnittelutyössään kostean ilman tilapiirrosta.

6 Teollisen kylmän kylmäsuunnittelu

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset ovat:

Tutkinnon suorittaja osaa

- itsenäisesti mitoittaa tarvittavan jäähdytystehon
- itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmän yksittäisistä komponenteista ja valmiista osakokoonpanoista
- itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmiin liittyvät oheisjärjestelmät.

Ammattitaidon osoittaminen

Tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa aidoissa työelämätilanteissa suunnittelemalla teollisen ammoniakkikylmäjärjestelmän jonkin osan tehontarvemäärittelystä valmiiseen suunnitelmaan. Hän ottaa huomioon myös uusimman tekniikan ja teollisen kylmän erityispiirteet.

Siltä osin kuin vaadittava ammattitaito ei tule ilmi käytännön työtehtävissä, ammattitaidon osoittamista täydennetään muilla tavoin siten, että tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset tulevat osoitetuiksi kriteerien mukaisesti.

Hyväksytyt suorituksen kriteerit ammattitaitovaatimuksittain

Tutkinnon suorittaja mitoittaa itsenäisesti tarvittavan jäähdytystehon.	
Kylmäprosessiosaamisen hyödyntäminen työssä	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• hyödyntää työssään kylmäprosessiosaamistaan niin, että suunnittelee oikein, turvallisesti ja energiatehokkaasti toimivan kylmäjärjestelmän.
Kylmäjärjestelmän mitoitus	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• määrittelee prosessijäähdytyksen, kylmä- ja pakkasvarastoinnin sekä elintarvikkeiden jäähdyttämisen ja pakastuksessa tarvittavan jäähdytystehon• mitoittaa lämpöpumppujärjestelmät• käyttää työssään mitoitus- ja valintaohjelmia.
Tutkinnon suorittaja suunnittelee itsenäisesti kylmäjärjestelmän yksittäisistä komponenteista ja valmiista osakokoonpanoista.	
Laitostyyppin valinta	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• valitsee käyttökohteeseen taloudellisesti ja ympäristöystävällisesti parhaan laitostyyppin, kylmäaineen ja tarvittaessa lämmönsiirtonesteen• seuraa muuttuvaa kylmäainetilannetta (lainsäädäntö, kylmäaineiden käytön rajoitukset, vaihtoehtoiset kylmäaineet) ja ottaa huomioon sen tuomat muutokset työssään• käyttää teknologiaa, jonka avulla voidaan vähentää fluorattujen kasvihuonekaasujen käyttöä ja päästöjä.

<p>Kylmälämpöjärjestelmän suunnittelu</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee kylmä- tai lämpöpumppujärjestelmän yksittäisistä kylmäkomponenteista • suunnittelee toimivan kylmälämpöjärjestelmän tehdasvalmisteisista osakokoonpanoista • valitsee putkimateriaalin ja mitoittaa kylmäaineputkiston • piirtää CAD-ohjelmalla kylmälämpöjärjestelmän PI-kaavion osaluetteloihin sekä pääkomponentit ja putkilinjat rakennuksen pohjakuviin • työskentelee standardin SFS EN 378:n mukaisesti • ottaa suunnittelussa huomioon laitteiden energiatehokkuudesta annetut määräykset • kirjoittaa suunnitelmastaan kylmälämpöjärjestelmästä toimintaselostuksen.
<p>Kylmälämpöjärjestelmän ohjauksen suunnittelu</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee kylmälämpöjärjestelmän ohjauksia perinteisillä sähkömekaanisilla komponenteilla • suunnittelee kylmälämpöjärjestelmän ohjauksia jollakin elektronisella ohjaus- ja valvontajärjestelmällä • käyttää suunnitelmissaan valmiita parametroitavia säätimiä: elektronisia termostaatteja, koneikkosäätimiä ja taajuusmuuttajia • neuvoo kylmäasentajia kylmälämpöjärjestelmässä tarvittavan tiedonsiirtoväylän rakentamisessa järjestelmän vaatimusten mukaisesti ja testaa tämän ohjausjärjestelmän toiminnan • luo kylmälämpöjärjestelmän etäyhteyden ja varmistaa sen toimivuuden.
<p>Englanninkielisten asennus- ja käyttöohjeiden käyttö</p>	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • käyttää työssään englanninkielisiä kylmälaitteiden ja -komponenttien asennus- ja käyttöohjeita.

Tutkinnon suorittaja suunnittelee itsenäisesti kylmäjärjestelmiin liittyvät oheisjärjestelmät.

Lämmön talteenoton suunnittelu	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• suunnittelee taloudellisesti ja teknisesti toimivan lämmön talteenoton kylmäjärjestelmiin• kertoo asiakkaalle lauhdutusenergian hyödyntämismahdollisuuksista lämpöpumpputekniikalla.
Välillisen järjestelmän suunnittelu	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• suunnittelee välillisen järjestelmän asiakkaan tarpeen mukaan• valitsee käyttötärpeeseen soveltuvat lämmönsiirtonesteet• mitoittaa liuosputkiston, pumput, lämmönsiirtimet ja venttiilit.
Ilman käsittelyprosessien huomioon ottaminen suunnittelutyössä	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• käyttää suunnittelutyössään kostean ilman tilapiirrosta.
Elintarvikelainsäädännön noudattaminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• ottaa suunnitelmissaan huomioon elintarvikkeiden säilyttämiseen liittyvät lainsäädännön määräykset• neuvoo asiakkaita lämpötilavalvontaan liittyvissä määräyksissä ja laitteissa.

Liite. Tutkinnon kuvaus (ei sisälly määräykseen)

Kylmäestarin erikoisammattitutkinto

Tutkinnon perusteiden voimaantulopäivä 1.1.2016 (67/011/2015)

Tutkinnon muodostuminen

Kylmäestarin erikoisammattitutkinnossa on kolme osaamisalaa. Kaupankylmän, Ilmastoinnin jäähdytyksen ja suurten lämpöpumppujen sekä Teollisen kylmän osaamisaloissa tutkinto muodostuu kolmesta pakollisesta tutkinnon osasta ja yhdestä osaamisalan pakollisesta tutkinnon osasta.

Pakolliset tutkinnon osat:

Kylmäjärjestelmän tarjouslaskenta, Kylmäjärjestelmän projektinhoito, Kylmäjärjestelmän sähkötyöt ja sähkösuunnittelu

Osaamisalan pakolliset tutkinnon osat, joista tutkinnon suorittaja valitsee yhden, ovat:

Kaupankylmän kylmäsuunnittelu, Ilmastoinnin jäähdytyksen ja suurten lämpöpumppujen kylmäsuunnittelu, Teollisen kylmän kylmäsuunnittelu.

Tutkinnon suorittaneen osaaminen

Kylmäestarin erikoisammattitutkinnossa osoitetaan alan ammattityöntekijältä vaadittava osaaminen toimimalla työyhteisönsä jäsenenä kylmäalan toimihenkilötehtävissä. Tutkinnon suorittanut tekee asiakas- ja sidosryhmäyhteistyötä kylmäalan toimintaympäristöissä ja työtehtävissä. Kylmäestarin erikoisammattitutkinnon suorittanut henkilö hoitaa kylmäalan tekniset toimihenkilötyöt itsenäisesti vaativissakin toimintaympäristöissä. Hän hahmottaa työtehtävien yhteydet laajempiin kokonaisuuksiin.

Tutkinnon suorittanut henkilö suunnittelee asiakkaan jäähdytys- tai lämmitystarpeet täyttävät oman alansa kylmä- ja lämpöpumppujärjestelmät itsenäisesti alusta loppuun hyödyntäen laaja-alaista teoriatietoa. Hän käyttää työssään tarvittavia tietokoneohjelmia, ja hänellä on työtehtävien hoidon kannalta tarvittava englannin kielen taito.

Hän laskee tarjouksia tarjouspyyntöasiakirjojen mukaisesti ja hinnoittelee myytävät projektit. Hän hoitaa kylmäjärjestelmäprojektit ja -työmaat sekä toimii tarvittaessa asentajien esimiehenä. Hän tekee myös asiakkaalle luovutettavan kylmäjärjestelmän teknisen dokumentaation. Hän vastaa työmaan turvallisuudesta. Hän tekee huoltosopimuksen asiakkaan kanssa. Hän viestii ja tuottaa tarvittaessa tehtäviinsä liittyviä tekstejä suomen tai ruotsin kielellä.

Hän antaa ohjeita kylmäasennuksen ja -huollon sähkötoita tekeville asentajille ja riittävän ammattitaidon hankittuaan voi toimia yrityksen sähkötoiden johtajana. Hän antaa ohjeita kylmäasentajille käytännön sähkötoiden ja käyttöönototarkastuksen tekemisestä. Hän tekee yksittäisen kylmäjärjestelmän sähkösuunnitelmia ja tarvittaessa päivittää muita oman alan sähkösuunnitelmia.

Työtehtäviä, joissa tutkinnon suorittanut voi toimia

Kylmäjärjestelmän tarjouslaskija, myyjä, tuotepäällikkö, myyntipäällikkö
Kylmäalan yrityksen työnjohtaja, projektinhoitaja, projekti-insinööri, projekti-päällikkö, huoltopäällikkö
Kylmätekninen suunnittelija, suunnittelupäällikkö
Kylmäasennuksen ja -huollon yrittäjä

Tutkintotodistuksen antajan nimi ja asema

Tutkintotodistuksen antaa Opetushallituksen asettama tutkintotoimikunta.

Tutkinnosta päättävän kansallisen/alueellisen viranomaisen nimi ja asema

Opetus- ja kulttuuriministeriö
Opetushallitus, opetus- ja kulttuuriministeriön alainen keskusvirasto

Tutkinnon taso (kansallinen tai kansainvälinen)

ISCED 4

Arvosana-asteikko/hyväksymisvaatimukset

Hyväksytty/hylätty

Jatko-opintokelpoisuus

Tutkinto tuottaa kelpoisuuden korkeakouluopintoihin.

Säädösperusta

Laki ammatillisesta aikuiskoulutuksesta 631/1998, asetus ammatillisesta aikuiskoulutuksesta 812/1998

Tutkintotodistuksen voi säädösten mukaan saada seuraavilla tavoilla

Tutkinto suoritetaan osoittamalla tutkintotilaisuuksissa Opetushallituksen päättämässä tutkinnon perusteissa vaadittu ammattitaito. Tarvittaessa järjestetään tutkintoon valmistavaa koulutusta. Koulutuksen järjestäjä huolehtii näyttötutkintoon ja siihen valmistavaan koulutukseen hakeutumisen, tutkinnon suorittamisen ja tarvittavan ammattitaidon hankkimisen henkilökohtaistamisesta.

Pohjakoulutusvaatimukset

Näyttötutkinnon suorittaminen on ammattitaidon hankkimistavasta riippumattonta. Tutkintoon osallistujalle ei ole asetettu muodollisia koulutusvaatimuksia.

Verkojulkaisu
ISBN 978-952-13-6208-8
ISSN-L 1798-887X
ISSN 1798-8888

Opetushallitus on hyväksynyt nämä näyttötutkinnon perusteet ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain nojalla.

Näyttötutkinnot ovat erityisesti aikuisväestöä varten suunniteltu ja kehitetty tutkinnon suorittamistapa.

Näyttötutkintojen suunnittelu ja toteuttaminen perustuvat opetusalan ja työelämän asiantuntijoiden tiiviiseen yhteistyöhön.

Opetushallitus
www.oph.fi
www.oph.fi/nayttotutkinnot
www.oph.fi/nayttotutkintojen_perusteet