

Tutkinnon perusteet

Energia-alan ammattitutkinto



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSTYRELSEN

Energia-alan ammattitutkinto

Tutkinnon suorittaneen osaaminen

Energia-alan ammattitutkinnon suorittaneella on energia-alan työtehtävissä vaadittu ammattitaito. Tutkinnon suorittanut osaa toimia turvallisesti, itsenäisesti ja yhteistyössä energia-alan vaihtelevissa työympäristöissä. Hän noudattaa määräyksiä, standardeja ja annettuja ohjeita, työelämän toimintatapoja ja työturvallisuusvaatimuksia. Hän hallitsee työssään tarvitsemiensa tietojärjestelmien ja sovelluksien käytön.

Kaukolämpöasentaja tuntee kaukolämpölaitosten kattilat ja varusteet, polttoaineet ja niiden käsittelyn. Hän osaa raportoida työt ja toimenpiteet sekä ennakoita kattiloiden korjaus- ja kunnossapitotarpeen.

Sähköverkkoasentaja osaa toimia sähköjakeluverkon erilaisissa rakennus-, asennus- ja käyttötehtävissä tai niitä tukevilla tehtävissä. Hän osaa sähköverkon rakentamiseen, käyttöön, mittauksiin, suojauksiin ja asiakasympäristöihin kuuluvat tehtävät erilaisissa asennusolosuhteissa ja osaa suunnitella oman työnsä. Hän osaa sähköverkon rakentamisessa tarvittavat työmenetelmät ja tuntee asennuksissa käytettävät tarvikkeet. Hän osaa toimia oikein sähköverkon häiriötilanteissa. Hän ottaa työssään huomioon ympäristön ja työturvallisuus- ja sähköturvallisuusmääräykset.

Voimalaitoksen käyttäjä osaa voimalaitosprosessien käytön ja tuntee prosessien tärkeimpien komponenttien toimintaperiaatteet ja osaa toimia oikein voimalaitosprosessien häiriötilanteissa. Hän tuntee yleisimmät prosessilaitteet ja hallitsee kunnonvalvonnan merkityksen käytön, seisokin ja säilönnän aikana. Hänellä on valmiudet toimia energiantuotantolaitosten käyttötehtävissä itsenäisesti sekä työryhmä ohjaamiseen liittyvissä tehtävissä. Hän osaa voimalaitosprosessien käytön ja tuntee prosessien tärkeimpien komponenttien toimintaperiaatteet. Hän osaa toimia oikein voimalaitosprosessien häiriötilanteissa. Hän huomioi työssään ympäristön ja työturvallisuus-, paineastia-, sähköturvallisuus- ja kemikaalilainsäädännön vaatimukset.

Alikonemestarin-, A- ja B-koneenhoitajakirjaan vaadittava koulutus

Henkilöllä, joka on suorittanut energia-alan ammattitutkinnon, voimalaitostekniikan osaamisalan, on alikonemestarin kirjaan vaadittava painelaitelain mukainen koulutus. Pätevyyskirjan saaminen edellyttää koulutuksen lisäksi painelaitelainsäädännössä määriteltyä työkokemusta.

Henkilöllä, joka on suorittanut tutkinnon osat Toiminta lämmöntuotannossa, Voimalaitoksen automaatio- ja sähköjärjestelmien käyttö ja Voimalaitoksen vesien käsittely on A-koneenhoitajakirjaan vaadittava painelaitelain mukainen koulutus. Pätevyyskirjan saaminen edellyttää koulutuksen lisäksi painelaitelainsäädännössä määriteltyä työkokemusta.

Henkilöllä, joka on suorittanut tutkinnon osan Toiminta lämmöntuotannossa, on B-koneenhoitajakirjaan vaadittava painelaitelain mukainen koulutus. Pätevyyskirjan saaminen edellyttää koulutuksen lisäksi painelaitelainsäädännössä määriteltyä työkokemusta.

Työtehtäviä, joissa tutkinnon suorittanut voi toimia

Osaamisalakohtaisen erikoistumisen mukaan energia-alan ammattitutkinnon suorittanut osaa toimia erilaisissa energia-alan työtehtävissä. Kaukolämpöasentajana voi toimia kaukolämpölaitoksissa käyttö- ja kunnossapitotehtävissä. Sähköverkkoasentaja voi toimia erilaisissa sähköjakeluverkon rakennus-, asennus- ja käyttötehtävissä. Voimalaitoksen käyttäjänä voi toimia energiantuotantolaitosten käyttötehtävissä.

Perusteen nimi	Energia-alan ammattitutkinto
Määräyksen diaarinumero	OPH-851-2018
Muutosmääräykset	Muutos tutkinnon muodostumisessa
Koulutuskoodit	Energia-alan ammattitutkinto (354446)
Osaamisalat	Voimalaitostekniikan osaamisala (2332) Kaukolämpöasennuksen osaamisala (2330) Sähköverkkoasennuksen osaamisala (2331)
Tutkintonimikkeet	Kaukolämpöasentaja (20035) Sähköverkkoasentaja (20036) Voimalaitoksen käyttäjä (20037)
Voimaantulo	01.01.2019

SISÄLTÖ

1. Tutkinnon muodostuminen.	1
2. Tutkinnon osat.	3
2.1. Lämmöntuotantolaitosten käyttö ja kunnossapito, 40 osp (200720). . .	3
2.2. Kaukolämpöverkon käyttö ja kunnossapito, 40 osp (200721).	5
2.3. Kaukolämmön asiakaslaitteiden käyttö ja kunnossapito, 40 osp (200722).	8
2.4. Kaukojäähdytyksen tuotanto ja käyttö, 30 osp (200723).	10
2.5. Kaasuverkon ja asiakaslaitteiden käyttäminen, 30 osp (200724). . . .	11
2.6. Sähköverkon maakaapeliasennukset, 60 osp (200725).	12
2.7. Sähköradan sähköverkkoasennukset, 30 osp (200726).	15
2.8. Sähköverkon ilmajohtoasennukset, 30 osp (200727).	18
2.9. Sähköasema-asennukset, 30 osp (200728).	20
2.10. Sähköverkon käyttö, 30 osp (200729).	23
2.11. Sähkönjakeluverkon suojaukset, mittaukset ja asiakaslaitteet, 30 osp (200730).	25
2.12. Tie- ja aluevalaistus sekä liikennevalojen huolto, 30 osp (200731). .	28
2.13. Toiminta lämmöntuotannossa, 40 osp (200732).	30
2.14. Voimalaitoksen automaatio- ja sähköjärjestelmien käyttö, 20 osp (200733).	32
2.15. Voimalaitoksen vesien käsittely, 20 osp (200734).	34
2.16. Turbiinilaitoksen käyttö, 20 osp (200735).	35
2.17. Työnjohdolliset valmiudet ja toimintojen kehittäminen voimalaitosalalla, 10 osp (200736).	36
2.18. Moottorivoimalaitosten käyttö, 20 osp (200737).	38
2.19. Kaukolämpöverkko ja vastapaineen tuotanto, 20 osp (200738). . . .	39
2.20. Metsäteollisuuden kattiloiden käyttö, 20 osp (200739).	39
2.21. Typen- ja rikinpoistoprosessien käyttö, 20 osp (200740).	41
3. Kaukolämpöasennuksen osaamisala.	42
4. Sähköverkkoasennuksen osaamisala.	43
5. Voimalaitostekniikan osaamisala.	44

1. Tutkinnon muodostuminen

Energia-alan ammattitutkinto (150 osaamispistettä) muodostuu osaamisalakohtaisista pakollisista tutkinnon osista (60—120 osaamispistettä) ja osaamisalakohtaisista valinnaisista tutkinnon osista (30—90 osaamispistettä).

Energia-alan ammattitutkinto muodostuu seuraavista osaamisaloista ja tutkintonimikkeistä:

- Kaukolämpöasennuksen osaamisala, kaukolämpöasentaja
- Sähköverkkoasennuksen osaamisala, sähköverkkoasentaja
- Voimalaitostekniikan osaamisala, voimalaitoksen käyttäjä.

KAUKOLÄMPÖASENNUKSEN OSAAMISALA 150 OSP
<i>Tutkintonimike: Kaukolämpöasentaja</i>
Pakolliset tutkinnon osat 120 osp
Lämmöntuotantolaitosten käyttö ja kunnossapito, 40 osp, P
Kaukolämpöverkon käyttö ja kunnossapito, 40 osp, P
Kaukolämmön asiakaslaitteiden käyttö ja kunnossapito, 40 osp, P
Valinnaiset tutkinnon osat 30 osp
Valinnaiset tutkinnon osat 1 0-30 osp
Kaukojäähdytyksen tuotanto ja käyttö, 30 osp
Kaasuverkon ja asiakaslaitteiden käyttäminen, 30 osp
Valinnaiset tutkinnon osat 2 0-30 osp
Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta tai energia-alan erikoisammattitutkinnosta 30 osp
<i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta tai energia-alan erikoisammattitutkinnosta vähintään 30 osaamispisteen laajuisesti.</i>
Tutkinnon osa tai osia toisesta ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta 30 osp
<i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia toisesta ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta vähintään 30 osaamispisteen laajuisesti.</i>
SÄHKÖVERKKOASENNUKSEN OSAAMISALA 150 OSP
<i>Tutkintonimike: Sähköverkkoasentaja</i>
Pakolliset tutkinnon osat 60 osp
Sähköverkon maakaapeliasennukset, 60 osp, P
Valinnaiset tutkinnon osat 90 osp
Valinnaiset tutkinnon osat 1 60-90 osp
Sähköradan sähköverkkoasennukset, 30 osp
Sähköverkon ilmajohtoasennukset, 30 osp
Sähköasema-asennukset, 30 osp
Sähköverkon käyttö, 30 osp
Sähkönjakeluverkon suojaukset, mittaukset ja asiakaslaitteet, 30 osp

Tie- ja aluevalaistus sekä liikennevalojen huolto, 30 osp
Valinnaiset tutkinnon osat 2 0-30 osp
<p>Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta tai energia-alan erikoisammattitutkinnosta 30 osp</p> <p><i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta tai energia-alan erikoisammattitutkinnosta vähintään 30 osaamispisteen laajuisesti.</i></p>
<p>Tutkinnon osa tai osia sähkö- ja automaatioalan ammattitutkinnosta tai sähkö- ja automaatioalan erikoisammattitutkinnosta 30 osp</p> <p><i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia sähkö- ja automaatioalan ammattitutkinnosta tai sähkö- ja automaatioalan erikoisammattitutkinnosta vähintään 30 osaamispisteen laajuisesti.</i></p>
<p>VOIMALAITOSTEKNIIKAN OSAAMISALA 150 OSP</p> <p><i>Tutkintonimike: Voimalaitoksen käyttäjä</i></p>
Pakolliset tutkinnon osat 110 osp
Toiminta lämmöntuotannossa, 40 osp, P
Voimalaitoksen automaatio- ja sähköjärjestelmien käyttö, 20 osp, P
Voimalaitoksen vesien käsittely, 20 osp, P
Turbiinilaitoksen käyttö, 20 osp, P
Työnjohdolliset valmiudet ja toimintojen kehittäminen voimalaitosalalla, 10 osp, P
Valinnaiset tutkinnon osat 40 osp
Valinnaiset tutkinnon osat 1 20-40 osp
Moottorivoimalaitosten käyttö, 20 osp
Kaukolämpöverkko ja vastapaineen tuotanto, 20 osp
Metsäteollisuuden kattiloiden käyttö, 20 osp
Typen- ja rikinpoistoprosessien käyttö, 20 osp
Valinnaiset tutkinnon osat 2 0-20 osp
<p>Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta tai energia-alan erikoisammattitutkinnosta 20 osp</p> <p><i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta tai energia-alan erikoisammattitutkinnosta vähintään 20 osaamispisteen laajuisesti.</i></p>
<p>Tutkinnon osa tai osia toisesta ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta 20 osp</p> <p><i>Tutkintoon voi sisällyttää tutkinnon osan tai osia toisesta ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta vähintään 20 osaamispisteen laajuisesti.</i></p>

2. Tutkinnon osat

2.1. Lämmöntuotantolaitosten käyttö ja kunnossapito, 40 osp (200720)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- toimia kaukolämmön tuotantolaitosten toimintaperiaatteiden mukaisesti laitoksen käyttö- ja kunnossapitotöissä
- toimia kaukolämmön tuotantolaitoksen töissä.

Arviointi

Opiskelija toimii kaukolämmön tuotantolaitosten toimintaperiaatteiden mukaisesti laitoksen käyttö- ja kunnossapitotöissä.

Polttoaineet, polttoaineiden käsittelyn ja palamisen teorian tuntemus	
Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• toimii laitoksen toimintaperiaatteen mukaisesti huomioiden polttolaitteistojen säätöperiaatteen, polttoaineiden ominaisuudet, näytteenoton, vastaanoton, varastoinnin, käsittelyn ja syötön kattilaan• hallitsee polttoaineisiin liittyvät häiriötilanteet• huomioi työssään ja tuntee energiantuotannossa muodostuvien kaasujen syntymekanismit.

Kattiloiden rakenne, toimintaperiaate ja kattiloiden käyttö	
Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• esittää piirroskaavioista tai laitoskuvista laitoksen periaatteellisen toiminnan• paikantaa laitoksen toimintakaaviossa olevat keskeiset laitteet ja varusteet kattilahuoneessa ja selvittää niiden käyttötarkoitukset ja toimintaperiaatteet• tulkitsee oikein oman laitoksen keskeisten laitteiden tyyppikilpien merkinnät ja tarkoituksen• ymmärtää kattilaveden pehmennyksen merkityksen ja kaukolämpöveden käsittelyn• reagoi lisäveden hävikkiin, ymmärtää paineenpidon merkityksen ja tekee lisäveden lisäyksen• hallitsee laitoksen toiminnan yleisimmissä kattiloiden seisokki-, käyttö-, häiriö- ja poikkeustilanteissa• hallitsee laitoksen ylös- ja alasajotilanteet• selvittää kattilalaitoksen yleisimmät vaaraa aiheuttavat tilanteet ja niiltä suojaavat varolaitteet• ymmärtää kattilalaitoksen hyötysuhteen taloudellisen merkityksen ja toimii niin, että haluttu hyötysuhde saavutetaan• nuohooa laitoksen huomioiden eri nuohousmenetelmät• hallitsee kattilan valvonta- ja säätöjärjestelmän käytön• hallitsee työssä tarvittavat energiantuotantoon liittyvät mittayksiköt (paine, lämpötila, tiheys, ominaislämpö, viskositeetti, virtaus, lämpöteho ja energia).• selvittää lämpöakun toimintaperiaatteen.

Kunnossapito	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • hallitsee laitokseen määritellyt käynnin ja seisokin aikaiset kunnossapitotehtävät • seuraa laitoksen käyttöä ja kunnossapitoa ja tekee tarvittavan raportoinnin • tekee kattilalaitoksen ennakoivaa kunnossapitoa ja ymmärtää äänen, värinän, lämpötilan ja vuotojen tarkkailun merkityksen • tuntee laitoksella käytössä olevat pumppu- ja puhallintyyppit ja niiden toimintaperiaatteen • vaihtaa ja asentaa pumpun ja moottorin välisen kytkimen, tarkistaa pyörivien laitteiden pyörimissuunnan ja vaihtaa tarvittaessa pumpun akselitiivisteet • tekee puhaltimen hihnapyörien ja hihnojen tarkastuksen sekä vaihtaa hihnat ja säätää ne oikeaan kireyteen • irrottaa, puhdistaa ja asentaa polttimen • hallitsee eri putkiliitostyyppit (kartioliittimet, laipat, nokkavipuliittimet, kierreliitokset, tiivisteet) ja niiden käyttötarkoitukset sekä rajoitteet.

Opiskelija toimii kaukolämmön tuotantolaitoksen töissä.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyudet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus) • toimii työssään ymmärtäen työn riskit ja huomioi turvallisuustekijät sekä työergonomian • tuntee yrityksen kaukolämpötoiminnan kustannusrakenteen ja oman vaikutuksensa yrityksen tuloksen tekijänä • valitsee ja käyttää työtehtävien edellyttämiä suojarusteita • tietää käytössä olevien kemikaalien käyttötarkoitukset, varastoinnin vaatimukset, suojautumisen ja oikeaoppisen hävityksen sekä tietää käyttöturvatiedotteiden sijainnin • tuntee laitoksen radiometrinen laitteiden sijainnin ja osaa turvalukituksen • tietää hätäpysäyttimet ja niiden sijainnit sekä tietää, mitä laitteita hätäpysäytin pysäyttää • toimii turvallisuusohjeiden mukaisesti huomioiden erityisilanteet (kuten mm. räjähdysluukkujen, murtokalvojen ja heikennettyjen nurkkien sijainnit ja merkityksen sekä tietää, minne paineaalto räjähdysten seurauksena vaikuttaa) • tuntee laitoksen varoventtiilien toiminnan • tietää turvakytkimien sijainnit ja lukitukset ja tietää, miten estetään vahinkokäynnistyminen • toimii säiliöissä ja silloissa sekä kuljetinlaitteissa turvamääräysten mukaisesti • toimii laitoksen ympäristöohjeistuksen mukaisesti ja ymmärtää laitoksen ympäristövaikutukset • tietää yrityksen nostoapuvälineiden tarkistusmerkinnät sekä suorittaa niille silmämääräisen tarkistuksen ja siitä johtuvat mahdolliset jatkotoimenpiteet • valitsee ja käyttää nostoapuvälineitä oikein • tekee turvallisuuspoikkeamailmoituksen ja käynnistää korjaavat toimenpiteet yrityksen ohjeiden mukaisesti

- tuntee yrityksen turvallisuusohjeistuksen ja työsuojeluorganisaation sekä työturvallisuusohjeistuksen koskien lämmöntuotantoa
- hallitsee monikaasumittarin käytön.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla kaukolämpölaitoksella lämmöntuotantotehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.2. Kaukolämpöverkon käyttö ja kunnossapito, 40 osp (200721)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- toimia kaukolämpöverkon toimintaperiaatteiden mukaisesti käytön ja kunnossapidon töissä
- toimia kaukolämpöverkon töissä ymmärtäen työn riskit ja huomioida turvallisuustekijät omassa työssään.

Arviointi

Opiskelija toimii kaukolämpöverkon toimintaperiaatteiden mukaisesti käytön ja kunnossapidon töissä.

Kaukolämpöverkon tuntemus	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii viestintä ja asiakaskohtaamistilanteissa • toimii oman tehtävä- ja vastuualueensa mukaisesti ja tuntee yrityksen organisaation rakenteen • hallitsee yrityksessä käytettävät kaukolämpöverkon piirrosmerkit • hallitsee kaukolämpötekniikassa käytettävät mittasuureet ja niiden suhdeluvut • tuntee verkon käyttöpaineen ja lämpötilat • tulkitsee kaukolämpökartastoa ja rakennepiirustuksia • seuraa lisäveden menekin muutosta ja tekee oikeat toimenpiteet • tuntee kaukolämpövedessä käytettävät kemikaalit, niiden käytön ja käyttötarkoituksen.

Käyttökeskeytykset	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • määrittää käyttökeskeytysalueen ja suljettavat venttiilit kaukolämpökarttaa apuna käyttäen suljettavan verkon osion mukaisesti • varmistaa tyhjennys- ja ilmanpoistoyhteet oikeaoppisesti • ymmärtää kaukolämpölinjan täyttönopeuden vaikutuksen muuhun verkkoon sekä tuotantolaitoksiin • määrittelee, mihin tyhjennettävä vesi pumpataan ja johdetaan tilanteen mukaan

	<ul style="list-style-type: none"> • ymmärtää hydrostatiikan perusyhtälön mukaan veden johtumisen putkessa • arvioi linjan tyhjennykseen ja täyttöön menevän ajan pumppujen tehon tai täyttönopeuden mukaan • käyttää yrityksessä käytössä olevia yhteydenpitovälineitä.
--	---

Kaukolämpöverkon käyttötöyt

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee kaivon ja toimilaitteen virrattomaksi • tekee porausliitoksen ja ottaa linjan käyttöön porauksen jälkeen • tietää eri kaivotyyppien käyttötarkoituksen • hallitsee toimilaitteellisten venttiilien oikeaoppisen käytön • tuntee eri käytössä olevat venttiilityypit ja niiden rakenteet • ymmärtää paineiskujen synnyn ja niiden välttämisen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat haitat • ymmärtää välipumppaamojen toimintaperiaatteet • hallitsee kaukolämpöverkon säädön pääperiaatteet • tuntee kaukolämpöverkoston paine-eron merkityksen, painehäviöiden muodostumisen ja keskipaineen ylläpitojärjestelmän.

Kaukolämpöverkon vauriotilanteet

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • käyttää vuodonetsintään käytettäviä apuvälineitä ja tuntee vuodonetsinnän pääperiaatteet • toimii äkillisen kaukolämpövuodon sattuessa oikealla tavalla • ottaa ja analysoi vuotovesinäytteen.

Kaukolämpökaivojen huoltotyöt

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • koestaa vikavirtasuojan • hallitsee kaivohuollossa tehtävät toimenpiteet yrityksen ohjeistuksen mukaisesti • hallitsee kaivon tarkistuksen yhtiön ohjeiden mukaisesti • puhdistaa ja tarvittaessa tekee venttiilien laippojen tasopintojen hionnan • valitsee kohteeseen sopivat tiivistemateriaalit • raportoi tehdyt huolto- ja tarkistustyöt yrityksen määrittämällä tavalla • tarkastaa ja huoltaa venttiilin käsikäyttöisen toimilaitteen • arvioi kaukolämpöputkissa ja kaivon eri komponenteissa ilmenevän korroosion laajuuden ja ymmärtää sen vaikutuksen kunkin komponentin huollettavuuteen ja turvalliseen käyttöön • tuntee kaukolämpökaivojen kansien painoluokitukset.

Kaukolämpölinjan korjaus- ja kunnossapitotyöt

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tietää yrityksen kaukolämpöverkon rakenteen, käytössä olevat eri johtotyytit ja niissä yleisimmin esiintyvät vauriomekanismit sekä niiden ennaltaehkäisy • käyttää yrityksen kaukolämpöverkon materiaaleja ja laitteita niille asetettujen vaatimuksien mukaisesti • rakentaa kiertolenkin ja säätää sopivan virtauksen

	<ul style="list-style-type: none"> • asentaa putkenkorjauspannan • tekee vaahdotuksen, pellityksen ja kutistemuhvauksen muovisuojakuoriseen putkeen ja tarkistaa valmiin liitoksen laadun ja tiiviyn • eristää betonielementtikananavan putket yrityksen ohjeistuksen mukaisesti • tuntee hitsauslisäaineiden ja kaasupullojen oikeaoppisen kuljetuksen, varastoinnin ja työnaikaisen oikean käytön • tuntee käytettävät putkistojen liitosmenetelmät, käytettävät hitsauslisäaineet ja hitsausmerkinnät • tekee tiiviin kappaleen käyttäen happi- ja asetyleenihitsausta (311) ja puikkohitsausta (111) • valmistelee putken tulppauksen polttoleikkaamalla • toimii perehdytyksen saatuaan väliaikaisesti liikenteenohjaajana • mitoittaa ja asentaa liukutasaimen (kertakäyttötasain) ja paljetasaimen • ymmärtää lämpölaajenemisen merkityksen ja tietää lämpölaajenemisen vaatimat kompensointiratkaisut • tietää hulevesien poisjohtamisen menetelmät ja merkityksen • tuntee kitkakiinnitetyn kaukolämpöjohdon asennusmenetelmän pääperiaatteet ja esilämmityksen tarkoituksen • huomioi työssään kaukolämpöjohtojen kosteusvalvonnan merkityksen.
--	--

Opiskelija toimii kaukolämpöverkon töissä ymmärtäen työn riskit ja huomioi turvallisuustekijät omassa työssään.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • hallitsee henkilökohtaisten, työtehtävien edellyttämien suojarusteiden käytön • hallitsee monikaasumittarin käytön • suojaa lyhytkestoisen kaukolämpötyömaan ajoneuvolla ja muilla suojavälineillä • varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyudet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus) • tunnistaa kaukolämpöverkon käyttö- ja kunnossapitotöiden työturvallisuusriskit ja osaa suojautua niiltä • toimii työssään ymmärtäen työn riskit ja huomioi turvallisuustekijät sekä työergonomian • tunnistaa, mitä töitä saa tehdä yksin ja mihin vaaditaan työpari • käyttää kaukolämmön käyttö-, huolto- ja kunnossapitotöissä työkaluja turvallisesti eri olosuhteissa • hallitsee oman yrityksen turvallisuusohjeistuksen ja työsuojeluorganisaation sekä työturvallisuusohjeistuksen koskien kaukolämpöverkolla työskentelyä • hallitsee työmaamerkintöjen asettelun, työmaan suojauksen ja liikenteenohjauksen asianmukaisen järjestelyn • tekee vaaratilanne- ja tapaturmailmoituksen yrityksen järjestelmää käyttäen • hallitsee yrityksen nostoapuvälineiden tarkistusmerkinnät sekä osaa suorittaa niille silmämääräisen tarkistuksen ja siitä johtuvat mahdolliset jatkotoimenpiteet • valitsee ja käyttää nostoapuvälineitä oikein • suojautuu melun, lämmön, UV-säteilyn, pölyn, asbestin, kaasujen, kemikaalien ja tärinän aiheuttamilta riskeiltä, tunnistaa ne ja opastaa muita • lajittelee ja käsittelee jätteet oikeaoppisesti

- varastoi ja hävittää käyttöturvallisuusohjeiden mukaisesti käytössä olevat kemikaalit ja suojautuu niiden vaikutuksilta
- hallitsee kaivannoissa työskentelyyn liittyvät työturvallisuusriskit ja osaa suojautua niiltä
- toimii Energiateollisuus ry:n kaukolämmön kunnossapidosta annettujen turvallisuusohjeistuksien mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla kaukolämpöverkon käyttö- ja kunnossapitotehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.3. Kaukolämmön asiakaslaitteiden käyttö ja kunnossapito, 40 osp (200722)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- käyttää oikein asiakaslaitteita
- asiakaslaitteiden kunnossapidon
- toimia turvallisesti asiakaslaitteiden käyttö- ja kunnossapitotöissä.

Arviointi

Opiskelija käyttää oikein asiakaslaitteita.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii yrityksen lämmöntoimitusehtojen mukaisesti • toimii hyvän asiakaspalvelun periaatteiden mukaisesti • toimii kiinteistöjen kaukolämpölaitteita koskevien toimialan määräyksien mukaisesti ja tietää, mitkä laitteista kuuluvat Energiateollisuus ry:n suosituksen mukaiseen lämmönjakokeskukseen • nimeää ja näyttää ensiö- ja toisiopiiriin kuuluvat laitteet lämmönjakokeskuksesta ja kytkentäkaaviosta • ymmärtää lämmityksen ja lämpimän käyttöveden ensiö- ja toisiopuolen kytkennät ja virtaussuunnat • ymmärtää ensiö- ja toisiopuolen paine- ja lämpötilaerojen merkitykset ja osaa tulkita mahdolliset vikatilanteet • opastaa asiakasta oikeaoppisessa ja taloudellisessa energiankäytössä • tuntee energiamittarin toimintaperiaatteen sekä mittaamisessa käytettävät laitteet ja tulkitsee saatuja arvoja • tuntee tyyppikilpien merkinnät ja niiden merkityksen • tietää lämmönsiirtimien rakenteet ja toimintaperiaatteen • tietää lämmityksen ja lämpimän käyttöveden suosituslämpötila-arvot, säätöjärjestelmät ja niiden toimintaperiaatteet • tuntee eri kaukolämmön hybridijärjestelmien toimintaperiaatteet • ehkäisee liityntäjohton jäätyminen ja huomioi siihen johtavat tekijät • mittaa kalvopaisunta-astian esipaineen, lisää painetta tarvittaessa ja tietää kalvopaisunta-astian toimintaperiaatteen.

Opiskelija hallitsee asiakaslaitteiden kunnossapidon

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">tuntee asiakaslaitteiden rakenteen, toimintaperiaatteen ja käytönkohdentaa hälytysjärjestelmän ilmoittamat hälytyskohteet ja tekee tarvittavat korjaustoimet yrityksen ohjeiden mukaisestitekee asiakaslaitteiden kuntotutkimuksen Energiateollisuus ry:n suosituksen mukaisestitekee järjestelmän osan turvallisesti paineettomaksitoteaa mittarin näytön oikeellisuudenvaihtaa lämpö- ja painemittarinsäätää mekaanisen virtauksen rajoittimentekee ensiöpuolen paine-eron mittauksensuorittaa lianerottimen kunnan ja tukkoisuuden määrittämisen sekä tarvittavat korjaustoimenpiteettekee lämmönsiirtimen vastavirtahuuhtelunmuuttaa toisiopiiriin lämpötilojen asetusarvojaohittaa poikkeustilanteessa säätölaitteiden automatiikan sekä ymmärtää ohituksen vaarat ja vaikutuksettietää varoventtiilien toimintaperiaatteet ja koestaa niiden toiminnanpuhdistaa ja tarvittaessa hioo venttiilien laippojen tasopinnatvalitsee kohteeseen sopivat tiivistämateriaalitottaa ja analysoi vuotovesinäytteenraportoii tehdyt huolto- ja tarkistustyötrakentaa kiertolenkin ja säätää sopivan virtauksen.

Opiskelija toimii turvallisesti asiakaslaitteiden käyttö- ja kunnossapitotöissä.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevytykset (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)toimii työssään ymmärtäen työn riskit ja huomioi turvallisuustekijät sekä työergonomianhallitsee henkilökohtaisten, työtehtävien edellyttämien suojarusteiden käytöntekee vaaratilanne- ja tapaturmailmoituksen yrityksen järjestelmää käyttäenkäyttää asiakaslaitteiden käyttö-, huolto- ja kunnossapitotöissä työkaluja turvallisesti eri olosuhteissatoimii oman yrityksen turvallisuusohjeistuksen ja työsuojeluorganisaation sekä työturvallisuusohjeistuksen mukaisesti asiakaslaitteissa työskennellessääntuntee jätteiden oikeanlaisen lajittelun ja käsittelynvarastoi ja hävittää käyttöturvallisuusohjeiden mukaisesti käytössä olevat kemikaalit ja suojautuu niiden vaikutuksiltasuojautuu melun, lämmön, UV-säteilyn, pölyn, asbestin, kaasujen, kemikaalien ja värinän aiheuttamilta riskeiltä, tunnistaa ne ja opastaa muita.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla kaukolämmön asiakaslaitteiden huolto- ja kunnossapitotehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua

ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.4. Kaukojäähdytyksen tuotanto ja käyttö, 30 osp (200723)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- kaukojäähdytysjärjestelmien periaatteellisen toiminnan ja osaa toimia oikein käyttö- ja kunnossapitotöissä
- huomioida turvallisuuden ja ympäristönäkökohdat.

Arviointi

Opiskelija hallitsee kaukojäähdytysjärjestelmien periaatteellisen toiminnan ja toimii oikein käyttö- ja kunnossapitotöissä.

Tuotantolaitteiden asennus	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii tuotantolaitteiden kunnossapitoon liittyvien pätevyysvaatimusten mukaisesti • ymmärtää f-pohjaisten kylmäaineiden vaatimukset ja GWP-arvon merkityksen • hallitsee oman yrityksen kaukojäähdytyksen tuotantotavat ja laitosten tehot • hallitsee kaukojäähdytyksessä käytettävät piirrosmerkit.

Kaukojäähdytyksen tuotanto	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • esittää piirroskaaviosta tai laitoskuvasta laitoksen periaatteellisen toiminnan • selvittää kaukojäähdytyksen tuotannon joko absorptiotekniikalla, yhteistuotannon kompressoritekniikalla tai lämpöpumpputekniikalla • tuntee kaukojäähdytyksen vapaajäähdytystekniikalla • ymmärtää välipiirien merkityksen • muuttaa jäähdytyskoneiden prosessiarvoja ymmärtäen niiden vaikutuksen prosessissa • ottaa liuosanalyysin jäähdytyskoneista • tuntee jäähdytyslaitoksen hälytysjärjestelmien toiminnan ja tarkoituksen sekä hälytysjärjestelmän koestuksen • toimii oikein jäähdytyskoneiden vika- ja ongelmatilanteissa • tuntee kaukojäähdytysvedessä käytettävät kemikaalit, niiden käytön ja käyttötarkoituksen.

Kaukojäähdytyksen siirto- ja asiakaslaitteet	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tuntee siirtoputkiston eristyksille asetetut erityisvaatimukset • tuntee suoran ja epäsuoran kytkentätavan erot asiakaskytkennoissä

	<ul style="list-style-type: none"> tuntee kaukojäähdytysveden lienneen ilman käyttäytymisen eron kaukolämpöveden lienneeseen ilmaan verrattuna ja toimii sen mukaisesti tuntee eri kaukojäähdytyslinjoissa käytettävät putkimateriaalit ja niiden liitostavat tuntee kaukojäähdytyksen ja kaukolämmityksen asiakaslaitteiden toimintaperiaatteelliset erot.
--	--

Opiskelija huomioi turvallisuuden ja ympäristönäkökohdat.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> tuntee kaukojäähdytyksen tuotannossa ja jakelussa käytettävät kylmäaineet ja inhibiittorit, ymmärtää niiden vaarat ja osaa suojautua niiltä noudattaa työssään työturvallisuusmääräyksiä.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla kaukojäähdytyksen tuotanto-, käyttö- ja jakelutehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.5. Kaasuverkon ja asiakaslaitteiden käyttäminen, 30 osp (200724)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- noudattaa alan lainsäädäntöä työssään
- maakaasulaitteiden kunnossapidon ja käytön.

Arviointi

Opiskelija noudattaa alan lainsäädäntöä työssään.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> noudattaa työssään lakia vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta noudattaa työssään valtioneuvoston asetusta maakaasun käsittelyn turvallisuudesta noudattaa kaasulaitteasetuksen merkintöjä ja ohjeita työssään tarvittavilta osilta noudattaa työssään maakaasu-, nestekaasu- ja öljylämmityslaitteistojen asennus- ja huoltotoimintaan sekä maanalaisten öljysäiliöiden tarkastukseen liittyviä määräyksiä noudattaa työssään maakaasun käsittelyn turvallisuuteen liittyviä määräyksiä noudattaa työssään maakaasuun ja palaviiniin kaasuihin liittyviä standardeja toimii työssään maakaasukäsikirjan sekä laitteiden kunnossapitoon ja rakentamiseen liittyvien pätevyysvaatimusten mukaisesti.

Opiskelija hallitsee maakaasulaitteiden kunnossapidon ja käytön.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• hallitsee maakaasun yleiset ominaisuudet• hallitsee nestekaasun yleiset ominaisuudet ja käytön maakaasun varapolttoaineena• säättää maakaasupolttimen halutulle arvolle• ilmaa polttimen• tuntee kaasulaitteiden ilmanvaihdolle asetetut vaatimukset• tuulettaa kattilan huomioiden tuuletuksen merkityksen• hallitsee käyttölaitteiden toiminnan ja käytön• tietää työturvallisuuden merkityksen ja tekee työturvallisuuden huomioiden aiheuttamat työturvallisuusriskit• osallistuu käyttöönottotarkastukseen• suorittaa paine- ja tiiviyskokeen• hallitsee ohjaus-, säätö-, valvonta- ja varolaitteiden toiminnan• tuntee räjähdysvaarallisten tilojen luokitukset.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla kaasuverkon asiakaslaitteiden ja kaasunjakelun tehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.6. Sähköverkon maakaapeliasennukset, 60 osp (200725)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tehdä asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen
- toimia asiakastilanteissa ja tekee asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset
- tehdä maakaapeliverkon (≤ 1 kV) asennukset, sähkönjakeluverkkoon liitettävien muuntamoiden ja jakokaappien asennukset sekä kaapelijakokaapin kokoamis- ja kytkentätyöt
- tehdä maakaapeliverkon ($> 1-20$ kV), sähkönjakeluverkkoon liitettävien puistomuuntamoiden, maaseutumuntamoiden ja rakennukseen asennettavan muuntamon asennukset
- käyttää työssään tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja, mittalaitteita ja koneita sekä hallitsee raportoinnin ja dokumentoinnin.

Arviointi

Opiskelija tekee asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyudet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)• osoittaa säädösten ja standardien osaamisen suorittamalla sähköturvallisuustutkinnon ST1

	<ul style="list-style-type: none"> • noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuusohjeita • hallitsee työssään tarvittavien jännitetöiden perusvalmiudet pienjänniteasennuksissa • käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä • käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä • huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta • tekee työkalujen ja työssä käytettävän kaluston käyttäjälle kuuluvat tarkastukset (kuten henkilönostimet, nostoapuvälineet, kappaletavaranoitukset) ja hallitsee näiden käytön • toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana • huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.
--	---

Opiskelija toimii asiakastilanteissa ja tekee asennuksien ja laitteistojen tarkastukset ja testaukset.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen • hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti • toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa • neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa • kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi • toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä • arvioi, voiko pylväaseen kiivetä • kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden • tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan • tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähköjakeluverkkoon • taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle • antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Opiskelija tekee maakaapeliverkon (≤ 1 kV) asennukset, sähköjakeluverkkoon liitettävien muuntamoiden ja jakokaappien asennukset sekä kaapelijakokaapin kokoamis- ja kytkentätöitä.

Maakaapeliasennukset (≤ 1 kV)	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tunnistaa sähköjakelussa käytettävät ≤ 1 kV:n vahvavirtakaapelityypit sekä niiden tunnusvärit, lajimerkinnot ja rakenteet • varastoi, vastaanottaa, käsittelee ja asentaa maakaapelit siten, että niiden ominaisuudet eivät heikkene • valitsee (≤ 1 kV) maakaapelin oikean poikkipinta-alan kuormitustilanteen mukaan • tekee asennukset suunnitelmien, työkarttojen ja kaavioiden mukaisesti • tarkistaa (≤ 1 kV) maakaapelin selektiivisen suojauksen kuormituksen mukaan • hallitsee kaapeleiden sähköisen ja mekaanisen mitoituksen

	<ul style="list-style-type: none"> • paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa sekä paikantaa sen kaapelimatossa • tekee maakaapeliverkon asennuksissa tarvittavat tarvikevaraukset työsuunnitelmien ja asiakirjojen perusteella • tekee maakaapeliasennukset huomioiden muut maahan asennettavat ja maassa olevat kaapelit, putkistot ja rakenteet • asentaa (≤ 1 kV) maakaapelit maahan, veteen, pylväisiin ja kiinteistöihin • asentaa (≤ 1 kV) liittymiskaapelin ja tekee tarvittavat kaapeleiden läpiviennit • tekee kaapelipäätteet ja -jatkokset asennusohjeen mukaisesti • asentaa maakaapeliverkossa 1 kV:n järjestelmän katkaisijoihin, maadoituksiin ja varoitusmerkintöihin • asentaa tietoliikennekaapelit • ottaa huomioon tietoliikennekaapeleiden asennuslämpötilavaatimukset • huomioi valmistajien antamat kaapelien maksimivetovoimat ja taivutussäteet vedon aikana sekä kertataivutuksessa.
--	--

Jakokaappi- ja muuntamoasennukset	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee kaapelijakokaapin kokoamiseen, asennukseen ja kytkentään liittyvät työt • tekee asennukset suunnitelmien ja kaavioiden mukaisesti • tekee (≤ 1 kV) kaapelin asennukset muuntamoon.

Opiskelija tekee maakaapeliverkon (> 1—20 kV), sähköjakeluverkkoon liitettävien puistomuuntamoiden ja rakennukseen asennettavan muuntamon asennukset.

Maakaapeliasennukset (> 1—20 kV)	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • hallitsee voimassa olevat standardit ja merkinnät ja sähköjakeluverkon rakenteen periaatteet • lukee verkostokarttoja ja työpiirustuksia ja sijoittaa maakaapelit työpiirustuksen ja työkarttojen mukaisesti maastoon sekä tuntee tavallisimmat piirrosmerkit ja merkinnät • suunnittelee työn etenemisen työkohteessa projektiaikataulun ja suunnitelmien mukaan sekä sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät • ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet • tekee tarvittavat liikennejärjestelyt ja valvoo maakaapelikaivantojen kaivutyöt ja peittämisen • tunnistaa sähköjakelussa käytettävät > 1—20 kV:n kaapelityypit, lajimerkinnät ja rakenteet • varastoi, vastaanottaa, käsittelee ja asentaa maakaapelit siten, että niiden ominaisuudet eivät heikkene • tekee maakaapelin asennuksen ja mekaanisen suojauksen maahan sekä pylväiseen • paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa sekä paikantaa sen kaapelimatossa • tekee kaapeleiden merkitsemiset • selvittää kaapelin mekaanisen ja sähköisen kunnon • varastoi, vastaanottaa, käsittelee ja asentaa kaapeleita siten, että niiden ominaisuudet eivät heikkene • asentaa (> 1—20 kV) maakaapelit maahan, veteen, pylväisiin ja kiinteistöihin

	<ul style="list-style-type: none"> • tekee kaapelipäätteet ja -jatkokset asennusohjeen mukaisesti • tekee maakaapeliasennukset huomioiden muut maahan asennettavat ja maassa olevat kaapelit, putkistot ja rakenteet.
--	---

Sähkönjakeluverkkoon liitettävät puistomuuntamot, maaseutumuuntamot ja rakennukseen asennettavat muuntamot (> 1—20 kV)	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • asentaa maakaapeliliitäntäisen muuntamon (puistomuuntamon, maaseutumuuntamon tai rakennukseen asennettavan muuntamon) • asentaa ja kytkee kaapeli- ja pääteasennukset muuntamoon • asentaa jakeluverkon maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmän ja erilaiset maadoituselektrodirakenteet sekä asentaa ja merkitsee maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet • asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät ja huomioi asennuksissa potentiaalintasauksen merkityksen sähköturvallisuuden ja sähkön häiriöttömän käytön kannalta.

Opiskelija käyttää työssään tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja, mittalaitteita ja koneita sekä hallitsee raportoinnin ja dokumentoinnin.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee dokumentoinnin säädöksen edellyttämällä tavalla • tekee tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin • laatii kaapeleiden sijaintipiirroksen • hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa • arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee niiden perusteella johtopäätöksiä • hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista • hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa • soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähkönjakeluverkon maakaapelien asennustehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.7. Sähkötöiden sähköverkoasennukset, 30 osp (200726)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tehdä asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen
- toimia asiakastilanteissa ja osaa tehdä asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset
- toimia 25 kV:n sähkötähtiverkon asennustöissä erityismääräysten ja ohjeiden mukaisesti
- tehdä ratajohdon perussäädöt ja -mittaukset
- tehdä ratajohdon maadoitukset

- käyttää työssään tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja, mittalaitteita ja koneita sekä hallitsee raportoinnin ja dokumentoinnin.

Arviointi

Opiskelija tekee asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyudet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus) • noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuus ohjeita • käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä • käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä • huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta • huomioi sähköalan yleisten määräysten ja ohjeiden lisäksi sähköradalle asetetut erityismääräykset ja -ohjeet • asettaa työmaalle tarvittavat varoituskilvet ja tietää niiden tarkoitukset • toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana • huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Opiskelija toimii asiakastilanteissa ja osaa tehdä asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen • hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti • toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa • neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa • kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi • toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä • kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden • tarkastaa, että asennus on turvallisuusvaatimusten mukainen, ja vastaa asennusohjeiden ylläpitämisestä • tekee tarvittavat muutokset dokumentteihin ja arkistoi ne.

Opiskelija toimii 25 kV:n sähkörataverkon asennustöissä erityismääräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tarkistaa ratajohtoerottimen kuntoisuuden ja tekee huoltotoimenpiteet ohjeiden mukaisesti • toimii yhteistyössä käyttökeskuksen kanssa sekä hallitsee ratajohtoerottimen kauko- ja paikallisohjauksjärjestelmän (sähköradan kaukokäyttö) • paikallistaa kohteen sähköradan ryhmityskaaviosta • pystyy selvittämään ratajohdon keskeisimmät osat ja niiden tarkoituksen koko sähköratajärjestelmän kannalta

	<ul style="list-style-type: none"> • huomioi rakenteiden mekaaniset mitoitukset ja sähköiset vaatimukset työssään • pystyy selvittämään ratajohtoon liitettyjen laitteiden ja kojeiden tarkoituksen ja toimintaperiaatteet • tarkistaa imumuuntajan ja lämmitysmuuntajan kuntoisuuden silmämääräisesti sekä kykenee tekemään huoltotoimenpiteet ohjeiden mukaisesti • huomioi kauko-ohjaus- ja turvalaitteiden merkityksen sähköradalla työskennellessä.
--	--

Opiskelija tekee ratajohdon perussäädöt ja -mittaukset

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee ajolangan mekaaniset säädöt ja sähköiset kytkennät sekä hakee mahdolliset viat sähköratajärjestelmästä piirustuksia ja kaavioita apuna käyttäen • määrittelee optisin laittein jännitteellisen ajojohtimen aseman rataan nähden • mittaa ajolangan korkeuden ja säätää sen siksakin • määrittelee mittaamalla ajolangan aseman vaihdekujissa • säätää vaihdekujat säätö- ja asennusohjeen mukaisesti • mittaa ja säätää ajolangan kentän huomioiden erotuskentän ja suljetun kentän eron • mittaa ja säätää hitaan ja nopean ryhmyseristimen tarkastus- ja huolto-ohjeen mukaisesti huolto- ja kunnossapitoajoneuvoja apuna käyttäen • mittaa optisin mittalaittein tai virroittimen avulla ryhmyseristimen aseman raiteeseen nähden • säätää kääntöorren ajojohtimen aseman muuttamiseksi.

Opiskelija tekee ratajohdon maadoitukset.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee oikein sähköradan maadoitukset ja ymmärtää niiden tärkeyden työturvallisuuden kannalta • tekee tarvittavat maadoitustoimenpiteet työn suorittamiseksi turvallisesti • tekee pää-, työ-, hätä- ja käyttömaadoitukset.

Opiskelija käyttää työssään tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja, mittalaitteita ja koneita sekä hallitsee raportoinnin ja dokumentoinnin.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee dokumentoinnin säädöksiä edellyttämällä tavalla • tekee tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin • hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa • arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee niiden perusteella johtopäätöksiä • hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista • hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa • soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähkörataverkon sähköverkkoasennustehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.8. Sähköverkon ilmajohtoasennukset, 30 osp (200727)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tehdä asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen
- toimia asiakastilanteissa ja tehdä asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset
- tehdä ilmajohtoasennukset (0,4—45 kV) ja johtoerotin- ja erotinasemien asennukset sekä pylväsmuuntamoasennukset
- käyttää työssään tarvittavia teknisiä dokumentteja, lähdeaineistoja, mittalaitteita ja koneita sekä hallitsee raportoinnin.

Arviointi

Opiskelija tekee asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyudet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)• noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuusohjeita• hallitsee työssään tarvittavien jännitetöiden perusvalmiudet pienjänniteasennuksissa• käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä• käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä• huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta• hallitsee työnaikaisen työ- ja sähköturvallisuuden sekä tarkastaa työnsä niin, että sähköasennuksen lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjälle• tuntee vastuunjaot edustamansa yrityksen organisaatiossa ja kantaa vastuun omalta osaltaan tekemästään sähkötyöstä• toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana• huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Opiskelija toimii asiakastilanteissa ja tekee asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti• toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa

	<ul style="list-style-type: none"> • neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa • kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi • toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä • arvioi, voiko pylvääseen kiivetä • kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden • tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittauksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan • tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon • taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle • antaa käytönopastuksen asiakkaalle.
--	--

Opiskelija tekee ilmajohtoasennukset (0,4—45 kV) ja johtoerotin- ja erotinasemien asennukset sekä pylväsmuuntamoasennukset.

Ilmajohtoasennukset (0,4—45 kV)	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • valitsee kohteeseen oikean pylvään ja sen vaatimat tukirakenteet • tekee (0,4 kV–45 kV) ilmajohtoverkon asennuksissa tarvittavat tarvikevaraukset työsuunnitelmien ja asiakirjojen perusteella • sijoittaa työkartan perusteella ilmajohdon maastoon huomioiden etäisyysvaatimukset • tekee johtokadun raivaustyöt ja työmaan esijärjestelyt sekä tarvittavat liikennejärjestelyt • valvoo pylvään pystytyksen sekä haruksen paikan määrityksen ja asentaa harustuksen • asentaa erilaiset ilmajohtoverkon rakenteet • tekee (0,4—45 kV) ilmajohtoverkon kannatus- ja päätepylväsasennuksia teräsalmiini- ja alumiinijohtimilla, PAS-johdolla ja AMKA-johdoilla sekä työkohteen mukaan kulma- ja kalliopylväsasennuksia • asentaa johtimet ja kiinnittää ne erilaisille eristimille ja kannattimille standardien ja ohjeiden mukaisesti huomioiden niiden mekaaniset suojaukset ja esteettisyysnäkökohdat • tekee johdinten sitomiset, päättämiset ja jatkokset • tekee PAS-johtojen asennukset • rakentaa ilmajohtojen yhteiskäyttöpylväät huomioiden etäisyysvaatimukset • tekee (0,4—45 kV) ilmajohdon korjaustyöt • tekee AMKA-johdon asennuksia • tarkastaa (≤ 1 kV) ilmajohdon selektiivisen suojauksen • tunnistaa 1 kV:n AMKA-järjestelmän katkaisijoihin, maadoituksiin ja varoitusmerkintöihin.

Johtoerotin- ja erotinasemien asennus ja pylväsmuuntamoasennukset	
Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee 1- ja 2-pylväserottimet • hallitsee pylväsmuuntamoiden rakenteet ja asennukset • sijoittaa työkartan perusteella pylväsmuuntamon maastoon huomioiden etäisyysvaatimukset • asentaa 1- ja 2-pylväsmuuntamot sekä maaseutumuntamot. • asentaa jakeluverkon maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmän ja erilaiset

	<p>maadoituselektrodirakenteet sekä asentaa ja merkitsee maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet</p> <ul style="list-style-type: none"> • asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät ja huomioi asennuksissa potentiaalintasauksen merkityksen sähköturvallisuuden ja sähkön häiriöttömän käytön kannalta.
--	--

Opiskelija käyttää työssään tarvittavia teknisiä dokumentteja, lähdeaineistoja, mittalaitteita ja koneita sekä hallitsee raportoinnin.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tulkitsee sähkösuunnitelmia ja työkarttoja sekä kaavioita • käyttää työssään verkostokarttoja ja tuntee työpiirustusten laadintaperiaatteet sekä piirrosmerkit • arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee niiden perusteella johtopäätöksiä • hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa ja hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista • hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa • soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähköjakoasennustehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.9. Sähköasema-asennukset, 30 osp (200728)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tehdä asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen
- toimia asiakastilanteissa ja osaa tehdä asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset niin, että lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjille
- tehdä 20 kV:n sisäkytkinlaitoksen asennustyöt
- tehdä sähköaseman (110/20 kV) käyttötyöt
- tehdä sähköasematöihin liittyvät mittaukset, tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin säädösten edellyttämällä tavalla
- käyttää työssään tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja, mittalaitteita ja koneita sekä hallitsee raportoinnin.

Arviointi

Opiskelija tekee asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyudet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus) • noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuusohjeita • käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä

	<ul style="list-style-type: none"> • käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä • huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta • toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana • huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.
--	---

Opiskelija toimii asiakastilanteissa ja tekee asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset niin, että lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjille.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen • hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti • toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa • neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa • kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi • toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä • toimii työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana • kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden • tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan • tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon • taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle • antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Opiskelija tekee 20 kV:n sisäkytkinlaitoksen asennustyöt.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • huomioi sähköasemiin liittyvät vaaratekijät ja erityisominaisuudet, kuten akut, kondensaattorit, varasyötöt, takajännitteet, kiskojärjestelmät ja hajautetun sähköntuotannon • tunnistaa eri jännitetasot ja niiden laitteistot sekä kojeet • tekee sähköasematöihin liittyviä asennuksia ottaen huomioon ohjeet ja määräykset ja tuntee erilaiset työskentelytavat ja -menetelmät • käyttää työskennellessään vaatimuksien mukaisia työvälaineitä ja materiaaleja • tekee apusähköjärjestelmään liittyvien akustojen asennukset • ymmärtää apusähkön merkityksen ja osaa ottaa sen toimissaan huomioon.

Opiskelija tekee sähköaseman (110/20 kV) käyttötyöt.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • ymmärtää käytön suunnittelun ja tulkitsee kytkentäohjelmia • tekee kytkentätoimenpiteet suunnitelman ja ohjeiden mukaisesti ja huomioi turvallisuusetäisyydet työssään • tekee asennustyöt käytönjohdon ohjeiden mukaisesti • hallitsee relesuojauksen periaatteet ja tekee muutoksia erilaisten releiden asetteluarvoihin • ohjaa erilaisia erottimia ja katkaisijoita

	<ul style="list-style-type: none"> • tulkitsee hälytystiedon ja tietää sen merkityksen • hakee vikapaikan ja toimii käytönjohdon ohjeiden mukaisesti • hallitsee oikosulku-, ylivirta- ja maasulkusuojauksen toiminnan • viestii käyttötehtävien periaatteiden mukaisesti • tekee jälleenkytkentöjen pois- ja päällekytkemisen huomioiden turvallisuuden • tarkistaa erilaisten suojalaitteiden toimintakunnon huoltotarkastuksen yhteydessä.
--	---

Opiskelija tekee sähköasematöihin liittyvät mittaukset, tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin säädöksiä edellyttämällä tavalla.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • mittaa virran, jännitteen, pätötehon, loistehon, näennäistehon, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin erilaisilla mittalaitteilla • tekee erilaisia mittauksia apusähkö-, mittaus- ja ohjauspiireissä sekä osaa tulkita mittaustuloksia • tarkistaa mittaamalla oikean kiertosuunnan sekä samanvaiheisuuden 0,4 kV:n verkossa • vaiheistaa keskijänniteverkot kojeistoissa ja ilmajohto- sekä maakaapelikohteissa • selvittää mittaamalla akuston kunnon • tekee kunnonvalvontaa lämpökameralla • tarkastaa tekemänsä työn ja laitteiston toimivuuden sille asetettujen vaatimusten ja säädösten edellyttämällä tavalla • selvittää kytkinlaitosten 20 kV:n laitteiston käyttöönottomittaukset ja koestuksen periaatteet • tekee 0,4 kV:n asennuksien käyttöönottotarkastuksen järjestelmien edellyttämällä tavalla ja arvioi mittaustuloksia • täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan • tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen • tekee 110/20 kV:n sähköaseman kuukausitarkastuksen.

Opiskelija käyttää työssään tarvittavia teknisiä asiapapereita, lähdeaineistoja, mittalaitteita ja koneita sekä hallitsee raportoinnin.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee dokumentoinnin säädöksiä edellyttämällä tavalla • tekee tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin • hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa • arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee niiden perusteella johtopäätöksiä • hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista • hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa • taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle • antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähköjaketuiverkon sähköasema-asennustehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.10. Sähköverkon käyttö, 30 osp (200729)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tehdä asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen
- toimia asiakastilanteissa ja tehdä asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset niin, että lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjille
- tehdä sähköverkon käyttötehtävät (0,4—45 kV)
- tehdä varavoimakoneen käyttötehtävät
- tehdä häiriöiden selvitystehtävät.

Arviointi

Opiskelija tekee asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyudet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)• noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuusohjeita• käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä• käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä• huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta• toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana ja kantaa vastuuta työryhmän työ- ja sähkötyöturvallisuudesta sekä ulkopuolisten henkilöiden turvallisuudesta, huomioi ulkopuoliset henkilöt ja toimii siten, että heille ei aiheudu vaaraa• huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Opiskelija toimii asiakastilanteissa ja tekee asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset niin, että lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjille.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti• toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa• neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa• kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi• toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä• toimii työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana• kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden• tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan• tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon• taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle

- antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Opiskelija tekee sähköverkon (0,4—45 kV) käyttötehtävät.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tiedostaa sähköjakeluverkon kytkentätilanteen ja tekee oikeita ratkaisuja käyttötoimenpiteiden tekemiseksi • suorittaa käyttötoimenpiteitä rengasverkossa tiedostaen mahdolliset tasoitusvirrat eri muuntopiirien sisäisissä verkon osissa sekä eri sähköasemien välillä ja ymmärtää rengasverkon merkityksen kytkentätilanteessa • toimii huomioiden takasyöttömahdollisuuksien vaaratekijät • määrittelee, millä laitteella voidaan katkaista, erottaa ja kytkeä erilaisia kuormia verkkoon ja ymmärtää kytkentälaitteiden, kuten katkaisijoiden toiminnan • tekee työmaadoituksen jakeluverkon eri osiin • valitsee oikean mittalaitteen kuhunkin mittaustilanteeseen ja ymmärtää erilaisten mittalaitteiden toiminnan • siirtää kuorman toiselle johdolle tarvittaessa ottaen huomioon verkon kuormituksen merkityksen johdon ja muuntajan kuormitettavuudelle • opastaa koneenkuljettajia nostoihin, kaivuuihin ja kuljetuksiin • pystyy havainnoimaan viallisen verkonosan sekä ilmoittaa siitä ja ryhtyy toimenpiteisiin saattaakseen sen turvalliseksi • tunnistaa sähköasemalla ja kytkinlaitoksella johtolähtöjen johtovian suojareleiden ilmaisimien perusteella • noudattaa verkonhaltijalta saatua kytkentäohjelmaa ja etenee ohjelmassa käyttökeskuksen kytkennänjohtajan antamien kytkentälupien mukaisesti • toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana ja kantaa vastuuta työryhmän työ- ja sähkötyöturvallisuudesta sekä ulkopuolisten henkilöiden turvallisuudesta huomioi ulkopuoliset henkilöt ja toimii siten, ettei heille aiheudu vaaraa • hallitsee kytkentälaitteiden kuten katkaisijoiden, kuormanerotimien, erottimien ja 1-vaiheisten erottimien toiminnan ja määrittelee, millä laitteella voidaan katkaista, erottaa ja kytkeä erilaisia kuormia verkkoon • huomioi työtehtävissä vaadittavat turvaetäisyydet eri jännitealueilla • tarkistaa yleisimpien energiamittausten kytkennät.

Opiskelija tekee varavoimakoneen käyttötehtävät.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee tarvittavat kytkentätoimenpiteet ennen varavoimakoneen kytkemistä verkkoon • valitsee tehontarpeen mukaan sopivan varavoimakoneen • tekee varavoimakoneiden kuljetukset siihen liittyvän lainsäädännön mukaisesti • sijoittaa varavoimakoneen käyttöpaikalle siten, että se aiheuttaa mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle • huolehtii varavoimakoneen riittävästä tuuletuksesta • kytkee erilaisia varavoimakoneita verkkoon sähköturvallisuusasiat huomioiden • kytkee kuormat tarvittaessa portaittain varavoimakoneen syöttöön • tulkitsee erilaisten mittareiden ja hälytyskeskusten näyttöjä ja toimii niiden tulosten perusteella

	<ul style="list-style-type: none"> • tahdistaa tahdistuslaitteistolla varustetun varavoimakoneen verkkoon • tulkitsee yleisimpiä varavoimakoneen käyntihäiriöitä ja tekee tarpeelliset toimet häiriöiden vaikutusten minimoimiseksi • täyttää varavoimakoneen käyttöpäiväkirjan ja huolehtii sen toimittamisesta dokumentointiin • tekee polttoainehuollon myös maasto-olosuhteissa • tekee käytön jälkeen tarvittavat toimet koneen varastoinniseksi.
--	---

Opiskelija tekee häiriöiden selvitystehtävät.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • huomioi ympäristöolosuhteista tulevat vaarat, kuten pimeys, ukkonen, tuuli, sade, liukkaus, lumiolosuhteet ja liikenne • tunnistaa sähköverkosta mahdollisesti aiheutuvat vaarat ja tekee toimenpiteet niiden eliminoimiseksi • huomioi jälleenkytkennöistä aiheutuvan vaaran ja toimii ohjeiden mukaisesti • toimii kokeilukytkennän aikana siten, että sähköturvallisuus toteutuu, ja hakeutuu sellaiseen paikkaan, jossa voi havaita sähköverkon mahdollisia vikakohtia, valokaaria tms. • tiedostaa palokaasujen vaarat sisätiloissa, kuten kuparihöyryn ja SF6 -kaasun palamistuotteet, tuntee turvallisuusohjeet ja osaa toimia niiden mukaisesti • ymmärtää kommunikoinnin merkityksen ja osaa tehdä yhteistyötä kentällä olevien työntekijöiden ja käyttökeskuksen kytkennänjohtajan kanssa • viestii sähköverkon häiriötilanteissa edustamansa yrityksen ohjeiden mukaisesti • huolehtii työvälineiden, varusteiden ja laitteiden kunnosta • tunnistaa jakeluverkossa esiintyvät viat mukaan lukien PEN-johdinvian sekä selvittää ne • tekee puun poiston linjalta huomioiden myös sähköturvallisuusasiat ja linjan mekaanisen kestävyuden • toimii vikapartiointiin liittyvissä tehtävissä edustamansa yrityksen ohjeiden mukaisesti • ohjaa erilaisia erottimia ja katkaisijoita • tekee jälleenkytkentöjen pois- ja päällekytkemisen • määrittää hälytystiedon perusteella sähköasemilla erilaisten suojalaitteiden toimineen • huomioi mikro- ja pientuotannon aiheuttamat vaaratekijät.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähköjakeluverkon sekä sähköverkon käyttötehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.11. Sähköjakeluverkon suojaukset, mittaukset ja asiakaslaitteet, 30 osp (200730)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tehdä asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen

- toimia asiakastilanteissa ja tehdä asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset
- tehdä sähköjakeluverkon maadoitukset ja ylijännitesuojauksen
- tehdä sähköjakeluverkon mittaukset
- tehdä asiakaslaitteiden tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin
- tehdä sähkön laadun toteamisen ja raportoinnin.

Arviointi

Opiskelija tekee asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyudet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus) • noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuusohjeita • käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä • käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä • huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta • toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana • huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Opiskelija toimii asiakastilanteissa ja tekee asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen • hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti • toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa • neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa • kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi • toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä • arvioi, voiko pylvääseen kiivetä • kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden • tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan • tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähköjakeluverkkoon • taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle • antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Opiskelija asentaa sähköjakeluverkon maadoitukset ja ylijännitesuojauksen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • asentaa jakeluverkon maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmän ja erilaiset maadoituselektrodirakenteet sekä asentaa ja merkitsee maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet

	<ul style="list-style-type: none"> • asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät ja huomioi asennuksissa potentiaalintasauksen merkityksen sähköturvallisuuden ja sähkön häiriöttömän käytön kannalta • asentaa ylijännitesuojauksen ja hallitsee sähköverkon ylijännitesuojauksen ja ylijänniteluokat.
--	--

Opiskelija tekee sähkönjakeluverkon mittaukset.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • mittaa ja tarkistaa oikean kiertosuunnan sekä samanvaiheisuuden verkossa • mittaa virran, jännitteen, pätötehon, loistehon, vaihesiirron, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin erilaisilla mittalaitteilla • tekee dokumenttien avulla liittymän edellyttämät suorat ja epäsuorat 1- ja 3-vaihe- sekä virta- ja jännitemuuntajakytkentäiset energiamittauskytkennät • tekee mittauskytkennän sähkötuotteen mukaisesti.

Opiskelija tekee asiakaslaitteiden tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tulkitsee asiakkaan sähkölaitteisiin liittyviä erilaisia piirustuksia ja teknisiä dokumentteja • mittaa virran, jännitteen, pätötehon, loistehon, näennäistehon, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin erilaisilla mittalaitteilla • tarkastaa mittaamalla oikean kiertosuunnan sekä samanvaiheisuuden • määrittää, onko vika jakeluyhtiön vai asiakkaan laitteistoissa • tarkistaa yleisimpien energiamittausten kytkennät ja mittareiden antamat ohjaukset sekä selvittää mahdolliset viat ja laskee tarvittaessa mittarikertoimet • tarkistaa kompensointilaitteiston toimivuuden ja raportoi häiriöstä asiakkaalle • dokumentoi ja raportoi asiakkaalle kompensointilaitteiston kunnon.

Opiskelija tekee sähkön laadun toteamisen ja raportoinnin.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • huomioi työssään sähkönlaatustandardin ja alan suositukset • tekee erilaisia laatuun liittyviä mittauksia yleismittareilla ja laatuanalysointia apuna käyttäen • tulkitsee ja vertaa jakeluverkossa ja asiakkaan liittymispisteessä suoritettujen laatumittausten tuloksia standardeihin ja suosituksiin • arvioi erilaisten kuormitusten vaikutukset sähkön laatuun • laatii raportin suorittamistaan tutkimuksista • kertoo ja selvittää asiakkaalle raportin sisällön.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähkönjakeluverkon suojaus-, mittaus- ja asiakaslaitetehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.12. Tie- ja aluevalaistus sekä liikennevalojen huolto, 30 osp (200731)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- tehdä asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen
- toimia asiakastilanteissa ja tehdä asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset
- tehdä tie-, alue- ja katuvalaistusasennukset ja ohjaukset sekä asentaa valaistuksen ohjaus- ja säätöjärjestelmät käyttäen vaatimuksen mukaisia työvälineitä ja materiaaleja
- tehdä liikennevalojen huoltotyöt
- tehdä tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.

Arviointi

Opiskelija tekee asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyudet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)• noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuus ohjeita• käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä• käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä• huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta• huomioi valaisinasennusten yhteydessä mahdollisesti esiintyvän palo- ja räjähdysvaaran• tekee valaistuksen asennus- ja huoltotyön vaatimat liikenteenohjausjärjestelyt annetun suunnitelman mukaisesti• toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana• huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Opiskelija toimii asiakastilanteissa ja tekee asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen• hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti• toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa• neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa• kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi• toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä• arvioi, voiko pylvääseen kiivetä• kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden• tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan

	<ul style="list-style-type: none"> • tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon • taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle • antaa käytönopastuksen asiakkaalle.
--	---

Opiskelija tekee tie-, alue- ja katuvalaistusasennukset ja ohjaukset sekä asentaa valaistuksen ohjaus- ja säätöjärjestelmät käyttäen vaatimuksen mukaisia työvälineitä ja materiaaleja.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tulkitsee työssä käytettäviä työkarttoja ja -piirustuksia • sijoittaa työkartan perusteella pylväät tai pylväsperustukset maastoon • tekee katu-, alue- ja tievalaistusasennuksia metalli- ja puupylväsasennuksina suunnitelmien mukaisesti • valitsee suunnitelman mukaiset pylväät ja valaisimet kullekin tie- ja katuosuudelle sekä aluevalaistukseen • asentaa ja huoltaa erilaiset valaisimet valaisinvalmistajan ohjeiden mukaan ja valitsee kuhunkin valaisimeen sopivan valonlähteen • asentaa led-valaisimet valaisinvalmistajan ohjeiden mukaan • asentaa valaistuksen ohjausjärjestelmät piirikaavioiden mukaisesti.

Opiskelija tekee liikennevalojen huoltotyöt.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • määrittää liikennevalotöiden asentajalle ja liikenteelle aiheuttamat riskit ja tekee tarvittavat suojaus- ja varoitustoimenpiteet • huomioi tienkäyttäjät liikennevalohuoltoja tehdessä • tekee liikennevalojen huoltotyöt • asentaa liikennevaloasennuksissa käytettävät tarvikkeet ja kaapelit (huolto- ja korjaustöiden yhteydessä) • etsii ja korjaa liikennevalopylväissä esiintyvät viat • tunnistaa liikennevalo-opastimen rakenteen ja tekee niihin tarvittavia huoltotöitä.

Opiskelija tekee tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee dokumentoinnin säädöksiä edellyttämällä tavalla • tekee tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin • hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa • arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee niiden perusteella johtopäätöksiä • hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista • hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa • tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen • taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla tie- ja aluevalaistuksen asennustehtävissä ja liikennevalojen huoltotehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.13. Toiminta lämmöntuotannossa, 40 osp (200732)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- toimia alaa koskevan lainsäädännön ja muiden viranomaismääräyksien ja turvallisuuteen liittyvien käytäntöjen mukaisesti
- kattiloiden rakenteen, toimintaperiaatteen, kattiloiden oikean käytön sekä kattilan säilönnän ja voimalaitokseen liittyvät tunnusluvut ja ohjearvot
- lämpöopin perusteet ja tuntee palamisen teorian, polttojärjestelmien toiminnan ja ymmärtää kattiloiden vesi-höyrykierron sekä vesikemian perusteet
- toimia yleisimmissä kattiloiden seisokki-, käyttö-, häiriö- ja poikkeustilanteissa
- voimalaitoksen prosessilaitteiden rakenteen, toiminnan sekä niiden kunnossapidon
- hyödyntää hydrauliiikan ja pneumatiikan perusteita työssään
- oman organisaationsa arvot, tavoitteet, rakenteen sekä tuntee oman tehtävä- ja vastuualueensa sekä kontaktihenkilöt.

Arviointi

Opiskelija toimii alaa koskevan lainsäädännön ja muiden viranomaismääräyksien ja turvallisuuteen liittyvien käytäntöjen mukaisesti.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyudet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)• toimii alaa koskevan lainsäädännön ja oman yksikön turvallisuusohjeiden vaatimusten mukaisesti (työturvallisuus-, painelaite-, sähköturvallisuus- ja kemikaalilainsäädäntö) ja tuntee kattilalaitokseen liittyvät päästömääräykset ja ohjearvot• toimii työssään huomioiden kattilan turvajärjestelmät• toimii työssään voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti• huomioi ATEX-määräykset työssään• esittelee laitoksen kohteet, jotka on suojattu palo- ja sammutusjärjestelmillä• toimii oikein vaaratilanteessa.

Opiskelija ymmärtää kattiloiden rakenteen, toimintaperiaatteen ja kattiloiden oikean käytön sekä kattilan säilönnän ja voimalaitokseen liittyvät tunnusluvut ja ohjearvot.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• ymmärtää eri kattilatyyppeiden päärakenteet ja eri kattilatyyppeiden toimintaperiaatteet sekä voimalaitokseen liittyvät tunnusluvut• suorittaa oikein kattilan käynnistyksen ja pysäytyksen huomioiden kattilan suojaukset ja kattilan taloudellisen käytön

	<ul style="list-style-type: none"> • huomioi keskeiset kohteet kattilan huollon kannalta ja tuntee, mitä seikkoja hänen on kattilasta tarkkailtava käynnistyksen, pysäytyksen ja käytön aikana • ymmärtää kattilan kuivatuksen ja oikean säilönnän merkityksen kattilan käyttöikäen ja osaa kattilan säilönnän periaatteet • hallitsee syöttövesijärjestelmän toiminnan ja käytön • hallitsee nuohousjärjestelmän ja tuhkanpoistojärjestelmän toiminnan ja käytön • käyttää ja säätää oikein voimalaitoksen ilma- ja savukaasujärjestelmiä • ymmärtää ilman esilämmityksen merkityksen kattilan toiminnan ja taloudellisuuden kannalta.
--	---

Opiskelija ymmärtää lämpöopin perusteet ja tuntee palamisen teorian sekä polttojärjestelmien toiminnan ja ymmärtää kattiloiden vesi-höyrykierron sekä vesikemian perusteet.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • selvittää eri polttoaineita (kiinteät, nesteet, kaasut) käyttävien kattiloiden tyypilliset ominaisuudet ja polttoaineiden syöttöön liittyvät laitteet • arvioi polttoaineen laadun vaikutusta palamiseen, kattilan taloudelliseen toimintaan ja päästöihin • ymmärtää energianmuuntoprosessien teoreettiset perusteet ja lämpötekniikan pääsäännöt ja lämmönsiirtymisen eri tavat • tulkitsee oikein hs-piirrosta • selvittää kattiloiden vesi-höyrykierron ja siihen liittyvät taseet • hallitsee lisäveden valmistuksen prosessit • ymmärtää lisä- ja syöttöveden ja kattilaveden laatuvaatimukset • ymmärtää kattilavesien jälkiannostuskemikaloinnin tarkoituksen, kemiallisen taustan sekä siihen liittyvän työturvallisuuden.

Opiskelija toimii yleisimmissä kattiloiden seisokki-, käyttö-, häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa ohjeiden ja turvallisuusmääräysten mukaisesti • toimii työssään voimassa olevan toimialan lainsäädännön sekä muiden määräysten ja paikallisten ohjeiden mukaisesti ja tuntee kattilalaitokseen liittyvät päästömääräykset ja ohjeavot • toimii työssään lämmöntuotantoprosessien turvallisuus- ja ympäristönäkökulmat huomioon ottaen • hyödyntää voimalaitosprosessin dokumentteja työssään • käyttää työssään tarvittavia suoja- ja turvavälineitä • toimii ympäristöluvan voimalaitoksen käytölle asettamien vaatimuksien mukaisesti • ajaa voimalaitosta taloudellisesti, päästömääräyksiä ja ohjearvoja noudattaen huomioiden samalla laitoksen ympäristövaikutukset • suorittaa lämpötilan mittauksen • suorittaa aistinvaraista kunnonvalvontaa huomioiden kunnonvalvonnan merkityksen prosessin toimintaan • tekee vika- tai häiriöilmoituksen kunnossapito-järjestelmään.

Opiskelija tietää ja ymmärtää voimalaitoksen prosessilaitteiden rakenteen, toiminnan sekä niiden kunnossapidon.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tekee prosessilaitteiden alasajot sekä koeajot turvallisesti sekä lukitsee laitteet vahinkokäynnistyksen ehkäisemiseksi • erottaa oikein prosessilaitteen prosessista • tekee putkiston paineettomaksi turvallisen työskentelyn takaamiseksi • tekee käytön aikaisia prosessin käynnissäpito- ja ennakkohuoltotöitä • avustaa kunnossapitoasennuksissa • tuntee kattiloissa ja putkistoissa yleisesti käytettävät materiaalit sekä prosessien rasituksien aiheuttamat muutokset materiaaleissa • ymmärtää eri materiaalien vaikutuksen hitsausmenetelmän valintaan • hallitsee edustamansa yrityksen dokumenttien käsittelymenettelyn • hallitsee konepiirustuksen piirrosmerkit ja tulkitsee kokoonpanopiirustuksia sekä PI-kaavioita • tietää voimalaitoksissa käytettävät materiaalit • hyödyntää työssään voimalaitosprosessin dokumentteja sekä asennus- ja käyttöohjeita • hyödyntää työssään tietotekniikkaa tiedon hankinnassa.

Opiskelija hyödyntää hydrauliiikan ja pneumatiikan perusteita työssään.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • selvittää hydrauliiikan ja pneumatiikan pääkomponenttien rakenteen, toiminnan ja tarkoituksen järjestelmässä • tulkitsee hydrauliiikka- ja pneumatiikkakaavioita työtehtävien edellyttämässä laajuudessa.

Opiskelija tietää ja ymmärtää oman organisaationsa arvot, tavoitteet, rakenteen sekä tuntee oman tehtävä- ja vastualueensa sekä kontaktihenkilöt.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii työyhteisön sääntöjen mukaisesti ja tuntee omat velvollisuutensa, vastuunsa ja oikeutensa työyhteisön jäsenenä • toimii yrityksensä ympäristö- ja turvallisuuspäämäärien mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla voimalaitosympäristössä lämmöntuotannon tehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.14. Voimalaitoksen automaatio- ja sähköjärjestelmien käyttö, 20 osp (200733)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- käyttää dokumentteja tehtävien edellyttämässä laajuudessa

- käyttää prosessinohjaus- ja informaatiojärjestelmiä
- toimia sähkö- ja automaatiotekniikan perusteiden mukaisesti työssään ja käyttää voimalaitosten sähkölaitteita
- toimia sähköjärjestelmien ja sähkönsiirron periaatteiden mukaisesti sekä tuntee voimansiirtoverkon rakenteen
- toimia voimalaitoksen kannattavuuteen vaikuttavien tekijöiden mukaisesti ja ymmärtää energian hintaan vaikuttavat tekijät.

Arviointi

Opiskelija käyttää dokumentteja tehtävien edellyttämässä laajuudessa.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • tulkitsee PI-kaavioita • tulkitsee logiikkakaavioita • tulkitsee toimintakaavioita sekä muita dokumentteja työtehtävien edellyttämässä laajuudessa.

Opiskelija käyttää prosessinohjaus- ja informaatiojärjestelmiä.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • käyttää ja hyödyntää työssään prosessin informaatiojärjestelmiä • käyttää ja operoi säätöpiirejä ja ymmärtää niiden toimintaperiaatteet • käyttää työssään voimalaitoksella käytössä olevia mittausten menetelmiä, toimilaitteita, toimielimiä, laitetekniikkaa ja sovelluksia • käyttää ja operoi prosessinohjausjärjestelmään liittyviä ohjaus- ja valvontalaitteita ja tietää antureiden ja toimilaitteiden toiminnan sekä ominaisuudet • toimii työssään suojaus- ja lukitusjärjestelmien sekä turvajärjestelmien toimintaperiaatteen mukaisesti.

Opiskelija toimii sähkö- ja automaatiotekniikan perusteiden mukaisesti työssään ja käyttää voimalaitosten sähkölaitteita.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • käyttää työssään voimalaitosten sähkölaitteita oikein ja hallitsee niiden käytön • tekee tarvittavat toimenpiteet yleisimmissä sähkölaitteiden häiriö- ja poikkeustilanteissa (moottorit, muuntajat, taajuusmuuttajat, generaattorit, sähkösuodatin, akut) • käyttää työssään sähkölaitteita ymmärtäen sähkötekniikan perussuureet (virta, jännite, teho, vastus) ja tasa- ja vaihtosähkön erot.

Opiskelija toimii sähköjärjestelmien ja sähkönsiirron periaatteiden mukaisesti sekä tuntee voimansiirtoverkon rakenteen.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • selvittää Suomen sähköverkon (voimansiirtoverkon) perusrakenteen • käyttää voimalaitosten sähköjärjestelmiä oikein • tekee tarvittavat toimenpiteet yleisimmissä sähköjärjestelmien häiriö- ja poikkeustilanteissa (kuten mm. generaattori,

- | | |
|--|--|
| | blokkimuuntaja, omakäyttö-sähköjärjestelmä,
tasasähköjärjestelmä) <ul style="list-style-type: none"> • toimii sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti. |
|--|--|

Opiskelija toimii voimalaitoksen kannattavuuteen vaikuttavien tekijöiden mukaisesti ja ymmärtää energian hintaan vaikuttavat tekijät.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii työssään voimalaitoksen ja Suomen sähkön tuotannon ja myynnin periaatteiden mukaisesti • selvittää Suomen sähkömarkkinoihin vaikuttavia tekijöitä ja voimajärjestelmän tilan • ottaa työssään huomioon keskeisimmät sähköenergian hintaan ja voimalaitoksen kannattavuuteen vaikuttavat tekijät.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla voimalaitoksella automaatio- ja sähköjärjestelmien käyttötehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.15. Voimalaitoksen vesien käsittely, 20 osp (200734)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- toimia turvallisesti ja ympäristön huomioiden
- käyttää vedenkäsittelyn prosessilaitteita ja ymmärtää niiden rakenteen sekä toiminnan
- ottaa vesinäytteet, ymmärtää vesikemian perusteet
- valmistaa raakavedestä lisävettä ja hallitsee lauhdeiden käsittelyn.

Arviointi

Opiskelija toimii turvallisesti ja ympäristön huomioiden.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii työssään voimassa olevan toimialan lainsäädännön, määräysten ja paikallisten ohjeiden mukaisesti • osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein • tietää vesien käsittelyyn liittyvät turvallisuusriskit ja ottaa ne työssään huomioon.

Opiskelija käyttää vedenkäsittelyn prosessilaitteita ja ymmärtää niiden rakenteen sekä toiminnan.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • toimii työssään voimalaitoksien vesienkäsittelylaitteiston rakenteen ja toimintaperiaatteen mukaisesti • tulkitsee oikein vesienkäsittelyprosessien prosessikuvia ja -kaavioita.

Opiskelija ottaa vesinäytteet ja ymmärtää vesikemian perusteet.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• huomioi työssään voimalaitoksen vesikemian teorian perusteet, keskeiset käsitteet ja suureet• ottaa ja analysoi tarvittavat vesinäytteet oikein• tulkitsee oikein automaattisten analysaattorien ja vesiraportoinnin tuloksia (raakavesi, lisävesi, kattilavesi, lauhde)• perustelee käytettävien vesien ohjearvot ja laatuvaatimukset sekä jälkikemikaloinnin periaatteet• tulkitsee laitoksen vesiraportteja (raakavesi, lisävesi, kattilavesi, lauhde).

Opiskelija valmistaa raakavedestä lisävettä ja hallitsee lauhdeiden käsittelyn.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• tuntee raakaveden laadun merkityksen vedenkäsittelyprosesseissa• toimii raakaveden mekaanisen ja kemiallisen vedenkäsittelyn osaprosessien toimintaperiaatteiden mukaisesti ja tuntee käytettävät kemikaalit sekä niiden toiminnan• käyttää lisä- ja syöttöveden käsittelyyn ja valmistukseen liittyvää tekniikkaa ja laitekantaa niiden toimintaperiaatteiden mukaisesti• hallitsee ioninvaihdon sekä käänteisosmoosin periaatteet• käyttää suolanpoistossa käytettäviä kemikaaleja turvallisesti ja hallitsee niiden kemiallisen toimintamekanismin• käyttää kaasujenpoistoon liittyvää tekniikkaa• tuntee lauhdeiden käsittelyn merkityksen, menetelmät ja laitekannan toiminnan voimalaitoksessa• toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla voimalaitoksella vesienkäsittelyprosessiin ja -laitteistoihin liittyvissä tehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.16. Turbiinilaitoksen käyttö, 20 osp (200735)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- käyttää turbiinia ja ymmärtää turbiinin rakenteen ja toimintaperiaatteet
- käyttää generaattoria ja ymmärtää generaattorin rakenteen ja toimintaperiaatteet.

Arviointi

Opiskelija käyttää turbiinia ja ymmärtää turbiinin rakenteen ja toimintaperiaatteet.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• esittelee eri turbiinityyppien (höyry, kaasu, vesi) päärakenteet ja toimintaperiaatteet

	<ul style="list-style-type: none"> • hallitsee höyryturbiinilaitoksen prosessilaitteet sekä niiden toimintaperiaatteet • tulkitsee oikein turbiinilaitoksen prosessikaavioita • selvittää turbiinilaitoksen energianmuuntoprosessien teoreettiset perusteet sekä turbiiniin liittyvät tunnusluvut • valmistelee turbiinin käynnistyksen • tekee turbiinin käynnistyksen ja esittelee oikean käytön voimalaitoksen kokonaishyötysuhteen ja käytettävyyden kannalta • käyttää ja säätää turbiinia • esittelee turbiinin suojausjärjestelmän periaatteet • esittelee turbiinin säätö- ja voiteluöljyjärjestelmän toiminnan • tekee turbiinin pysäytyksen ja säilönnän • toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.
--	---

Opiskelija käyttää generaattoria ja ymmärtää generaattorin rakenteen ja toimintaperiaatteet.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> • esittelee generaattorien sekä apujärjestelmien rakenteen ja toimintaperiaatteet • hallitsee generaattorien tahdistustavat ja -ehdot sekä magnetointilaitteiston toiminnan ja tahdistaa generaattorin verkkoon • esittelee generaattorin suojausjärjestelmän periaatteet • toimii työssään huomioiden generaattorin käynnistykseen, käyttöön ja pysäytykseen liittyvät ohjeistukset, valvonnan ja tarkastukset • toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla voimalaitoksella turbiinilaitoksen käyttötehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.17. Työnjohdolliset valmiudet ja toimintojen kehittäminen voimalaitosalalla, 10 osp (200736)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- toimia oman organisaationsa arvojen, kulttuurin ja johtamisjärjestelmän mukaisesti
- toimia työläinsäädännön perusteet huomioiden
- toimia motivoivana ja kannustavana työryhmän jäsenenä
- ohjata ja opastaa vastuualueensa henkilöstöä
- toimia työyhteisön ja prosessien kehittämishankkeissa.

Arviointi

Opiskelija toimii oman organisaationsa arvojen, kulttuurin ja johtamisjärjestelmän mukaisesti.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> vastaa päivittäisestä toiminnan sujumisesta toimii yrityksen toiminta-ajatuksen, liikeidean sekä arvojen mukaisesti viestii henkilöstölle organisaation tavoitteet.

Opiskelija toimii työlainsäädännön perusteet huomioiden.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> toimii oman vastuualueensa tehtävän mukaisesti yrityksen liiketoimintaprosessien osana toimii työssään työlainsäädännön ja työhön liittyvien ohjeistusten mukaisesti tuntee työntekijän ja työnantajan oikeudet ja velvollisuudet tuntee keskeiset työturvallisuusmääräykset sekä ymmärtää työnjohdon merkityksen työturvallisuuskulttuurin edistämässä.

Opiskelija toimii motivoivana ja kannustavana työryhmän jäsenenä.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> mittaa ja arvioi työn tulosta ja hyödyntää palautetta antaa ja vastaanottaa palautetta rakentavasti ymmärtää motivaation ja kannustavan ohjaamisen ja palautteen merkityksen.

Opiskelija ohjaa ja opastaa vastuualueensa henkilöstöä.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> ohjaa työskentelyä yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa ottaen huomioon ihmisten erilaisuuden suunnittelee toimintaa ja ohjaa työntekijöitä omalla vastuualueellaan suunnitelman mukaiseen työskentelyyn annettujen voimavarojen mukaisesti tekee päätöksiä oma-aloitteisesti, harkitusti ja oikea-aikaisesti. kohtelee henkilökuntaa tasavertaisesti yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa edistäen.

Opiskelija toimii työyhteisön ja prosessien kehittämishankkeissa.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none"> ratkaisee systemaattisin ongelmanratkaisun keinoin oman vastuualueensa prosessiin liittyviä häiriöitä osallistuu kehittämishankkeiden ja tavoitteiden toteuttamiseen tuottaa organisaation toimintaa kehittäviä ratkaisuja hyödyntää kehittämistyössä eri alojen asiantuntijoita.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla voimailotuksessa toimintojen kehittämistehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.18. Moottorivoimalaitosten käyttö, 20 osp (200737)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- käyttää eri moottoreita niiden toimintaperiaatteet huomioiden
- käyttää erilaisia moottoreita voimalaitosten varavoimajärjestelmissä sekä niiden mahdollisia energiantuotannon sovelluksia
- suorittaa käytössä olevien moottoreiden huoltotoimenpiteet.

Arviointi

Opiskelija käyttää eri moottoreita niiden toimintaperiaatteet huomioiden.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• käyttää tehtävän edellyttämiä suojalaitteita ja -varusteita• käyttää tehtävän edellyttämiä turvallisia työmenetelmiä ja työvälineitä• käyttää erilaisia moottoreita huomioiden niiden toimintaperiaatteen (kaksi- ja nelitahtinen otto- ja dieselmoottori)• käyttää eri moottoreiden pääkomponentteja ja apulaitteita ja tuntee niiden toiminnan• tekee oikein moottorien käynnistys- ja pysäytystoiminnot• tekee moottorien kuormansäädön• käyttää moottorien käyttöön liittyvää automatiikkaa• tekee moottorien käytönaikaista toiminnan seurantaa sekä siihen liittyvät tarvittavat toimet• tekee tarvittavat toimenpiteet moottoriprosessin häiriö- ja poikkeustilanteen ratkaisemiseksi.

Opiskelija käyttää erilaisia moottoreita voimalaitosten varavoimajärjestelmissä sekä niiden mahdollisia energiantuotannon sovelluksia.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• käyttää erilaisia moottorisovelluksia energiantuotannon yhteydessä• selvittää käytettävien polttoaineiden ominaisuudet, käsittelyn ja varastoinnin.

Opiskelija suorittaa käytössä olevien moottoreiden huoltotoimenpiteet.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• tekee tarvittavat toimenpiteet moottorin vahinkokäynnistymisen ehkäisemiseksi huollon aikana• käyttää ja tulkitsee oikein moottorien huolto- ja varaosadokumentteja• tekee moottorien normaalit, valmistajan käyttäjän suoritettavaksi määrittelemät huoltotoimenpiteet• tekee huollon jälkeisen koekäytön.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla voimalaitoksella moottorivoimalaitoksen käyttö- ja huoltotehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua

ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.19. Kaukolämpöverkko ja vastapaineen tuotanto, 20 osp (200738)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- käyttää prosessihöyryn tuotantolaitosta
- käyttää kaukolämmön tuotantolaitosta ja kaukolämpöverkkoa.

Arviointi

Opiskelija käyttää prosessihöyryn tuotantolaitosta.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• käyttää tehtävän edellyttämiä suojalaitteita ja -varusteita• käyttää tehtävän edellyttämiä turvallisia työmenetelmiä ja työvälineitä• käyttää ja säätää vastapainetuotantojärjestelmiä oikein huomioiden niiden rakenteen ja toimintaperiaatteen• säätää generaattoria sähköntuotannossa huomioiden vastapaineen ja väliottohöyrytuotannon merkityksen• toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Opiskelija käyttää kaukolämmön tuotantolaitosta ja kaukolämpöverkkoa.

Opiskelija	
Hyväksytyn suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• käyttää ja säätää kaukolämpöverkkoa oikein huomioiden sen rakenteen ja toimintaperiaatteen• hallitsee kaukolämpöveden laaduntarkkailun ja kemikaloinnin• toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla voimallaitoksessa kaukolämpöverkon sekä vastapaineen tuotanto- ja käyttötehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.20. Metsäteollisuuden kattiloiden käyttö, 20 osp (200739)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- käyttää oikein kuori- ja soodakattilaan liittyviä prosesseja
- tehdä keräilykaasujen käsittelyn ja polton.

Arviointi

Opiskelija käyttää oikein kuori- ja soodakattilaan liittyviä prosesseja.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• käyttää tehtävän edellyttämiä suojalaitteita ja -varusteita• käyttää tehtävän edellyttämiä turvallisia työmenetelmiä ja työvälineitä• käyttää metsäteollisuudessa monipolttoainekattilaa (esim. kuorikattila) huomioiden erityispiirteet, rakenteen ja oikean käytön• selvittää kattilan päästöihin vaikuttavia näkökulmia• selvittää keskeisimmät metsäteollisuuden kiinteiden polttoaineiden laadun ja ominaisuudet• selvittää kiinteiden polttoaineiden käsittelyyn liittyvän laitteiston toiminnan• selvittää kiinteiden polttoaineiden laadulliset merkitykset kattilan toiminnan ja päästöjen kannalta• käyttää soodakattilaa huomioiden erityispiirteet, rakenteen ja oikean käytön• selvittää mustalipeän kemiallisen koostumuksen polttoaineen laadun kannalta• selvittää soodakattilan tulipesäreaktion liittyvän kemiallisen taustan• selvittää mustalipeän merkityksen kattilan laadullisen toiminnan ja päästöjen kannalta• hallitsee käytössä olevat savukaasujen puhdistusmenetelmät• selvittää kiinteiden partikkeleiden (soodasakka, hiukkaset, pöly) päästöjen keräilyn ja loppusijoittelun• toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Opiskelija tekee keräilykaasujen käsittelyn ja polton.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• selvittää tehdasalueella syntyvien keräilykaasujen laadun, määrän ja esiintymiskohteet• käsittelee oikein keräilykaasuja ja hallitsee eri polttomahdollisuudet• toimii keräilykaasujen käsittelyssä ja poltossa huomioiden niihin liittyvät riski- ja turvallisuustekijät• toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla metsäteollisuuden kattilalaitoksella käyttötehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

2.21. Typen- ja rikinpoistoprosessien käyttö, 20 osp (200740)

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- toimia rikin- ja typenpoistoon liittyvissä kemiallisissa prosesseissa
- käyttää rikin- ja typenpoistoon liittyviä menetelmiä ja laitteita.

Arviointi

Opiskelija toimii rikin- ja typenpoistoon liittyvissä kemiallisissa prosesseissa.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• käyttää tehtävän edellyttämiä suojalaitteita ja -varusteita• käyttää tehtävän edellyttämiä turvallisia työmenetelmiä ja työvälineitä• selvittää rikkiyhdisteiden kemiallisen muodostumisen• selvittää typiyhdisteiden kemiallisen muodostumisen (polttoaine/palamisilma)• huomioi eri polttoaineiden vaikutuksen päästöihin• selvittää rikinpoistomenetelmät (märkä, puolikuiva, kuiva ja regeneratiivinen)• selvittää typenpoistomenetelmät (katalyyttinen/katalyytiton)• käyttää ja operoi prosessia huomioiden polttotekniikan vaikutuksen päästöihin.

Opiskelija käyttää rikin- ja typenpoistoon liittyviä menetelmiä ja laitteita.

Opiskelija	
Hyväksytyt suorituksen kriteerit	<ul style="list-style-type: none">• selvittää LOW-NOx-tekniikan• toimii ja operoi huomioiden työ- ja ympäristöturvallisuuden erityispiirteet eri menetelmillä operoitaessa• käyttää oikein rikin- ja typenpoistolaitteistoa• toimii oikein yleisimmissä rikin- ja typenpoistolaitteiston häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla voimalaitoksella kemiallisissa typen- ja rikinpoistoprosessin tehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

3. Kaukolämpöasennuksen osaamisala

Kaukolämpöasentaja tuntee kaukolämpölaitosten kattilat ja varusteet, polttoaineet ja niiden käsittelyn. Hän osaa raportoida työt ja toimenpiteet sekä ennakoida kattiloiden korjaus- ja kunnossapitotarpeen.

4. Sähköverkkoasennuksen osaamisala

Sähköverkkoasentaja osaa toimia sähköjakeluverkon erilaisissa rakennus-, asennus- ja käyttötehtävissä tai niitä tukevissa tehtävissä. Hän osaa sähköverkon rakentamiseen, käyttöön, mittauksiin, suojauksiin ja asiakasympäristöihin kuuluvat tehtävät erilaisissa asennusolosuhteissa ja osaa suunnitella oman työnsä. Hän osaa sähköverkon rakentamisessa tarvittavat työmenetelmät ja tuntee asennuksissa käytettävät tarvikkeet. Hän osaa toimia oikein sähköverkon häiriötilanteissa. Hän ottaa työssään huomioon ympäristön ja työturvallisuus- ja sähköturvallisuusmääräykset.

5. Voimalaitostekniikan osaamisala

Voimalaitoksen käyttäjä osaa voimalaitosprosessien käytön ja tuntee prosessien tärkeimpien komponenttien toimintaperiaatteet ja osaa toimia oikein voimalaitosprosessien häiriötilanteissa. Hän tuntee yleisimmät prosessilaitteet ja hallitsee kunnonvalvonnan merkityksen käytön, seisokin ja säilönnän aikana. Hänellä on valmiudet toimia energiantuotantolaitosten käyttötehtävissä itsenäisesti sekä työryhmä ohjaamiseen liittyvissä tehtävissä. Hän osaa voimalaitosprosessien käytön ja tuntee prosessien tärkeimpien komponenttien toimintaperiaatteet. Hän osaa toimia oikein voimalaitosprosessien häiriötilanteissa. Hän huomioi työssään ympäristön ja työturvallisuus-, paineastia-, sähköturvallisuus- ja kemikaalilainsäädännön vaatimukset.

Alikonemestarin-, A- ja B-koneenhoitajakirjaan vaadittava koulutus

Henkilöllä, joka on suorittanut energia-alan ammattitutkinnon, voimalaitostekniikan osaamisalan, on alikonemestarin kirjaan vaadittava painelaitelain mukainen koulutus. Pätevyyskirjan saaminen edellyttää koulutuksen lisäksi painelaitelainsäädännössä määriteltyä työkokemusta.

Henkilöllä, joka on suorittanut tutkinnon osat Toiminta lämmöntuotannossa, Voimalaitoksen automaatio- ja sähköjärjestelmien käyttö ja Voimalaitoksen vesien käsittely on A-koneenhoitajakirjaan vaadittava painelaitelain mukainen koulutus. Pätevyyskirjan saaminen edellyttää koulutuksen lisäksi painelaitelainsäädännössä määriteltyä työkokemusta.

Henkilöllä, joka on suorittanut tutkinnon osan Toiminta lämmöntuotannossa, on B-koneenhoitajakirjaan vaadittava painelaitelain mukainen koulutus. Pätevyyskirjan saaminen edellyttää koulutuksen lisäksi painelaitelainsäädännössä määriteltyä työkokemusta.

Osaamisalakohtaisen erikoistumisen mukaan energia-alan ammattitutkinnon suorittanut osaa toimia erilaisissa energia-alan työtehtävissä. Kaukolämpöasentajana voi toimia kaukolämpölaitoksissa käyttö- ja kunnossapitotehtävissä. Sähköverkkoasentaja voi toimia erilaisissa sähkönjakeluverkon rakennus-, asennus- ja käyttötehtävissä. Voimalaitoksen käyttäjänä voi toimia energiantuotantolaitosten käyttötehtävissä.