

**Tutkinnon perusteet**

# **Talotekniikan ammattitutkinto**



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN

# Talotekniikan ammattitutkinto

## Tutkinnon suorittaneen osaaminen

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut putkiasentaja (AT) kykenee hoitamaan LVI-järjestelmiin liittyvät putkisto- ja laitteistoasennukset rakennustyömaalla tai vaihtoehtoisesti hoitamaan LVI-järjestelmien toimintaan liittyvät vianetsintä-, huolto- ja korjaustoimenpiteet. Hän pystyy itsenäisesti toteuttamaan putkiasennustyön siihen liittyvien aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut lämmityslaitteasentaja (AT) kykenee hoitamaan kiinteistöjen ja pienimuotoisten tuotantoprosessien lämmityslaitteisiin liittyvät sähkö-, putkisto- ja laitteistoasennukset sekä niihin liittyvät huolto- ja korjaustoimenpiteet. Hän pystyy itsenäisesti toteuttamaan lämmityslaitteistojen asennus- ja käyttöönottovaiheen työt niihin liittyvien aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti. Lämmityslaitteasentaja (AT) toimii lämmityslaitteiden asennus- ja huoltotehtävissä sekä uudisrakentamisen kohteissa että olemassa olevassa kiinteistöissä.

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittaneet ilmanvaihtoasentaja (AT) ja ilmanvaihtopeltiseppä (AT) kykenevät hoitamaan rakennusten ilmanvaihtojärjestelmiin liittyvät kanavisto- ja laiteasennukset ja hoitamaan ilmanvaihtojärjestelmien toimintaan liittyvät korjaustoimenpiteet. He pystyvät itsenäisesti toteuttamaan asennustyöt niihin liittyvien aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut ilmanvaihtojärjestelmien puhdistaja (AT) kykenee hoitamaan rakennusten ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamiseen ja säätöön sekä sisäilmastomittauksiin työt. Hän pystyy itsenäisesti suunnittelemaan ja toteuttamaan työhön liittyvät toimenpiteet.

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut tekninen eristäjä (AT) kykenee asentamaan rakennusten teknisten järjestelmien tekniset eristeet. Hän pystyy itsenäisesti toteuttamaan eristeiden asennustyöt niihin liittyvien aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut rakennuspeltiseppä (AT) kykenee valmistamaan ja asentamaan rakennusten rakennuspeltiosat. Hän toimii työssään ammattilaisen varmuudella, joutuisuudella ja työnkulun edellyttämällä harkinnalla. Hän pystyy itsenäisesti toteuttamaan rakennuspeltiosien valmistus ja asennustyöt niihin liittyvien aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut nuohooja (AT) osaa nuohota tulisijat ja savuhormit hyvää kädentaitoa osoittaen tehokkaasti, oikein ja siististi. Hän tuntee alansa lainsäädännön, ohjeet sekä suositukset. Hän osaa neuvoa ja opastaa asiakkaitaan palamiseen, korvausilmaan, tulisijoihin ja savuhormeihin liittyvissä suunnittelu-, asennus-, käyttö- ja huoltoasioissa. Hän hallitsee palonehkäisyn perusteet ja tuntee tärkeimmät kiinteistöjen palo- ja asumisturvallisuuteen vaikuttavat tekijät sekä tunnistaa puutteet ja riskit.

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut kylmäasentaja (AT) on oman alansa kokenut kylmäasennuksen ja huollon ammattilainen. Hän pystyy asentamaan ja huoltamaan kaikki oman alansa kylmälaitteet ja -laitokset koosta ja kylmäaineesta riippumatta. Tarvittaessa hän käyttää ammattitaitoaan perehdyttääkseen kokemattomampia kylmäasentajia eri työtehtäviin. Hänellä on edellytykset pitää ammattitaitoaan korkeana seuraamalla kylmäalalla tapahtuvaa kehitystä.

## **Työtehtäviä, joissa tutkinnon suorittanut voi toimia**

Putkiasentaja (AT) toimii joko rakennustyömaalla LVI-järjestelmien asennustyöhön liittyvissä tehtävissä ja vastaa itsenäisesti asennustyön toteuttamisesta tai vaihtoehtoisesti työskentelee LVI-järjestelmien kunnossapitoon liittyvissä tehtävissä.

Talotekniikan ammattitutkinnon ilmanvaihtoasennuksen osaamisalan suorittanut henkilö toimii rakennustyömaalla ilmanvaihtojärjestelmien asennustyöhön liittyvissä tehtävissä ja vastaa itsenäisesti asennustyön toteuttamisesta.

Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistaja (AT) toimii rakennusten ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamiseen, säätöön ja sisäilmastomittauksiin liittyvissä töissä.

Rakennuspeltiseppä (AT) toimii rakennustyömaalla vesikattojen kuten konesaumattujen, muoto-, profiilikattojen, julkisivujen, suojapellitusten, sadevesijärjestelmien sekä kattoturvatuotteiden valmistus ja asennustyössä valittujen tutkinnon osien mukaisesti.

Tekninen eristäjä (AT) toimii rakennustyömaalla teknisten järjestelmien eristystöissä.

Nuohooja (AT) suorittanut henkilö toimii palo- ja asumisturvallisuuden nuohousalan ammattilaisena joko itsenäisenä ammatinharjoittajana tai osana isompaa tiimiä.

Kylmäasentaja (AT) voi toimia kylmäasentajana tai kylmäasennustyömaan työryhmän vetäjä.

<b>Perusteen nimi</b>	Talotekniikan ammattitutkinto
<b>Kouluskoodit</b>	Talotekniikan ammattitutkinto (354245)
<b>Osaamisalat</b>	Ilmanvaihtoasennuksen osaamisala (2382) Rakennuspeltityön osaamisala (2385) Lämmityslaitteasennuksen osaamisala (2381) Teknisen eristyksen osaamisala (2384) Kylmäasennuksen osaamisala (2387) Putkiasennuksen osaamisala (2380) Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistuksen osaamisala (2383) Nuohouksen osaamisala (2386)
<b>Tutkintonimikkeet</b>	Putkiasentaja (AT) (20083) Lämmityslaitteasentaja (AT) (20084) Ilmanvaihtoasentaja (AT) (20085) Ilmanvaihtopeltiseppä (AT) (20086) Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistaja (AT) (20087) Tekninen eristäjä (AT) (20088) Rakennuspeltiseppä (AT) (20089) Nuohooja (AT) (20090) Kylmäasentaja (AT) (20091)

# SISÄLTÖ

1. Tutkinnon muodostuminen. . . . .	1
2. Tutkinnon osat. . . . .	6
2.1. Lämmitysjärjestelmien asentaminen, 50 osp (201092). . . . .	6
2.2. Vesi- ja viemärijärjestelmien asentaminen, 50 osp (201093). . . . .	7
2.3. Verkoston tasapainotus ja vesimäärien mittaus, 25 osp (201094). . . . .	9
2.4. LV-järjestelmien korjaaminen ja huoltaminen, 25 osp (201095). . . . .	10
2.5. Palonsammutusjärjestelmien asentaminen, 25 osp (201096). . . . .	11
2.6. Sairaalaakaasujärjestelmien asentaminen, 25 osp (201097). . . . .	13
2.7. Paineilmajärjestelmien asentaminen, 25 osp (201098). . . . .	15
2.8. Huoltopalvelujen tuottaminen ja palvelutilanteen hallinta, 25 osp (201099). . . . .	16
2.9. Lämmityslaitteistojen sähköasennukset, 50 osp (201100). . . . .	17
2.10. Polttolaitteistojen asentaminen, 50 osp (201101). . . . .	20
2.11. Aurinkolämmityslaitteistojen asentaminen, 25 osp (201102). . . . .	21
2.12. Hybridijärjestelmien mitoittaminen ja käynnistäminen, 25 osp (201103). . . . .	23
2.13. Lämpöpumppujen asentaminen ja huoltaminen, 25 osp (201104). . . . .	24
2.14. Kanava- ja laiteasentaminen, 50 osp (201105). . . . .	26
2.15. Kanavaosien valmistaminen, 50 osp (201106). . . . .	27
2.16. IV-konehuoneasentaminen, 50 osp (201107). . . . .	28
2.17. Ilmanvaihtojärjestelmien korjaaminen ja huoltaminen, 25 osp (201108). . . . .	30
2.18. Ilmanvaihtojärjestelmien tasapainotus, 25 osp (201109). . . . .	31
2.19. Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistaminen, 25 osp (201110). . . . .	32
2.20. Sisäilmastomittaukset, 50 osp (201111). . . . .	33
2.21. Tekninen eristäminen, 50 osp (201112). . . . .	35
2.22. Taloteknisten laitteiden eristäminen, 50 osp (201113). . . . .	36
2.23. Teollisuuseristäminen, 50 osp (201114). . . . .	37
2.24. Korkealämpöeristäminen, 25 osp (201115). . . . .	38
2.25. Laivaeristäminen, 25 osp (201116). . . . .	40
2.26. Kylmäeristäminen, 25 osp (201117). . . . .	42
2.27. Äänen eristäminen, 25 osp (201118). . . . .	44
2.28. Rakennuspeltityöt, 50 osp (201119). . . . .	46
2.29. Saumapeltikatoilla tehtävät peltityöt, 50 osp (201120). . . . .	47
2.30. Metallista valmistettujen julkisivujen asennus, 25 osp. . . . .	49
2.31. Muoto- ja profiilikatteiden asennus, 25 osp. . . . .	50

2.32. Rakennuspeltistoitus, 25 osp. . . . .	51
2.33. Vesikatteiden läpivientien pellitys, 25 osp. . . . .	52
2.34. Sadevesijärjestelmien ja kattoturvatuotteiden asennus, 15 osp. . . . .	54
2.35. Vesikaton huoltopalvelut, 10 osp. . . . .	55
2.36. Tulisijojen ja savuhormien nuohous, 50 osp (201122). . . . .	56
2.37. Kiinteistöjen palo- ja asumisturvallisuuden tarkkaileminen, 50 osp (201123). . . . .	58
2.38. Kylmäaineiden käsitteleminen, 25 osp (201124). . . . .	59
2.39. Kylmälaitoksen sähkökomponenttien korjaaminen ja huoltaminen, 50 osp (201125). . . . .	61
2.40. Kylmätilojen jäähdytyslaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp (201126). . . . .	62
2.41. Ilmastoinnin jäähdytyslaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp (201127). . . . .	65
2.42. Liikkuvan kaluston kylmälaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp (201128). . . . .	68
2.43. Teollisten ammoniakikylmälaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp (201129). . . . .	71
2.44. Hiilidioksidikylmälaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp (201130). . . . .	74
2.45. Suurten lämpöpumppujen asentaminen ja huoltaminen, 75 osp. . . . .	77
3. Putkiasennuksen osaamisala. . . . .	80
4. Lämmityslaitteasennuksen osaamisala. . . . .	81
5. Ilmanvaihtoasennuksen osaamisala. . . . .	82
6. Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistuksen osaamisala. . . . .	83
7. Teknisen erityksen osaamisala. . . . .	84
8. Rakennuspeltityön osaamisala. . . . .	85
9. Nuohouksen osaamisala. . . . .	86
10. Kylmäasennuksen osaamisala. . . . .	87



# 1. Tutkinnon muodostuminen

Talotekniikan ammattitutkinnon laajuus on 150 osaamispistettä.

Tutkinnossa on osaamisalasta riippuen 50 –100 osaamispistettä pakollisia tutkinnon osia ja 50–100 osaamispistettä valinnaisia tutkinnon osia.

Talotekniikan ammattitutkinnossa on kahdeksan osaamisalaa ja yhdeksän tutkintonimikettä:

- putkiasennuksen osaamisala, putkiasentaja (AT)
- lämmityslaitteasennuksen osaamisala, lämmityslaitteasentaja (AT)
- ilmanvaihtoasennuksen osaamisala (tutkintonimike on ilmanvaihtoasentaja (AT), jos opiskelija valitsee tutkinnon osan IV-konehuoneasentaminen; tutkintonimike on ilmanvaihtopeltiseppä (AT), jos opiskelija valitsee tutkinnon osan kanavaosien valmistaminen)
- ilmanvaihtojärjestelmien puhdistuksen osaamisala, ilmanvaihtojärjestelmien puhdistaja (AT)
- teknisen eristyksen osaamisala, tekninen eristäjä (AT)
- rakennuspeltityön osaamisala, rakennuspeltiseppä (AT)
- nuohouksen osaamisala, nuohooja (AT)
- kylmäasennuksen osaamisala, kylmäasentaja (AT).

<b>PUTKIASENNUKSEN OSAAMISALA   150 OSP</b>	
<i>Putkiasentaja (AT)</i>	
<b>Pakolliset tutkinnon osat   100 osp</b>	
Lämmitysjärjestelmien asentaminen, 50 osp, <b>P</b>	
Vesi- ja viemärijärjestelmien asentaminen, 50 osp, <b>P</b>	
<b>Valinnaiset tutkinnon osat   50 osp</b>	
Verkoston tasapainotus ja vesimäärien mittaus, 25 osp	
LV-järjestelmien korjaaminen ja huoltaminen, 25 osp	
Palonsammutusjärjestelmien asentaminen, 25 osp	
Sairaalaakaasujärjestelmien asentaminen, 25 osp	
Paineilmajärjestelmien asentaminen, 25 osp	
Huoltopalvelujen tuottaminen ja palvelutilanteen hallinta, 25 osp	
<b>Tutkinnon osa tai osia talotekniikan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta   25-50 osp</b>	
<b>Tutkinnon osa toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta   25 osp</b>	
<i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta vähintään 25 osaamispisteen laajuisesti.</i>	
<b>LÄMMITYSLAITEASENNUKSEN OSAAMISALA   150 OSP</b>	
<i>Lämmityslaitteasentaja (AT)</i>	
<b>Pakolliset tutkinnon osat   100 osp</b>	
Lämmityslaitteistojen sähköasennukset, 50 osp, <b>P</b>	
Polttolaitteistojen asentaminen, 50 osp, <b>P</b>	
<b>Valinnaiset tutkinnon osat   50 osp</b>	
Aurinkolämmityslaitteistojen asentaminen, 25 osp	
Hybridijärjestelmien mitoittaminen ja käynnistäminen, 25 osp	
Lämpöpumppujen asentaminen ja huoltaminen, 25 osp	
Huoltopalvelujen tuottaminen ja palvelutilanteen hallinta, 25 osp	
<b>Tutkinnon osa tai osia talotekniikan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta   25-50 osp</b>	
<b>Tutkinnon osa toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta   25 osp</b>	
<i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta vähintään 25 osaamispisteen laajuisesti.</i>	
<b>ILMANVAIHTOASENNUKSEN OSAAMISALA   150 OSP</b>	
<i>Ilmanvaihtoasentaja (AT) tai ilmanvaihtopeltiseppä (AT)</i>	
<b>Pakolliset tutkinnon osat   50 osp</b>	
Kanava- ja laiteasentaminen, 50 osp, <b>P</b>	
<b>Valinnaiset tutkinnon osat 1   50-100 osp</b>	
Kanavaosien valmistaminen, 50 osp	



IV-konehuoneasentaminen, 50 osp
<b>Valinnaiset tutkinnon osat 2   0-50 osp</b>
Ilmanvaihtojärjestelmien korjaaminen ja huoltaminen, 25 osp
Ilmanvaihtojärjestelmien tasapainotus, 25 osp
Huoltopalvelujen tuottaminen ja palvelutilanteen hallinta, 25 osp
<b>Tutkinnon osa tai osia talotekniikan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta   25-50 osp</b>
<b>Tutkinnon osa toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta   25 osp</b>
<i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta vähintään 25 osaamispisteen laajuisesti.</i>
<b>ILMANVAIHTOJÄRJESTELMIEN PUHDISTUKSEN OSAAMISALA   150 OSP</b>
<i>Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistaja (AT)</i>
<b>Pakolliset tutkinnon osat   100 osp</b>
Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistaminen, 25 osp, <b>P</b>
Sisäilmastomittaukset, 50 osp, <b>P</b>
Ilmanvaihtojärjestelmien tasapainotus, 25 osp, <b>P</b>
<b>Valinnaiset tutkinnon osat   50 osp</b>
Ilmanvaihtojärjestelmien korjaaminen ja huoltaminen, 25 osp
Huoltopalvelujen tuottaminen ja palvelutilanteen hallinta, 25 osp
<b>Tutkinnon osa tai osia talotekniikan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta   25-50 osp</b>
<b>Tutkinnon osa toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta   25 osp</b>
<i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta vähintään 25 osaamispisteen laajuisesti.</i>
<b>TEKNISEN ERISTYKSEN OSAAMISALA   150 OSP</b>
<i>Tekninen eristäjä (AT)</i>
<b>Pakolliset tutkinnon osat   50 osp</b>
Tekninen eristäminen, 50 osp, <b>P</b>
<b>Valinnaiset tutkinnon osat 1   50-100 osp</b>
Taloteknisten laitteiden eristäminen, 50 osp
Teollisuuseristäminen, 50 osp
<b>Valinnaiset tutkinnon osat 2   0-50 osp</b>
Korkealämpöeristäminen, 25 osp
Laivaeristäminen, 25 osp
Kylmäeristäminen, 25 osp
Äänen eristäminen, 25 osp
Huoltopalvelujen tuottaminen ja palvelutilanteen hallinta, 25 osp

<b>Tutkinnon osa tai osia talotekniikan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta   25-50 osp</b>
<b>Tutkinnon osa toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta   25 osp</b> <i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta vähintään 25 osaamispisteen laajuisesti.</i>
<b>RAKENNUSPELTITYÖN OSAAMISALA   150 OSP</b> <i>Rakennuspeltiseppä (AT)</i>
<b>Pakolliset tutkinnon osat   50 osp</b>
Rakennuspeltityöt, 50 osp, <b>P</b>
<b>Valinnaiset tutkinnon osat 1   25-100 osp</b>
Saumapeltikatoilla tehtävät peltityöt, 50 osp
Metallista valmistettujen julkisivujen asennus, 25 osp
Muoto- ja profiilikatteiden asennus, 25 osp
<b>Valinnaiset tutkinnon osat 2   0-75 osp</b>
Rakennuspeltilistoitus, 25 osp
Vesikatteiden läpivientien pellitys, 25 osp
Sadevesijärjestelmien ja kattoturvuotteiden asennus, 15 osp
Vesikaton huoltopalvelut, 10 osp
<b>Tutkinnon osa tai osia talotekniikan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta   25-50 osp</b>
<b>Tutkinnon osa toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta   25 osp</b> <i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta vähintään 25 osaamispisteen laajuisesti.</i>
<b>NUOHOUKSEN OSAAMISALA   150 OSP</b> <i>Nuohooja (AT)</i>
<b>Pakolliset tutkinnon osat   100 osp</b>
Tulisijojen ja savuhormien nuohous, 50 osp, <b>P</b>
Kiinteistöjen palo- ja asumisturvallisuuden tarkkaileminen, 50 osp, <b>P</b>
<b>Valinnaiset tutkinnon osat   50 osp</b>
<b>Tutkinnon osa tai osia talotekniikan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta   25-50 osp</b>
<b>Tutkinnon osa toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta   25-50 osp</b> <i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia toisesta ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta vähintään 25 osaamispisteen laajuisesti.</i>
<b>KYLMÄASENNUKSEN OSAAMISALA   150 OSP</b> <i>Kylmäasentaja (AT)</i>
<b>Pakolliset tutkinnon osat   75 osp</b>
Kylmäaineiden käsitteleminen, 25 osp, <b>P</b>

Kylmälaitoksen sähkökomponenttien korjaaminen ja huoltaminen, 50 osp, <b>P</b>
<b>Valinnaiset tutkinnon osat   75 osp</b>
Kylmätilojen jäähdytyslaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp
Ilmastoinnin jäähdytyslaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp
Liikkuvan kaluston kylmälaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp
Teollisten ammoniakikylmälaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp
Hiilidioksidikylmälaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp
Suurten lämpöpumppujen asentaminen ja huoltaminen, 75 osp

## 2. Tutkinnon osat

### 2.1. Lämmitysjärjestelmien asentaminen, 50 osp (201092)

#### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- itsenäisesti tehdä alalla voimassa olevan RYL:n (rakentamisen yleiset laatuvaatimukset) vaatimusten mukaisesti lämmitysjärjestelmän verkosto- ja laiteasennukset
- huomioida työssään turvallisuusmääräykset.

#### Arviointi

Opiskelija tekee itsenäisesti alalla voimassa olevan RYL:n (rakentamisen yleiset laatuvaatimukset) vaatimusten mukaisesti lämmitysjärjestelmän verkosto- ja laiteasennukset.

Piirustusten ja ohjeiden käyttäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa työssään LV-piirustuksia sekä LV-työselitystä ja tekee asennukset perustuen RYL-ohjeistukseen</li><li>• noudattaa asennustyössään voimassa olevia viranomaismääräyksiä ja ohjeita</li><li>• laatii piirustusten ja työselityksen perusteella tarvittavat tarvikeluettelot</li><li>• tekee tarvittaessa muutoskuvaluonnokset.</li></ul>

Asennustyön suunnittelu	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee asennuskohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li><li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li><li>• arvioi asennustyön etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li><li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen.</li></ul>

Työmenetelmien ja -välineiden hallinta	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• valitsee asennustyöhön sopivat työvälineet, materiaalit ja työmenetelmät sekä tarvittaessa perustelee valintansa</li><li>• suorittaa asennustyön itsenäisesti tarkoituksenmukaisia työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li><li>• arvioi työsuoritustaan ja tarvittaessa valitsee uuden työvälineen tai -menetelmän paremman lopputuloksen saavuttaakseen</li><li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet.</li></ul>

Hitsaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee LV-asennusten putkihitsauksessa hyväksyttäviä asentohitsausaumoja kaasuhitsauksella</li> <li>• tekee LV-asennusten putkihitsauksessa hyväksyttävää saumaa kaarihitsauksella (TIG-hitsaus tai puikkohitsaus)</li> <li>• käyttää materiaaleja ja lisäaineita taloudellisesti</li> <li>• noudattaa kaikissa töissä palo- ja työturvallisuusmääräyksiä</li> <li>• arvioi putkeen tehtyjen hitsausliitosten laatua.</li> </ul>

**Opiskelija huomioi työssään turvallisuusmääräykset.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li> <li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartiointeista</li> <li>• hallitsee turvalliset työmenetelmät, henkilösuojaimet ja työvälineet ja työmenetelmät</li> <li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li> </ul>

### **Ammattitaidon osoittamistavat**

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla lämmitysjärjestelmän asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## **2.2. Vesi- ja viemärijärjestelmien asentaminen, 50 osp (201093)**

### **Ammattitaitovaatimukset**

Opiskelija osaa

- tehdä alalla voimassa olevan RYL:n (rakentamisen yleiset laatuvaatimukset) mukaisesti vesi- ja viemärijärjestelmiin liittyvät verkosto- ja laiteasennukset
- tehdä asennustyön turvallisesti.

## Arviointi

Opiskelija tekee alalla voimassa olevan RYL:n (rakentamisen yleiset laatuvaatimukset) mukaisesti vesi- ja viemärijärjestelmiin liittyvät verkosto- ja laiteasennukset.

Piirustusten ja ohjeiden käyttäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa työssään LV-piirustuksia sekä LV-työselitystä ja tekee asennukset perustuen RYL-ohjeistukseen</li><li>• noudattaa asennustyössään voimassa olevia viranomaismääräyksiä ja ohjeita</li><li>• laatii piirustusten ja työselityksen perusteella tarvittavat tarvikeluettelot</li><li>• tekee tarvittaessa muutoskuvaluonnokset.</li></ul>

Asennustyön suunnittelu	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee asennuskohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li><li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li><li>• arvioi asennustyön etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li><li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen.</li></ul>

Työmenetelmien ja -välineiden hallinta	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• valitsee asennustyöhön sopivat työvälineet, materiaalit ja työmenetelmät sekä tarvittaessa perustelee valintansa</li><li>• suorittaa asennustyön itsenäisesti tarkoituksenmukaisia työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li><li>• arvioi työsuoritustaan ja tarvittaessa valitsee uuden työvälineen tai -menetelmän paremman lopputuloksen saavuttaakseen</li><li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet.</li></ul>

Juottaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee vesijohtoasennusten liitoksissa hyväksyttäviä juotosliitoksia</li><li>• käyttää materiaaleja ja lisäaineita taloudellisesti</li><li>• noudattaa kaikissa töissä palo- ja työturvallisuusmääräyksiä</li><li>• arvioi putkeen tehtyjen juotosliitosten laatua.</li></ul>

**Opiskelija tekee asennustyön turvallisesti.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartioinneista</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät, henkilösuojaimet, työvälineet ja työmenetelmät</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

### **Ammattitaidon osoittamistavat**

Opiskelija osoittaa osaamisensa toimimalla itsenäisesti vesi- ja viemärijärjestelmän asennustöissä.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## **2.3. Verkoston tasapainotus ja vesimäärien mittaaminen, 25 osp (201094)**

### **Ammattitaitovaatimukset**

Opiskelija osaa

- suorittaa vesimäärien mittaamisen
- tasapainottaa lämmitysverkoston vesivirrat annettuihin arvoihin.

### **Arviointi**

**Opiskelija suorittaa vesimäärien mittaamisen.**

Mittarien käyttäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• valmistautuu mittaustyöhön varaamalla tarvittavat välineet ja muun aineiston sekä varmistaa niiden käyttökunnon</li><li>• organisoii työpisteensä mittausten edellyttämään kuntoon</li><li>• käyttää valittua mittaria valmistajan ohjeiden mukaan</li><li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä mittalaitteet tehtyään mittaustyön.</li></ul>

Mittausmenetelmän hallinta	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee itsenäisesti vesimäärien mittaamisen käyttäen yleisesti käytössä olevaa mittausmenetelmää ja osaa tarvittaessa kertoa menetelmään liittyvät työvaiheet</li><li>• tekee mittauksissa vaadittavat laskutoimitukset ja käyttää nomogrammeja</li><li>• laatii mittauksista tarvittavat dokumentit</li><li>• soveltaa mittaustuloksia työn vaatimiin jatkotoimiin.</li></ul>

Opiskelija tasapainottaa lämmitysverkoston vesivirrat annettuihin arvoihin.

Verkoston tasapainotus	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• lukee lämmitysjärjestelmien piirustuksia ja suunnittelee tasapainotustyön järjestyksen niiden pohjalta</li><li>• valitsee kohteeseen soveltuvan tasapainotusmenetelmän ja suunnittelee työnsä sen mukaisesti</li><li>• tekee lämmitysverkoston tasapainotuksen itsenäisesti</li><li>• laatii tasapainotustyöstä pöytäkirjat</li><li>• arvioi omaa työtään laatuvaatimusten mukaisesti</li><li>• työskentelee yhteistyössä muiden asentajien, rakentajien ja urakoitsijoiden kanssa.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä suorittamalla lämmitysverkoston tasapainotuksen itsenäisesti. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.4. LV-järjestelmien korjaaminen ja huoltaminen, 25 osp (201095)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- paikantaa LV-järjestelmistä yleisimmät toimintahäiriöt sekä arvioida korjaustarpeen ja työn kiireellisyyden
- tehdä itsenäisesti normaalit LV-järjestelmiin liittyvät laitteiden vaihdot ja korjaukset sekä niihin liittyvät työt sekä opastaa käyttäjiä tilapäisjärjestelyiden osalta.

### Arviointi

Opiskelija paikantaa LV-järjestelmistä yleisimmät toimintahäiriöt sekä arvioi korjaustarpeen ja työn kiireellisyyden.

Vianetsintä ja häiriöiden aiheuttajien tunnistaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee vianetsintätyön etenemisen ja sen järjestyksen siten, että hän voi sulkea pois mahdolliset häiriön aiheuttajat yksi kerrallaan tilanteeseen nähden järkevällä tavalla</li><li>• tunnistaa häiriöiden aiheuttajat ja tietää, miten kukin toimintahäiriö voidaan poistaa</li><li>• pyytää tarvittaessa paikalle eri alojen asiantuntijat</li><li>• hankkii tarvittaessa itsenäisesti vianetsintään liittyvää ja sen häiriön paikantamisessa auttavaa tietoa.</li></ul>



Opiskelija tekee itsenäisesti normaalit LV-järjestelmiin liittyvät laitteiden vaihdot ja korjaukset sekä niihin liittyvät työt sekä opastaa käyttäjiä tilapäisjärjestelyiden osalta.

Korjaustyön suunnittelu	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suunnittelee työkohteeseen sopivan ja tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li> <li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li> <li>• arvioi korjaustyön etenemistä suhteessa olosuhteisiin ja tehtyyn huoltosopimukseen</li> <li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja minimoi niiden vaikutuksen korjaustyön etenemiseen.</li> </ul>

Työmenetelmien ja -välineiden hallinta	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valitsee korjaustyöhön sopivat työvälineet, materiaalit ja työmenetelmät sekä tarvittaessa perustelee valintansa</li> <li>• suorittaa korjaustyön itsenäisesti tarkoituksenmukaisia työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li> <li>• arvioi työsuoritustaan ja tarvittaessa valitsee uuden työvälineen tai -menetelmän paremman lopputuloksen saavuttaakseen</li> <li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet.</li> </ul>

Työturvallisuuden huomioiminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• noudattaa kaikissa korjaustoissa turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li> <li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartiointeista</li> <li>• arvioi henkilösuojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta tekemäänsä työhön</li> <li>• noudattaa työskentelyssään tilojen käyttäjien turvallisuuteen liittyviä viranomaismääräyksiä.</li> </ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla LV-järjestelmien korjaamiseen ja huoltamiseen liittyvissä töissä.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.5. Palonsammutusjärjestelmien asentaminen, 25 osp (201096)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tehdä itsenäisesti alalla voimassa olevan RYL:n (rakentamisen yleiset laatuvaatimukset) vaatimusten mukaisesti palonsammutusjärjestelmiin liittyvät verkosto- ja laiteasennukset
- tehdä asennustyön turvallisesti.

## Arviointi

Opiskelija tekee itsenäisesti alalla voimassa olevan RYL:n vaatimusten mukaisesti palonsammutusjärjestelmiin liittyvät verkosto- ja laiteasennukset.

Piiirustusten ja ohjeiden käyttäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• noudattaa työssään työpiiirustuksia sekä asennuksiin liittyviä työselityksiä ja tekee asennukset perustuen saamaansa ohjeistukseen</li> <li>• noudattaa asennustyössään voimassa olevia viranomais määräyksiä ja ohjeita</li> <li>• laatii piiirustusten ja työselityksen perusteella tarvittavat tarvikeluettelot.</li> </ul>

Asennustyön suunnittelu	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suunnittelee asennuskohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li> <li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li> <li>• arvioi asennustyön etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li> <li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen.</li> </ul>

Työmenetelmien ja -välineiden hallinta	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valitsee asennustyöhön sopivat työvälineet, materiaalit ja työmenetelmät sekä tarvittaessa perustelee valintansa</li> <li>• suorittaa asennustyön itsenäisesti tarkoituksenmukaisia työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li> <li>• arvioi työsuoritustaan ja tarvittaessa valitsee uuden työvälineen tai -menetelmän paremman lopputuloksen saavuttaakseen</li> <li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet.</li> </ul>

Hitsaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee palonsammutusjärjestelmien asennuksissa hyväksyttäviä asentohitsausaumoja kaasuhitsauksella</li> <li>• tekee palonsammutusjärjestelmien asennuksissa hyväksyttävää saumaa kaarihitsauksella (TIG-hitsaus tai puikkohitsaus)</li> <li>• käyttää materiaaleja ja lisäaineita taloudellisesti</li> <li>• noudattaa kaikissa töissä palo- ja työturvallisuusmääräyksiä</li> <li>• arvioi putkeen tehtyjen hitsausliitosten laatua.</li> </ul>

**Opiskelija tekee asennustyön turvallisesti.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartioinneista</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät, henkilösuojaimet, työvälineet ja työmenetelmät</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

### **Ammattitaidon osoittamistavat**

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla palonsammutusjärjestelmän asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## **2.6. Sairaalakaasujärjestelmien asentaminen, 25 osp (201097)**

### **Ammattitaitovaatimukset**

Opiskelija osaa

- tehdä itsenäisesti alalla voimassa olevan RYL:n (rakentamisen yleiset laatuvaatimukset) vaatimusten mukaisesti sairaalakaasujärjestelmiin liittyvät verkosto- ja laiteasennukset
- tehdä asennustyön turvallisesti.

### **Arviointi**

**Opiskelija tekee itsenäisesti alalla voimassa olevan RYL:n (rakentamisen yleiset laatuvaatimukset) vaatimusten mukaisesti sairaalakaasujärjestelmiin liittyvät verkosto- ja laiteasennukset**

Piirustusten ja ohjeiden käyttäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa työssään työpiirustuksia sekä asennuksiin liittyviä työselityksiä ja tekee asennukset perustuen saamaansa ohjeistukseen</li><li>• noudattaa asennustyössään voimassa olevia viranomaismääräyksiä ja ohjeita</li><li>• laatii piirustusten ja työselityksen perusteella tarvittavat tarvikeluettelot.</li></ul>

Asennustyön suunnittelu	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>suunnittelee asennuskohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li> <li>työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li> <li>arvioi asennustyön etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li> <li>ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen.</li> </ul>

Työmenetelmien ja -välineiden hallinta	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>valitsee asennustyöhön sopivat työvälineet, materiaalit ja työmenetelmät sekä tarvittaessa perustelee valintansa</li> <li>suorittaa asennustyön itsenäisesti tarkoituksenmukaisia työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li> <li>arvioi työsuoritustaan ja tarvittaessa valitsee uuden työvälineen tai -menetelmän paremman lopputuloksen saavuttaakseen</li> <li>puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet.</li> </ul>

Hitsaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>tekee sairaalakaasuverkostojen asennuksissa hyväksyttäviä asentohitsausaumoja kaasuhitsauksella</li> <li>tekee sairaalakaasuverkostojen asennuksissa hyväksyttävää saumaa kaarihitsauksella (TIG-hitsaus tai puikkohitsaus)</li> <li>käyttää materiaaleja ja lisäaineita taloudellisesti</li> <li>noudattaa kaikissa töissä palo- ja työturvallisuusmääräyksiä</li> <li>arvioi putkeen tehtyjen hitsausliitosten laatua.</li> </ul>

### Opiskelija tekee asennustyön turvallisesti

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li> <li>havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartiointeista</li> <li>valitsee turvalliset työmenetelmät, henkilösuojaimet, työvälineet ja työmenetelmät</li> <li>noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li> </ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sairaalakaasujärjestelmän asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.7. Paineilmajärjestelmien asentaminen, 25 osp (201098)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tehdä alalla voimassa olevan RYL:n (rakentamisen yleiset laatuvaatimukset) vaatimusten mukaisesti paineilmajärjestelmiin liittyvät verkosto- ja laiteasennukset
- tehdä asennustyön turvallisesti.

### Arviointi

Opiskelija tekee voimassa olevan RYL:n vaatimusten mukaisesti paineilmajärjestelmiin liittyvät verkosto- ja laiteasennukset.

Piirustusten ja ohjeiden käyttäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa työssään työpiirustuksia sekä asennuksiin liittyviä työselityksiä ja tekee asennukset perustuen saamaansa ohjeistukseen</li><li>• noudattaa asennustyössään voimassa olevia viranomais määräyksiä ja ohjeita</li><li>• laatii piirustusten ja työselityksen perusteella tarvittavat tarvikeluettelot.</li></ul>

Asennustyön suunnittelu	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee asennuskohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li><li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li><li>• arvioi asennustyön etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li><li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen.</li></ul>

Työmenetelmien ja -välineiden hallinta	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• valitsee asennustyöhön sopivat työvälineet, materiaalit ja työmenetelmät sekä tarvittaessa perustelee valintansa</li><li>• suorittaa asennustyön itsenäisesti tarkoituksenmukaisia työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li><li>• arvioi työsuoritustaan ja tarvittaessa valitsee uuden työvälineen tai -menetelmän paremman lopputuloksen saavuttaakseen</li><li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet.</li></ul>

## Hitsaaminen

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee paineilmajärjestelmien asennuksissa hyväksyttäviä asentohitsausaumoja kaasuhitsauksella</li><li>• tekee paineilmajärjestelmien asennuksissa hyväksyttävää saumaa kaarihitsauksella (TIG-hitsaus tai puikkohitsaus)</li><li>• käyttää materiaaleja ja lisäaineita taloudellisesti</li><li>• noudattaa kaikissa töissä palo- ja työturvallisuusmääräyksiä</li><li>• arvioi putkeen tehtyjen hitsausliitosten laatua.</li></ul>

**Opiskelija tekee asennustyön turvallisesti.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartiointeista</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät, henkilösuojaimet, työvälineet ja työmenetelmät</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla paineilmajärjestelmän asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.8. Huoltopalvelujen tuottaminen ja palvelutilanteen hallinta, 25 osp (201099)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- selvittää asiakaskohteen huoltosopimukseen liittyvien palvelujen sisältö- ja laatukuvaukset
- suunnitella työhönsä liittyvän palvelutilanteen vaiheet ja kohdata asiakasyrityksen erilaisia asiakkaita ja sidosryhmiä työssään.

## Arviointi

Opiskelija selvittää asiakaskohteen huoltosopimukseen liittyvien palvelujen sisältö- ja laatuvaikutukset.

Huoltosopimusten tai työmääräimen tuntemus ja hyödyntäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• valmistautuu huoltotyöhön ja siihen liittyvään palvelutilanteeseen huoltosopimusten sekä paikalla oletettavasti olevien asiakasryhmien mukaisesti</li><li>• organisoii työnsä niiden keskinäisen tärkeyden mukaan ja ajallisesti oikein</li><li>• ennakoii saamansa etukäteistiedon perusteella työvaiheet ja varaa mukaansa tarvittavat työvälineet ja materiaalit</li><li>• tunnistaa jo etukäteen mahdolliset työhön liittyvät vaaratilanteet ja varautuu niihin itseään tai ympäristöään vaarantamatta.</li></ul>

Opiskelija suunnittelee työhönsä liittyvän palvelutilanteen vaiheet ja kohtaa asiakasyrityksen erilaisia asiakkaita ja sidosryhmiä työssään.

Palvelutilanteessa toimiminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee palvelutilanteen vaiheittain: aloitus ja asiakkaiden kohtaaminen, ongelman ja vian selvittäminen, häiriön poistamiseen mahdolliset ratkaisumallit, toimintamallin valinta ja käynnistäminen, palvelutilanteen päättäminen</li><li>• selvittää asiakkaan tilanteen ja tarjoaa hänelle huoltosopimukseen tai työtilaukseen liittyviä ratkaisuja</li><li>• käynnistää tarvittavia toimenpiteitä huoltopalveluiden tuottamiseksi ja tarvittaessa hankkii ulkopuolista apua asiakkaalle</li><li>• käynnistää tarvittavat toimenpiteet vaara- ja poikkeustilanteiden poistamiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi</li><li>• käyttää eri viestintämenetelmiä ulkoisissa ja sisäisissä palvelutehtävissä ja -tilanteissa</li><li>• havainnoi kiinteistön kuntoa ja turvallisuutta</li><li>• huomioi oman turvallisuutensa kannalta oleelliset asiat</li><li>• opastaa tilojen käyttäjiä tilapäisjärjestelyiden osalta</li><li>• raportoi työnsä tilanteen vaatimalla tavalla.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla taloteknisen huoltotyön käytännön toteutuksesta vastaavana henkilönä normaaleissa asiakaskohteissa.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.9. Lämmityslaitteistojen sähköasennukset, 50 osp (201100)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- noudattaa työssään sähkötöiden turvallisuudesta annettuja määräyksiä ja ohjeita
- lukea oikein asennus- ja työpiirustuksia
- laatia itselleen työsuunnitelman
- tehdä lämmityslaitteistojen sähköasennukset turvallisesti ja oikeilla työtavoilla ja työvälineillä
- dokumentoida työnsä ja laatia tarvittavat asiakirjat

## Arviointi

**Opiskelija noudattaa työssään sähkötöiden turvallisuudesta annettuja määräyksiä ja ohjeita.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tietää sähkön vaarat ja yleisimmät tapaturmatyypit</li> <li>• tietää sähkötekniikan perusteet (resistanssin, virran, jännitteen ja tehon määrittämisen)</li> <li>• tietää johtimien värijärjestelmät eri aikakausilta</li> <li>• tietää turvakytkimien tarkoituksen ja periaatteet</li> <li>• ymmärtää erilaisten tilojen asettamat vaatimukset sähkölaitteille (kuivat tilat, kosteat tilat, märät tilat ja Ex-tilat)</li> <li>• ymmärtää sähkötekniisten kotelointi- ja suojausluokitusten merkitykset</li> <li>• ymmärtää sähkötyöturvallisuusstandardin vaatimukset</li> <li>• havainnoi työympäristöään ja tunnistaa työhönsä liittyvät riskit</li> <li>• ilmoittaa havaitsemistaan vaaroista vastuuhenkilölle</li> <li>• käyttää työssään turvallisia työvälineitä ja työmenetelmiä</li> <li>• käyttää järjestelmällisesti henkilökohtaisia suojavälineitä</li> <li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li> </ul>

**Opiskelija lukee oikein asennus- ja työpiirustuksia.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuntee sähkötekniikan ja instrumentoinnin piirrosmerkit työalueensa laajuudessa</li> <li>• lukee laitteiden, laitteistojen ja järjestelmien sähköpiirustuksia ja -kaavioita ja selvittää niiden perusteella laitteiden ohjaus- ja lukitustoiminnot sekä tekee piirustuksiin muutokset tarvittaessa</li> <li>• noudattaa asennustyössä voimassa olevia viranomaismääräyksiä ja ohjeita</li> <li>• laatii piirustusten ja työselityksen perusteella tarvittavat tarvikeluettelot</li> <li>• tekee tarvittaessa muutoskuvaluonnoksen.</li> </ul>



### Opiskelija laatii itselleen työsuunnitelman.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee asennuskohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li><li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li><li>• arvioi asennustyön etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li><li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen.</li></ul>

### Opiskelija tekee lämmityslaitteistojen sähköasennukset turvallisesti ja oikeilla työtavoilla ja työvälineillä.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• mittaa resistanssin, virran ja jännitteen</li><li>• tekee sähkölaitteiden suojamaadoittamisen</li><li>• hoitaa turvakytkimien käytön</li><li>• valitsee ja asentaa johtimet ottaen huomioon sähköisen ja mekaanisen suojauksen (ylikuormitus- ja oikosulkusuojaus)</li><li>• tekee tarvittavat testaukset sekä jännitteen ja jännitteettömyyden toteamisen</li><li>• hallitsee jännitteettömäksi tekemisen kytkimillä, sulakkeilla, kahvavarokelähdöillä, varokekytkimillä ja kytkinvarokkeilla</li><li>• liittää asennettavat laitteistot sähköverkkoon</li><li>• tekee yksi-, kaksi- ja kolmivaihekojeiden, kuten lämmitysvastusten, säätölaitteiden ja toimilaitteiden kytkennät</li><li>• tietää oikosulkumoottorien kytkentävaihtoehdot, lämpöreleen valinnan, asettelun ja testauksen sekä taajuusmuuttajan toiminta-arvojen asettelun</li><li>• tekee käyttöönottotarkastuksen (silmämääräisen tarkastuksen, suojajohtimen jatkuvuuden mittaamisen, eristysresistanssin mittaamisen, vikavirtasuojan testaamisen ja toimintakokeen)</li><li>• käyttää työssä tarvittavia mittaus- ja testausvälineitä</li><li>• tekee tarvittavat mittaukset ja hyödyntää saamiaan mittaustuloksia oikein.</li></ul>

### Opiskelija dokumentoi työnsä ja laatii tarvittavat asiakirjat.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• laatii tarvittavat raportit ja dokumentit tekemistään sähköasennuksista tilanteen vaatimalla tavalla</li><li>• neuvoo asiakasta järjestelmän käyttöön liittyen ja kertoo käyttötapojen kustannusvaikutuksista.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa osaamisensa näytössä toimimalla itsenäisesti lämmitysjärjestelmän poltto- ja polttoaineiden varastointilaitteistoihin liittyvissä asennustöissä.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.10. Polttolaitteistojen asentaminen, 50 osp (201101)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tehdä lämmitysjärjestelmän polttolaitteistojen ja polttoaineiden varastointilaitteistoihin liittyvät asennustyöt
- tehdä polttolaitteiston käyttöönoton testauksineen ja tarvittavine palamisteknisine mittauksineen.

### Arviointi

Opiskelija tekee lämmitysjärjestelmän polttolaitteistojen ja polttoaineiden varastointilaitteistoihin liittyvät asennustyöt

Työturvallisuudesta annettujen määräysten ja ohjeiden noudattaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee asennustyön turvallisesti ja ergonomisesti oikein</li><li>• havainnoi työympäristöään ja tunnistaa työhönsä liittyvät riskit</li><li>• ilmoittaa havaitsemistaan vaaroista vastuuhenkilölle</li><li>• käyttää työssään turvallisia työvälineitä ja työmenetelmiä</li><li>• käyttää järjestelmällisesti henkilökohtaisia suojavälineitä</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

Asennus- ja työpiirustusten lukeminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee asennustyön piirustusten ja työselityksen mukaisesti</li><li>• noudattaa asennustyössä voimassa olevia viranomaismääräyksiä ja ohjeita</li><li>• laatii piirustusten ja työselityksen perusteella tarvittavat tarvikeluettelot</li><li>• tekee tarvittaessa muutoskuvaluonnoksen.</li></ul>

Työsuunnitelman laadinta	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee asennuskohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li><li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li><li>• arvioi asennustyön etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li><li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen.</li></ul>

Polttolaitteistojen ja polttoaineiden varastointilaitteistojen asentaminen.	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valitsee asennustyöhön sopivat työvälineet, materiaalit ja työmenetelmät sekä tarvittaessa perustelee valintansa</li> <li>• suorittaa asennustyön itsenäisesti tarkoituksenmukaisia työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li> <li>• mitoittaa järjestelmän ja sen eri osat lämmitystarpeen mukaisesti investoinnit ja käyttötaloudellisuuden huomioon ottaen</li> <li>• rakentaa toimivan öljylämmityslaitteiston säännösten, piirustusten, kaavioiden ja työselostusten perusteella</li> <li>• arvioi työsuoritustaan ja tarvittaessa valitsee uuden työvälineen tai -menetelmän paremman lopputuloksen saavuttaakseen</li> <li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet</li> </ul>

**Opiskelija tekee polttolaitteiston käyttöönoton testauksineen ja tarvittavine palamisteknisine mittauksineen.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttää työssä tarvittavia mittaus- ja testausvälineitä</li> <li>• tekee tarvittavat mittaukset</li> <li>• hyödyntää saamiaan mittaustuloksia</li> <li>• suorittaa EPBD-kattilatarkastukseen liittyvät toimenpiteet</li> <li>• dokumentoi työnsä ja laatii tarvittavat asiakirjat</li> <li>• opastaa asiakasta lämmityksen ja lämmitysjärjestelmän turvallisessa ja taloudellisessa käytössä ja hoitamisessa.</li> </ul>

### **Ammattitaidon osoittamistavat**

Opiskelija osoittaa osaamisensa näytössä toimimalla lämmitysjärjestelmän polttolaitteistojen ja polttoaineiden varastointilaitteistoihin liittyvissä asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## **2.11. Aurinkolämmityslaitteistojen asentaminen, 25 osp (201102)**

### **Ammattitaitovaatimukset**

Opiskelija osaa

- huomioida aurinkolämmityslaitteistojen asentamisessa turvallisuuteen liittyvät tekijät
- asentaa aurinkolämmityslaitteiston.

## Arviointi

**Opiskelija huomioi aurinkolämmityslaitteistojen asentamisessa turvallisuuteen liittyvät tekijät.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suorittaa työkohteessa tarvittavat, työtehtävien vaatimat turvatoimet</li><li>• valitsee sopivat henkilökohtaiset suojaimet</li><li>• käyttää turvavaljaita ja köysiä sekä muita putoamissuojaimia</li><li>• käyttää työssään siirrettäviä henkilönostimia ja huomioi tarvittavat turvaetäisyydet sekä tuennat</li><li>• huomioi muiden työympäristössä toimivien henkilöiden turvallisuuden</li><li>• huolehtii työympäristön puhtaudesta ja tekee tarvittavat työnaikaiset sekä jälkisiivoukset</li><li>• noudattaa työssään työturvallisuus- ja tulityöohjeita</li><li>• huomioi tikastyöskentelystä annetut ohjeet</li><li>• varmistaa, että telineet on asianmukaisesti tarkastettu</li><li>• huolehtii ergonomisista työskentelytavoista</li><li>• havainnoi työympäristöään ja tunnistaa työhönsä liittyvät riskit</li><li>• ilmoittaa havaitsemistaan vaaroista vastuuhenkilölle</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

**Opiskelija asentaa aurinkolämmityslaitteiston.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• asentaa nestekiertoiset aurinkolämpökeräimet sekä niihin liittyvät putkistot, eristykset ja muut laitteet työn tilaajan antamien suunnitelmien mukaisesti</li><li>• määrittää työn tilaajan antamien suunnitelmien mukaisesti nestekiertoisten aurinkolämpökeräimien asennusalueen, asennussuunnan ja kallistuksen ottaen huomioon varjostumat, aurinkoisuuden, rakennekestävyyden ja asennustavan soveltuvuuden kohteeseen</li><li>• valitsee eri kattotyypeille sopivat asennustavat ja asennuskohteen kannalta järkevän laitekokonaisuuden</li><li>• käyttää asennustyössä ja laitteiston toiminnan varmistamisessa tarvittavia työkaluja ja työvälineitä turvallisesti</li><li>• arvioi aurinkoenergia-asennuksiin liittyviä putki- ja sähkötyöriskejä ja osana asennustyötä poistaa ne</li><li>• arvioi työnsä lopputulosta asennustyöhön sovellettavaksi sovittujen laatuvaatimusten mukaan</li><li>• testaa asentamiensa laitteistojen suorituskyvyn ja toiminnan luotettavuuden</li><li>• tekee aurinkolämpöjärjestelmiin liittyviä kustannus- ja kannattavuusvertailuja</li><li>• toimii yhteistyössä muiden työkohteessa läsnä olevien henkilöiden kanssa</li><li>• raportoi ja dokumentoi työnsä tilanteen vaatimalla tavalla</li><li>• neuvoa asiakasta eri vaihtoehdoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla aurinkolämmityslaitteistojen asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.12. Hybridijärjestelmien mitoittaminen ja käynnistäminen, 25 osp (201103)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- mitoittaa useita eri lämmönlähteitä hyödyntävän lämmitysjärjestelmän
- käynnistää useita eri lämmönlähteitä hyödyntävän lämmitysjärjestelmän.

### Arviointi

Opiskelija mitoittaa useita eri lämmönlähteitä hyödyntävän lämmitysjärjestelmän.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tietää perusasiat kyseessä olevan hybridijärjestelmän rakenteesta ja toimintaperiaatteista</li><li>• tietää järjestelmän eri komponentit ja tuntee niiden toiminnan</li><li>• tietää järjestelmän valintaan, lämmöntarpeen määrittelyyn ja palosuojaukseen liittyvät periaatteet</li><li>• määrittää järjestelmän kapasiteettitarpeen lämpimän käyttöveden tuotannon, rakennuksen lämmitystarpeen, lämpöä varastoivan massan ja keskeytymättömän toiminnan perusteella</li><li>• tietää voimassa olevat määräykset geotermisten resurssien käytöstä</li><li>• tietää lämpöpumppeihin liittyvät kansalliset ja eurooppalaiset standardit ja säädökset</li><li>• tietää aurinkoenergiaan liittyvät kansalliset ja eurooppalaiset teknologiastandardit ja sertifiointijärjestelmät</li><li>• tietää biomassaan liittyvät kansalliset ja eurooppalaiset standardit ja lainsäädännön</li><li>• tietää biomassan määrittelyn ja sen raaka-aineet</li><li>• tuntee biomassasta valmistetut polttoaineet ja niiden ominaisuudet</li><li>• tietää biomassakattiloiden ja -uunien suunnittelun lähtökohdat.</li></ul>

Opiskelija käynnistää useita eri lämmönlähteitä hyödyntävän lämmitysjärjestelmän.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käynnistää kyseessä olevan hybridijärjestelmän ja varmistaa sen suunnitelman mukaisen toiminnan</li><li>• käyttää laitteiston toiminnan varmistamisessa tarvittavia työkaluja ja työvälineitä turvallisesti</li><li>• arvioi työnsä lopputulosta työhön sovellettavien laatuvaatimusten mukaan</li><li>• testaa järjestelmän suorituskyvyn ja toiminnan luotettavuuden</li><li>• toimii yhteistyössä muiden työkohteessa läsnä olevien henkilöiden kanssa</li><li>• raportoi ja dokumentoi työnsä tilanteen vaatimalla tavalla</li><li>• neuvoo asiakasta eri vaihtoehdoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä mitoittamalla ja käynnistämällä hybridijärjestelmän itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.13. Lämpöpumppujen asentaminen ja huoltaminen, 25 osp (201104)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa lämpöpumppujen kylmäaineputkiston
- huoltaa ja korjata lämpöpumppuja
- toimia työpaikalla oikein ja turvallisesti.

### Arviointi

Opiskelija asentaa lämpöpumppujen kylmäaineputkiston.

Kylmäaineputkiston asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää työssään kohteesta laadittuja piirustuksia ja kaavioita sekä muita ohjeita ja määräyksiä</li><li>• huomioi lämpöpumppujen asennusvaatimukset</li><li>• asentaa kylmäaineputkiston ja -komponentit kovajuottamalla ja irrotettavia liittimiä käyttäen itsenäisesti</li><li>• eristää ja kannakoi putkiston ohjeiden mukaisesti</li></ul>

Testaus, tyhjiöiminen ja kylmäainetäyttö	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää kylmäalan työkaluja sekä mitta- ja testauslaitteita</li><li>• tekee tiiveyskokeen painekokeena, tyhjäkokeena ja elektronisella vuodonilmaisimella</li><li>• tyhjiöi kylmäaineputkiston vähintään määritellyn loppupaineeseen</li><li>• tekee kylmäainetäytöksen</li><li>• dokumentoi tekemänsä toimenpiteet vaatimusten mukaisesti.</li></ul>

Koekäyttö	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• testaa lämpöpumpun toiminnot ja arvioi laitteen toimintaa mittaamalla paineet ja lämpötilat</li><li>• täyttää tarvittavat dokumentit.</li></ul>

## Opiskelija huoltaa ja korjaa lämpöpumppuja.

Lämpöpumppujen huoltaminen ja korjaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• huoltaa ja korjaa turvaryhmän A1, A2L, A2 ja A3 kylmäaineita sekä korkeampaa käyttöpainetta edellyttäviä kylmäaineita sisältäviä lämpöpumppuja itsenäisesti</li><li>• käyttää työssään kylmäprosessiosaamista ja termodynamiikan perusteita päätelläkseen, toimiiko laite oikein ja millainen vika voi aiheuttaa virheellisen toiminnan</li><li>• paikantaa kylmätekniikan vian ja korjaa sen itsenäisesti</li><li>• vaihtaa viallisen komponentin (ei sähköasennusta)</li><li>• talteenottaa kylmäaineen talteenottolaitteella.</li></ul>

## Opiskelija toimii työpaikalla oikein ja turvallisesti.

Asiakaspalvelu	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• opastaa asiakasta rakennusten lämmitykseen käytettyjen lämpöpumppujen valinnassa ja käytössä</li><li>• neuvoo asiakkaita kylmäaineiden ominaisuuksista, ympäristövaikutuksista ja käyttöturvallisuudesta sekä F-kaasuille vaihtoehtoisista kylmäaineista ja tekniikoista</li><li>• antaa lämpöpumpun käytönopastuksen asiakkaalle suomen tai ruotsin kielellä</li><li>• kertoo asiakkaalle huollon merkityksen laitteen käyttöiän, energiankulutuksen ja ympäristönsuojelun kannalta.</li></ul>

Turvallinen työskentely	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• työskentelee kylmäainelainsäädännön ja SFS-EN 378:n mukaisesti</li><li>• käsittelee kylmäaineita ja kylmäkoneöljyjä oikein ja turvallisesti</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartioinneista</li><li>• käyttää turvallisia työmenetelmiä ja työvälineitä sekä henkilösuojaimia</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomais määräyksiä.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä asentamalla tai korjaamalla itsenäisesti lämpöpumppulaitoksen.

Opiskelija osoittaa jäähdytys-, ilmastointi- ja lämpöpumppujen huoltotoimintaa tekevän henkilöstön pätevyyttä koskevilla säädöksillä (pätevyysluokka II) tarkemmin eritellyt taidot ja tiedot seuraavista taito- ja tietoryhmistä:

- termodynamiikan perusteet
- kylmäaineiden ympäristövaikutus ja vastaavat ympäristösäännökset
- tarkastukset, jotka tehdään ennen käyttöönottoa, pitkän käyttämättäolon jälkeen, kunnossapidon tai korjauksen jälkeen tai käytön aikana
- vuotojen tarkastaminen

- järjestelmän ja kylmäaineen ympäristöystävällinen käsittely asennuksen, kunnossapidon, huollon tai talteenoton aikana
- komponentti: yksi- ja kaksiportaisen mäntä-, ruuvi- ja kierukkakompressorien, ilma- ja vesijäähdytteisten lauhduttimien ja höyrystimien, termostaattisten paisuntaventtiilien ja muiden komponenttien asennus, käyttöönotto ja kunnossapito
- putkitus: tiiviin putkituksen asentaminen jäähdytysjärjestelmään
- tietoa asianomaisista tekniikoista, joiden avulla voidaan korvata tai vähentää fluorattujen kasvihuonekaasujen käyttöä, ja niiden turvallisesta käsittelystä.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.14. Kanava- ja laiteasentaminen, 50 osp (201105)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa itsenäisesti erityyppiset ilmanvaihtokanavistot ja laitteet
- tehdä työnsä turvallisesti.

### Arviointi

Opiskelija asentaa itsenäisesti erityyppiset ilmanvaihtokanavistot ja laitteet.

Piirustusten ja ohjeiden käyttäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• noudattaa työssään työpiirustuksia sekä asennuksiin liittyviä työselityksiä</li> <li>• noudattaa asennustyössään voimassa olevia viranomais määräyksiä ja ohjeita</li> <li>• laatii piirustusten ja työselityksen perusteella tarvittavat tarvikeluettelot</li> <li>• tekee tarvittaessa punakynäsarjan.</li> </ul>

Asennustyön suunnittelu	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suunnittelee asennuskohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen kustannustehokkaaksi</li> <li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li> <li>• arvioi asennustyön etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li> <li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen.</li> </ul>



Kanavistojen ja niihin liittyvien laitteiden asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suorittaa asennustyön itsenäisesti tarkoituksenmukaisia valitsemiaan työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li> <li>• huomioi asennustyössään tiiveysvaatimukset ja suorittaa tiiveyskokeen</li> <li>• huolehtii kanaviston puhtaudesta</li> <li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet.</li> </ul>

Koneasennus	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suorittaa ilmanvaihtokoneen asennustyön ja kytkee sen kanavistoon itsenäisesti tarkoituksenmukaisia valitsemiaan työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li> <li>• huolehtii koneen puhtaudesta.</li> </ul>

### Opiskelija tekee työnsä turvallisesti

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li> <li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartioinneista</li> <li>• käyttää työssä tarvittavia henkilösuojaimia</li> <li>• noudattaa työmaasuunnitelmaa</li> <li>• noudattaa paikallisia jätteenkäsittelymääräyksiä</li> <li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li> </ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla kanava- ja laiteasennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.15. Kanavaosien valmistaminen, 50 osp (201106)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- itsenäisesti valmistaa kanavistossa esiintyvät osat, kuten suorakaidekanava, suorakaidekäyrä, muuntoyhde suorakaidekanavasta pyöreään, erilaiset eristekanavaosat ja raitisilmakammiot
- tehdä työnsä turvallisesti.

## Arviointi

Opiskelija valmistaa itsenäisesti kanavistossa esiintyvät osat, kuten suorakaidekanava, suorakaidekäyrä, muuntoyhde suorakaidekanavasta pyöreään, erilaiset eristekanavaosat ja raitisilmakammiot.

Osien valmistaminen ohutlevystä	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• mitoittaa ja piirtää mittakuvan tehtävästä kanavaosasta</li><li>• kykenee itsenäisesti valmistamaan kanavistossa esiintyvät osat.</li></ul>

Kanaviston osien kokoonpano	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää valmistaessaan oikeita työmenetelmiä, työkaluja ja materiaaleja</li><li>• käyttää kokoonpanotöissä oikeita tiivistysaineita ja tiivistää erilaiset rakenteet oikealla tavalla.</li></ul>

Opiskelija tekee työnsä turvallisesti.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartiointeista</li><li>• käyttää työssä tarvittavia henkilösuojaimia</li><li>• noudattaa paikallisia jätteenkäsittelymääräyksiä</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä toimimalla kanaviston osien valmistustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.16. IV-konehuoneasentaminen, 50 osp (201107)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- suunnitella, mitoittaa ja asentaa IV-konehuoneasennuksissa tarvittavat liitososat
- asentaa itsenäisesti erityyppiset IV-koneen osat ja laitteet
- tehdä työnsä turvallisesti.

## Arviointi

### Opiskelija suunnittelee, mitoittaa ja asentaa IV-konehuoneasennuksissa tarvittavat liitososat.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää oikeita työmenetelmiä, työkaluja ja materiaaleja</li><li>• käyttää oikeita tiivistysaineita ja tiivistää erilaiset rakenteet oikealla tavalla</li><li>• mitoittaa ja piirtää mittakuvat tehtävistä liitososista</li><li>• asentaa itsenäisesti asennuksissa tarvittavat liitososat</li><li>• käyttää työssä tarvittavia henkilösuojaimia</li><li>• noudattaa työkohdetta koskevia jätteenkäsittelymääräyksiä.</li><li>• noudattaa työtään koskevia työturvallisuusmääräyksiä.</li></ul>

### Opiskelija asentaa itsenäisesti erityyppiset IV-koneen osat ja laitteet.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee asennuskohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li><li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li><li>• arvioi asennustyön etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li><li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen</li><li>• suorittaa ilmanvaihtokoneen asennustyön ja kytkee sen kanavistoon itsenäisesti tarkoituksenmukaisia työvälaineitä ja -menetelmiä käyttäen</li><li>• huolehtii koneen puhtaudesta</li><li>• huomioi asennustyössään tiiveysvaatimukset</li><li>• huolehtii kanaviston puhtaudesta</li><li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälaineet.</li></ul>

### Opiskelija tekee työnsä turvallisesti

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartioinneista</li><li>• käyttää työssä tarvittavia henkilösuojaimia</li><li>• noudattaa paikallisia jätteenkäsittelymääräyksiä</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä asentamalla IV-koneen ja liittämällä sen kanavistoon.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.17. Ilmanvaihtojärjestelmien korjaaminen ja huoltaminen, 25 osp (201108)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- suunnittelee korjaus- ja huoltotyöt
- suorittaa ilmanvaihtojärjestelmän korjaukset ja huollot.

### Arviointi

Opiskelija suunnittelee korjaus- ja huoltotyöt.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee työkohteeseen sopivan ja tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li><li>• tekee työn järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li><li>• arvioi korjaustyön etenemistä suhteessa olosuhteisiin ja tehtyyn huoltosopimukseen tai työmääräimeen</li><li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja minimoi niiden vaikutuksen korjaustyön etenemiseen.</li></ul>

Opiskelija suorittaa ilmanvaihtojärjestelmän korjaukset ja huollon.

Työturvallisuuden huomioiminen	
Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa korjaus- ja huoltotöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä sekä huolehtii tarvittavista jälkivartioinneista</li><li>• käyttää työssä tarvittavia henkilösuojaimia</li><li>• noudattaa paikallisia jätteenkäsittelymääräyksiä</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

Vian etsintä ja diagnostiikka	
Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee vianetsintätyön suunnitelmallisesti siten, että hän voi sulkea pois mahdolliset häiriön aiheuttajat yksi kerrallaan tilanteeseen nähden järkevällä tavalla</li><li>• pyytää tarvittaessa paikalle eri alojen asiantuntijat</li><li>• hankkii tarvittaessa itsenäisesti vianetsintään liittyvää ja sen häiriön paikantamisessa auttavaa tietoa.</li></ul>

Työmenetelmien ja -välineiden hallinta	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valitsee korjaus- ja huoltotoihin sopivat työvälineet, materiaalit ja työmenetelmät</li> <li>• suorittaa korjaus- ja huoltotyöt itsenäisesti tarkoituksenmukaisia työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li> <li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet.</li> </ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla ilmanvaihtojärjestelmän korjaus- ja huoltotyön käytännön toteutuksesta vastaavana henkilönä asiakaskohteissa.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.18. Ilmanvaihtojärjestelmien tasapainotus, 25 osp (201109)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- suorittaa kanaviston ilmavirtojen mittaamisen
- tasapainottaa ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirrat annettuihin arvoihin.

### Arviointi

Opiskelija suorittaa kanaviston ilmavirtojen mittaamisen.

Ilmavirtojen mittaus	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valmistautuu mittaustyöhön varaamalla tarvittavat välineet ja muun aineiston sekä varmistaa niiden käyttökunnon</li> <li>• organisoii työpisteensä mittausten edellyttämään kuntoon</li> <li>• käyttää valittua mittalaitetta valmistajan ohjeiden mukaan</li> <li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä mittalaitteet tehtyään mittaustyön</li> <li>• tekee itsenäisesti ilmavirtojen mittaamisen käyttäen yleisesti käytössä olevaa mittausmenetelmää ja osaa kertoa menetelmään liittyvät työvaiheet</li> <li>• tekee mittauksissa vaadittavat laskutoimitukset ja käyttää nomogrammeja</li> <li>• laatii mittauksista tarvittavat dokumentit</li> <li>• soveltaa mittaustuloksia työn vaatimiin jatkotoimiin.</li> </ul>

## Opiskelija tasapainottaa ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirrat annettuihin arvoihin.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• lukee ilmanvaihtojärjestelmien piirustuksia ja suunnittelee tasapainotustyön järjestyksen niiden pohjalta</li><li>• valitsee kohteeseen soveltuvan tasapainotusmenetelmän ja suunnittelee työnsä sen mukaisesti</li><li>• tekee ilmanvaihtojärjestelmän tasapainotuksen itsenäisesti</li><li>• laatii tasapainotustyöstä pöytäkirjat</li><li>• arvioi omaa työtään laatuvaatimusten mukaisesti</li><li>• työskentelee yhteistyössä muiden asentajien, rakentajien ja urakoitsijoiden kanssa.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä suorittamalla ilmanvaihtojärjestelmän tasapainotuksen. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.19. Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistaminen, 25 osp (201110)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- puhdistaa ilmanvaihtojärjestelmiin liittyvien kanavistojen ja niiden osien sekä koneiden sisäpinnat
- noudattaa työturvallisuudesta annettuja määräyksiä ja ohjeita.

### Arviointi

Opiskelija puhdistaa ilmanvaihtojärjestelmiin liittyvien kanavistojen ja niiden osien sekä koneiden sisäpinnat.

Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistustarpeen arviointi	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suorittaa kanaviston puhtauden visuaalisen arvioinnin ja käyttää visuaalista puhtauden arviointimenetelmää puhdistustarpeen arviointiin</li><li>• paikantaa järjestelmästä puhdistustarpeen ja puhdistustuloksen arvioinnin kannalta kriittiset kohdat</li><li>• tekee johtopäätökset kanavien puhdistustarpeesta arviointinsa perusteella.</li></ul>

Asennus- ja työpiirustusten lukeminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee työn IV-piirustusten ja IV-työselityksen mukaisesti</li><li>• noudattaa työssä voimassa olevia viranomaismääräyksiä ja ohjeita</li><li>• laatii piirustusten ja työselityksen perusteella tarvittavat tarvikeluettelot</li><li>• tekee tarvittaessa muutoskuvaluonnoksen.</li></ul>

Työsuunnitelman laatiminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suunnittelee kohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li> <li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li> <li>• arvioi työn etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li> <li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen työn etenemiseen.</li> </ul>

Puhdistustyön suoritus	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huomioi rakennuksen käyttäjien tarpeet puhdistustyön aikana</li> <li>• suorittaa puhdistustyön aikaiset laitteiden ja tilojen suojaukset</li> <li>• huomioi työskentelyssään esteet, esimerkiksi säätöpellit, palopellit, anturit, mittapisteet jne. niin, ettei vahingoita niitä puhdistustyön aikana</li> <li>• suorittaa puhdistustyön järjestelmällisesti päätelaitteelta aina ulospuhalluspisteeseen (alipaineistajaan) saakka</li> <li>• arvioi visuaalisella tarkastusmenetelmällä kanavan riittävän puhtauden puhdistustyön jälkeen sekä tarvittaessa suorittaa uudelleen puhdistuksen</li> <li>• suorittaa tarvittavan loppu- ja jälkipuhdistuksen</li> <li>• käynnistää järjestelmän turvallisesti puhdistustyön jälkeen.</li> </ul>

**Opiskelija noudattaa työturvallisuudesta annettuja määräyksiä ja ohjeita.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee asennustyön turvallisesti ja ergonomisesti oikein</li> <li>• havainnoi työympäristöään ja tunnistaa työhönsä liittyvät riskit</li> <li>• ilmoittaa havaitsemistaan vaaroista vastuuhenkilölle</li> <li>• käyttää työssään turvallisia työvälineitä ja työmenetelmiä</li> <li>• käyttää järjestelmällisesti henkilökohtaisia suojavälineitä</li> <li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li> </ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla ilmastointijärjestelmän puhdistustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.20. Sisäilmastomittaukset, 50 osp (201111)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- laatia itselleen työsuunnitelman
- määrittellä tarvittavat sisäilmastomittaukset työtilauksen tai kiinteistön käyttäjältä saatujen tietojen perusteella

- tehdä tarvittavat sisäilmastomittaukset.

## Arviointi

Opiskelija laatii itselleen työsuunnitelman.

Suunnittelu	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suunnittelee itselleen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li> <li>• työskentelee järjestelmällisesti, ja hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li> <li>• arvioi työnsä etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li> <li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen.</li> </ul>

Opiskelija määrittelee tarvittavat sisäilmastomittaukset työtilauksen tai kiinteistön käyttäjältä saatujen tietojen perusteella.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hyödyntää aikaisemmin laadittuja dokumentteja arvioidessaan ja tehdessään johtopäätöksiä sisäilmastomittaustarpeesta</li> <li>• hyödyntää työssään sisäilmastoluokitusta ja muita määräyksiä ja ohjeita</li> <li>• laatii mittaussuunnitelman (mittausten tai näytteiden määrä, ajankohdat, mittausten tai näytteenoton kesto)</li> <li>• arvioi alustavasti saatavien mittaustulosten käyttökelpoisuuden sisäilmaongelmien ratkaisussa</li> <li>• suorittaa tarvittavat aloitusilmoitukset.</li> </ul>

Opiskelija tekee tarvittavat sisäilmastomittaukset.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ottaa huomioon rakennuksen käyttäjien tarpeet sisäilmastomittausten aikana</li> <li>• kirjaa mittausten aikaiset tapahtumat, myös poikkeamat, mittauspöytäkirjaan</li> <li>• käyttää mittauslaitteita ja -välineitä oikein ja hyväksyttävällä tavalla</li> <li>• tekee tarvittavat työnaikaiset ja jälkisiivoukset</li> <li>• suorittaa työympäristön siistimiseen liittyvät toimenpiteet</li> <li>• huomioi asiakaspalvelun merkityksen ja antaa tarvittavan päätösinformaation.</li> </ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä toimimalla sisäilmaston mittaustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.



## 2.21. Tekninen eristäminen, 50 osp (201112)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- huomioida eristysten asentamisessa turvallisuuteen liittyvät tekijät
- asentaa työselostusten mukaisesti tekniset eristeet ja niiden pinnoitteet.

### Arviointi

Opiskelija huomioi eristysten asentamisessa turvallisuuteen liittyvät tekijät.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tarkistaa telineiden oikean kokoamisen ja telinekortin olemassaolon</li><li>• käyttää tarvittavia nostolaitteita</li><li>• huolehtii ergonomisista työskentelytavoista</li><li>• pitää työympäristönsä siistinä työskentelyn aikana</li><li>• havainnoi työympäristöään ja tunnistaa työhönsä liittyvät riskit</li><li>• ilmoittaa havaitsemistaan vaaroista vastuuhenkilölle</li><li>• käyttää työssään turvallisesti työvälineitä ja työmenetelmiä</li><li>• käyttää järjestelmällisesti henkilökohtaisia suojavälineitä</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

Opiskelija asentaa työselostusten mukaisesti tekniset eristeet ja niiden pinnoitteet.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee eri työvaiheet ja toteutustavat sekä ennen töiden aloitusta, että eri työvaiheiden aikana</li><li>• tietää tarvittavat rakennusohjeet ja -määräykset</li><li>• tulkitsee osa- ja rakennuspiirustuksia ja työtapaselityksiä</li><li>• tietää teknistä eristämistä ohjaavat määräykset, standardit ja ohjeet</li><li>• tietää ja osaa käyttää työkohtaisen vaatimuksen mukaisia laitteita ja työkaluja</li><li>• tietää ja osaa työkohtaiset levitysohjeet ja perusasiat</li><li>• mitoittaa valmistettavat eriste- ja peltiosat, sekä tukirakenteet</li><li>• tietää eri materiaalien vaatimukset ja soveltuvuuden kohteeseen</li><li>• tietää ja osaa erilaiset saumaustekniikat ja muut liitosmenetelmät</li><li>• tekee tarvittavat hitsaustyöt</li><li>• tekee tarvittavat purkutyöt ja osaa asianmukaisen jätehuollon</li><li>• neuvoo asiakasta eri vaihtoehdoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla teknisten eristeiden asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.22. Taloteknisten laitteiden eristäminen, 50 osp (201113)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- huomioida taloteknisten laitteiden eristämässä turvallisuuteen liittyvät tekijät
- tehdä työselostusten mukaisesti taloteknisten laitteiden eristystyöt.

### Arviointi

Opiskelija huomioi taloteknisten laitteiden eristämässä turvallisuuteen liittyvät tekijät.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tarkistaa telineiden oikean kokoamisen ja telinekortin olemassaolon</li><li>• käyttää tarvittavia nostolaitteita</li><li>• huolehtii ergonomisista työskentelytavoista</li><li>• pitää työympäristönsä siistinä työskentelyn aikana</li><li>• havainnoi työympäristöään ja tunnistaa työhönsä liittyvät riskit</li><li>• ilmoittaa havaitsemistaan vaaroista vastuuhenkilölle</li><li>• käyttää työssään turvallisesti työvälineitä ja työmenetelmiä</li><li>• käyttää järjestelmällisesti henkilökohtaisia suojavälineitä</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

Opiskelija tekee työselostusten mukaisesti taloteknisten laitteiden eristystyöt.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee eri työvaiheet ja toteutustavat sekä ennen töiden aloitusta, että eri työvaiheiden aikana</li><li>• tietää tarvittavat ohjeet, määräykset ja standardit</li><li>• tulkitsee osa- ja rakennuspiirustuksia ja työtapaselityksiä</li><li>• käyttää työkohtaisen vaatimuksen mukaisia laitteita ja työkaluja</li><li>• hallitsee taloteknisen putkistojen ja laitteiden eristykseen toteutustavat</li><li>• valitsee kohteeseen sopivat eristeet ja päällysteet</li><li>• mitoittaa, valmistaa ja asentaa erilaiset peltiosat ja – kokonaisuudet</li><li>• tekee läpivientien ja liitososien pellitystyöt kohteen vaatimuksien mukaisesti oikeilla saumaus- ja kiinnitystavoilla</li><li>• tekee tarvittavat hitsaustyöt</li><li>• tekee tarvittavat purkutyöt ja osaa asianmukaisen jätehuollon</li><li>• neuvoo asiakasta eri vaihtoehdoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla taloteknisten laitteiden asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.23. Teollisuuseristäminen, 50 osp (201114)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- huomioida teollisuuseristämässä turvallisuuteen liittyvät tekijät
- toteuttaa teollisuuseristystyöt.

### Arviointi

Opiskelija huomioi teollisuuseristämässä turvallisuuteen liittyvät tekijät.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tarkistaa telineiden oikean kokoamisen ja telinekortin olemassaolon</li><li>• käyttää tarvittavia nostolaitteita</li><li>• huolehtii ergonomisista työskentelytavoista</li><li>• pitää työympäristönsä siistinä työskentelyn aikana</li><li>• havainnoi työympäristöään ja tunnistaa työhönsä liittyvät riskit</li><li>• ilmoittaa havaitsemistaan vaaroista vastuuhenkilölle</li><li>• käyttää työssään turvallisesti työvälineitä ja työmenetelmiä</li><li>• käyttää järjestelmällisesti henkilökohtaisia suojavaikkeitä</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomais määräyksiä.</li></ul>

## Opiskelija toteuttaa teollisuuseristystyöt.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee eri työvaiheet ja toteutustavat sekä ennen töiden aloitusta että eri työvaiheiden aikana</li><li>• tekee läpivientien ja liitososien pellitystyöt kohteen vaatimuksien mukaisesti oikeilla saumaus- ja kiinnitystavoilla</li><li>• tekee erilaiset ohitukset sekä laippa- ja venttiilikotelot ja asentaa tarvittavat tukirakenteet</li><li>• hallitsee kiinnityspiikkien sijoittelun ja hitsauksen</li><li>• suorittaa kattila-, kanava- ja sähkösuotimien eristämisen ja päällystämisen huomioiden kattilan suuret lämpöliikkeet</li><li>• suorittaa kattilan lieriöiden ja kattokaapin katon ja seinän eristämisen, tukirakenteiden valmistamisen ja päällystämisen</li><li>• suorittaa tulistimen kokoojatukin eristämisen</li><li>• suorittaa kattilan seinien, tukirakenteiden, tulipesän räjähdyskulman, tulipesän ja konvektio-osan välitilan seinän sekä ekonomaiserin yläosan ja pohjakaapin eristämisen ja päällystämisen</li><li>• suorittaa ilma- ja savukaasukanavien eristämisen ja päällystämisen profiilipellillä</li><li>• valmistaa tukirenkaat ja suorittaa mattoeristyksen yli 250 asteen lämpötilassa oleville putkille</li><li>• suorittaa pyöreiden ilma- ja savukaasukanavien eristyksen ja päällystämisen sileällä pellillä ja poikittaisella peltiprofiililla</li><li>• suorittaa kattilan tarkastusluukkujen ja kattilaputkien läpivientien eristämisen ja päällystämisen</li><li>• suorittaa liikuntasaumojen metalli- ja tekstiilipalkeitten eristämisen ja päällystämisen</li><li>• suorittaa sähkösuodattimen tarkastusluukun eristämisen ja päällystämisen sekä tynyeristykset</li><li>• suorittaa savukaasu- ja ilmanavien sekä tukirakenteiden eristämisen ja päällystämisen</li><li>• tekee tarvittavat purkutyöt ja asianmukaisen jätehuollon.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla teollisuuseristystöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.24. Korkealämpöeristäminen, 25 osp (201115)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- suorittaa tarvittavat korkealämpöeristys- ja vuorausosien esivalmistelut
- asentaa ja kiinnittää korkealämpöeristeet
- korkealämpöeristää uunien holvaukset ja kaaret
- suorittaa korkealämpövuorauksen
- tehdä eristystön turvallisesti.

## Arviointi

### Opiskelija suorittaa tarvittavat korkealämpöeristys- ja vuorausosien esivalmistelut.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee työtehtävänsä ja työn etenemisjärjestyksen siten, että tarpeettomat odotusajat vältetään</li><li>• suorittaa tarvittavat korkealämpöeristys- ja vuorausosien esivalmistelut laatuvaatimusten vaatimalla tavalla</li><li>• huomioi työsuorituksissaan ja ratkaisuisissaan työmenetelmien taloudellisuuden</li><li>• tekee kehitysehdotuksia työmenetelmien, työn laadun ja taloudellisuuden kehittämiseksi</li><li>• minimoi materiaalihukat</li><li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet.</li></ul>

### Opiskelija asentaa ja kiinnittää korkealämpöeristeet.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää oikeita työmenetelmiä, työkaluja ja materiaaleja</li><li>• suorittaa ja ohjaa tarvittavia nosto- ja siirtotöitä</li><li>• suorittaa tarvittavat eristystyön aikaiset suojaukset kohteen niitä vaatiessa</li><li>• asentaa ja kiinnittää korkealämpöeristeet laatuvaatimusten vaatimalla tavalla</li><li>• suorittaa korkealämpöeristystyöhön liittyvät mittaukset</li><li>• käyttää työssä tarvittavia henkilösuojaimia</li><li>• noudattaa työkohdetta koskevia jätteenkäsittelymääräyksiä.</li></ul>

### Opiskelija korkealämpöeristää uunien holvaukset ja kaaret.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää oikeita työmenetelmiä, työkaluja ja materiaaleja</li><li>• suorittaa ja ohjaa tarvittavia nosto- ja siirtotöitä</li><li>• suorittaa tarvittavat eristystyön aikaiset suojaukset kohteen niitä vaatiessa</li><li>• korkealämpöeristää uunien holvaukset ja kaaret sekä muutos- ja muotokappaleet laatuvaatimusten vaatimalla tavalla</li><li>• käyttää työssä tarvittavia henkilösuojaimia</li><li>• noudattaa työkohdetta koskevia jätteenkäsittelymääräyksiä.</li></ul>

### Opiskelija suorittaa korkealämpövuorauksen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää oikeita työmenetelmiä, työkaluja ja materiaaleja</li><li>• suorittaa ja ohjaa tarvittavia nosto- ja siirtotöitä</li><li>• suorittaa tarvittavat eristystyön aikaiset suojaukset kohteen niitä vaatiessa</li><li>• suorittaa korkealämpövuorauksen laatuvaatimusten vaatimalla tavalla</li><li>• käyttää työssä tarvittavia henkilösuojaimia</li><li>• noudattaa työkohdetta koskevia jätteenkäsittelymääräyksiä.</li></ul>

## Opiskelija tekee eristystyön turvallisesti

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät, henkilösuojaimet, työvälineet ja työmenetelmät tekemäänsä työhön</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla korkealämpöeristystöissä.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.25. Laivaeristäminen, 25 osp (201116)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- huomioida laivaeristämisen turvallisuuteen liittyvät tekijät
- toteuttaa laivaeristykseen liittyvät työt.

## Arviointi

### Opiskelija huomioi laivaeristämässä turvallisuuteen liittyvät tekijät.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suorittaa työkohteessa tarvittavat, työtehtävien vaatimat turvatoimet</li><li>• valitsee sopivat henkilökohtaiset suojaimet</li><li>• käyttää oikein erilaisia hengityssuojaimia, esimerkiksi pölysuojaimia, sekä osaa valita niiden erotusasteen työolosuhteiden vaatimusten mukaisesti</li><li>• käyttää turvavaljaita ja köysiä sekä muita putoamissuojaimia</li><li>• käyttää työssään siirrettäviä henkilönostimia ja huomioi tarvittavat turvaetäisyydet sekä tuennat</li><li>• huomioi muiden työympäristössä toimivien henkilöiden turvallisuuden</li><li>• huolehtii työympäristön puhtaudesta ja tekee tarvittavat työnaikaiset sekä jälkisiivoukset</li><li>• noudattaa työssään työturvallisuus- ja tulityöohjeita</li><li>• suojaa tilat ja pinnat työskentelyn aikaisilta palovaarallisilta roiskeilta (esim. etäisyystukien ja tapituksen hitsaus)</li><li>• tarkkailee työympäristön paloturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä</li><li>• huomioi tikastyöskentelystä annetut ohjeet</li><li>• varmistaa, että telineet on asianmukaisesti tarkastettu</li><li>• huolehtii ergonomisista työskentelytavoista</li><li>• havainnoi työympäristöään ja tunnistaa työhönsä liittyvät riskit</li><li>• ilmoittaa havaitsemistaan vaaroista vastuuhenkilölle</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

## Opiskelija toteuttaa laivaeristykseen liittyvät työt.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suorittaa eristys- ja päällystysosien esivalmistelun laatuvaatimusten ja standardien vaatimalla tavalla</li><li>• asentaa ja kiinnittää eristeet oikein laatuvaatimusten vaatimalla tavalla</li><li>• eristää tilat ja muutoskappaleet laatuvaatimusten, luokitusvaatimusten ja standardien vaatimalla tavalla</li><li>• päällystää eristeet laatuvaatimusten, luokitusvaatimusten ja standardien vaatimalla tavalla</li><li>• eristää putkikäyrät ja muutoskappaleet eristystyön laatuvaatimusten vaatimalla tavalla</li><li>• suorittaa tarvittavat tukirakenteiden ja kiinnikkeiden hitsaukset laatuvaatimusten edellyttämällä tavalla</li><li>• suorittaa kansi- ja tukirakenteiden eristeen kiinnityspiikkien hitsauksen määräysten mukaisesti</li><li>• asentaa ja kiinnittää eristysmateriaalin aluskohtaisten- ja luokituksen vaatimien määräysten mukaisesti kansiin, laipioihin ja tukirakenteisiin (jäykkäjiin)</li><li>• suorittaa konehuoneeseen tulevat eristykset määräysten ja laatuvaatimusten mukaisesti</li><li>• suorittaa alukseen tulevat putki- ja lämpöeristykset</li><li>• suorittaa ilmastointihuoneen eristykset määräysten ja luokitusten mukaisesti</li><li>• suorittaa aluksella käytettävien päällystemateriaalien asennuksen</li><li>• suorittaa alukseen tulevan eristyksen päällystämisen määräysten ja luokitusten mukaisesti työssään tarvittavat levitykset</li><li>• suorittaa ilmanavien, teräs- ja muoviputkien läpivientien eristämisen A- ja B-laipioon</li><li>• suorittaa paloeristyksen oikein ja luokitusten mukaisesti</li><li>• suorittaa erilaisten rajapintojen palo- ja lämpöeristämisen</li><li>• neuvoo asiakasta eri vaihtoehtoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla laivaeristystöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.26. Kylmäeristäminen, 25 osp (201117)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- suorittaa jäähdytysjärjestelmien eristyksen asennukset
- suorittaa jäähdytysjärjestelmien höyrösulun asennuksen
- suorittaa jäähdytysjärjestelmien päällystysasennukset
- suorittaa laitekilpien ja läpivientikohtien eristyksen
- tehdä asennustyön turvallisesti.



## Arviointi

### Opiskelija suorittaa jäähdytysjärjestelmien eristyksen asennukset.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• selvittää toimitettavan tuotteen tai palvelun laajuuden ja laadun</li><li>• suunnittelee työtehtävät ja työn etenemisjärjestyksen siten, että tarpeettomat odotusajat vältetään</li><li>• suorittaa työkohteessa tarvittavat, työtehtävien vaatimat turvatoimet</li><li>• valitsee sopivat henkilökohtaiset suojaimet (jalkineet, suojakäsineet, työ- ja suojavaatteet)</li><li>• valitsee ja käyttää oikein erilaisia hengityssuojaimia</li><li>• varastoi ja suojaa oikein kylmäeristys- ja päällystysmateriaalit, käytettävät laitteet sekä tarvikkeet</li><li>• suorittaa tarvittavat eristystyön aikaiset suojaukset kohteen niitä vaatiessa</li><li>• käyttää työvälineitä, koneita ja laitteita oikein</li><li>• ylläpitää työvälineiden, koneiden ja laitteiden käyttökuntoa</li><li>• lukee tarvitsemiaan työpiirustuksia ja työselostuksia ja toimii niiden mukaisesti</li><li>• suorittaa jäähdytysjärjestelmien eristyksen asennukset.</li></ul>

### Opiskelija suorittaa jäähdytysjärjestelmien höyrysulun asennuksen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• asentaa jäähdytysjärjestelmän höyrysulut</li><li>• välttää tarpeetonta jätteenmuodostusta sekä toimia mahdollisimman vähän ympäristöä rasittavalla tavalla</li><li>• tunnistaa eristystyössä syntyvät ongelmajätteet</li><li>• lajittelee työssään syntyvät jätteet ja jätejakeet määräysten ja ohjeiden mukaisesti.</li></ul>

### Opiskelija suorittaa jäähdytysjärjestelmien päällystysten asennukset.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• asentaa jäähdytysjärjestelmän eristeiden päällystykset</li><li>• käyttää työvälineitä ja työkoneita oikein ja ylläpitää niiden käyttökuntoa tehtäväkuvaansa kuuluvassa laajuudessa</li><li>• suorittaa käyttämiensä koneiden ja laitteiden päivittäistarkastukset ja huollot</li><li>• poistaa rikkoutuneen ja vaarallisen työkonen, laitteen sekä työvälineen käytöstä tai ilmoittaa asiasta esimiehelle.</li></ul>

### Opiskelija suorittaa laitekilpien ja läpivientikohtien eristyksen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• asentaa kylmäjärjestelmän laitekilpien ja läpivientikohtien eristykset</li><li>• suorittaa kylmäeristystyön mittauksen</li><li>• suorittaa tarvittavat jälkitarkastukset työkohteessa</li><li>• arvioi työnsä laatua.</li></ul>

## Opiskelija tekee asennustyön turvallisesti.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät, henkilösuojaimet, työvälineet ja työmenetelmät</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla kylmäjärjestelmän eristystöissä.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.27. Äänen eristäminen, 25 osp (201118)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa äänen eristämiseen tarvittavat eristysmateriaalit
- asentaa esivalmistetut äänieristysosat puhaltimille ja äänenvaimentimille
- tehdä asennustyön turvallisesti.

## Arviointi

### Opiskelija asentaa äänen eristämiseksi tarvittavat eristysmateriaalit.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• selvittää toimitettavan tuotteen tai palvelun laajuuden ja laadun</li><li>• suunnittelee työtehtävät ja työn etenemisjärjestyksen siten, että tarpeettomat odotusajat vältetään</li><li>• suorittaa työkohteessa tarvittavat, työtehtävien vaatimat turvatoimet</li><li>• valitsee sopivat henkilökohtaiset suojaimeet (jalkineet, suojakäsineet, työ- ja suojavaatteet)</li><li>• valitsee ja käyttää oikein erilaisia hengityssuojaimia, esim. pölysuojaimia, sekä valitsee niiden erotusasteen työolosuhteiden vaatimusten mukaisesti</li><li>• käyttää turvavaljaita ja köysiä sekä muita putoamissuojaimia</li><li>• käyttää työssään siirrettäviä henkilönostimia ja huomioi turvaetäisyydet sekä tuennat</li><li>• suorittaa tarvittavat eristystyön aikaiset suojaukset kohteen niitä vaatiessa</li><li>• käyttää työvälineitä, koneita ja laitteita oikein</li><li>• ylläpitää työvälineiden, koneiden ja laitteiden käyttökuntoa</li><li>• asentaa äänen eristämiseksi tarvittavat eristysmateriaalit oikein ja laatuvaatimusten edellyttämällä tavalla</li><li>• valmistaa ja asentaa päällysteen sekä päällysteen tarvitsemat tuennat</li><li>• suorittaa ääneneristystyön mittauksen</li><li>• huomioi asiakaspalautteen ja tietää palautteen merkityksen asiakastyytyväisyyden kannalta</li><li>• suorittaa tarvittavat jälkitarkastukset työkohteessa arvioi oman työnsä laatua.</li></ul>

### Opiskelija asentaa esivalmistetut äänieristysosat puhaltimille ja äänenvaimentimille.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suorittaa työkohteessa tarvittavat, työtehtävien vaatimat turvatoimet</li><li>• asentaa esivalmistetut äänen eristämiseksi käytettävät osat työselostusten ja piirustusten mukaisesti puhaltimille sekä äänenvaimentimille</li><li>• välttää tarpeetonta jätteenmuodostusta sekä toimii mahdollisimman vähän ympäristöä rasittavalla tavalla</li><li>• tunnistaa eristystyössä syntyvät ongelmajätteet</li><li>• lajittelee työssä syntyvät jätteet ja jätejakeet määräysten ja ohjeiden mukaisesti</li><li>• käyttää työvälineitä ja työkoneita oikein ja ylläpitää niiden käyttökuntoa tehtäväkuvaansa kuuluvassa laajuudessa</li><li>• suorittaa käyttämiensä koneiden ja laitteiden päivittäistarkastukset ja huollot</li><li>• poistaa rikkoutuneen ja vaarallisen työkonen, laitteen sekä työvälineen käytöstä tai ilmoittaa asiasta esimiehelle</li><li>• arvioi työnsä laatua.</li></ul>

## Opiskelija tekee asennustyön turvallisesti

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät, henkilösuojaimet, työvälineet ja työmenetelmät</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla äänen eristystöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.28. Rakennuspeltityöt, 50 osp (201119)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- valmistaa ja asentaa rakennuspeltituotteita
- tehdä rakennuspeltitöiden turvallisesti.

### Arviointi

Opiskelija valmistaa ja asentaa rakennuspeltituotteita.

Rakennuspeltituotteiden valmistaminen ja asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee eri työvaiheet ja toteutustavat sekä ennen töiden aloitusta että eri työvaiheiden aikana</li><li>• tietää tarvittavat rakennusohjeet ja -määräykset</li><li>• tulkitsee osa- ja rakennuspiirustuksia ja työtapaselityksiä</li><li>• käyttää työkohtaisen vaatimuksen mukaisia laitteita ja työkaluja</li><li>• tietää työkohtaiset pellin levitysohjeelliset perusasiat</li><li>• mitoittaa valmistettavat peltiosat</li><li>• tietää eri materiaalien vaatimukset ja soveltuvuuden kohteeseen</li><li>• tietää erilaiset saumaustekniikat</li><li>• tekee tarvittavat hitsaustyöt</li><li>• tekee tarvittavat purkutyöt ja asianmukaisen jätehuollon</li><li>• neuvoo asiakasta eri vaihtoehdoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista</li></ul>

Sadevesijärjestelmien asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>tietää tarvittavat rakennusohjeet ja –määräykset</li> <li>osaa käyttää valmisosia työkohteen vaatimuksien mukaisesti</li> <li>tietää valmisosien tai valmistettävien osien eron ja soveltuvuuden kohteen vaatimuksien mukaisesti</li> <li>neuvoo asiakasta eri vaihtoehdoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista</li> </ul>

Kattoturvallisuustuotteiden asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>tietää tarvittavat rakennusohjeet ja –määräykset</li> <li>käyttää valmisosia työkohteen vaatimuksien mukaisesti</li> <li>neuvoo asiakasta eri vaihtoehdoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista</li> </ul>

Työsuorituksen arvioiminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>arvioi oman työnsä</li> <li>tuntee itselle luovutuksen periaatteet</li> <li>tietää eri toteutusvaihtoehtojen vaikutukset sekä työvaiheittainen että vaikutukset kokonaisuuteen</li> <li>etsii eri vaihtoehtoja ja hakee tarvittavia tietoja ja tutustuu saatavilla oleviin aineisto- ja ohjepäivityksiin päivityksiin jo ennen työsuoritustaan</li> </ul>

**Opiskelija tekee rakennuspeltitöitä turvallisesti.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>omaa voimassa olevat työturvallisuus- ja tulityökortit</li> <li>hallitsee ensiaputaidot</li> <li>suorittaa tarvittavat telinetyöt turvallisesti</li> <li>käyttää tarvittavia nostolaitteita oikein</li> <li>työskentelee turvallisesti ja huolehtii ergonomisista työskentelytavoista</li> <li>pitää työympäristönsä siistinä koko työvaiheen aikana</li> <li>arvioi työympäristönsä siisteyttä.</li> </ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa osaamisensa toimimalla rakennuspeltitöissä itsenäisesti.

Mikäli opiskelijan ammattitaito ei tule kattavasti esiin näytössä, ammattitaidon osoittamista täydennetään muilla tavoin, jotta osaaminen voidaan arvioida kriteerien mukaisesti.

## 2.29. Saumapeltikatoilla tehtävät peltityöt, 50 osp (201120)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- valmistaa ja asentaa saumapeltikaton
- tehdä työnsä turvallisesti.

## Arviointi

### Opiskelija valmistaa ja asentaa saumapeltikaton.

Saumapeltikaton valmistaminen ja asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suunnittelee eri työvaiheet ja toteutustavat sekä ennen töiden aloitusta että eri työvaiheiden aikana</li> <li>• tietää tarvittavat rakennusohjeet ja -määräykset</li> <li>• tulkitsee osa- ja rakennuspiirustuksia ja työtapaselityksiä</li> <li>• käyttää työkohtaisen vaatimuksen mukaisia laitteita ja työkaluja</li> <li>• hallitsee vesieristyksen, rakenteiden tuuletuksen ja höyrystulun rakenteelliset toteutustavat</li> <li>• tekee erilaiset peltiosat ja -kokonaisuudet</li> <li>• tekee läpivientien ja liitososien pellitystyöt kohteen vaatimusten mukaisesti oikeilla saumausteknisillä tavoilla</li> <li>• tekee erilaiset, kohteen vaatimustason mukaiset rakennuspeltilistoitukset ja huomioi erilaiset, soveltuvat kiinnitys- ja liitostavat</li> <li>• tekee tarvittavat hitsaustyöt</li> <li>• tekee tarvittavat purkutyöt ja asianmukaisen jätehuollon</li> <li>• neuvoo asiakasta eri vaihtoehdoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista.</li> </ul>

Sadevesijärjestelmien asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tietää tarvittavat rakennusohjeet ja -määräykset</li> <li>• osaa käyttää valmisosia työkohteen vaatimusten mukaisesti</li> <li>• tietää valmisosien tai valmistettavien osien eron ja soveltuvuuden kohteen vaatimusten mukaisesti</li> <li>• neuvoo asiakasta eri vaihtoehdoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista.</li> </ul>

Kattoturvallisuustuotteiden asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tietää tarvittavat rakennusohjeet ja -määräykset</li> <li>• käyttää valmisosia työkohteen vaatimusten mukaisesti</li> <li>• neuvoo asiakasta eri vaihtoehdoista, toteuttamistavoista ja kustannusvaikutuksista.</li> </ul>

Työsuorituksen arviointi	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvioi oman työnsä</li> <li>• tuntee itselle luovutuksen periaatteet</li> <li>• tietää eri toteutusvaihtoehtojen vaikutukset sekä työvaiheittain että vaikutukset kokonaisuuteen</li> <li>• etsii eri vaihtoehtoja, hakee tarvittavia tietoja ja tutustuu saatavilla oleviin aineisto- ja ohjepäivityksiin päivityksiin jo ennen työsuoritustaan.</li> </ul>

## Opiskelija tekee työnsä turvallisesti

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• hallitsee ensiaputaidot</li><li>• suorittaa tarvittavat telinetyöt turvallisesti</li><li>• käyttää tarvittavia nostolaitteita oikein</li><li>• työskentelee turvallisesti ja huolehtii ergonomisista työskentelytavoista</li><li>• pitää työympäristönsä siistinä koko työvaiheen aikana.</li><li>• omaa voimassa olevan työturvallisuus- ja tulityökortit.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa osaamisensa toimimalla saumapeltikaton asennustöissä itsenäisesti.

Mikäli opiskelijan ammattitaito ei tule kattavasti esiin näytössä, ammattitaidon osoittamista täydennetään muilla tavoin, jotta osaaminen voidaan arvioida kriteerien mukaisesti.

## 2.30. Metallista valmistettujen julkisivujen asennus, 25 osp

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa julkisivuprofiileja ja kasetteja
- asentaa liittämepellitykset
- tehdä asennustyön turvallisesti.

### Arviointi

**Opiskelija asentaa julkisivuprofiileja ja kasetteja.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suunnittelee eri työvaiheet ja asennukset</li><li>• asentaa kiinnitysraangat</li><li>• asentaa julkisivujen profiilipellit ja pintakasetit</li><li>• tekee asennustyön ammattilaisen varmuudella, joutuisuudella ja työnkulun edellyttämällä harkinnalla</li><li>• noudattaa asennustyössä valmistajan ohjeita</li><li>• tulkitsee osa- ja rakennuspiirustuksia ja työtapaselityksiä</li><li>• käyttää työkohtaisen vaatimuksen mukaisia laitteita ja työkaluja.</li></ul>

**Opiskelija asentaa liittämepellitykset.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää valmisliitosia ja listoja</li><li>• tarvittaessa suunnittelee ja mitoittaa valmistettavan osan</li><li>• asentaa liittämepellitykset.</li></ul>

## Opiskelija tekee asennustyön turvallisesti

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät ja työvälineet</li><li>• käyttää tarvittavia nostolaitteita oikein</li><li>• käyttää työssä henkilösuojaimia</li><li>• käyttää tarvittavia putoamissuojaimia</li><li>• pitää työympäristönsä siistinä koko työvaiheen aikana</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla metallista valmistettujen julkisivujen asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.31. Muoto- ja profiilikatteiden asennus, 25 osp

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa muoto-, profiili- ja lukkosaumakatteita
- asentaa läpivientien valmisosat
- tehdä asennustyön turvallisesti.

### Arviointi

**Opiskelija asentaa muoto-, profiili- ja lukkosaumakatteita.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suorittaa vanhan kатteen purkutyön</li><li>• lajittelee syntyvän jätteen säädösten ja määräysten mukaisesti</li><li>• tekee asennustyön ammattilaisen varmuudella, joutuisuudella ja työnkulun edellyttämällä harkinnalla</li><li>• ymmärtää alustan tuuletuksen merkityksen ja pitää huolen alustan tuuleuksesta</li><li>• asentaa aluskatteen ohjeiden mukaan</li><li>• tekee alustan korotus- ja laudoitustyön</li><li>• asentaa muoto-, profiili- ja lukkosaumakatteita valmistajan ohjeita noudattaen</li><li>• neuvoo asiakasta vesikatteen huollosta ja sen merkityksestä kатteen elinkaarelle.</li></ul>



### Opiskelija asentaa läpivientien valmisosat.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>tietää valmisosien tai valmistettavien osien eron ja soveltuvuuden kohteen vaatimusten mukaisesti</li><li>tiivistää aluskatteen läpiviennit</li><li>asentaa tehdasvalmisteiset läpiviennit</li><li>noudattaa työssään valmistajan ohjeita</li></ul>

### Opiskelija tekee asennustyön turvallisesti.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä</li><li>tietää purkutyössään käsiteltävien haitta-aineiden käsittelyyn liittyvät säädökset ja määräykset sekä ilmoittaa havaitsemistaan haitta-aineista ennen työhön ryhtymistä</li><li>käyttää turvavaljaita ja kiinnittää ne oikein</li><li>käyttää tarvittavia nostolaitteita oikein</li><li>valitsee turvalliset työmenetelmät ja työvälineet</li><li>käyttää työssä henkilösuojaimia</li><li>pitää työympäristönsä siistinä koko työvaiheen aikana</li><li>noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla muoto- ja profiilikatteiden asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.32. Rakennuspeltiäily, 25 osp

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- mitoittaa ja laatia valmistuspiirustuksen
- asentaa rakennuspeltiäilyä
- tekee asennustyön turvallisesti.

### Arviointi

Opiskelija mitoittaa ja laatii valmistuspiirustuksen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>laatii valmistuspiirustuksen ja tekee tarvittavan tarvikeluettelon.</li><li>noudattaa työssään työmaakohtaisia suunnitelmia sekä työpiirustuksia.</li></ul>

## Opiskelija asentaa rakennuspeltilistoituksia.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• valitsee asennustyöhön sopivat työvälineet, materiaalit ja työmenetelmät sekä tarvittaessa perustelee valintansa</li><li>• tekee asennustyön ammattilaisen varmuudella, joutuisuudella ja työnkulun edellyttämällä harkinnalla</li><li>• suorittaa asennustyön itsenäisesti tarkoituksenmukaisia työvälineitä ja -menetelmiä käyttäen</li><li>• arvioi työsuoritustaan ja tarvittaessa valitsee uuden työvälineen tai -menetelmän paremman lopputuloksen saavuttaakseen</li><li>• tekee listoituksen saumauksia kuten limi,- pysty,- vaaka,- sekä hakasaumoja</li><li>• käyttää kohteeseen sovittuja kiinnitystarvikkeita</li><li>• käyttää materiaaleja taloudellisesti</li><li>• suunnittelee asennuskohteeseen tarkoituksenmukaisen työjärjestyksen</li><li>• työskentelee järjestelmällisesti siten, että hänen työvaiheensa muodostavat sujuvan ja olosuhteisiin nähden joutuisan kokonaisuuden</li><li>• huolehtii asennustyön etenemistä suhteessa aikatauluun ja asetettuihin tavoitteisiin</li><li>• ennakoi mahdollisia työskentely-ympäristöstä aiheutuvia häiriöitä ja pyrkii minimoimaan niiden vaikutuksen asennustyön etenemiseen</li><li>• puhdistaa ja huoltaa käyttämänsä työvälineet.</li></ul>

## Opiskelija tekee asennustyön turvallisesti

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät ja työvälineet</li><li>• käyttää työssä henkilösuojaimia</li><li>• käyttää tarvittavia putoamissuojaimia</li><li>• pitää työympäristönsä siistinä koko työvaiheen aikana</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomais määräyksiä.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla rakennuspeltilistoituksen asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.33. Vesikatteiden läpivientien pellitys, 25 osp

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- esivalmistaa läpivientien peltiset asennusosat
- pellittää tiili-, kermi- ja muotokatteiden läpiviennit
- tehdä valmistus- ja asennustyön turvallisesti

## Arviointi

### Opiskelija esivalmistaa läpivientien peltiset asennusosat.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tulkitsee rakennuspiirustuksia</li><li>• mitoittaa ja tekee valmistuspiirustuksen</li><li>• tuntee käytettävien ohutlevyjen tekniset ominaisuudet kuten pinnoitteet, vahvuudet ja yleisimmät värisävyt ja valitsee oikeat materiaalit</li><li>• levittää vinokartioputken</li><li>• käyttää ohutlevyn leikkaus- ja kanttauskoneita</li><li>• käyttää materiaaleja taloudellisesti</li><li>• valmistaa saumoja käsin ja koneellisesti.</li></ul>

### Opiskelija pellittää tiili-, kermi- ja muotokatteiden läpiviennit.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa työkohteeseen liittyviä ohjeita ja suunnitelmia</li><li>• varmistaa aluskatteen pitävyyden</li><li>• asentaa vesikatteella olevien piippujen, tuuletusputkien, kattoluukkujen ja kattoikkunoiden sekä muiden katteita lävistävien elementtien pellitykset</li><li>• tekee asennustyön ammattilaisen varmuudella, joutuisuudella ja työnkulun edellyttämällä harkinnalla</li><li>• ottaa huomioon kunkin katetyypin erityispiirteet</li><li>• noudattaa työssään kulloinkin voimassa olevaa rakennusten yleisiä laatumääräyksiä ja ohjeita</li><li>• noudattaa katevalmistajien ohjeita</li><li>• tekee yhteistyötä muiden ammattiryhmien kanssa.</li></ul>

### Opiskelija tekee valmistus- ja asennustyön turvallisesti.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• noudattaa konekohtaisia turvallisuusohjeita</li><li>• käyttää turvavaljaita ja kiinnittää ne oikein</li><li>• noudattaa kaikissa asennustöissä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät ja työvälineet</li><li>• käyttää työssä henkilösuojaimia</li><li>• käyttää tarvittavia putoamissuojaimia</li><li>• pitää työympäristönsä siistinä koko työvaiheen aikana</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla vesikatteiden läpivientien pellitystöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.34. Sadevesijärjestelmien ja kattoturvatuotteiden asennus, 15 osp

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa sadevesijärjestelmät
- asentaa kattoturvatuotteet
- tehdä asennustyön turvallisesti.

### Arviointi

**Opiskelija asentaa sadevesijärjestelmät.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• suorittaa vanhojen vesikourujen syöksytorvien purkutyön</li><li>• lajittelee jätteen säädösten ja määräysten mukaisesti</li><li>• mitoittaa ja asentaa uudet vesikourut ja syöksytorvet valmistajan ohjeita noudattaen</li><li>• tekee asennustyön ammattilaisen varmuudella, joutuisuudella ja työnkulun edellyttämällä harkinnalla</li><li>• noudattaa työssään kulloinkin voimassa olevaa rakennusten yleisiä laatumääräyksiä ja ohjeita</li><li>• ottaa huomioon kourun asennuksessa lumen ja jään aiheuttamat riskit.</li></ul>

**Opiskelija asentaa kattoturvatuotteet.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• asentaa talotikkaat, lapetikkaat sekä kulkusillan</li><li>• asentaa turvakiskoja ja vaijereita sekä varustaa tarvittaessa kulkusillan kaiteilla</li><li>• asentaa lumiesteitä ja lumiaitoja</li><li>• noudattaa työssään valmistajan ohjeita.</li></ul>

**Opiskelija tekee asennustyön turvallisesti.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät ja työvälineet</li><li>• käyttää tarvittavia nostolaitteita oikein</li><li>• käyttää työssä henkilösuojaimia</li><li>• käyttää tarvittavia putoamissuojaimia</li><li>• pitää työympäristönsä siistinä koko työvaiheen aikana</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sadevesijärjestelmien ja kattoturvatuotteiden asennustöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.35. Vesikaton huoltopalvelut, 10 osp

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tarkastaa ja huoltaa peltikattoja
- tarkastaa ja huoltaa kattoturvaluotteita
- tarkastaa ja huoltaa sadevesijärjestelmiä
- tehdä huoltotyön turvallisesti

### Arviointi

**Opiskelija tarkastaa ja huoltaa peltikattoja.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• puhdistaa katon irtoroskista ja esineistä</li><li>• paikkaa mahdolliset vuotokohdat valitsemallaan menetelmällä</li><li>• pohjustaa ja paikkamaalaa pintavauriot</li><li>• tarkastaa ja korjaa läpiviennit ja tiivistyksset</li><li>• tarkastaa ja korjaa reunalistoitusten kiinnityksen</li><li>• dokumentoi ja raportoi ohjeen mukaan.</li></ul>

**Opiskelija tarkastaa ja huoltaa kattoturvaluotteita.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• varmistaa kattoturvaluotteiden toimivuuden</li><li>• tarkastaa pinnoite- ja mekaaniset vauriot</li><li>• vaihtaa kattoturvaluotteet tarvittaessa</li><li>• tarkastaa ja korjaa turvaluotteiden kiinnitykset</li><li>• dokumentoi ja raportoi ohjeen mukaan</li></ul>

**Opiskelija tarkastaa ja huoltaa sadevesijärjestelmiä.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• puhdistaa sadevesikourut irtoroskista</li><li>• tarkastaa kourujen kallistukset ja sadevesijärjestelmän toimivuuden</li><li>• tarkastaa pinnoitevauriot ja kiinnitykset</li><li>• tarkastaa sulanapitokaapelin kiinnityksen</li><li>• korjaa sadevesijärjestelmän tarvittaessa</li><li>• dokumentoi ja raportoi ohjeen mukaan.</li></ul>

## Opiskelija tekee huoltotyön turvallisesti

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä</li><li>• valitsee turvalliset työmenetelmät ja työvälineet</li><li>• toimii työssään ammattilaisen varmuudella, joutuisuudella ja työnkulun edellyttämällä harkinnalla</li><li>• käyttää tarvittavia nostolaitteita oikein</li><li>• käyttää työssä henkilösuojaimia</li><li>• käyttää tarvittavia putoamissuojaimia</li><li>• pitää työympäristönsä siistinä koko työvaiheen aikana</li><li>• noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä.</li></ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla vesikaton huoltopalvelutöissä itsenäisesti.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.36. Tulisijojen ja savuhormien nuohous, 50 osp (201122)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- nuohota hyvää kädentaitoa osoittaen ja käsityökaluja käyttäen tehokkaasti, tarkoituksenmukaisesti ja siististi myös hänelle rakenteeltaan vieraat tulisijat
- toimia asiantuntijana tulisijoihin ja savuhormeihin liittyvissä kysymyksissä ja ongelmassa
- neuvoa ja opastaa asiakkaitaan palamiseen, tulisijoihin ja savuhormeihin liittyvissä suunnittelu-, asennus-, käyttö- ja huoltoasioissa
- toimia oikein nokipalotilanteessa ja johtaa siinä vaadittavia toimenpiteitä yhteistyössä pelastusviranomaisen kanssa.
- tehdä nuohoustyön turvallisesti.

## Arviointi

**Opiskelija nuohooa hyvää kädentaitoa osoittaen ja käsityökaluja käyttäen tehokkaasti, tarkoituksenmukaisesti ja siististi myös hänelle rakenteeltaan vieraat tulisijat.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• nuohooa oikeita ja tarkoituksenmukaisia työmenetelmiä käyttäen sekä hyvää kädentaitoa osoittaen ja käsityövälineitä käyttäen tehokkaasti ja siististi</li><li>• toimii itsenäisesti sekä pystyy omatoimisesti ratkaisemaan nuohoustyössä esiintyviä ongelmatilanteita</li><li>• omaa hyvät perustiedot palamisesta, energiataloudesta, polttoaineista ja lämmityslaitteista, hallitsee ympäristönsuojelun merkityksen ja tietää savukaasujen ja palamisjätteiden ympäristövaikutukset</li><li>• havaitsee mahdolliset virheet tulisijojen käytössä</li><li>• tarkastaa tulisijojen ja hormien kunnon niiltä osin kuin se rakenteita purkamatta on mahdollista</li><li>• dokumentoi suorittamansa työn ja raportoi esiintyvät viat ja puutteet</li><li>• toimii työssään asiakaspalvelulähtöisesti hyvää nuohoustopaa noudattaen.</li></ul>

**Opiskelija toimii asiantuntijana tulisijoihin ja savuhormeihin liittyvissä kysymyksissä ja ongelmissa.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tunnistaa tulisijojen ja savuhormien toimintaan, paloturvallisuuteen sekä kiinteistöjen käyttö- ja huoltoturvallisuuteen sekä henkilöturvallitteisiin liittyvät puutteet mukaan lukien korvausilmajärjestelyt</li><li>• tunnistaa turvallisuuteen, energiatalouteen, ympäristönsuojeluun ja ongelmajätteisiin liittyvät ongelmatilanteet</li><li>• pystyy toimimaan asiantuntijana tulisijoihin ja savuhormeihin liittyvissä kysymyksissä ja ongelmissa</li><li>• osaa arvioida tulisijojen ja savuhormien korjaustarpeet ja esittää toimenpidevaihtoehdot asiakkaalle.</li></ul>

**Opiskelija neuvoo ja opastaa asiakkaitaan palamiseen, tulisijoihin ja savuhormeihin liittyvissä suunnittelu-, asennus-, käyttö- ja huoltoasioissa.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tuntee ammattiin läheisesti liittyvät lainsäädännöt, ohjeet ja suositukset sekä toimii näiden mukaisesti</li><li>• tuntee hyvin tulisijojen ja savupiippujen yhteensovittamiseen ja paloturvallisuuteen vaikuttavat tekijät ja standardit sekä havaitsee epäsovivat tulisija- ja hormiyhdistelmät</li><li>• tietää, miten huollolla ja kunnossapidolla voidaan vaikuttaa lämmityslaitteiden taloudelliseen ja ympäristöä vähemmän kuormittavaan energian käyttöön</li><li>• selvittää tavanomaisia mittaustapoja käyttäen kattilalaitoksen hyötysuhteen ja tuntee keskeiset menetelmät, joilla voidaan parantaa palamista.</li></ul>

**Opiskelija toimii oikein nokipalotilanteessa ja johtaa siinä vaadittavia toimenpiteitä yhteistyössä pelastusviranomaisen kanssa.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>tuntee nokipalon synty- ja syttymissyöt ja osaa opastaa nokipalon ehkäisemisessä</li><li>toimii oikein nokipalotilanteessa</li><li>johtaa nokipalon hoitoa</li><li>tietää ja tunnistaa hallitussa, puhdistustarkoituksessa suoritettavan pikeentyneen hormin noenpolton riskit ja toimintamallit.</li></ul>

**Opiskelija tekee nuohoustyön turvallisesti.**

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>noudattaa nuohoustyössä turvallisia ja ergonomisia työmenetelmiä</li><li>havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä</li><li>valitsee turvalliset työmenetelmät, henkilösuojaimet, työvälineet ja työmenetelmät</li><li>noudattaa työskentelyssään työturvallisuudesta annettuja viranomaismääräyksiä ja ohjeita.</li></ul>

### **Ammattitaidon osoittamistavat**

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä nuohoamalla enemmän kuin yhden tavanomaisen tulisijan itsenäisesti oikeilla ja tarkoituksenmukaisilla työvälineillä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## **2.37. Kiinteistöjen palo- ja asumisturvallisuuden tarkkaileminen, 50 osp (201123)**

### **Ammattitaitovaatimukset**

Opiskelija osaa

- suorittaa pienikiinteistöjen palo- ja asumisturvallisuuden tarkkailun sekä osaa opastaa ja neuvoa asiakkaita turvallisuuteen liittyvissä asioissa
- raportoida virheistä ja puutteista asianmukaisesti
- toimia oikein ensiapua vaativissa tilanteissa.



## Arviointi

Opiskelija suorittaa pienkiinteistöjen palo- ja asumisturvallisuuden tarkkailun sekä opastaa ja neuvoo asiakkaita turvallisuuteen liittyvissä asioissa.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>tunnistaa kiinteistöjen palo- ja asumisturvallisuuteen liittyvät puutteet ja riskit sekä huomioi korjaus- ja saneerausrakentamisen mahdolliset vaikutukset</li><li>tuntee henkilöturvallisiin liittyvät lainsäädännöt, ohjeet ja suositukset</li><li>tunnistaa tavanomaiset ihmisen turvallisuutta vaarantavat tilanteet, virheet ja puutteet</li><li>tuntee paloturvallisuuteen liittyvät lainsäädännöt, ohjeet ja suositukset ja osaa soveltaa niitä käytännön palotarkkailutehtävissä</li><li>esittää perusteltuja korjausvaihtoehtoja tavanomaisiin turvallisuutta vaarantaviin tekijöihin</li><li>opastaa, miten toimitaan tulipalon syttyessä ja hallitsee alkusammutuksen</li><li>toimii tarkkailutyössään palo- ja henkilöturvallisuuteen liittyvien lainsäädännön, ohjeiden sekä suositusten mukaisesti.</li></ul>

Opiskelija raportoi virheistä ja puutteista asianmukaisesti.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>raportoi vaaraa aiheuttavista tekijöistä kiinteistössä sekä havaitessaan vakavia henkilöturvallisuuteen liittyviä puutteita</li><li>käynnistää välittömästi tarvittavat toimenpiteet puutteiden korjaamiseksi.</li></ul>

Opiskelija toimii oikein ensiapua vaativissa tilanteissa.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>toimii oikein ensiapua vaativissa tilanteissa</li><li>hallitsee vähintään EA1-ensiapukurssin tason taidot.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä palo- ja asumisturvallisuuden tarkkailun työkohteessa. Työkohteena on yksi tai useampi pienkiinteistö, jossa on tulisija, kattilahuone (öljy, pelletti, puu, hake) ja autotalli.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.38. Kylmäaineiden käsitleminen, 25 osp (201124)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- käsitellä kylmäaineita ja kylmäkoneöljyjä
- selittää asiakkaalle ympäristövaikutukset.

## Arviointi

Opiskelija käsittelee kylmäaineita ja kylmäkoneöljyjä.

Kylmätekniiikan hyödyntäminen työssä	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>hyödyntää työssään kylmätekniikkaan liittyvää termodynamiikkaa</li><li>käyttää työssään kylmäprosessiosaamista päätelläkseen, toimiiko laite oikein ja millainen vika voi aiheuttaa virheellisen toiminnan.</li></ul>

Kylmäaineosaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>käsittelee turvaryhmän A1, A2L, A2 ja A3 kylmäaineita sekä korkeampaa käyttöpainetta edellyttäviä kylmäaineita niin, ettei työturvallisuus tai ympäristö vaarannu</li><li>neuvoo asiakkaita kylmäaineiden ominaisuuksista ja käyttöturvallisuudesta sekä F-kaasuille vaihtoehtoisista kylmäaineista ja tekniikoista</li><li>antaa tarvittaessa ensiapua kylmäainetapaturmissa.</li></ul>

Kylmäkoneöljyosaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>käsittelee kylmäkoneöljyjä oikein ja turvallisesti.</li></ul>

Lainsäädäntöosaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>työskentelee kotimaisen ja EU:n kylmäainelainsäädännön mukaisesti</li><li>työskentelee painelaitelainsäädännön mukaisesti.</li></ul>

Opiskelija selittää asiakkaalle ympäristövaikutukset.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>selittää asiakkaalle kylmäaineiden ympäristövaikutukset</li><li>selittää asiakkaalle kylmälaitteiden energiankulutuksen kautta syntyvät välilliset ympäristövaikutukset.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä erilaisissa kylmäaineiden käsittelyyn liittyvissä käytännön työtehtävissä todellisessa työympäristössä.

Opiskelija osoittaa jäähdytys-, ilmastointi- ja lämpöpumppujen huoltotoimintaa tekevän henkilöstön pätevyyttä koskevissa säädöksissä (pätevyysluokka 1) tarkemmin eritellyt taidot ja tiedot seuraavista taito- ja tietoryhmistä:

- termodynamiikan perusteet
- kylmäaineiden ympäristövaikutus ja vastaavat ympäristösäännökset

- järjestelmän ja kylmäaineen ympäristöystävällinen käsittely asennuksen, kunnossapidon, huollon tai talteenoton aikana
- tietoa asianomaisista tekniikoista, joiden avulla voidaan korvata tai vähentää fluorattujen kasvihuonekaasujen käyttöä, ja niiden turvallisesta käsittelystä.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.39. Kylmälaitoksen sähkökomponenttien korjaaminen ja huoltaminen, 50 osp (201125)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- paikantaa ja korjata kylmälaitoksen sähköiset viat
- tehdä kylmälaitoksen määräaikaishuollon sähköiset tarkastukset.

### Arviointi

Opiskelija paikantaa ja korjaa kylmälaitoksen sähköiset viat.

Kylmälaitosten sähköjärjestelmät	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hyödyntää työssään sähkötekniikan teoriaa ja sähkömittaustekniikkaa</li> <li>• tulkitsee työtään koskevia sähkökaavioita ja hyödyntää niitä työssään.</li> </ul>

Sähkö- ja sähkötyöturvallisuus	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• työskentelee turvallisesti sähkölaitteiden ja -järjestelmien parissa</li> <li>• työskentelee voimassa olevan sähköalan lainsäädännön ja työtään koskevien sähköalan standardien mukaisesti.</li> </ul>

Kylmälaitoksen sähköisen vian paikantaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mittaa kylmälaitoksen vianetsinnässä tarvittavia sähköisiä suureita</li> <li>• paikantaa viat kylmälaitoksen sähköjärjestelmissä, elektronisissa ohjausjärjestelmissä ja väyläjärjestelmissä.</li> </ul>

Kylmälaitoksen sähköisen vian korjaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee sähköjärjestelmän jännitteettömäksi ennen sähkövian korjaamista</li> <li>• korjaa sähkövian itsenäisesti.</li> </ul>

Käyttöönottotarkastuksen tekeminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee ja dokumentoi sähkövian korjauksen tai sähköisenkomponentin vaihdon jälkeen riittävän käyttöönottotarkastuksen ja toimintakokeen</li> <li>• käyttää työssään sähköasennustesteriä ja tekee testaukset turvallisesti.</li> </ul>

**Opiskelija tekee kylmälaitoksen määräaikaishuollon sähköiset tarkastukset.**

Kylmälaitoksen sähköinen määräaikaishuolto	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee ja dokumentoi määräaikaishuoltoon liittyvät sähköiset mittaukset ja testaukset ohjeiden mukaisesti.</li> </ul>

### Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä kylmälaitoksen sähkökomponenttien korjaus- ja huoltotoissa todellisessa työympäristössä. Työssä tulee olla kylmäjärjestelmän sähköasennusta, sähköisten vikojen paikantamista mittaamalla ja niiden korjaamista siinä määrin, että tutkinnon perusteiden mukainen osaaminen voidaan arvioida.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.40. Kylmätilojen jäähdytyslaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp (201126)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa kylmätilojen jäähdytyslaitteet
- säätää kylmätilojen jäähdytysjärjestelmän toimintakuntoon
- huoltaa ja korjata kylmätilojen jäähdytyslaitteet
- ottaa työssään huomioon valtioneuvoston säätämän rakennustöiden turvallisuusasetuksen ja työmaan käytänteet.

### Arviointi

**Opiskelija asentaa kylmätilojen jäähdytyslaitteet.**

Kylmäjärjestelmän asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttää työssään kohteesta laadittuja piirustuksia ja kaavioita sekä muita ohjeita ja määräyksiä</li> <li>• asentaa kylmätilojen jäähdytysjärjestelmän tai sen osan valmiista yksiköistä itsenäisesti</li> <li>• asentaa kylmäaineputkiston ja -komponentit huomioiden kylmäaineen jakamisen ja öljyn kulun putkistossa</li> <li>• eristää ja kannakoi putkiston ohjeiden mukaisesti.</li> </ul>

<b>Kovajuottaminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kovajuottaa hyvän konepajakäytännön mukaiset kylmäaineputkistot</li> <li>• kovajuottaa standardien ja työohjeen mukaisesti suuret luokan 1 painelaitteiksi määritellyt kylmäaineputkistot.</li> </ul>

<b>Testaus, tyhjiöiminen sekä kylmäaine- ja öljytäyttö</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee painekokeen annettujen ohjeiden mukaisesti</li> <li>• tekee tiiveyskokeen vähintään yhdellä menetelmällä</li> <li>• tyhjiöi kylmäaineputkiston määriteltyyn loppupaineeseen</li> <li>• tekee kylmäainetäytöksen oikein</li> <li>• lisää tarvittaessa kylmäkoneöljyä järjestelmään</li> <li>• dokumentoi tekemänsä toimenpiteet SFS-EN 378:n mukaisesti.</li> </ul>

**Opiskelija säätää kylmätilojen jäähdytysjärjestelmän toimintakuntoon.**

<b>Säätäminen ja koekäyttö</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• testaa ja säätää komponentit annettuihin säätöarvoihin ja arvioi laitoksen toimintaa niiden perusteella niin uusasennuksessa kuin huollossakin</li> <li>• täyttää käyttöönottopöytäkirjan SFS-EN 378:n mukaisesti.</li> </ul>

<b>Elektronisen ohjaus- ja valvontajärjestelmän säätöparametrien asettaminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ottaa etäyhteyden johonkin etävalvonnassa olevaan kylmälaitokseen, päättelee, toimiiko laitos oikein, ja päättää tehtävistä toimenpiteistä</li> <li>• tekee sekä etäyhteyden välityksellä että paikan päällä säätöparametrien asetteluja</li> <li>• testaa hälytysjärjestelmien toiminnan</li> <li>• säätää kompressorien tai puhaltimien moottoreiden kierrosnopeussäätimet toimimaan kylmälaitoksen säädön kannalta oikein.</li> </ul>

<b>Välillisten järjestelmien säätäminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mittaa ja huomioi tarvittaessa välillisen lauhdepiirin säätöarvot kylmälaitoksen toiminnassa</li> <li>• mittaa ja huomioi tarvittaessa kylmäliuoksen säätöarvot kylmälaitoksen toiminnassa.</li> </ul>

## Opiskelija huoltaa ja korjaa kylmätilojen jäähdytyslaitteet.

Kylmätilojen jäähdytyslaitteiden huoltaminen ja korjaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• huoltaa ja korjaa turvaryhmän A1, A2L, A2 ja A3 kylmäaineita sekä korkeampaa käyttöpainetta edellyttäviä kylmäaineita sisältäviä kylmälaitteita itsenäisesti</li><li>• tekee lakisääteisen vuototarkastuksen kylmälaitteelle suositusten mukaisesti</li><li>• tekee ja dokumentoi itsenäisesti kylmälaitoksen määräaikaishuollon laitteen huolto-ohjelman mukaisesti (ei sähköisiä mittauksia)</li><li>• paikantaa kylmätekniikan vian ja korjaa sen itsenäisesti esimerkiksi viallisen komponentin vaihtamalla (ei sähköasennusta)</li><li>• täyttää huoltopäiväkirjan SFS-EN 378:n mukaisesti</li><li>• kertoo asiakkaalle säädön ja määräaikaishuollon merkityksen laitteen käyttöön, energiankulutuksen ja ympäristönsuojelun kannalta.</li></ul>

## Opiskelija ottaa työssään huomioon valtioneuvoston säätämän rakennustöiden turvallisuusasetuksen ja työmaan käytänteet.

Työmaalla toimiminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää työssään työn tekemiseen liittyviä asiakirjoja, kuten työselityksiä ja urakkarajaliitteitä</li><li>• lajittelee jätteet työmaalla vallitsevan käytännön mukaisesti</li><li>• toimii asiakaslähtöisesti ja yhteistyökykyisesti erilaisissa vuorovaikutustilanteissa</li><li>• antaa kylmälaitteen käytönopastuksen asiakkaalle suomen tai ruotsin kielellä.</li></ul>

Turvallinen työskentely työmaalla	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee työnsä työsuojelumääräysten ja ohjeiden mukaisesti</li><li>• työskentelee turvallisesti ja ergonomisesti käyttäen asianmukaisia suojaimia</li><li>• painottaa kaikessa toiminnassaan työturvallisuuden merkitystä ja työsuojeluohjeiden noudattamista.</li></ul>

Vaarojen tunnistaminen, riskien arviointi ja vaarojen poistaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tunnistaa kattavasti ja yksilöiden työhön, työympäristöön ja työoloihin liittyvät vaaratekijät</li><li>• tekee työhönsä liittyvää jatkuvaa riskien arviointia</li><li>• tekee toimenpiteet havaitsemiensa riskien poistamiseksi, pienentämiseksi tai ilmoittamiseksi työnjohdolle.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä kylmätilojen jäähdytyslaitteiden asennus-, saneeraus-, huolto- tai korjaustyössä todellisessa työympäristössä.

Työssä tulee olla kylmäkomponenttien asennusta, pysyvien liitosten tekemistä ja koko kylmälaitoksen säätöä toimintakuntoon siinä määrin, että tutkinnon perusteiden mukainen osaaminen voidaan arvioida.

Opiskelija osoittaa jäädytys-, ilmastointi- ja lämpöpumppujen huoltotoimintaa tekevän henkilöstön pätevyyttä koskevilla säädöksissä (pätevyysluokka 1) tarkemmin eritellyt taidot ja tiedot seuraavista taito- ja tietoryhmistä:

- tarkastukset, jotka tehdään ennen käyttöönottoa, pitkän käyttämättä olemisen jälkeen, kunnossapidon tai korjauksen jälkeen tai käytön aikana
- vuotojen tarkastaminen
- putkitus: tiiviin putkituksen asentaminen jäädytysjärjestelmään
- komponentti: yksi- ja kaksiportaisen mäntä-, ruuvi- ja kierukkakompressorien, ilma- ja vesijäädytteisten lauhduttimien ja höyrystimien, termostaattisten paisuntaventtiilien ja muiden komponenttien asennus, käyttöönotto ja kunnossapito.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.41. Ilmastoinnin jäädytyslaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp (201127)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa ilmastoinnin jäädytyslaitteet
- säätää ilmastoinnin jäädytyslaitteet toimintakuntoon
- huoltaa ja korjata ilmastoinnin jäädytyslaitteet
- ottaa työssään huomioon valtioneuvoston säätämän rakennustöiden turvallisuusasetuksen ja työmaan käytänteet.

### Arviointi

Opiskelija asentaa ilmastoinnin jäädytyslaitteet.

Ilmastoinnin jäädytysjärjestelmän asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttää työssään kohteesta laadittuja piirustuksia ja kaavioita sekä muita ohjeita ja määräyksiä</li> <li>• asentaa ilmastoinnin jäädytyksessä käytetyt laitteet itsenäisesti</li> <li>• asentaa kylmäaineputkiston ja -komponentit huomioiden kylmäaineen jakamisen ja öljyn kulun putkistossa</li> <li>• eristää ja kannakoi putkiston ohjeiden mukaisesti.</li> </ul>

Kovajuottaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kovajuottaa hyvän konepajakäytännön mukaiset kylmäaineputkistot</li> <li>• kovajuottaa standardien ja työohjeen mukaisesti suuret luokan 1 painelaitteiksi määritellyt kylmäaineputkistot.</li> </ul>

Testaus, tyhjiöiminen sekä kylmäainetäyttö	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee painekokeen annettujen ohjeiden mukaisesti</li> <li>• tekee tiiveyskokeen vähintään yhdellä menetelmällä</li> <li>• tyhjiöi kylmäaineputkiston määriteltyyn loppupaineeseen</li> <li>• tekee kylmäainetäytöksen oikein</li> <li>• dokumentoi tekemänsä toimenpiteet SFS-EN 378:n mukaisesti.</li> </ul>

**Opiskelija säätää ilmaston jähdytyslaitteet toimintakuntoon.**

Säätäminen ja koekäyttö	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• testaa ja säätää komponentit annettuihin säätöarvoihin ja arvioi laitoksen toimintaa niiden perusteella niin uusasennuksessa kuin huollossakin</li> <li>• täyttää käyttöönottopöytäkirjan SFS-EN 378:n mukaisesti.</li> </ul>

Elektronisen ohjaus- ja valvontajärjestelmän säätöparametrien asettaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ottaa etäyhteyden johonkin etävalvonnassa olevaan jähdytyslaitokseen, päättelee, toimiiko laitos oikein, ja päättää tehtävistä toimenpiteistä</li> <li>• tekee sekä etäyhteyden välityksellä että paikan päällä säätöparametrien asetteluja</li> <li>• testaa hälytysjärjestelmien toiminnan</li> <li>• säätää kompressorien tai puhaltimien moottoreiden kierrosnopeussäätimet toimimaan laitoksen säädön kannalta oikein.</li> </ul>

Välillisten järjestelmien säätäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mittaa ja huomioi tarvittaessa välillisen lauhdepiirin säätöarvot kylmälaitoksen toiminnassa</li> <li>• mittaa ja huomioi tarvittaessa kylmäliuoksen säätöarvot kylmälaitoksen toiminnassa</li> <li>• selostaa ja tarvittaessa testaa vapaajähdytyksen toiminnan.</li> </ul>

Ilman käsitteleminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttää työssään kostean ilman tilapiirrosta</li> <li>• säätää ilmaston jähdytyslaitteet siten, että saavutetaan haluttu lämpötila ja ilmankosteus.</li> </ul>



## Opiskelija huoltaa ja korjaa ilmastoinnin jäähdytyslaitteet.

Ilmastoinnin jäähdytyslaitteiden huoltaminen ja korjaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• huoltaa ja korjaa turvaryhmän A1, A2L, A2 ja A3 kylmäaineita sekä korkeampaa käyttöpainetta edellyttäviä kylmäaineita sisältäviä kylmälaitteita itsenäisesti</li><li>• tekee lakisääteisen vuototarkastuksen ilmastoinnin jäähdytyslaitteelle suositusten mukaisesti</li><li>• tekee itsenäisesti kylmälaitoksen määräaikaishuollon laitteen huolto-ohjelman mukaisesti (ei sähköisiä mittauksia)</li><li>• paikantaa kylmätekniikan vian ja korjaa sen itsenäisesti esimerkiksi viallisen komponentin vaihtamalla (ei sähköasennusta)</li><li>• täyttää huoltopäiväkirjan SFS-EN 378:n mukaisesti</li><li>• kertoo asiakkaalle säädön ja määräaikaishuollon merkityksen laitteen käyttöön, energiankulutukseen ja ympäristönsuojelun kannalta.</li></ul>

## Opiskelija ottaa työssään huomioon valtioneuvoston säätämän rakennustöiden turvallisuusasetuksen ja työmaan käytänteet.

Työmaalla toimiminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää työssään työn tekemiseen liittyviä asiakirjoja, kuten työselityksiä ja urakkarajaliitteitä</li><li>• lajittelee jätteet työmaalla vallitsevan käytännön mukaisesti</li><li>• toimii asiakaslähtöisesti ja yhteistyökykyisesti erilaisissa vuorovaikutustilanteissa</li><li>• antaa ilmastoinnin jäähdytyslaitteen käytönopastuksen asiakkaalle suomen tai ruotsin kielellä.</li></ul>

Turvallinen työskentely työmaalla	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee työnsä työsuojelumääräysten ja ohjeiden mukaisesti</li><li>• työskentelee turvallisesti ja ergonomisesti käyttäen asianmukaisia suojaimia</li><li>• painottaa kaikessa toiminnassaan työturvallisuuden merkitystä ja työsuojeluohjeiden noudattamista.</li></ul>

Vaarojen tunnistaminen, riskien arviointi ja vaarojen poistaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tunnistaa kattavasti ja yksilöiden työhön, työympäristöön ja työoloihin liittyvät vaaratekijät</li><li>• tekee työhönsä liittyvää jatkuvaa riskien arviointia</li><li>• tekee toimenpiteet havaitsemiensa riskien poistamiseksi, pienentämiseksi tai ilmoittamiseksi työnjohdolle.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä ilmastoinnin jäähdytyslaitteiden asennus-, saneeraus-, huolto- tai korjaustyössä todellisessa työympäristössä. Työssä tulee olla kylmäkomponenttien asennusta, pysyvien liitosten tekemistä ja koko

kylmälaitoksen säätöä toimintakuntoon siinä määrin, että tutkinnon perusteiden mukainen osaaminen voidaan arvioida.

Opiskelija osoittaa jäähdytys-, ilmastointi- ja lämpöpumppujen huoltotoimintaa tekevän henkilöstön pätevyyttä koskevissa säädöksissä (pätevyysluokka 1) tarkemmin eritellyt taidot ja tiedot seuraavista taito- ja tietoryhmistä:

- tarkastukset, jotka tehdään ennen käyttöönottoa, pitkän käyttämättäolon jälkeen, kunnossapidon tai korjauksen jälkeen tai käytön aikana
- vuotojen tarkastaminen
- putkitus: tiiviin putkituksen asentaminen jäähdytysjärjestelmään
- komponentti: yksi- ja kaksiportaisen mäntä-, ruuvi- ja kierukkakompressorien, ilma- ja vesijäähdytteisten lauhduttimien ja höyrystimien, termostaattisten paisuntaventtiilien ja muiden komponenttien asennus, käyttöönotto ja kunnossapito.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.42. Liikkuvan kaluston kylmälaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp (201128)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa liikkuvan kaluston kylmälaitteet
- säätää liikkuvan kaluston kylmälaitteet toimintakuntoon
- huoltaa ja korjata liikkuvan kaluston kylmälaitteet
- ottaa työssään huomioon työturvallisuuslainsäädännön ja työpaikan käytänteet.

### Arviointi

Opiskelija asentaa liikkuvan kaluston kylmälaitteet.

Kylmäjärjestelmän asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää työssään kohteesta laadittuja piirustuksia ja kaavioita sekä muita ohjeita ja määräyksiä</li><li>• asentaa vähintään kahdesta kylmäainepiirin osakokoonpanosta muodostuvan liikkuvan kaluston kylmä- tai ilmastointilaitteen itsenäisesti</li><li>• asentaa kovajuottamalla hyvän konepajakäytännön mukaisen kylmäaineputkiston ja -komponentit huomioiden kylmäaineen jakamisen ja öljyn kulun putkistossa</li><li>• eristää ja kannakoi putkiston ohjeiden mukaisesti.</li></ul>

Liikkuvan kaluston kylmälaitteiden voimanlähteiden käyttöönotto ja huolto	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• huomioi poltto- ja sähkömoottoreiden, generaattoreiden sekä voimansiirtolaitteiden vaikutuksen kylmäjärjestelmään.</li></ul>

<b>Liikkuvan kaluston lämmitysjärjestelmien huoltaminen ja korjaaminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huoltaa ja korjaa kylmäjärjestelmään liittyvät lämmitysjärjestelmät.</li> </ul>

<b>Testaus, tyhjiöiminen sekä kylmäainetäyttö</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee painekokeen annettujen ohjeiden mukaisesti</li> <li>• tekee tiiveyskokeen vähintään yhdellä menetelmällä</li> <li>• tyhjiöi kylmäaineputkiston määriteltyyn loppupaineeseen</li> <li>• tekee kylmäainetäytöksen oikein</li> <li>• dokumentoi tekemänsä toimenpiteet SFS-EN 378:n mukaisesti.</li> </ul>

**Opiskelija säätää liikkuvan kaluston kylmälaitteet toimintakuntoon.**

<b>Säätäminen ja koekäyttö</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• testaa ja säätää komponentit annettuihin säätöarvoihin ja arvioi laitoksen toimintaa niiden perusteella niin uusasennuksessa kuin huollossakin</li> <li>• täyttää käyttöönottopöytäkirjan SFS-EN 378:n mukaisesti</li> <li>• kertoo asiakkaalle säädön ja määräaikaishuollon merkityksen laitteen käyttöiän, energiankulutuksen ja ympäristönsuojelun kannalta.</li> </ul>

<b>Elektronisen ohjaussäätimen säätäminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tarkastaa säätöparametrit kylmälaitoksen parhaan toiminnan takaamiseksi.</li> </ul>

**Opiskelija huoltaa ja korjaa liikkuvan kaluston kylmälaitteet.**

<b>Liikkuvan kaluston kylmälaitteiden huoltaminen ja korjaaminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huoltaa ja korjaa turvaryhmän A1, A2L, A2 ja A3 kylmäaineita sekä korkeampaa käyttöpainetta edellyttäviä kylmäaineita sisältäviä kylmälaitteita itsenäisesti</li> <li>• tekee vuototarkastuksen kylmälaitteelle suositusten mukaisesti</li> <li>• tekee ja dokumentoi itsenäisesti kylmälaitoksen määräaikaishuollon laitteen huolto-ohjelman mukaisesti (ei sähköisiä mittauksia)</li> <li>• paikantaa kylmäteknisen vian ja korjaa sen itsenäisesti esimerkiksi viallisen komponentin vaihtamalla (ei sähköasennusta)</li> <li>• kertoo asiakkaalle säädön ja määräaikaishuollon merkityksen laitteen käyttöiän, energiankulutuksen ja ympäristönsuojelun kannalta.</li> </ul>

## Opiskelija ottaa työssään huomioon työturvallisuuslainsäädännön ja työpaikan käytänteet.

Työpaikalla toimiminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää työssään työn tekemiseen liittyviä asiakirjoja, kuten putkikaavioita ja muita suunnitelmia</li><li>• lajittelee jätteet työpaikalla vallitsevan käytännön mukaisesti</li><li>• toimii asiakaslähtöisesti ja yhteistyökykyisesti erilaisissa vuorovaikutustilanteissa</li><li>• antaa liikkuvan kaluston kylmälaitteiden käytönopastuksen asiakkaalle suomen tai ruotsin kielellä.</li></ul>

Turvallinen työskentely työpaikalla	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee työnsä työsuojelumääräysten ja ohjeiden mukaisesti</li><li>• työskentelee turvallisesti ja ergonomisesti käyttäen asianmukaisia suojaimia</li><li>• painottaa kaikessa toiminnassaan työturvallisuuden merkitystä ja työsuojeluohjeiden noudattamista.</li></ul>

Vaarojen tunnistaminen, riskien arviointi ja vaarojen poistaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tunnistaa kattavasti ja yksilöiden työhön, työympäristöön ja työoloihin liittyvät vaaratekijät</li><li>• tekee työhönsä liittyvää jatkuvaa riskien arviointia</li><li>• tekee toimenpiteet havaitsemiensa riskien poistamiseksi, pienentämiseksi tai ilmoittamiseksi työnjohdolle.</li></ul>

## Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä liikkuvan kaluston kylmälaitteiden asennus-, saneeraus-, huolto- tai korjaustyössä todellisessa työympäristössä. Työssä tulee olla kylmäkomponenttien asennusta, pysyvien liitosten tekemistä ja koko kylmälaitoksen säätöä toimintakuntoon siinä määrin, että tutkinnon perusteiden mukainen osaaminen voidaan arvioida.

Opiskelija osoittaa jäähdytys-, ilmastointi- ja lämpöpumppujen huoltotoimintaa tekevän henkilöstön pätevyyttä koskeissa säädöksissä (pätevyysluokka 1) tarkemmin eritellyt taidot ja tiedot seuraavista taito- ja tietoryhmistä:

- tarkastukset, jotka tehdään ennen käyttöönottoa, pitkän käyttämättäolon jälkeen, kunnossapidon tai korjauksen jälkeen tai käytön aikana
- vuotojen tarkastaminen
- putkitus: tiiviin putkituksen asentaminen jäähdytysjärjestelmään
- komponentti: yksi- ja kaksiportaisen mäntä-, ruuvi- ja kierukkakompressorien, ilma- ja vesijäähdytteisten lauhduttimien ja höyrystimien, termostaattisten paisuntaventtiilien ja muiden komponenttien asennus, käyttöönotto ja kunnossapito.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.43. Teollisten ammoniakikylmälaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp (201129)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa teolliset kylmälaitteet
- säätää teollisen kylmäjärjestelmän säätölaitteita
- huoltaa ja korjata teolliset kylmälaitteet
- ottaa työssään huomioon valtioneuvoston säätämien rakennustöiden turvallisuusasetuksen ja työmaan käytänteet.

### Arviointi

Opiskelija asentaa teolliset kylmälaitteet.

Teollisen ammoniakikylmäjärjestelmän asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää työssään kohteesta laadittuja piirustuksia ja kaavioita sekä muita ohjeita ja määräyksiä</li><li>• asentaa itsenäisesti asennusryhmässä teollisen kylmälaitoksen osan</li><li>• valmistelee putkiosat hitsaajalle ohjeiden mukaisesti</li><li>• asentaa kylmäaineputkiston huomioiden kylmäaineen jakamisen ja öljyn kulun putkistossa (ei hitsausta)</li><li>• kannakoi putkiston ohjeiden mukaisesti.</li></ul>

HFC-kylmäjärjestelmän asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• asentaa HFC-kylmälaitteita ja komponentteja itsenäisesti</li><li>• asentaa kovajuottamalla hyvän konepajakäytännön mukaisen kylmäaineputkiston huomioiden kylmäaineen jakamisen ja öljyn kulun putkistossa.</li></ul>

Testaus, tyhjiöiminen sekä kylmäaine- ja öljytäyttö	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee painekokeen annettujen ohjeiden mukaisesti</li><li>• tekee tiiveyskokeen vähintään yhdellä menetelmällä</li><li>• tyhjiöi kylmäaineputkiston määriteltyyn loppupaineeseen</li><li>• tekee kylmäainetäytöksen oikein</li><li>• lisää tarvittaessa kylmäkoneöljyä järjestelmään</li><li>• dokumentoi tekemänsä toimenpiteet SFS-EN 378:n mukaisesti.</li></ul>

## Opiskelija säätää teollisen kylmäjärjestelmän säätölaitteita.

Säätäminen ja koekäyttö	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• testaa ja säätää komponentit annettuihin säätöarvoihin ja arvioi laitoksen toimintaa niiden perusteella niin uusasennuksessa kuin huollossakin</li><li>• täyttää käyttöönottopöytäkirjan SFS-EN 378:n mukaisesti.</li></ul>

Elektronisen ohjaus- ja valvontajärjestelmän säätöparametrien asettaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• ottaa etäyhteyden johonkin etävalvonnassa olevaan kylmälaitokseen, päättelee, toimiiko laitos oikein, ja päättää tehtävistä toimenpiteistä</li><li>• tekee sekä etäyhteyden välityksellä että paikan päällä säätöparametrien asetteluja</li><li>• testaa hälytysjärjestelmien toiminnan</li><li>• säätää kompressorien, pumppujen tai puhaltimien moottoreiden kierrosnopeussäätimet.</li></ul>

Välillisten järjestelmien säätäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• mittaa ja huomioi tarvittaessa välillisen lauhdepiirin säätöarvot kylmälaitoksen toiminnassa</li><li>• mittaa ja huomioi tarvittaessa kylmäliuoksen säätöarvot kylmälaitoksen toiminnassa.</li></ul>

## Opiskelija huoltaa ja korjaa teolliset kylmälaitteet.

Teollisten ammoniakikylmälaitteiden huoltaminen ja korjaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee itsenäisesti kylmälaitoksen määräaikaishuollon laitteen huolto-ohjelman mukaisesti (ei sähköisiä mittauksia)</li><li>• paikantaa kylmätekniikan vian ja korjaa sen itsenäisesti esimerkiksi viallisen komponentin vaihtamalla (ei sähköasennusta)</li><li>• kertoo asiakkaalle säädön ja määräaikaishuollon merkityksen laitteen käyttöön, energiankulutukseen ja ympäristönsuojelun kannalta.</li></ul>

Kylmäjärjestelmän huoltaminen ja korjaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• huoltaa ja korjaa turvaryhmän A1, A2L, A2 ja A3 kylmäaineita sekä korkeampaa käyttöpainetta edellyttäviä kylmäaineita sisältäviä kylmälaitteita itsenäisesti</li><li>• tekee siistejä ja vuotamattomia putkiliitoksia kovajuottamalla.</li></ul>

**Opiskelija ottaa työssään huomioon valtioneuvoston säätämän rakennustöiden turvallisuusasetuksen ja työmaan käytänteet.**

<b>Työmaalla toimiminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttää työssään työn tekemiseen liittyviä asiakirjoja, kuten työselityksiä ja urakkarajaliitteitä</li> <li>• lajittelee jätteet työmaalla vallitsevan käytännön mukaisesti</li> <li>• toimii asiakaslähtöisesti ja yhteistyökykyisesti erilaisissa vuorovaikutustilanteissa</li> <li>• antaa kylmälaitteen käytönopastuksen asiakkaalle suomen tai ruotsin kielellä.</li> </ul>

<b>Turvallinen työskentely työmaalla</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee työnsä työsuojelumääräysten ja ohjeiden mukaisesti</li> <li>• työskentelee turvallisesti ja ergonomisesti käyttäen asianmukaisia suojaimia</li> <li>• painottaa kaikessa toiminnassaan työturvallisuuden merkitystä ja työsuojeluohjeiden noudattamista.</li> </ul>

<b>Vaarojen tunnistaminen, riskien arviointi ja vaarojen poistaminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunnistaa kattavasti ja yksilöiden työhön, työympäristöön ja työoloihin liittyvät vaaratekijät</li> <li>• tekee työhönsä liittyvää jatkuvaa riskien arviointia</li> <li>• tekee toimenpiteet havaitsemiensa riskien poistamiseksi, pienentämiseksi tai ilmoittamiseksi työnjohdolle.</li> </ul>

<b>Turvallinen työskentely ammoniakkin kanssa</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huomioi työssään ammoniakkin vaarallisen kemikaalina.</li> </ul>

## **Ammattitaidon osoittamistavat**

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä teollisen ammoniakkikylmälaitoksen asennus-, saneeraus-, huolto- tai korjaustyössä todellisessa työympäristössä. Työssä tulee olla kylmäkomponenttien asennusta, pysyvien liitosten tekemistä ja koko kylmälaitoksen säätöä toimintakuntoon siinä määrin, että tutkinnon perusteiden mukainen osaaminen voidaan arvioida.

Opiskelija osoittaa jäähdytys-, ilmastointi- ja lämpöpumppujen huoltotoimintaa tekevän henkilöstön pätevyyttä koskevissa säädöksissä (pätevyysluokka 1) tarkemmin eritellyt taidot ja tiedot seuraavista taito- ja tietoryhmistä:

- tarkastukset, jotka tehdään ennen käyttöönottoa, pitkän käyttämättäolon jälkeen, kunnossapidon tai korjauksen jälkeen tai käytön aikana
- vuotojen tarkastaminen
- putkitus: tiiviin putkituksen asentaminen jäähdytysjärjestelmään
- komponentti: yksi- ja kaksiportaisen mäntä-, ruuvi- ja kierukkakompressorien, ilma- ja vesijäähdytteisten lauhduttimien ja höyrystimien, termostaattisten paisuntaventtiilien ja muiden komponenttien asennus, käyttöönotto ja kunnossapito.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.44. Hiilidioksidikylmälaitteiden asentaminen ja huoltaminen, 75 osp (201130)

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa CO<sub>2</sub>-kylmälaitteet
- säätää CO<sub>2</sub>-kylmäjärjestelmän toimintakuntoon
- huoltaa ja korjata CO<sub>2</sub>-kylmälaitteet
- ottaa työssään huomioon valtioneuvoston säätämän rakennustöiden turvallisuusasetuksen ja työmaan käytänteet.

### Arviointi

Opiskelija asentaa CO<sub>2</sub>-kylmälaitteet.

Hiilidioksidikylmäjärjestelmän asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttää työssään kohteesta laadittuja piirustuksia ja kaavioita sekä muita ohjeita ja määräyksiä</li> <li>• asentaa hiilidioksidikylmäjärjestelmän tai sen osan valmiista yksiköistä itsenäisesti</li> <li>• asentaa kylmäaineputkiston huomioiden kylmäaineen jakamisen ja öljyn kulun putkistossa</li> <li>• eristää ja kannakoi putkiston ohjeiden mukaisesti.</li> </ul>
HFC-kylmäjärjestelmän asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• asentaa HFC-kylmälaitteita ja komponentteja itsenäisesti.</li> </ul>
Kovajuottaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kovajuottaa hyvän konepajakäytännön mukaiset kylmäaineputkistot</li> <li>• kovajuottaa standardien ja työohjeen mukaisesti suuret luokan 1 painelaitteiksi määritellyt kylmäaineputkistot.</li> </ul>
Testaus, tyhjiöiminen sekä kylmäaine- ja öljytäyttö	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee painekokeen annettujen ohjeiden mukaisesti</li> <li>• tekee tiiveyskokeen vähintään yhdellä menetelmällä</li> <li>• tyhjiöi kylmäaineputkiston määriteltyyn loppupaineeseen</li> <li>• tekee kylmäainetäytöksen oikein</li> <li>• lisää tarvittaessa kylmäkoneöljyä järjestelmään</li> <li>• dokumentoi tekemänsä toimenpiteet SFS-EN 378:n mukaisesti.</li> </ul>



## Opiskelija säätää CO2-kylmäjärjestelmän toimintakuntoon.

Säätäminen ja koekäyttö	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• testaa ja säätää komponentit annettuihin säätöarvoihin ja arvioi laitoksen toimintaa niiden perusteella niin uusasennuksessa kuin huollossakin</li><li>• täyttää käyttöönottopöytäkirjan SFS-EN 378:n mukaisesti.</li></ul>

Elektronisen ohjaus- ja valvontajärjestelmän säätöparametrien asettaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• ottaa etäyhteyden johonkin etävalvonnassa olevaan kylmälaitokseen, päättelee, toimiiko laitos oikein, ja päättää tehtävistä toimenpiteistä</li><li>• tekee sekä etäyhteyden välityksellä että paikan päällä säätöparametrien asetteluja</li><li>• testaa hälytysjärjestelmien toiminnan</li><li>• säätää kompressorien tai puhaltimien moottoreiden kierrosnopeussäätimet toimimaan kylmälaitoksen säädön kannalta oikein.</li></ul>

Välillisten järjestelmien säätäminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• mittaa ja huomioi tarvittaessa välillisen lauhdepiirin säätöarvot kylmälaitoksen toiminnassa</li><li>• mittaa ja huomioi tarvittaessa kylmäliuoksen säätöarvot kylmälaitoksen toiminnassa.</li></ul>

## Opiskelija huoltaa ja korjaa CO2-kylmälaitteet.

CO2-kylmälaitteiden huoltaminen ja korjaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee vuototarkastuksen kylmälaitteelle suositusten mukaisesti</li><li>• tekee ja dokumentoi kylmälaitoksen määräaikaishuollon laitteen huolto-ohjelman mukaisesti (ei sähköisiä mittauksia)</li><li>• paikantaa kylmätekniikan vian ja korjaa sen itsenäisesti esimerkiksi viallisen komponentin vaihtamalla (ei sähköasennusta)</li><li>• täyttää huoltopäiväkirjan SFS-EN 378:n mukaisesti</li><li>• kertoo asiakkaalle säädön ja määräaikaishuollon merkityksen laitteen käyttöön, energiankulutuksen ja ympäristönsuojelun kannalta.</li></ul>

Kylmäjärjestelmän huoltaminen ja korjaaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• huoltaa ja korjaa turvaryhmän A1, A2L, A2 ja A3 kylmäaineita sekä korkeampaa käyttöpainetta edellyttäviä kylmäaineita sisältäviä kylmälaitteita itsenäisesti.</li></ul>

**Opiskelija ottaa työssään huomioon valtioneuvoston säätämän rakennustöiden turvallisuusasetuksen ja työmaan käytänteet.**

<b>Työmaalla toimiminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttää työssään työn tekemiseen liittyviä asiakirjoja, kuten työselityksiä ja urakkarajaliitteitä</li> <li>• lajittelee jätteet työmaalla vallitsevan käytännön mukaisesti</li> <li>• toimii asiakaslähtöisesti ja yhteistyökykyisesti erilaisissa vuorovaikutustilanteissa</li> <li>• antaa kylmälaitteen käytönopastuksen asiakkaalle suomen tai ruotsin kielellä.</li> </ul>

<b>Turvallinen työskentely työmaalla</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee työnsä työsuojelumääräysten ja ohjeiden mukaisesti</li> <li>• työskentelee turvallisesti ja ergonomisesti käyttäen asianmukaisia suojaimia</li> <li>• painottaa kaikessa toiminnassaan työturvallisuuden merkitystä ja työsuojeluohjeiden noudattamista.</li> </ul>

<b>Vaarojen tunnistaminen, riskien arviointi ja vaarojen poistaminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunnistaa kattavasti ja yksilöiden työhön, työympäristöön ja työoloihin liittyvät vaaratekijät</li> <li>• tekee työhönsä liittyvää jatkuvaa riskien arviointia</li> <li>• tekee toimenpiteet havaitsemiensa riskien poistamiseksi, pienentämiseksi tai ilmoittamiseksi työnjohdolle.</li> </ul>

<b>Turvallinen työskentely hiilidioksidin kanssa</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huomioi työssään hiilidioksidin erityispiirteet.</li> </ul>

## **Ammattitaidon osoittamistavat**

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä hiilidioksidikylmälaitoksen asennus-, saneeraus-, huolto- tai korjaustyössä todellisessa työympäristössä. Työssä tulee olla kylmäkomponenttien asennusta, pysyvien liitosten tekemistä ja koko kylmälaitoksen säätöä toimintakuntoon siinä määrin, että tutkinnon perusteiden mukainen osaaminen voidaan arvioida.

Opiskelija osoittaa jäähdytys-, ilmastointi- ja lämpöpumppujen huoltotoimintaa tekevän henkilöstön pätevyyttä koskevilla säädöksissä (pätevyysluokka 1) tarkemmin eritellyt taidot ja tiedot seuraavista taito- ja tietoryhmistä:

- tarkastukset, jotka tehdään ennen käyttöönottoa, pitkän käyttämättäolon jälkeen, kunnossapidon tai korjauksen jälkeen tai käytön aikana
- vuotojen tarkastaminen
- putkitus: tiiviin putkituksen asentaminen jäähdytysjärjestelmään
- komponentti: yksi- ja kaksiportaisen mäntä-, ruuvi- ja kierukkakompressorien, ilma- ja vesijäähdytteisten lauhduttimien ja höyrystimien, termostaattisten paisuntaventtiilien ja muiden komponenttien asennus, käyttöönotto ja kunnossapito.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

## 2.45. Suurten lämpöpumppujen asentaminen ja huoltaminen, 75 osp

### Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- asentaa yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävät ilma-ilma- ja ilma-vesilämpöpumput
- säätää yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävät ilma-ilma- ja ilma-vesilämpöpumput toimintakuntoon
- huoltaa ja korjata yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävät lämpöpumput
- ottaa työssään huomioon valtioneuvoston säätämän rakennustöiden turvallisuusasetuksen ja työmaan käytänteet.

### Arviointi

Opiskelija asentaa yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävät ilma-ilma- ja ilma-vesilämpöpumput.

Lämpöpumppujärjestelmän asentaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• käyttää työssään kohteesta laadittuja piirustuksia ja kaavioita sekä muita ohjeita ja määräyksiä</li><li>• asentaa yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävät ilma-ilma- ja ilma-vesilämpöpumput itsenäisesti</li><li>• asentaa kylmäaineputkiston ja -komponentit huomioiden kylmäaineen jakamisen ja öljyn kulun putkistossa</li><li>• eristää ja kannakoi putkiston ohjeiden mukaisesti.</li></ul>

  

Kovajuottaminen	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• kovajuottaa hyvän konepajakäytännön mukaiset kylmäaineputkistot</li><li>• kovajuottaa standardien ja työohjeen mukaisesti suuret luokan 1 painelaitteiksi määritellyt kylmäaineputkistot.</li></ul>

  

Testaus, tyhjiöiminen sekä kylmäainetäyttö	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"><li>• tekee painekokeen annettujen ohjeiden mukaisesti</li><li>• tekee tiiveyskokeen vähintään yhdellä menetelmällä</li><li>• tyhjiöi kylmäaineputkiston määriteltyyn loppupaineeseen</li><li>• tekee kylmäainetäytöksen oikein</li><li>• dokumentoi tekemänsä toimenpiteet SFS-EN 378:n mukaisesti.</li></ul>

**Opiskelija säätää yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävät ilma-ilma- ja ilma-vesilämpöpumput toimintakuntoon.**

<b>Testaaminen ja koekäyttö</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kytkee ja säätää lämpöpumpun käyttökuntoon ja käynnistää sen</li> <li>• testaa lämpöpumpun toiminnan ja mittaa tarvittavat kylmäainepiirin paineet ja lämpötilat ja arvioi laitoksen toimintaa niiden perusteella niin uusasennuksessa kuin huollossakin</li> <li>• täyttää käyttöönottopöytäkirjan SFS-EN 378:n mukaisesti.</li> </ul>

<b>Elektronisen ohjaus- ja valvontajärjestelmän säätöparametrien asettaminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ottaa etäyhteyden johonkin etävalvonnassa olevaan lämpöpumppuun, päättelee, toimiiko laitos oikein, ja päättää tehtävistä toimenpiteistä</li> <li>• tekee sekä etäyhteyden välityksellä että paikan päällä säätöparametrien asetteluja</li> <li>• testaa hälytysjärjestelmien toiminnan.</li> </ul>

<b>Lämmityspiiriin yhdistäminen ja sen säätäminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• yhdistää lämpöpumpun lämmityspiiriin ja tarvittaessa toimimaan toisen lämmitysjärjestelmän rinnalle</li> <li>• mittaa ja säätää lämmityspiirin säätöarvot lämpöpumpun parhaan toiminnan varmistamiseksi.</li> </ul>

<b>Ilman käsitteleminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttää työssään kostean ilman tilapiirrosta.</li> </ul>

**Opiskelija huoltaa ja korjaa yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävät lämpöpumput**

<b>Lämpöpumppujen huoltaminen ja korjaaminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• huoltaa ja korjaa turvaryhmän A1, A2L, A2 ja A3 kylmäaineita sekä korkeampaa käyttöpainetta edellyttäviä kylmäaineita sisältäviä lämpöpumppuja itsenäisesti</li> <li>• tekee lakisääteisen vuototarkastuksen lämpöpumpuille suositusten mukaisesti</li> <li>• tekee itsenäisesti lämpöpumpun määräaikaishuollon laitteen huolto-ohjelman mukaisesti (ei sähköisiä mittauksia)</li> <li>• paikantaa kylmätekniikan vian ja korjaa sen itsenäisesti esimerkiksi viallisen komponentin vaihtamalla (ei sähköasennusta)</li> <li>• täyttää huoltopäiväkirjan SFS-EN 378:n mukaisesti</li> <li>• kertoo asiakkaalle säädön ja määräaikaishuollon merkityksen laitteen käyttöiän, energiankulutuksen ja ympäristönsuojelun kannalta.</li> </ul>

**Opiskelija ottaa työssään huomioon valtioneuvoston säätämän rakennustöiden turvallisuusasetuksen ja työmaan käytänteet.**

<b>Työmaalla toimiminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• käyttää työssään työn tekemiseen liittyviä asiakirjoja, kuten työselityksiä ja urakkarajaliitteitä</li> <li>• lajittelee jätteet työmaalla vallitsevan käytännön mukaisesti</li> <li>• toimii asiakaslähtöisesti ja yhteistyökykyisesti erilaisissa vuorovaikutustilanteissa</li> <li>• antaa lämpöpumppujen käytönopastuksen asiakkaalle suomen tai ruotsin kielellä.</li> </ul>

<b>Turvallinen työskentely työmaalla</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tekee työnsä työsuojelumääräysten ja ohjeiden mukaisesti</li> <li>• työskentelee turvallisesti ja ergonomisesti käyttäen asianmukaisia suojaimia</li> <li>• painottaa kaikessa toiminnassaan työturvallisuuden merkitystä ja työsuojeluohjeiden noudattamista.</li> </ul>

<b>Vaarojen tunnistaminen, riskien arviointi ja vaarojen poistaminen</b>	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunnistaa kattavasti ja yksilöiden työhön, työympäristöön ja työoloihin liittyvät vaaratekijät</li> <li>• tekee työhönsä liittyvää jatkuvaa riskien arviointia</li> <li>• tekee toimenpiteet havaitsemiensa riskien poistamiseksi, pienentämiseksi tai ilmoittamiseksi työnjohdolle.</li> </ul>

### **Ammattitaidon osoittamistavat**

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä yli 3 kiloa kylmäainetta sisältävien ilma-ilma- ja ilma-vesilämpöpumppujen asennus-, saneeraus-, huolto- tai korjaustyössä todellisessa työympäristössä. Työssä tulee olla kylmäkomponenttien asennusta, pysyvien liitosten tekemistä ja koko lämpöpumppujärjestelmän säätöä toimintakuntoon siinä määrin, että tutkinnon perusteiden mukainen osaaminen voidaan arvioida.

Opiskelija osoittaa jäähdytys-, ilmastointi- ja lämpöpumppujen huoltotoimintaa tekevän henkilöstön pätevyyttä koskeissa säädöksissä (pätevyysluokka 1) tarkemmin eritellyt taidot ja tiedot seuraavista taito- ja tietoryhmistä:

- tarkastukset, jotka tehdään ennen käyttöönottoa, pitkän käyttämättäolon jälkeen, kunnossapidon tai korjauksen jälkeen tai käytön aikana
- vuotojen tarkastaminen
- putkitus: tiiviin putkituksen asentaminen jäähdytysjärjestelmään
- komponentti: yksi- ja kaksiportaisen mäntä-, ruuvi- ja kierukkakompressorien, ilma- ja vesijäähdytteisten lauhduttimien ja höyrystimien, termostaattisten paisuntaventtiilien ja muiden komponenttien asennus, käyttöönotto ja kunnossapito.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

### 3. Putkiasennuksen osaamisala

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut putkiasentaja (AT) kykenee hoitamaan LVI-järjestelmiin liittyvät putkisto- ja laitteistoasennukset rakennustyömaalla tai vaihtoehtoisesti hoitamaan LVI-järjestelmien toimintaan liittyvät vianetsintä-, huolto- ja korjaustoimenpiteet. Hän pystyy itsenäisesti toteuttamaan putkiasennustyön siihen liittyvien aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Putkiasentaja (AT) toimii joko rakennustyömaalla LVI-järjestelmien asennustyöhön liittyvissä tehtävissä ja vastaa itsenäisesti asennustyön toteuttamisesta tai vaihtoehtoisesti työskentelee LVI-järjestelmien kunnossapitoon liittyvissä tehtävissä.

## 4. Lämmityslaitteen asennuksen osaamisala

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut lämmityslaitteen asentaja (AT) kykenee hoitamaan kiinteistöjen ja pienimuotoisten tuotantoprosessien lämmityslaitteisiin liittyvät sähkö-, putkisto- ja laitteistoasennukset sekä niihin liittyvät huolto- ja korjaustoimenpiteet. Hän pystyy itsenäisesti toteuttamaan lämmityslaitteiden asennus- ja käyttöönottovaiheen työt niihin liittyvien aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Lämmityslaitteen asentaja (AT) toimii lämmityslaitteiden asennus- ja huoltotehtävissä sekä uudisrakentamisen kohteissa että olemassa olevassa kiinteistöissä.

## 5. Ilmanvaihtoasennuksen osaamisala

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittaneet ilmanvaihtoasentaja (AT) ja ilmanvaihtopeltiseppä (AT) kykenevät hoitamaan rakennusten ilmanvaihtojärjestelmiin liittyvät kanavisto- ja laiteasennukset ja hoitamaan ilmanvaihtojärjestelmien toimintaan liittyvät korjaustoimenpiteet. He pystyvät itsenäisesti toteuttamaan asennustyöt niihin liittyvien aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Talotekniikan ammattitutkinnon ilmanvaihtoasennuksen osaamisalan suorittanut henkilö toimii rakennustyömaalla ilmanvaihtojärjestelmien asennustyöhön liittyvissä tehtävissä ja vastaa itsenäisesti asennustyön toteuttamisesta.



## 6. Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistuksen osaamisala

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut ilmanvaihtojärjestelmien puhdistaja (AT) kykenee hoitamaan rakennusten ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamiseen ja säätöön sekä sisäilmastomittauksiin työt. Hän pystyy itsenäisesti suunnittelemaan ja toteuttamaan työhön liittyvät toimenpiteet.

Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistaja (AT) toimii rakennusten ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamiseen, säätöön ja sisäilmastomittauksiin liittyvissä töissä.

## 7. Teknisen erityksen osaamisala

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut tekninen eristäjä (AT) kykenee asentamaan rakennusten teknisten järjestelmien tekniset eristeet. Hän pystyy itsenäisesti toteuttamaan eristeiden asennustyöt niihin liittyvien aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Tekninen eristäjä (AT) toimii rakennustyömaalla teknisten järjestelmien eristystöissä.

## 8. Rakennuspeltityön osaamisala

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut rakennuspeltiseppä (AT) kykenee valmistamaan ja asentamaan rakennusten rakennuspeltiosat. Hän toimii työssään ammattilaisen varmuudella, joutuisuudella ja työnkulun edellyttämällä harkinnalla. Hän pystyy itsenäisesti toteuttamaan rakennuspeltiosien valmistus ja asennustyöt niihin liittyvien aikataulu- ja laatuvaatimusten mukaisesti.

Rakennuspeltiseppä (AT) toimii rakennustyömaalla vesikattojen kuten konesaumattujen, muoto-, profiilikattojen, julkisivujen, suojaPELLITYSTEN, sadevesijärjestelmien sekä kattoturvatuotteiden valmistus ja asennustyössä valittujen tutkinnon osien mukaisesti.

## 9. Nuohouksen osaamisala

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut nuohooja (AT) osaa nuohota tulisijat ja savuhormit hyvää kädentaitoa osoittaen tehokkaasti, oikein ja siististi. Hän tuntee alansa lainsäädännön, ohjeet sekä suositukset. Hän osaa neuvoa ja opastaa asiakkaitaan palamiseen, korvausilmaan, tulisijoihin ja savuhormeihin liittyvissä suunnittelu-, asennus-, käyttö- ja huoltoasioissa. Hän hallitsee palonehkäisyn perusteet ja tuntee tärkeimmät kiinteistöjen palo- ja asumisturvallisuuteen vaikuttavat tekijät sekä tunnistaa puutteet ja riskit.

Nuohooja (AT) suorittanut henkilö toimii palo- ja asumisturvallisuuden nuohousalan ammattilaisena joko itsenäisenä ammatinharjoittajana tai osana isompaa tiimiä.

## 10. Kylmäasennuksen osaamisala

Talotekniikan ammattitutkinnon suorittanut kylmäasentaja (AT) on oman alansa kokenut kylmäasennuksen ja huollon ammattilainen. Hän pystyy asentamaan ja huoltamaan kaikki oman alansa kylmälaitteet ja -laitokset koosta ja kylmäaineesta riippumatta. Tarvittaessa hän käyttää ammattitaitoaan perehdyttääkseen kokemattomampia kylmäasentajia eri työtehtäviin. Hänellä on edellytykset pitää ammattitaitoaan korkeana seuraamalla kylmäalalla tapahtuvaa kehitystä.

Kylmäasentaja (AT) voi toimia kylmäasentajana tai kylmäasennustyömaan työryhmän vetäjänä.