



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSTYRELSEN

Näyttötutkinnon perusteet

KYLMÄMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINTO 2014

Määräys 7/011/2014

© Opetushallitus ja tekijät

Määräykset ja ohjeet 2014:4

ISBN 978-952-13-5767-1 (nid.)

ISBN 978-952-13-5768-8 (pdf)

ISSN-L 1798-887X

ISSN 1798-887X (painettu)

ISSN 1798-8888 (verkkójulkaisu)

Taitto: Edita Prima Oy

www.oph.fi/julkaisut

Kopijyvä Oy, Espoo 2014



MÄÄRÄYS

13.3.2014

7/011/2014

Voimassaoloaika: 1.5.2014 alkaen toistaiseksi

Säännökset, joihin toimivalta määräyksen antamiseen perustuu:

L 631/98, 13 § 2 mom

Kumoo Opetushallituksen määräyksen
7.5.2003 nro 22/011/2003

Muuttaa Opetushallituksen määräystä

-

KYLMÄMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt kylmämasterin erikoisammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.5.2014 lukien toistaiseksi. Ennen tämän määräyksen voimaantuloa aloitetut tutkintosuoritukset voidaan saattaa loppuun perusteiden 7.5.2003 nro 22/011/2003 mukaisesti 30.4.2016 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 2014

Sisältö

1	Näyttötutkinnot	7
1.1	Näyttötutkintojen järjestäminen	7
1.2	Näyttötutkinnon suorittaminen	7
1.3	Näyttötutkinnon perusteet.....	7
1.4	Henkilökohtaistaminen näyttötutkinnossa	8
1.5	Ammattitaidon arviointi näyttötutkinnossa.....	8
1.6	Todistukset	9
1.7	Näyttötutkintoon valmistava koulutus	10
2	Kylmämestarin erikoisammattitutkinnon muodostuminen	11
2.1	Kylmämestarin erikoisammattitutkinnossa osoitettava osaaminen	11
2.2	Kylmämestarin erikoisammattitutkinnon osat ja tutkinnon muodostuminen.....	12
3	Kylmämestarin erikoisammattitutkinnossa vaadittava ammattitaito ja arvioinnin perusteet	13
3.1	Kylmäaineiden käyttö.....	14
	Ammattitaitovaatimukset	14
	Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)	14
3.2	Kylmäjärjestelmän tarjouslaskenta	15
	Ammattitaitovaatimukset	15
	Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)	15
3.3	Kylmäjärjestelmän projektinhoito	16
	Ammattitaitovaatimukset	16
	Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)	16
3.4	Kylmäjärjestelmän sähkötyöt ja sähkösuunnittelu.....	18
	Ammattitaitovaatimukset	18
	Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)	18
3.5	Kaupankylmän kylmäsuunnittelu	19
	Ammattitaitovaatimukset	19
	Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)	19
3.6	Ilmastoinnin jäähdytyksen ja suurten lämpöpumppujen kylmäsuunnittelu	21
	Ammattitaitovaatimukset	21
	Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)	21
3.7	Teollisen kylmän kylmäsuunnittelu	23
	Ammattitaitovaatimukset	23
	Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)	23

1 Näyttötutkinnot

1.1 Näyttötutkintojen järjestäminen

Opetushallituksen asettamat, työnantajien, työntekijöiden, opettajien ja tarvittaessa itsenäisten ammatinharjoittajien edustajista koostuvat tutkintotoimikunnat vastaavat näyttötutkintojen järjestämisestä ja valvonnasta sekä antavat tutkintotodistukset. Tutkintotoimikunnat tekevät sopimuksen näyttötutkintojen järjestämisestä koulutuksen järjestäjien ja tarvittaessa muiden yhteisöjen ja säätiöiden kanssa. Näyttötutkintoja ei saa järjestää ilman voimassa olevaa, tutkintotoimikunnan kanssa solmittua järjestämissopimusta.

1.2 Näyttötutkinnon suorittaminen

Näyttötutkinto suoritetaan osoittamalla hyväksytysti tutkinnon perusteissa vaadittu osaaminen tutkintotilaisuuksissa käytännön työssä ja toiminnassa. Jokainen tutkinnon osa on arvioitava erikseen. Arvioinnin tekevät työnantajien, työntekijöiden ja opetusalan edustajat yhdessä. Aloilla, joilla itsenäinen ammatinharjoittaminen on tyypillistä, myös tämä taho otetaan huomioon arvioijien valinnassa. Lopullisen päätöksen arvioinnista tekee tutkintotoimikunta. Tutkintotodistus voidaan antaa, kun kaikki tutkinnon suorittamiseksi määrätyt tutkinnon osat on suoritettu hyväksytysti.

1.3 Näyttötutkinnon perusteet

Tutkinnon perusteissa määritellään tutkintoon kuuluvat osat ja mahdollisesti niistä muodostuvat osaamisalat, tutkinnon muodostuminen, kussakin tutkinnon osassa vaadittava ammattitaito, arvioinnin perusteet (arvioinnin kohteet ja kriteerit) ja ammattitaidon osoittamistavat.

Tutkinnon osa muodostaa ammatin osa-alueen, joka voidaan erottaa luonnollisesta työprosessista itsenäiseksi arvioitavaksi kokonaisuudeksi. Tutkinnon osissa määritellyissä ammattitaitovaatimuksissa keskitytään ammatin ydintoimintoihin, toimintaprosessien hallintaan ja kyseessä olevan alan ammattikäytäntöihin. Niihin sisältyvät myös työelämässä yleisesti tarvittavat taidot, esimerkiksi sosiaaliset valmiudet.

Arvioinnin kohteet ja kriteerit on johdettu ammattitaitovaatimuksista. Arvioinnin kohteilla ilmaistaan ne osaamisen alueet, joihin arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota. Kohteiden määrittäminen helpottaa myös ammattitaidon arviointia asianomaisesta työtoiminnasta. Arvioinnin tulee kattaa kaikki tutkinnon perusteissa määritellyt arvioinnin kohteet. Arvioinnin kriteerit määrittelevät hyväksyttävän suorituksen laadullisen ja määrällisen tason.

Ammattitaidon osoittamistavat sisältävät tutkinnon suorittamiseen liittyviä tarkentavia ohjeita. Ammattitaito osoitetaan pääsääntöisesti todellisissa työtehtävissä ja toimissa. Ammattitaidon osoittamistavat voivat sisältää mm. ohjeita siitä, kuinka tutkintosuoritusta voidaan tarvittaessa täydentää, jotta kaikki ammattitaitovaatimukset tulevat kattavasti osoitetuiksi.

1.4 Henkilökohtaistaminen näyttötutkinnossa

Koulutuksen järjestäjä huolehtii näyttötutkintoon ja siihen valmistavaan koulutukseen hakeutumisen, tutkinnon suorittamisen sekä tarvittavan ammattitaidon hankkimisen henkilökohtaistamisesta.

Henkilökohtaistamisessa tulee ottaa huomioon ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain (L 952/2011) 11 §:n säännökset opiskelijan oikeuksista ja velvollisuuksista sekä 13 §:n nojalla Opetushallituksen määräämät tutkintokohtaiset terveydentilavaatimukset.

Opetushallitus on antanut henkilökohtaistamista koskevan erillisen määräyksen (43/011/2006).

1.5 Ammattitaidon arviointi näyttötutkinnossa

Ammattitaidon arvioinnissa tulee perusteellisesti ja huolellisesti tarkastella sitä, miten tutkinnon suorittaja on osoittanut osaavansa sen, mitä tutkinnon perusteissa ko. tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksissa edellytetään. Arvioinnissa käytetään tutkinnon perusteissa määriteltyjä arviointikriteerejä. Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä. Vain yhden menetelmän käytöllä ei välttämättä saada luotettavaa tulosta. Arvioinnissa otetaan huomioon ala- ja tutkintokohtaiset erityispiirteet tutkinnon perusteiden mukaisesti. Mikäli tutkinnon suorittajalla on luotettavia selvityksiä aikaisemmin osoitetusta osaamisesta, arvioijat arvioivat niiden vastaavuuden näyttötutkinnon perusteiden ammattitaitovaatimuksiin. Arvioijat ehdottavat dokumentin tutkintotoimikunnalle tunnustettavaksi osaksi näyttötutkinnon suori-

tusta. Lopullisen päätöksen aiemmin osoitetun ja luotettavasti selvitetyn osaamisen tunnustamisesta tekee tutkintotoimikunta.

Ammattitaidon arviointi on prosessi, jossa arviointiaineiston keräämisellä ja arvioinnin dokumentoinnilla on keskeinen merkitys. Työelämän sekä opettajien edustajat tekevät kolmi-kantaisesti huolellisen ja monipuolisen arvioinnin. Jokaisen tutkinnon suorittajan tulee selvästi saada tietoonsa arvioinnin perusteet. Tutkinnon suorittajalle on annettava mahdollisuus suoritustensa itsearviointiin. Näyttötutkinnon järjestäjä laatii arvioinnin kohteena olevan tutkinnon osan suorittamisesta arviointipöytäkirjan, jonka arvioijat allekirjoittavat. Tutkinnon suorittajalle tämän jälkeen annettava palaute on osa hyvää arviointiprosessia. Lopullisen päätöksen arvioinnista tekee tutkintotoimikunta.

Arvioijat

Tutkinnon suorittajan ammattitaitoa arvioivilla henkilöillä tulee olla hyvä ammattitaito ko. näyttötutkinnon alalta. Tutkintotoimikunta ja näyttötutkinnon järjestäjä sopivat arvioijista näyttötutkintojen järjestämissopimuksessa.

Arvioinnin oikaisu

Tutkinnon suorittaja voi lainsäädännön mukaisen määräajan puitteissa pyytää arvioinnin oikaisua tutkintotoimikunnalta, jonka toimialaan ja -alueeseen kyseessä oleva tutkinto kuuluu. Kirjallinen oikaisupyyntö osoitetaan tutkintotoimikunnalle. Tutkintotoimikunta voi arvioijia kuultuaan velvoittaa toimittamaan uuden arvioinnin. Arviointia koskevasta oikaisu-vaatimuksesta annettuun tutkintotoimikunnan päätökseen ei voi hakea muutosta valittamalla.

1.6 Todistukset

Tutkintotodistuksen ja todistuksen tutkinnon osan tai osien suorittamisesta antaa tutkinto-toimikunta. Todistuksen valmistavaan koulutukseen osallistumisesta antaa koulutuksen järjestäjä. Opetushallitus on antanut määräyksen todistuksiin merkittävistä tiedoista.

Näyttötutkinnon osan tai osien suorittamisesta annetaan todistus silloin, kun näyttötutkintoon osallistuva sitä pyytää. Tutkintotodistuksen ja myös todistuksen tutkinnon osan tai osien suorittamisesta allekirjoittavat tutkintotoimikunnan edustaja ja näyttötutkinnon järjestäjän edustaja.

Opetushallituksen hyväksymään ammattikirjaan tehty merkintä näyttötutkinnon suorittamisesta on tutkintotodistukseen rinnastettava todistus näyttötutkinnon suorittamisesta. Näyttötutkinnon järjestäjä hankkii ja allekirjoittaa ammattikirjan. Ammattikirja on näyttötutkinnon suorittajalle maksullinen.

1.7 Näyttötutkintoon valmistava koulutus

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Koulutuksen järjestäjä päättää näyttötutkintoon valmistavan koulutuksen sisällöstä ja järjestämisestä tutkinnon perusteiden mukaisesti. Koulutus ja tutkintotilaisuudet on jäsennettävä tutkinnon osien mukaisesti. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

Näyttötutkintoon valmistavassa koulutuksessa tulee ottaa huomioon ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain 11, 13, 13 a ja 16 §:n säännökset.

2 Kylmämestarin erikoisammattitutkinnon muodostuminen

2.1 Kylmämestarin erikoisammattitutkinnossa osoitettava osaaminen

Kylmämestarin 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 teoretietoa. Hän käyttää työssään tarvittavia ATK-ohjelmia 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 opastaa kylmäasennuksen ja -huollon sähköitä tekeviä asentajia ja riittävän ammattitaidon hankittuaan voi toimia yrityksen sähkötöiden johtajana. Hän antaa ohjeita kylmäasentajille käytännön sähkötöiden ja käyttöönototarkastuksen tekemisestä. Hän tekee yksittäisen kylmäjärjestelmän sähkösuunnitelmia ja tarvittaessa päivittää muita oman alan sähkösuunnitelmia.

Näissä tutkinnon perusteissa sanalla kylmäjärjestelmä tarkoitetaan sekä kylmää että lämpöpumppujärjestelmiä.

2.2 Kylmämestarin erikoisammattitutkinnon osat ja tutkinnon muodostuminen

Kylmämestarin erikoisammattitutkinnon suorittaminen edellyttää neljän pakollisen ja yhden valinnaisen tutkinnon osan suorittamista.

Kylmämestarin erikoisammattitutkinto
Pakolliset osat
3.1 Kylmäaineiden käyttö
3.2 Kylmäjärjestelmän tarjouslaskenta
3.3 Kylmäjärjestelmän projektinhoito
3.4 Kylmäjärjestelmän sähkötyöt ja sähkösuunnittelu
Valinnaiset osat, joista on valittava yksi
3.5 Kaupankylmän kylmäsuunnittelu
3.6 Ilmastoinnin jäähdytyksen ja suurten lämpöpumppujen kylmäsuunnittelu
3.7 Teollisen kylmän kylmäsuunnittelu

3 Kylmämestarin erikoisammattitutkinnossa vaadittava ammattitaito ja arvioinnin perusteet

Tutkinnon perusteissa vaadittu ammattitaito osoitetaan tutkintotoimikunnan hyväksymän kylmämestarin erikoisammattitutkinnon järjestämissuunnitelman perusteella henkilökohtaistetuissa tutkintotilaisuuksissa, jolloin tutkinnon suorittaja osoittaa kattavasti tutkinnon perusteiden edellyttämän ammatillisen osaamisen.

Tutkintotilaisuuksissa tutkinnon suorittaja osoittaa valmiuksia ja kykyä soveltaa osaamistaan vaihtelevissa tilanteissa ja toimintaympäristöissä. Hän myös osoittaa kykynsä kokemusten arviointiin ja kokemuksista oppimiseen, toimintatapojen uudelleenajatteluun ja uusien toimintatapojen käyttöönottoon.

Arvioijat, jotka on perehdytetty arviointitehtävään, arvioivat tutkinnon suorittajan ammattitaidon tutkintotilaisuuksissa. Tutkinnon suorittajalle on annettava mahdollisuus suoritustensa itsearviointiin. Arvioijat arvioivat ja dokumentoivat tutkinnon suorittajan osoittaman osaamisen tutkinnon ammattitaitovaatimusten, arvioinnin kohteiden ja kriteerien mukaisesti. Tutkinnon suorittajalle annettava palaute arvioinnista on osa hyvää arviointiprosessia. Palaute voidaan antaa tutkinnon suorittajalle esimerkiksi arviointiesityksen tekemisen jälkeen.

Tutkinnon suorittajalle voidaan antaa mahdollisuus täydentää tutkintosuoritustaan suullisesti. Arvioijat kirjaavat keskustelun aikana tehdyt havainnot arviointilomakkeeseen. Näin varmistetaan tutkintosuoritusten kattavuus ja arvioinnin luotettavuus. Tämä mahdollisuus voidaan järjestää tutkinnon osan suorittamisen yhteydessä tai sitten kun kaikki tutkinnon osien suoritukset on tehty.

Kylmämestarin erikoisammattitutkinto arvioidaan tutkinnon osa kerrallaan niin, että tutkinnon suorittajan ammattitaitoa verrataan tutkinnon osan ammattitaitovaatimukseen. Kolmikantainen arvioijaryhmä tekee tutkinnon osan kirjallisen arviointiesityksen tutkintotoimikunnalle sen jälkeen, kun tutkintosuoritukset on tehty kattavasti, luotettavasti ja tutkinnon perusteiden mukaisesti. Kolmikantaisen arvioijaryhmän jäsenet edustavat työnantajia, työntekijöitä ja opettajia.

3.1 Kylmäaineiden käyttö

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset ovat:

Tutkinnon suorittaja osaa

- ottaa työssään huomioon kylmäaineiden ja kylmäkoneöljyjen ominaisuudet, järjestelmät ja käyttöturvallisuuden
- ottaa työssään huomioon kylmäaine- ja painelaitelainsäädännön sekä kylmäaineiden ympäristövaikutukset.

Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)

Tutkinnon suorittaja osaa ottaa työssään huomioon kylmäaineiden ja kylmäkoneöljyjen ominaisuudet, järjestelmät ja käyttöturvallisuuden.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Kylmäaineosaamisen hyödyntäminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• 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)• antaa asiakkaille neuvoja kylmäaineiden ominaisuuksista, käyttökohteista ja käyttöturvallisuudesta• seuraa muuttuvaa kylmäainetilannetta (lainsäädäntö, kylmäaineiden käytön rajoitukset, vaihtoehtoiset kylmäaineet) ja ottaa huomioon sen tuomat muutokset työssään• järjestää yrityksen kylmäainekierrätyksen ja vaarallisen jätteen varastoinnin ja hävityksen lainsäädännön mukaisesti• ottaa työssään huomioon kylmäaineista johtuvat riskit ja toimii oikein kylmäainetapaturman sattuessa• työskentelee standardin SFS EN 378:n mukaisesti.
Kylmäjärjestelmäosaamisen hyödyntäminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• käyttää työssään eri kylmäaineiden käyttöön liittyviä järjestelmäratkaisuja; kuiva- ja märkähöyrysteisiä sekä ali- ja ylikriittisiä sovelluksia.
Kylmäkoneöljyosaamisen hyödyntäminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• valitsee kylmäjärjestelmään oikean öljytyypin• ohjaa asennus- ja huoltohenkilöstöä kylmäkoneöljyjen oikeassa ja turvallisessa käsittelyssä.

Tutkinnon suorittaja osaa ottaa työssään huomioon kylmäaine- ja painelaitelainsäädännön sekä kylmäaineiden ympäristövaikutukset.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Lainsäädäntöosaamisen hyödyntäminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • työskentelee kotimaisen ja EU:n kylmäainelainsäädännön mukaisesti • työskentelee painelaitelainsäädännön mukaisesti • neuvoo kylmäalan asiakkaita sekä asennus- ja huoltohenkilöstöä kylmäainelainsäädännön noudattamisessa (pätevyysvaatimukset, vuototarkastukset, kylmäaineiden käytön rajoitukset).
Ympäristöosaamisen hyödyntäminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • selittää asiakkaalle kylmäaineiden ympäristövaikutukset, ODP- ja GWP-arvot • selittää asiakkaalle kylmäjärjestelmien välilliset ympäristövaikutukset.

3.2 Kylmäjärjestelmän tarjouslaskenta

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset ovat:

Tutkinnon suorittaja osaa

- itsenäisesti tehdä tarjouksen suunnittelemastaan kylmäjärjestelmästä
- itsenäisesti tehdä kylmäjärjestelmän elinkaarilaskelmat.

Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)

Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti tehdä tarjouksen suunnittelemastaan kylmäjärjestelmästä.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
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.

Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti tehdä kylmäjärjestelmän elinkaarilaskelmat.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Kylmäjärjestelmän elinkaariajattelun hyödyntäminen myyntityössä	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> laskee ja selvittää asiakkaalle eri toteutusvaihtoehtojen kokonaiskustannusvaikutukset koko kylmäjärjestelmän elinkaaren ajalta.

3.3 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.

Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)

Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti toteuttaa kylmäjärjestelmäprojektin.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
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 projektinhoitotehtävissä.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Esimestyöskentely	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> työskentelee hyvän henkilöjohtamisen mukaisesti työskentelee tarvittaessa esimiehenä työläinsäädännön ja yrityksessä noudatettavien työehtosopimusten mukaisesti.
Työmaatyöskentely	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> osallistuu aktiivisesti työmaakouksiin kirjaa lisätyöt ja sopii lisäveloituksista

	<ul style="list-style-type: none"> • sopii työmaalla tarvittavat aputyöt, rakennustekniset työt, nostot ja haalaukset • keskustelee ymmärrettävästi asiakaskunnan ja työmaalla toimivien asentajien kanssa suomen tai ruotsin kielellä.
Kylmätekninen neuvonta	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • ohjaa ja neuvoo yrityksen kylmäasentajia kylmä- ja sähköteknikkaan liittyvissä asioissa niin kaupankylmän, ilmastoinnin jäähdytyksen kuin teollisen kylmänkin osalta • toimii asiakkaan kylmäteknisenä asiantuntijana.
Painelaitteiden käytönvalvonta	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • on suorittanut työturvallisuus- ja tulityökortit.
Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti tehdä projektinluovutusasiakirjat.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Dokumentaation teko	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tekee kylmäjärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeen • soveltaa työssään laiteturvallisuuteen liittyvän lainsäädännön teknisiä määräyksiä ja tekee tai teettää tarvittavat vaatimustenmukaisuuden arvioinnit • tekee asiakkaalle annettavat kylmäjärjestelmän luovutusasiakirjat.
Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti toteuttaa kylmäjärjestelmän jälkimarkkinointityöt.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Huoltosopimuksen laadinta	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tekee asiakkaalle tarjouksen takuuajan jälkeisistä huoltotoimista • laatii asiakkaan tarpeet täyttävän huoltosopimuksen.
Kylmäjärjestelmän huolto ja korjaus	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • antaa asiakkaille ja huoltoa ja korjauksia tekeville kylmäasentajille neuvoja oikeiden käyttötapojen ja säädön merkityksestä energian kulutukseen ja järjestelmän toimintavarmuuteen.

3.4 Kylmäjärjestelmän sähkötyöt ja sähkösuunnittelu

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset ovat:

Tutkinnon suorittaja osaa

- opastaa kylmäasentajia sähkötöiden tekemisessä turvallisesti
- itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmien sähköistyksiä.

Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)

Tutkinnon suorittaja osaa opastaa kylmäasentajia sähkötöiden tekemisessä turvallisesti.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Turvallinen työskentely sähkölaitteiden parissa	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• on suorittanut SFS 6002 -sähkötyöturvallisuuskoulutuksen• on suorittanut vähintään hätäensiapukoulutuksen• on suorittanut vähintään S3-säköturvallisuustudkinnon ja ylläpitää sähköturvallisuuutta koskevaa ammattitaitoaan• huolehtii vastuunsa rajoissa, että kylmäasentajat noudattavat työmaakohtaisia työturvallisuusvaatimuksia, ja edistää työturvallisuutta omalla toiminnallaan• tekee ja tarvittaessa organisoii kylmäjärjestelmän käyttöönotto-tarkastuksen.
Sähkötöiden opastaminen	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• opastaa kylmäasentajia sähkötekniisten järjestelmien asennuksessa• opastaa kylmäasentajia kylmäjärjestelmän sähkötekniisissä mittauksissa ja vianetsinnässä.
Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmien sähköistyksiä.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
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.

3.5 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.

Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)

Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti mitoittaa tarvittavan jäähdytystehon.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Kylmätekniikan hyödyntäminen työssä	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• hyödyntää työssään kylmätekniikan teoriaa niin, että suunnittelee oikein, turvallisesti ja energiatehokkaasti toimivan kylmäjärjestelmän.
Kylmäjärjestelmän mitoitus	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• hyödyntää työssään termodynamiikan kaavoja ja kylmäprosessiosaamista log p, h -piirrosta hyödyntäen kylmätekniikkaan liittyvissä tehtävissä• määrittelee kylmä- ja pakkasvarastoinnin sekä elintarvikkeiden jäähdyttämisen ja pakastuksessa tarvittavan jäähdytystehon• käyttää työssään mitoitus- ja valintaohjelmia.
Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmän yksittäisistä komponenteista ja valmiista osakokoonpanoista.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Laitostyyppin valinta	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none">• valitsee käyttökohteeseen taloudellisesti ja ympäristösyistä parhaan laitostyyppin ja kylmäaineen• käyttää teknologiaa, jonka avulla voidaan vähentää fluorattujen kasvihuonekaasujen käyttöä ja päästöjä.
Kylmäjärjestelmän suunnittelu	Tutkinnon suorittaja <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 osaluetteloinen sekä pääkomponentit ja putkilinjat rakennuksen pohjakuviin

	<ul style="list-style-type: none"> • ottaa suunnittelussa huomioon laitteiden energiatehokkuudesta annetut määräykset • kirjoittaa suunnittelemaansa kylmäjärjestelmästä toimintaselostuksen.
Hiilidioksidikylmäjärjestelmän suunnittelu	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee toimivan ylikriittisen CO₂-kylmäjärjestelmän 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 • neuvoa kylmäasentajia kylmäjärjestelmässä tarvittavan tiedonsiirtoväylän rakentamisessa järjestelmän vaatimusten mukaisesti ja testaa tämän ohjausjärjestelmän toiminnan • luo kylmäjärjestelmän etäyhteyden ja varmistaa sen toimivuuden.
ATK-ohjelmien hallinta	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • on suorittanut @-kortin, joka sisältää tekstinkäsittelyn, taulukkolaskennan, käyttöjärjestelmän ja tiedonhallinnan sekä internetin ja sähköpostin.
Englanninkielisten asennus- ja käyttöohjeiden käyttö	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • käyttää työssään englanninkielisiä kylmälaitteiden ja -komponenttien asennus- ja käyttöohjeita.
Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmiin liittyvät oheisjärjestelmät.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Lämmön talteenoton suunnittelu	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee taloudellisesti ja teknisesti toimivan lämmön talteenoton kaupan kylmäjärjestelmiin • kertoo asiakkaalle lauhdutusenergian hyödyntämismahdollisuuksista lämpöpumpputekniikalla.
Välillisen järjestelmän suunnittelu	<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.

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.

3.6 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.

Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)

Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti mitoittaa tarvittavan jäähdytystehon	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Kylmätekniikan hyödyntäminen työssä	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • hyödyntää työssään kylmätekniikan teoriaa niin, että suunnittelee oikein, turvallisesti ja energiatehokkaasti toimivan kylmä- ja lämpöpumppujärjestelmän.
Kylmäjärjestelmän mitoitus	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • hyödyntää työssään termodynamiikan kaavoja ja kylmäprosessi-osaamista käyttämällä apuna log p, h -piirrosta kylmätekniikkaan liittyvissä tehtävissä • määrittelee ilmastoinnin ja prosessijäähdytyksen tarvittavan jäähdytystehon • mitoittaa lämpöpumppujärjestelmät • käyttää työssään mitoitus- ja valintaohjelmia.

Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmän yksittäisistä komponenteista ja valmiista osakokoonpanoista.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Laitostyyppin valinta	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • valitsee käyttökohteeseen taloudellisesti ja ympäristösyistä parhaan laitostyyppin ja kylmäaineen • käyttää teknologiaa, jonka avulla voidaan vähentää fluorattujen kasvihuonekaasujen käyttöä ja päästöjä.
Kylmäjärjestelmän suunnittelu	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee ilmastoinnin jäähdytys- tai lämpöpumpputyöjärjestelmän yksittäisistä kylmäkomponenteista • suunnittelee toimivan kylmäjärjestelmän valmiista tehdasvalmisteisista osakokoonpanoista • valitsee putkimateriaalin ja mitoittaa kylmäaineputkiston • piirtää cad-ohjelmalla kylmäjärjestelmän PI-kaavion osaluetteloi-neen sekä pääkomponentit ja putkilinjat rakennuksen pohjakuviin • ottaa suunnittelussa huomioon laitteiden energiatehokkuudesta annetut määräykset • kirjoittaa suunnittelemastaan kylmäjärjestelmästä toimintaselostuksen.
Kylmäjärjestelmän ohjauksen suunnittelu	Tutkinnon suorittaja <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.
ATK-ohjelmien hallinta	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • on suorittanut @-kortin, joka sisältää tekstinkäsittelyn, taulukkolaskennan, käyttöjärjestelmän ja tiedonhallinnan sekä internetin ja sähköpostin.
Englanninkielisten asennus- ja käyttöohjeiden käyttö	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • käyttää työssään englanninkielisiä kylmälaiteiden ja -komponenttien asennus- ja käyttöohjeita.

Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmiin liittyvät oheisjärjestelmät.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Energiakaivojen suunnittelu	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> ottaa suunnitelmissaan huomioon energiakaivojen käytön lämmön luovutuksessa/varastoinnissa.
Välillisen järjestelmän suunnittelu	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> suunnittelee välillisen järjestelmän asiakkaan tarpeen mukaan ottamalla huomioon vapaajäähdytyksen valitsee käyttötärpeeseen soveltuvat lämmönsiirtonesteet mitoittaa liuosputkiston, pumput, lämmönsiirtimet ja venttiilit.
Ilman käsittelyjärjestelmien suunnittelu	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> suunnittelee järjestelmiä, joissa ilmaa jäähdytetään/lämmitetään ja kuivataan/kostutetaan käyttää suunnittelutyössään kostean ilman tilapiirrosta.

3.7 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.

Arviointi (arvioinnin kohteet ja kriteerit)

Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti mitoittaa tarvittavan jäähdytystehon.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Kylmätekniikan hyödyntäminen työssä	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> hyödyntää työssään kylmätekniikan teoriaa niin, että suunnittelee oikein, turvallisesti ja energiatehokkaasti toimivan kylmäjärjestelmän.
Kylmäjärjestelmän mitoitus	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> hyödyntää työssään termodynamiikan kaavoja ja kylmäprosessi-osaamista käyttämällä apuna log p, h -piirrosta kylmätekniikkaan liittyvissä tehtävissä määrittelee prosessijäähdytyksen, kylmä- ja pakkasvarastoinnin sekä elintarvikkeiden jäähdyttämisen ja pakastuksessa tarvittavan jäähdytystehon

	<ul style="list-style-type: none"> • mitoittaa lämpöpumppujärjestelmät • käyttää työssään mitoitus- ja valintaohjelmia.
Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmän yksittäisistä komponenteista ja valmiista osakokoonpanoista.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
Laitostyyppin valinta	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • valitsee käyttökohteeseen taloudellisesti ja ympäristösyistä parhaan laitostyyppin ja kylmäaineen • käyttää teknologiaa, jonka avulla voidaan vähentää fluorattujen kasvihuonekaasujen käyttöä ja päästöjä.
Kylmäjärjestelmän suunnittelu	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • suunnittelee kylmä- tai lämpöpumppujärjestelmän yksittäisistä kylmäkomponenteista • suunnittelee toimivan kylmäjärjestelmän tehdasvalmisteisista osakokoonpanoista • valitsee putkimateriaalin ja mitoittaa kylmäaineputkiston • piirtää cad-ohjelmalla kylmäjärjestelmän PI-kaavion osaluetteloi-neen sekä pääkomponentit ja putkilinjat rakennuksen pohjakuviin • ottaa suunnittelussa huomioon laitteiden energiatehokkuudesta annetut määräykset • kirjoittaa suunnittelemaastaan kylmäjärjestelmästä toimintaselostuksen.
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.
ATK-ohjelmien hallinta	<p>Tutkinnon suorittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • on suorittanut @-kortin, joka sisältää tekstinkäsittelyn, taulukkolaskennan, käyttöjärjestelmän ja tiedonhallinnan sekä internetin ja sähköpostin.

Englanninkielisten asennus- ja käyttöohjeiden käyttö	Tutkinnon suorittaja <ul style="list-style-type: none"> • käyttää työssään englanninkielisiä kylmälaitteiden ja -komponenttien asennus- ja käyttöohjeita.
Tutkinnon suorittaja osaa itsenäisesti suunnitella kylmäjärjestelmiin liittyvät oheisjärjestelmät.	
Arvioinnin kohteet	Arvioinnin kriteerit
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, lämmönsiirtimeet 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.



Painettu
ISBN 978-952-13-5767-1
ISSN 1798-887X

Verkkojulkaisu
ISBN 978-952-13-5768-8
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