



Opetussuunnitelman tutkintokohtainen osa Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinto

Kuntayhtymäjohtaja-rehtorin hyväksymä sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon opetus-
suunnitelman tutkintokohtainen osa, joka sisältää arviointitoimikunnan hyväksymän suunnitel-
man ammatillisten tutkinnon osien arvioinnista sisältäen ammattiosaamisen näyttöjen toteutta-
missuunnitelmat.

Hyväksytty

5.8.2015

____JARMO PALONIEMI____
Kuntayhtymäjohtaja-rehtori

Sisältö

1. SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN PERUSTUTKINNON OPETUSSUUNNITELMAN MUODOSTUMINEN	3
1.1 TUTKINNON MUODOSTUMINEN PAKOLLISISTA JA VALINNAISISTA TUTKINNON OSISTA.....	4
1.2 OPINTOJEN ETENEMINEN JA AJOITUS	6
1.3 OPINTOJEN JÄRJESTÄMINEN	8
2. AMMATILLISET TUTKINNON OSAT, TOTEUTUS- JA ARVIOINTISUUNNITELMAT	10
2.1 PAKOLLISET TUTKINNON OSAT.....	10
2.1.1. Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen, 45 osp.....	10
2.1.2 Sähkö- ja automaatioasennukset, 30 osp.....	15
2.1.3 Sähkö- ja energiatekniikka, 30 osp	16
2.1.4 Kappaletavara-automaatio, 30 osp	17
2.1.5 Prosessiautomaatio, 30osp.....	19
2.2 VALINNAISET TUTKINNON OSAT	20
2.2.3 Yritystoiminnan suunnittelu, 15 osp, suunnitelma tehdään OSAOtasolla	20
2.2.8 Työpaikkaohjaajaksi valmentautuminen, 5 osp suunnitelma tehdään OSAOtasolla	20
2.2.9 Yrityksessä toimiminen, 15 osp, suunnitelma tehdään OSAOtasolla.....	20
2.2.10 Huippuosaajana toimiminen, 15 osp, suunnitelma tehdään OSAOtasolla	20
2.2.11 Paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat, 15 osp tai 30 osp	20
2.2.11.1 Kiinteistöautomaation perusteet 30 osp.....	20
2.2.11.2. Sähkötekniikan sovellukset, lukiopolku 15 osp.....	29
2.2.11.3 Sähkötekniikan sovellukset, 30 osp	34
2.2.11.4. Automaatiotekniikan sovellukset, 30 osp.....	43
2.2.11.5 Sähköverkostoasennukset (1kV – 20 kV), 30 osp.....	51
2.2.12 Tutkinnon osat vapaasti valittavista tutkinnon osista	57
3. YHTEISET TUTKINNON OSAT, 35 OSP	57
4. VAPAASTI VALITTAVAT TUTKINNON OSAT, 10 OSP	58
4.1.1 Valmiuksia sähköurakointiin, 5 osp Kaukovainio.....	58
4.1.2 Teollisuuden sähkötyöt, 5 osp Kaukovainio	62
4.1.3 Kodin sähkölaitteet ja tietokoneavusteinen piirtäminen, 5 osp Kaukovainio	66
4.1.4 Autocad, sähkölaittekorjaukset ja vahvavirtamittaukset, 7 osp Haukipudas	72
4.1.5. Sähkölaitteiden käyttö- ja ohjaustyöt, äänentoistolaitteiden huolto ja asennus 7 osp Haukipudas.....	77
4.1.6 Murtoilmaisujärjestelmä ja yleiskaapelointi, 5 osp Pudasjärvi.....	82
4.1.7 Paloilmaisui- ja antennijärjestelmäasennukset, 5 osp Pudasjärvi.....	87
5. ARVIOINTI	93

1. Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon opetus-suunnitelman muodostuminen

Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon opetussuunnitelma muodostuu neljästä osasta:

Tutkinnon perusteet, jossa on määrätään tutkintonimikkeet, tutkinnon muodostuminen, tutkintoon sisältyvät tutkinnon osat sekä tutkinnon osien ammattitaitovaatimukset tai osaamistavoitteet ja osaamisen arviointi.

Oulun seudun ammattiopiston (OSAO) opetussuunnitelman yhteinen osa, jossa määritellään Oulun seudun ammattiopiston kaikille perustutkinnoille yhteiset periaatteet ja menettelytavat sekä kuvataan Oulun seudun koulutuskuntayhtymän keskeiset arvot. Yhteisessä osassa määritellään myös koulutuksen toteuttaminen yhteistyössä muiden koulutuksen järjestäjien ja työelämän kanssa.

Opetussuunnitelman tutkintokohtainen osa (tämä asiakirja), jossa määrätään tutkinnon muodostuminen pakollisista ja valinnaisista tutkinnon osista ja yhteisistä tutkinnon osista. Lisäksi määrätään oppimisympäristöt ja opetusmenetelmät, joiden avulla opiskelija voi saavuttaa tutkinnon ammattitaitovaatimukset ja tavoitteet sekä suunnitelman tutkinnon osien arvioinnista ja arviointimenetelmistä, vapaasti valittavien tutkinnon osien tarjontaa sekä tutkinnon osat, niiden ammattitaitovaatimukset ja arvioinnin kohteet siltä osin kuin niitä ei ole tutkinnon perusteissa määritetty. Tutkintokohtaisessa osassa kuvataan koulutuksen järjestäjän tarjoamat opinnot muista tutkinnoista sekä opiskelijan mahdollisuudet työelämälähtöiseen osaamisperusteiseen opiskeluun. Siinä päätetään ammatillisten toteutus- ja arviointisuunnitelmat, jotka sisältävät ammattiosaamisen näytöt ja muun osaamisen arvioinnin.

Yhteiset tutkinnon osat, jossa on esitetty kaikille tutkinnoille yhteiset tutkinnon osat ja niiden tavoitteet, arviointikriteerit sekä toteutus- ja arviointisuunnitelmat.

1.1 Tutkinnon muodostuminen pakollisista ja valinnaisista tutkinnon osista

Oulun seudun ammattiopistossa Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon, 180 osp, Sähkö- ja automaatiotekniikan osaamisalalla, sähköasentaja ja automaatioasentaja tarjotaan seuraavat tutkinnon osat:

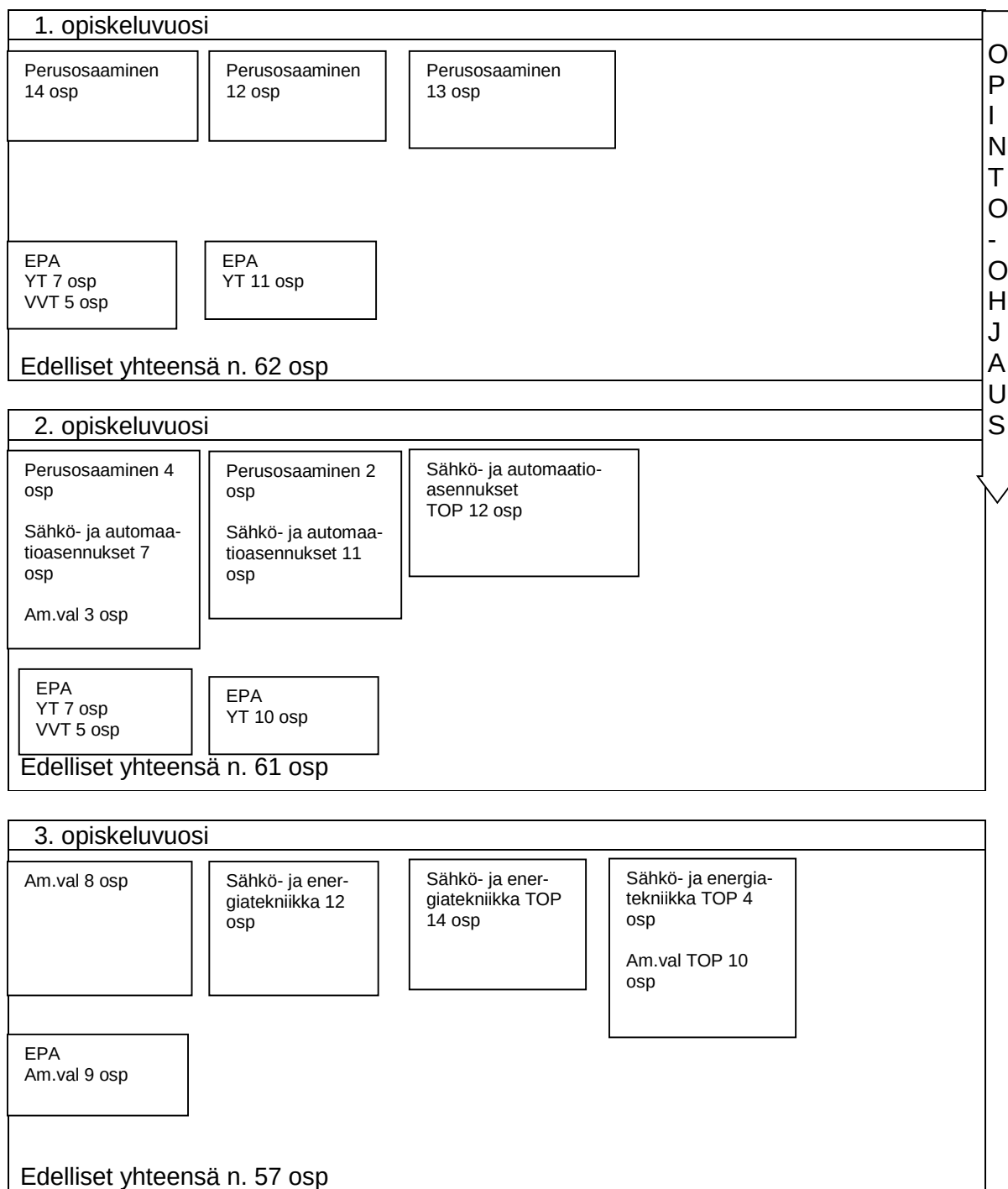
Tutkinnon osiin sisältyy osaamisen hankkimista työssäoppimisen kautta vähintään 40 osp ja yrittäjyyttä vähintään 8 osp sekä opinto-ohjausta.

	2.2 Sähkö- ja automaatiotekniikan osaamisala, sähköasentaja	2.3 Sähkö- ja automaatiotekniikan osaamisala, automaatioasentaja	
Ammatilliset tutkinnon osat			
Pakolliset tutkinnon osat 105 osp	2.1.1 Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen, 45 osp	2.1.1 Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen, 45 osp	
	2.1.2 Sähkö ja automaatioasennukset, 30 osp	2.1.2 Sähkö ja automaatioasennukset, 30 osp	
	2.1.3 Sähkö- ja energiatekniikka, 30 osp	2.1.4 Kappaletavara-automaatio, 30 osp tai 2.1.5 Prosessiautomaatio, 30 osp	
	2.2.1 Kiinteistöjen automaatio- ja tietojärjestelmät 30 osp		
Valinnaiset tutkinnon osat , 30 osp	2.2.2 Sähköverkostoasennukset (1kV-20kV), 30 osp		
	2.2.3 Yritystoiminnan suunnittelu, 15 osp		
	2.2.4 Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, 15 osp tai 30 osp		
	2.2.5 Tutkinnon osa ammattitutkinnosta, 30 osp		
	2.2.6 Tutkinnon osa erikoisammattitutkinnosta, 30 osp		
	2.2.7 Tutkinnon osa ammattikorkeakouluopinnoista, 15 osp (tai 30 osp)		
	2.2.8 Työpaikkaohjaajaksi valmentautuminen, 5 osp		
	2.2.9 Yrityksessä toimiminen, 15 osp		
	2.2.10 Huippuosaajana toimiminen, 15 osp		
	2.2.11 Paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat, 15 osp tai 30 ops		
	2.2.12 Tutkinnon osa vapaasti valittavista tutkinnon osista, 10-15 ops (10 osp mikäli suoritetaan osa 2.4.12)		
			Pakolliset
Yhteiset tutkinnon osat, 35 osp	3.1 Viestintä- ja vuorovaikutusosaaminen, 11 osp	8 osp	3 osp
	3.1.1 Äidinkieli	5	0 - 3
	3.1.2 Toinen kotimainen kieli	1	0 – 3
	3.1.3 Vieraat kielet	2	0 - 3
	3.2 Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen, 9 osp	6 osp	3 osp
	3.2.1 Matematiikka	3	0 – 3
	3.2.2 Fysiikka ja kemia	2	0 – 3
	3.2.3 Tieto- ja viestintätekniikka ja sen hyödyntäminen	1	0 - 3
	3.3 Yhteiskunnassa ja työelämässä tarvittava osaaminen, 8 osp	5 osp	3 osp
	3.3.1 Yhteiskuntataidot	1	0 – 3
	3.3.2 Työelämätaidot	1	0 – 3
	3.3.3 Yrittäjyys ja yritystoiminta	1	0 – 3
	3.3.4 Työkyvyn ylläpitäminen, liikunta ja terveystieto	2	0 - 3
	3.4 Sosiaalinen ja kulttuurinen osaaminen, 7 osp		7 osp
	3.4.1 Kulttuurien tuntemus		0-3
	3.4.2 Taide ja kulttuuri		0-3

	3.4.3 Etiikka		0-3
	3.4.4 Psykologia		0-3
	3.4.5 Ympäristöosaaminen		0-3
	3.4.6 Jokin kohdista 3.1.1-3.3.4		0-3
		19 osp	16 osp
4. Vapaasti valittavat tutkinnon osat, 10 osp			
4.1 Ammatillisia tutkinnon osia 4.2 Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuvia tutkinnon osia 4.3 Yhteisten tutkinnon osien osa-alueita tai lukio-opintoja 4.4 Jatko-opintovalmiuksia tai ammatillista kehittymistä tukevia opintoja 4.5 Työkokemuksen kautta hankittuun osaamiseen perustuvia yksilöllisiä tutkinnon osia			

1.2 Opintojen eteneminen ja ajoitus

Sähkö- ja automaatiotekniikan osaamisala, sähköasentaja



Sähkö- ja automaatiotekniikan osaamisala, automaatioasentaja

1. opiskeluvuosi				O P I N T O - O H J A U S
Perusosaaminen 14 osp	Perusosaaminen 12 osp	Perusosaaminen 13 osp		
EPA YT 7 osp VVT 5 osp	EPA YT 11 osp			
Edelliset yhteensä n. 62 osp				
2. opiskeluvuosi				
Perusosaaminen 4 osp Sähkö- ja auto- maatioasennukset 7 osp	Perusosaaminen 2 osp Sähkö- ja auto- maatioasennukset 11 osp	Sähkö- ja automaatio- asennukset TOP 12 osp		
EPA YT 7 osp VVT 5 osp	EPA YT 10 osp			
Edelliset yhteensä n. 61 osp				
3. opiskeluvuosi				
Kappaletavara- automaatio 6 osp	Kappaletavara-au- tomaatio 6 osp Am.val 8 osp	Kappaletavara-au- tomaatio TOP 11 osp Am.val TOP 3 osp	Kappaletavara-auto- maatio TOP 14 osp	
EPA Am.val 9 osp				
Edelliset yhteensä n. 57 osp				

1.3 Opintojen järjestäminen

Tutkinnon suorittaminen osina ja tutkinnon täydentäminen

Koko tutkinnon suorittaminen on tutkintoon johtavassa koulutuksessa ensisijainen tavoite. Tutkinnon suorittamisesta osina ja opintojen tarjonta ja valinta OSAO:n yksiköiden ja muiden koulutuksen järjestäjien sekä työelämän kanssa on kerrottu opetussuunnitelman yhteisessä osassa.

Mahdollisuus suorittaa useampi kuin yksi tutkinto

Ammattiopistossa opiskeleva voi sisällyttää tutkintoonsa lukio-opintoja (Ammattilukio). Oulun seudun ammattiopiston yksiköt tarjoavat lukio-opintoja, joilla voidaan täydentää perustutkintoa ja / tai suorittaa ylioppilastutkinnon yhdessä ammatillisen tutkinnon (= kaksoistutkinto) kanssa taikka suorittaa kolmoistutkinnon (= ammatillinen perustutkinto, ylioppilastutkinto ja lukion oppimäärä).

Tutkinnon osan osaamisjaksosuunnitelma

Pedagogisen toiminnan lähtökohtana on opiskelijan osaamisen hankkiminen ja osaamisen laadunvarmistus.

Jokaisesta tutkinnon osasta laaditaan osaamisjaksosuunnitelma, jossa määritetään mm. keskeiset sisällöt, toteutustavat/opiskelu- ja ohjausmenetelmät, oppimateriaali ja arviointi. Oppimisen ja opetuksen suunnittelussa tulee ottaa opettamisen ja arvioinnin lähtökohdaksi ja päämääräksi oppijan osaaminen ja sen saavuttamisen tukeminen.

Oppimisen ja opetuksen suunnittelussa otetaan huomioon opiskelijoilla oleva osaaminen. Yksittäisen opiskelijan henkilökohtainen opiskelupolku kuvataan hänen HOPS:aan.

Joustavat opintopolut

Joustavan opintopolun mahdollistaa opiskelijan henkilökohtainen opiskelusuunnitelma (HOPS/HOJKS), valinnaisuus ja osaamisen huomioiminen opintopoluissa esim. lukiossa opintoja suorittaneen opiskelijan valmistuminen nopeammin. Lisäksi joustavuutta tuovat osaamisen hankkiminen eri tavoin esim. työssäoppimalla tai lähiopetuksessa sekä aiemman työkokemuksen tunnustaminen.

Työelämäläheisyys

Sähkö- automaatiotekniikan perustutkinnossa työelämäläheisyyttä tukevat vierailut alan yrityksissä, opettajien toimiminen työelämätiimissä ja työssäoppimisen ohjaajana, opiskelijoiden tekemät työelämäraportit työssäoppimisesta ja raporttien esittely muulle ryhmälle. Opiskelijoiden työskentely koulun rakennustyömailla, koulutuksenjärjestäjän kiinteistöjen kunnossapidossa- ja sähköisissä muutostöissä edesauttavat työelämäläheisyyttä.

Työssäoppiminen ja ammattiosaamisen näytöt

Kaikkiin tutkintoihin sisältyy osaamisen hankkimista työssäoppimisen kautta vähintään 40 osp. Ammattiosaamisen näytöt järjestetään ensisijaisesti työpaikoilla työssäoppimisen yhteydessä tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelman mukaisesti. Työssäoppimisen voi suorittaa myös ulkomailla.

Työssäoppiminen on osa ammatillista koulutusta. Se on koulutuksen järjestämismuoto, jossa

osa tutkinnon tavoitteista opitaan työpaikalla työtä tehden. Työssäoppiminen on aidossa työympäristössä tapahtuvaa tavoitteellista, ohjattua ja arvioitua opiskelua. Työssäoppimisjaksojen tulee olla ammatinhallinnan kannalta riittävän pitkiä ja monipuolisia. Vain poikkeustapauksessa opiskelija voi suorittaa työssäoppimisen oppilaitoksen harjoitusyrityksessä tai vastaavin järjestelyin. Osaamista voidaan hankkia työssäoppimisen kautta jokaisessa opiskeltavassa tutkinnon osassa henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman mukaisesti.

Opinto-ohjaus

Opiskelijalla on oikeus saada opinto-ohjausta. Oulun seudun ammattiopiston perustutkintoihin sisältyy luokka- ja ryhmämuotoista opinto-ohjausta. Opinto-ohjausta annetaan jokaiselle opiskelijalle opinto-ohjauksen opintojaksot – suunnitelman mukaisesti sekä sen lisäksi tarpeellinen määrä ohjausta henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman mukaisesti.

Erityisopetus

Oulun seudun ammattiopistossa järjestetään opetus erityisopetuksena silloin, kun opiskelija tarvitsee erityistä tukea opiskeluunsa. Ammatillisen peruskoulutuksen tavoitteena on taata kaikille opiskelijoille sopiva, esteetön ja helposti saavutettava oppimisympäristö.

Opetussuunnitelman yhteisessä osassa kuvataan erityisopetuksen järjestämisen periaatteet, ja erityisopetuksen järjestämistä koskevassa suunnitelmassa kuvataan toiminnan järjestäminen käytännössä. Suunnitelmaa täydennetään yksikkökohtaisilla erityisopetuksen toteutussuunnitelmilla. (opetussuunnitelman yhteinen osa ja liite)

2. Ammatilliset tutkinnon osat, toteutus- ja arviointisuunnitelmat

Mikäli arviointikriteereistä puuttuu kriteeri T1 tasolta tai T1 ja H2 tasoilta, niin kyseistä arvioinnin kohdetta ei silloin arvioida, mutta jos arviointikriteeri puuttuu tasolta H2 tai K3 arviointi tehdään alemman tason kriteerin mukaan.

2.1 Pakolliset tutkinnon osat

2.1.1. Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen, 45 osp

Sähkö- ja ICT-alan perusosaamisen yhteinen osuus 27/45 osp

M11, Sähkötekniikan perusteet 6 osp (YHTEINEN)

Opiskelija

- tuntee sähköiset perussuureet ja niiden fysikaaliset perusteet sekä riippuvuussuhteet, kuten Ohmin laki ja Kirchhoffin lait.
- osaa virtojen ja jännitteiden mittaukset vastusten sarja-, rinnan- ja sekakytkennöistä.
- osaa perussuureisiin liittyvät laskutehtävät ja osaa rakentaa laskutehtävien mukaiset kytkennät ja osaa käsitellä suuria fysiikkaan liittyvinä ilmiöinä.
- osaa perusmittauksia tehdessään käyttää oikein yleismittaria.
- osaa mittaamalla todeta erilaisten komponenttien kuten vastuksen, kelan, kondensaattorin ja sähköparin vaikutuksen tasasähköpiirin toimintaan.
- osaa esittää magnetismin osuuden sähkölaitteiden, kuten generaattorin, moottorin, releen ja muuntajan toimintaan.
- osaa liittää ja irrottaa juottamalla komponentteja piirilevyyn ja johtimia liittimiin.
- osaa mitata analogisiin peruskytkentöihin liittyviä signaaleja normaaleilla mittalaitteilla sekä osaa arvioida saamiaan mittaustuloksia.
- osaa selvittää valmiiden piirikaavioiden avulla kytkentöjen toimintaa.

M12, Elektroniikka 6 osp (YHTEINEN)

Opiskelija

- osaa perusmittauksia tehdessään käyttää oikein yleismittaria ja oskilloskooppia tasa- ja vaihtosähköpiireissä.
- osaa mittaamalla todeta erilaisten komponenttien kuten vastuksen, kelan, kondensaattorin, diodin ja sähköparin vaikutuksen tasa- ja vaihtosähköpiirin toimintaan.
- osaa esittää magnetismin osuuden sähkölaitteiden, kuten releen ja muuntajan toimintaan.

- osaa laatia peruskytkentöihin liittyviä virtapiirikaavioita käyttäen standardien mukaista esitystapaa.
- tuntee elektroniikan analogisten peruskomponenttien ominaisuudet sekä niistä muodostuvat peruskytkennät. Osattavia analogisia peruskytkentöjä ovat puoli- ja kokoaaltotasasuuntaus, jännitevakavointi ja transistorin käyttö kytkimenä.
- osaa peruskytkentöjen mekaanisen rakentamisen ja osaa liittää ja irrottaa juottamalla komponentteja piirilevyyn ja johtimia liittimiin ottaen huomioon ESD -suojauksen (electro static discharge).
- osaa mitata analogisiin peruskytkentöihin liittyvien signaaleja normaaleilla mittalaitteilla sekä osaa arvioida saamiaan mittaustuloksia.
- osaa selvittää valmiiden piirikaavioiden avulla kytkentöjen toimintaa.
- osaa rakentaa elektroniikan osakokonaisuuden.

M13, Tietotekniikan perusteet 6 osp (YHTEINEN)

Opiskelija

- suorittaa hyväksytysti tietokoneen käyttäjän A-kortin tai osaa niitä vastaavat tiedot.
- tietää Internetin toimintaperiaatteen ja osaa IP- osoitejärjestelmän käytön laitteiden tunnistamisessa.
- osaa kytkeä tietokoneen verkkoon ja osaa etsiä verkosta opintoihinsa liittyviä tietoja ja dokumentteja.
- osaa tehdä työpaikkahakemuksen ja laatia harjoitustöihin tai laitteiden ja järjestelmien käytön opastukseen tarvittavia kirjallisia selvityksiä kuvineen ja taulukoineen.
- osaa hyödyntää valmisohjelmia työsuorituksiensa raportointiin, sähkötarvikelistojen laatimiseen ja sähköpiirustusten täydentämiseen tai muuttamiseen.
- osaa ottaa huomioon tietoturvaan liittyvät asiat käyttäessään tietoverkkoja.
- osaa lukujärjestelmämuunnokset.
- osaa kytkeä annettujen digitaalielektroniikan peruskytkentöjen mukaiset kytkennät.
- tuntee elektroniikan digitaalisten peruskomponenttien ominaisuudet sekä niistä muodostuvat peruskytkennät.
- digitaaliin peruskomponentteihin liittyen tulee osata porttipiirien ja kiikkujen toiminta.
- osaa mitata digitaaliin peruskytkentöihin liittyvien signaaleja normaaleilla mittalaitteilla sekä osaa arvioida saamiaan mittaustuloksia.
- osaa selvittää valmiiden piirikaavioiden avulla kytkentöjen toimintaa.

M14, Asennustekniikka ja turvallisuus 9 osp (YHTEINEN)

Opiskelija

- osaa tulkita sähkö- ja tietoliikenneasennusten asennusteknisiä dokumentteja ja rakentamaan niiden pohjalta kokonaisuuksia.
- osaa tehdä sähköisiä mittauksia yleismittarilla, pihtivirtamittarilla, jännitteen koettimella sekä asennustesterillä.
- osaa tehdä ryhmäjohtotason sähkötöihin jännitteettömät käyttöönottotarkastukset sekä niihin liittyvät dokumentoinnit.
- osaa valita työkalunsa käyttötarkoituksen mukaan ja käyttää niitä oikein.
- osaa huoltaa käyttämänsä käsityökalut ja pitää ne käyttökunnossa.
- osaa käyttää työkaluja vahingoittamatta niitä, käsiteltävää kohdetta, itseään tai muita.
- osaa valita tarkoituksenmukaiset tarvikkeet ja työkalut kiinnittäessään laitteita erilaisille pinnoille.

- osaa valmistaa puusta, metalleista tai muoveista yksinkertaisia suoja- ja kiinnitystarvikkeita.
- osaa valita ja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia raaka-aineita, työstää niitä ja noudattaa niiden käsittelyohjeita.
- osaa liittää teräskappaleita toisiinsa hitsaamalla tai ruuviliitoksilla käyttäen oikein kone- ja levyruuveja sekä karaniittejä.
- osaa liittää puukappaleita toisiinsa naula- ja ruuviliitoksilla tai liimaamalla.
- osaa valita kiinnitystavan kiinnitettävän kalusteen ja kiinnityskohteen ominaisuuksien mukaan siten, että kiinnityksestä tulee luotettava.
- osaa tulkita koneenpiirustuksia, kuten valmistus- ja kokoonpanopiirustukset
- osaa piirtää käsin ja tietokoneella jotain suunnitteluohjelmistoa hyödyntäen yksinkertaisesta kappaleesta tarpeelliset kuvannot mitoituksi-neen ja mittakaavoineen.
- osaa mitata ja mitoittaa sekä valita sopivimman mittaustyökalun kulloinkin tarvitsemaansa kohteeseen
- suorittaa hyväksytysti Suomen Pelastusalan keskusjärjestön perusteiden vaatimusten mukaisen tulityökurssin.
- suorittaa hyväksytysti Työturvallisuus keskuksen perusteiden vaatimusten mukaisen työturvallisuuskurssin
- suorittaa hyväksytysti sähköalan ammattihenkilöille tarkoitetun Sähköturvallisuusstandardi SFS 6002 vaatimusten mukaisen ensiapu-koulutuksen.
- suorittaa hyväksytysti SFS 6002 sähköturvallisuusstandardin määrittämän yleisen sähköturvallisuutta koskevan koulutuksen
- opiskelija tuntee sähköturvallisuuteen liittyvien säädösten (Sähköturvallisuuslaki, sähköturvallisuusasetus, ministeriöiden päätökset ja asetukset), sähköturvallisuusviranomaisen (Tukes) ohjeet sekä sähköturvallisuusstandardin SFS 6002 vaatimukset
- tuntee alan keskeiset tietolähteet ja osaa etsiä niistä työhön liittyviä vaatimuksia annettujen kohdetietojen avulla
- osaa käyttää henkilökorttia YSE 98 mukaisesti
- osaa käyttää asianmukaista työvaatetusta, josta ei aiheudu työssä vaaraa

Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen 18/45 osp

M15, Vaihtosähkötekniikka 6 osp

Opiskelija

- osaa perusmittauksia tehdessään käyttää oikein yleismittaria, pihtivirtamittaria ja jännitteenkoetinta
- osaa mittaamalla todeta erilaisten komponenttien kuten vastuksen, kelan, kondensaattorin, diodin ja sähköparin vaikutuksen vaihtosäh-köpiirin toimintaan
- osaa mitata jännitteen ja virran sekä niiden perusteella määrittää 1- ja 3-vaiheisten piirien ottaman sähkötehon ja vaihesiirtokulman
- sähkötekniikan komponentit, virtapiirilait, virtapiirien laskumenetelmät,
- tuntee sähkömagnetismi, induktioilmiön, vaihtosähkön perusteet, vaihtosähköpiirien keskeiset laskumenetelmät, resonanssi-ilmiön ja kompensoinnin
- tuntee symmetrisen ja epäsymmetrisen 3-vaihejärjestelmä, jännitteen aleneman, yliaaltojen periaatteen ja käsitteen sähkölujuus
- virran, jännitteen ja tehon mittaaminen sähkövoimajärjestelmässä, energiamittaus, sähkön laatuun liittyvät mittaukset;

M16, Sähköasennusmateriaalien tunteminen ja käyttö (12 osp)

Opiskelija

- osaa tehdä ryhmäjohtotason sähköasennustöitä, kuten perusvalaistuskytkenät ja osaa tehdä jännitteettömänä
- tehtävät käyttöönottotarkastukset tekemiinsä asennuksiin sekä dokumentoida ne. Tehdessään asennuksia opiskelija osaa valita käyttö-tarkoitukseen sopivia kalusteita, kaapeleita, kiinnitystarvikkeita ja liittimiä
- osaa tarvikkeiden valintoja tehdessään toimia ympäristötietoisesti, materiaali- ja energiatehokkaasti
- osaa tarvikelistaaja tehdessään hyödyntää tietolähteitä kuten SSTL:n sähkötarvikenumeroita ja nimikkeitä sekä käyttää näitä nimikkeitä keskustellessaan alan ammattihenkilön kanssa
- osaa sähköalan asennustöissä kiinnittää erilaisia komponentteja rakennusalan materiaaleihin (kuten puu, tiili, betoni ja rakennuslevyt)
- tuntee sähköalalla käytettävät johtotiet ja osaa asentaa niihin kaapelit ja sähkökalusteet
- osaa valita sopivat sähköasennusmateriaalit erilaisiin tiloihin laitteissa olevien merkintöjen perusteella
- ottaen huomioon tilan sähkölaitteille asettamat vaatimukset esim. sähkölaitteiden koteloitiluokat
- osaa tehdä tarvittavat mittaukset ja aistinvaraiset tarkastukset esim. koteloinnin ja kaapeleiden kiinnitysten osalta sähkölaitteiden korjausten yhteydessä
- osaa tulkita ja piirtää sähköalan piirustuksia kuten asennuspiirustuksia ja keskuskuvien pääkaavioita
- osaa tulkita sähköalalla tarvittavia rakennusalan piirustuksia
- osaa selvittää, mistä asennustyössä tarvittavat tarvikkeet voidaan hankkia

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma:

TUTKINNON OSA		2.1.1. Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja -kriteerit on kuvattu sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinnon perusteissa s. 4-8 sekä tässä asiakirjassa.	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen, 45 osp Sisältää opintojen ohjausta Sähkö- ja ICT-alan perusosaamisen yhteinen osuus 27/45 osp	Perustiedot ja -taidot opiskellaan luokka- tai työsalioipiskeluna, tekemällä käytännön harjoitustöitä sekä mittaus- ja kytkentäharjoituksia, jotka tukevat teoriaa. Mittauksissa käytetään niihin soveltuvia asianmukaisia mittalaitteita. Oppimista vahvistetaan ja sovelletaan oppilaitoksen omilla rakennuskohteissa tai työssäoppimisjaksolla. Opitaan: - tekemällä harjoitustöitä luokassa tai työsalissa - laskemalla ja ratkaisemalla annettuja harjoitustehtäviä ja harjoitustyökirjan tehtäviä. - tunnistamalla ja mittaamalla elektroniikan ja sähkötekniikan peruskomponentteja.	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi:	Perustiedot ja taidot toteutetaan pääsääntöisesti 1 lukuvuotena. Näyttö ja arviointi toteutetaan 1. lukuvuotena tai työssäoppimisjaksoilla myöhemmin. Työssäoppimisjaksot sijoittuvat pääsääntöisesti

M11, Sähkötekniikan perusteet, 6 osp M12, Elektronikka, 6 osp M13, Tietotekniikan perusteet, 6 osp M14, Asennustekniikka ja turvallisuus, 9 osp Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen 18/45 osp M15 Vaihtosähkötekniikka, 6 osp M16 Sähköasennusmateriaalien tunteminen ja käyttö, 12 osp	- laskemalla sähköisissä kytkennöissä käytettävien komponenttien arvot sähköisten perussuureiden avulla. - tekemällä ja mittaamalla sähkötekniikan ja elektroniikan peruskytkentöjä piirikaavioiden mukaisesti. - mittaamalla sähkötekniikan perussuureita erilaisissa virtapiirikytkennöissä asianmukaisilla mittalaitteilla. - hakemalla vikaa toimimattomasta tai väärin toimivasta kytkennästä kytkennän piirikaavion avulla päättelemällä ja asianmukaisia mittalaitteita apuna käyttäen. - toteuttamalla elektroniikan peruskytkentöjä koekytkentälevyille erilaisin liitosmenetelmin. - toteuttamalla elektroniikan laite piirikaaviosta lähtien aina lopulliseen kokoonpanoon asti sisältäen kaikki laitteen rakentamiseen liittyvät työvaiheet. - tulkitsemalla ja laatimalla töihin liittyviä dokumentteja - toteuttamalla asiakaspalvelua - tekemällä käyttöönottotarkastuksia tehdyistä töistä - tekemällä sähköalan harjoitus ja asennustöitä huomioiden työturvallisuusasiat - suorittamalla työturvallisuuteen liittyvät koulutukset - laaditaan ammatissa tarvittavia sähköisiä dokumentteja ja piirustuksia - tehdään ammatissa tarvittavia liitos-, kiinnittämisen- sekä työstötyöitä eri materiaaleilla	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Näytön arvioinnissa huomioidaan mm. - konkreettinen työ - työturvallisuuden huomioiminen - laadukas toiminta - oman työn laadun arviointi. Muu arviointi Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla. Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	toiselle ja kolmannelle lukuvuodelle. Näyttö suoritetaan koulun harjoituksissa ja / tai työssäoppimisjaksoilla. Ajituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
Ennen näyttöön osallistumista tulee suorittaa tulityö-, ja työturvallisuuskorttikoulutukset sekä hätäensiapukoulutus hyväksytysti		Tutkinnon osan arvosana muodostuu näytön arvosanasta ja tarvittaessa muusta osaamisen arvioinnista. Arvosanasta päättää tutkinnon osaa opettanut opettaja/t.	

2.1.2 Sähkö- ja automaatioasennukset, 30 osp

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma:

TUTKINNON OSA		2.1.2 Sähkö- ja automaatioasennukset	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset on kuvattu Sähkö- ja automaatioalan opetus-suunnitelman perusteissa sivuilla 7-12.	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Sähkö- ja automaatioasennukset, 30 osp Sisältää opintojen ohjausta Sähköasennustekniset työt, 8 osp Teollisuuden kokoonpano-työt, 10 osp Sähkö- ja automaatioasennukset työelämässä, 12 osp	Perustiedot ja -taidot opiskellaan luokka- ja työsalio opiskeluna sekä oppilaitoksen omissa rakennuskohteissa tai työssäoppimisjaksolla Opitaan: - tulkitsemalla ja laatimalla töihin liittyviä dokumentteja. - tekemällä sähköalan kunnossapito, korjaus sekä uudisasennuksia huomioiden työturvallisuusasiat. - työelämässä toteuttamalla asiakaspalvelua. - tekemällä käyttöönottotarkastuksia tehdyistä töistä	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Opiskelija näyttää osaamisensa erityisesti toimimisesta vastuullisena työyhteisön jäsenenä sekä osaamisensa sähkö- ja automaatioasennuksissa. Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täydennetään oppilaitoksessa. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastattelulla. Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja.	Tutkinnon osa toteutetaan pääsääntöisesti 2. lukuvuotena. Näyttö ja arviointi toteutetaan joko 2. tai 3. lukuvuotena tai työssäoppimisjaksoilla. Työssäoppimisjaksot sijoittuvat pääsääntöisesti toiselle ja kolmannelle lukuvuodelle. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.

		Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
Ennen työssäoppimisjaksoa tulee suorittaa tuli-, työturvallisuus- ja hätäensiapukoulutukset sekä SFS 6002 mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus hyväksytysti.		Tutkinnon osan arvosana muodostuu näytön arvosanasta ja tarvittaessa muusta osaamisen arvioinnista. Arvosanasta päättää tutkinnon osaa opettanut opettaja/t	

2.1.3 Sähkö- ja energiatekniikka, 30 osp

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma:

TUTKINNON OSA		2.1.3 Sähkö- ja energiatekniikka	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset on kuvattu Sähkö- ja automaatioalan opetus-suunnitelman perusteissa sivuilla 12-19.	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Sähkö- ja energiatekniikka, 30 osp Sisältää opintojen ohjausta Kiinteistöjen sähköasennustyöt ja pienverko- toasennustyöt, 12 osp Sähkö- ja energiatekniikka työelämässä, 18 osp	Perustiedot ja -taidot opiskellaan luokka- ja työsalio-piskeluna sekä oppilaitoksen omissa rakennuskohteissa tai työssäoppimisjaksolla. Pääosa tutkinnon osasta suoritetaan työssäoppimalla. Opitaan: - tulkitsemalla ja laatimalla kiinteistöjen sähköasennuksiin liittyviä dokumentteja, tekemällä sähköalan kunnossapito-, ja korjaus- sekä uudisasennuksia huomioiden työturvallisuusasiat. - työssäoppimalla toteuttamalla asiakaspalvelua. - tekemällä käyttöönottotarkastuksia tehdyistä töistä. - perehtymällä sähköntuotanto- ja jakelujärjestelmiin. - työssäoppimisjaksolla laatimaan raportteja tekemistään töistä	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla.	Tutkinnon osa toteutetaan pääsääntöisesti 2. ja 3. lukuvuotena. Näyttö ja arviointi toteutetaan joko 2. tai 3. lukuvuotena pääsääntöisesti työssäoppimisjaksoilla tai oppilaitoksessa mikäli työssäoppimispaikalla sitä ei voida toteuttaa. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.

		Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla. Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
Ennen työssäoppimisjaksoa tulee suorittaa tuli-, työturvallisuus- ja hätäensiapukoulutukset sekä SFS 6002 mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus hyväksytysti.		Tutkinnon osan arvosana muodostuu näytön arvosanasta ja tarvittaessa muusta osaamisen arvioinnista. Arvosanasta päättää tutkinnon osaa opettanut opettaja/t.	

2.1.4 Kappaletavara-automaatio, 30 osp

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma:

TUTKINNON OSA		2.1.4 Kappaletavara-automaatio	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset on kuvattu Sähkö- ja automaatioalan opetus-suunnitelman perusteissa sivuilla 19-22.	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Kappaleta- vara-auto- maatio, 30 osp Sisältää opintojen oh- jausta	Perustiedot ja -taidot opiskellaan luokkaopetuksena ja työsa- leissa tekemällä harjoitustöitä tai työssäoppimisjaksolla. Pääosa tutkinnon osasta suoritetaan työssäoppimalla. Opitaan: - tuntemaan automaatiolaitteiden toteuttamisperiaatteita te- kemällä niiden asennus-, säätö- ja huoltotöitä. - tulkitsemalla ja laatimalla töihin liittyviä dokumentteja. - liittämällä ohjelmoitavia automaatiolaitteita toisiinsa ja te- kemään niihin pienehköjä ohjelmointitöitä.	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hanki- tun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvi- oida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan.	Tutkinnon osa toteutetaan pää- sääntöisesti 2. ja 3. lukuvuo- tena. Näyttö ja arvi- ointi toteutetaan joko 2. tai 3. lu- kuvuotena pää- sääntöisesti

Kappaleta- vara-auto- maation asennukset, mittaukset ja ohjaukset, 12 osp Kappaleta- vara-auto- maatio työ- elämässä, 18 osp	- työssäoppimispaikalla tekemällä laitteiden kunnonvalvon- taan ja käynnissäpitoon liittyviä tehtäviä. - työssäoppimisjaksolla laatimaan raportteja tekemistään töistä	Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaati- musten mukaista osaamista. Opiskelija näyttää osaami- sensa sähkö- ja/tai automaatiolaitteiden asennustöistä, kap- paletavara-automaatiosta, kappaletavara-automaation laite- asennuksista ja ohjauksesta. Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täy- dennetään oppilaitoksessa. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tie- donhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä katta- vasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla. Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	työssäoppimis- jaksoilla tai oppi- laitoksessa mi- käli työssäoppi- mispaikalla sitä ei voida toteut- taa. Työssäoppimis- jaksot sijoittuvat pääsääntöisesti toiselle ja kol- mannelle luku- vuodelle. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan hen- kilökohtainen opetussuunni- telma.
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
Ennen työssäoppimisjaksoa tulee suorittaa tuli-, työturvallisuus- ja hätäen- siapukoulutus sekä SFS 6002 mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus hyväk- sytyksi.		Tutkinnon osan arvosana muodostuu näytön arvosanasta ja tarvittaessa muusta osaamisen arvioinnista. Arvosanasta päättää tutkinnon osaa opettanut opettaja/t.	

2.1.5 Prosessiautomaatio, 30osp

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma:

TUTKINNON OSA		2.1.5 Prosessiautomaatio	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset on kuvattu Sähkö- ja automaatioalan opetus-suunnitelman perusteissa sivuilla 22-25	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Prosessiautomaatio, 30osp Tutkinnon osa sisältää opintojen ohjausta Prosessiautomaation asennukset, mittaukset ja kunnossapito, 12 osp Prosessiautomaatio työelämässä, 18 osp	Perustiedot ja – taidot opiskellaan luokkaopiskeluna ja/tai työssäoppimispaikalla. Lähiopetuksen lisäksi tutkinnon osa sisältää itsenäistä työskentelyä. Opitaan: - tuntemaan automaatiolaitteiden toteuttamisperiaatteita tekemällä niiden asennus-, säätö- ja huoltotöitä. - tulkitsemalla ja laatimalla töihin liittyviä dokumentteja. - liittämällä ohjelmoitavia automaatiolaitteita toisiinsa ja tekemään niihin pienehköjä ohjelmointitöitä. - työssäoppimispaikalla tekemällä laitteiden kunnonvalvontaan ja käynnissäpitoon liittyviä tehtäviä. - tekemällä kenttälaitteasennuksia - harjoittelemalla mittaus- ja säätötekniikkaa - työssäoppimisjaksolla laatimaan raportteja tekemistään töistä	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Opiskelija näyttää osaamisensa sähkö- ja/tai automaatiolaitteiden asennustöistä, prosessiautomaatiosta, prosessiautomaation kenttälaitteasennuksista ja prosessinohjausjärjestelmästä. Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täydennetään oppilaitoksessa. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla.	Tutkinnon osa toteutetaan pääsääntöisesti 2. ja 3. lukuvuotena. Näyttö ja arviointi toteutetaan joko 2. tai 3. lukuvuotena pääsääntöisesti työssäoppimisjaksoilla tai oppilaitoksessa mikäli työssäoppimispaikalla sitä ei voida toteuttaa. Työssäoppimisjaksot sijoittuvat pääsääntöisesti toiselle ja kolmannelle lukuvuodelle. Näyttö voidaan suorittaa työssäoppimispaikoissa tai oppilaitoksessa mikäli työssäoppimispaikalla ei sitä voida toteuttaa Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetus-suunnitelma.

		Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
Ennen työssäoppimisjaksoa tulee suorittaa tuli-, työturvallisuus- ja hätäensiapukoulutus sekä SFS 6002 mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus hyväksytysti.		Tutkinnon osan arvosana muodostuu näytön arvosanasta ja tarvittaessa muusta osaamisen arvioinnista. Arvosanasta päättää tutkinnon osaa opettanut opettaja/t.	

2.2 Valinnaiset tutkinnon osat

2.2.3 Yritystoiminnan suunnittelu, 15 osp, suunnitelma tehdään OSAOtasolla

2.2.8 Työpaikkaohjaajaksi valmentautuminen, 5 osp suunnitelma tehdään OSAOtasolla

2.2.9 Yrityksessä toimiminen, 15 osp, suunnitelma tehdään OSAOtasolla

2.2.10 Huippuosaajana toimiminen, 15 osp, suunnitelma tehdään OSAOtasolla

2.2.11 Paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat, 15 osp tai 30 osp

2.2.11.1 Kiinteistöautomaation perusteet 30 osp

Tarjotaan Haukiputaanyksikössä

Ammattitaitovaatimukset

Yleiskaapelointi

Opiskelija:

- osaa yleiskaapelointiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaaviot.
- osaa asentaa yleiskaapeloinnin parikaapelit valmistajan ohjeiden mukaan ottaen huomioon emc- suojaukseen liittyvät vaatimukset.
- osaa mitata yleiskaapelointiverkon standardin 50173 mukaisesti siihen soveltuvalla testerillä ja korjata mittauksissa mahdollisesti havaitut viat sekä laatia tarvittavat dokumentit.

Paloilmoitinjärjestelmät

Opiskelija:

- osaa yleisimmät paloilmoitinjärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaaviot.
- tuntee paloilmoitinjärjestelmissä käytettävät kaapelit ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mukaan.
- tietää erilaiset paloilmaisimet, palokellot, merkkilamput ja paloilmaisinpainikkeet sekä osaa asentaa ja kytkeä ne valmistajan ohjeiden mukaan.

Rikosilmoitinjärjestelmät

Opiskelija:

- osaa yleisimmät murtoilmaisujärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaavion.
- osaa murtoilmaisujärjestelmän yleisimmät komponentit kuten esim. ir - ilmaisimet, ospikoskettimet, sisä- ja ulkosireenin, näppäimistön ja rikosilmoitinkeskuksen.
- tuntee jonkin murtoilmaisujärjestelmän kaapelit ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mukaan.

Antennijärjestelmäasennukset

Opiskelija:

- osaa yleisimmät antennijärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaavion.
- tietää lähetinverkon taajuudet ja kanavaniput sekä tähti 800 verkon komponentit.
- osaa asentaa antenniverkon kaapeloinnin piirustusten ja kaavioiden mukaan sekä suunnata antennin kenttävoimakkuusmittarin avulla parhaan tuloksen antavaan lähettimeen.
- tuntee antenniverkon komponentit kuten jaottimen, haaroittimen, pääterasian ja vahvistimen.
- osaa mitata pientalon antenniverkon ja tulkita mittaustuloksista antenniverkon kuntoisuuden.

yli 1kV:n asennukset

Opiskelija:

- osaa alan yleiset työturvallisuusvaatimukset ja –säädökset ja miten niitä toteutetaan käytännössä.
- osaa piirrosmerkit.
- tietää eri voimalaitostyyppien toimintaperiaatteet ja niiden ympäristövaikutukset.

- osaa selvittää maallikolle miten sähköenergian jakelu on toteutettu voimalaitokselta kuluttajalle.
- tietää miten sähkömarkkinat toimivat ja miten sähköenergian hinta muodostuu.
- ymmärtää energian tehokkaan käytön merkityksen ilmastoon ja luonnon kannalta.
- tietää muunto- ja kytkinasemien toimintaperiaatteet.
- osaa lukea kyseisten laitosten pääkaavioita ja johdotuspiirustuksia.
- tietää mikä on muuntajan, katkaisijan, erottimien ja mittamuuntajien merkitys muunto- ja kytkinasemien toiminnassa.
- tietää, miten suurjännitepuolen energianmittaus on toteutettu ja millaisia suojaraitoja laitoksen sekä jakeluverkon suojauksessa käytetään.
- tietää suurjännitejakeluverkoissa käytettävät yleisimmät johto- ja kaapelityypit asennustarvikkeineen.
- tuntee yleisimmät suurjänniteilmajohdot sekä tietää niiden rakenteet, mekaaniset ja sähköiset ominaisuudet ja asennusolosuhdevaatimukset sekä asennuksessa tarvittavat materiaalit.
- tietää ilmajohtojen määräysten mukaiset asennuskorkeudet ja turvaetäisyydet maasta, vedestä, eri rakennuksista sekä muista ilmajohtoista.
- osaa toimia työryhmän jäsenen pylvään pystytystöissä työturvallisuusmääräysten mukaisesti.
- osaa pylvästyöskentelyn työturvallisuusohjeiden mukaisesti.
- tuntee yleisimmät kaapelit ja tietää niiden käyttökohteet, rakenteet, sähköiset ja mekaaniset ominaisuudet, kuten sallitut vetolujuudet ja taivutussäteet, sekä asennusolosuhdevaatimukset.

Verkostoasennukset

Opiskelija:

- saa ohjattuna käyttää työturvallisuusvaatimusten mukaisesti verkostoasennuksen eri työvaiheissa tarvittavia koneita ja laitteita.
- osaa käyttää henkilökohtaisia suojavälineitä ja -laitteita.
- osaa ohjattuna kytkeä työkohteeseen jännitteettömäksi sekä varmistaa ja todeta työkohteen jännitteettömyys määräysten mukaan.
- tietää jännitetyön periaatteet.
- tietää valokuitutyön periaatteet.
- osaa ohjattuna käyttää työmaadoituksessa tarvittavia välineitä työkohteen maadoittamisessa ja ymmärtää maadoituksen (suoja- ja käyttömaadoitus) merkityksen ja tehtävän
- osaa ohjattuna suorittaa käyttöönottotarkastukset.
- osaa asennustöitä tehdessään ottaa huomioon taloudellisuuden, laatuajattelun ja hyvän asiakaspalvelun.
- osaa ohjattuna huolehtia tarvittavista liikennemerkkeistä ja muista merkinnöistä sekä suojausista ulkopuolisia varten.
- osaa selvittää sähköpiirustusten, työsuunnitelmien ja verkostokarttojen avulla asennettavien suurjänniteilmajohtojen ja pylväiden sijoitus maastossa sekä tarvittavien asennusmateriaalien tyypit ja määrät.
- osaa toimia jäsenenä asennusryhmässä, joka asentaa suurjänniteilmajohdot sekä niihin liittyvät johtoerottimet ja erotinasemat eri pylväsrakenteisiin harustuksineen.
- osaa selvittää sähköpiirustusten työsuunnitelmien ja verkostokarttojen avulla tarvittavien suurjännitemaakaapelien tyypit ja määrät.
- osaa ohjattuna valvoa kaapeliojien kaivu- ja täyttötöitä.

- osaa toimia työryhmässä, joka asentaa suurjännitemaakaapelin maahan tai veteen huomioiden kaapelien määräysten mukaisen mekaanisen suojauksen sekä suojaetäisyydet muihin kaapeleihin ja rakenteisiin.
- osaa ohjattuna toimia työryhmän jäsenenä asennettaessa suurjännitekaapelien jatkoja ja päätteitä.
- osaa toimia työryhmässä, joka asentaa tele- ja tietojärjestelmien kaapeleita maahan tai veteen huomioiden kaapelien määräysten mukaisen mekaanisen suojauksen sekä suojaetäisyydet muihin kaapeleihin ja rakenteisiin.

Prosessiautomaation perusteet

Opiskelija:

- osaa lukea ja käyttää PI-kaavioita prosessin toiminnan ymmärtämiseksi.
- osaa kertoa, mitä teollisuusprosessilla tarkoitetaan.
- osaa nimetä käytettävän prosessin sähköiset ja mekaaniset osat siinä laajuudessa kuin se on tarpeen kokonaisuuden ymmärtämisen kannalta esim. yksikkösäädin.
- osaa työtä tehdessään ottaa huomioon työturvallisuusmääräykset.
- osaa asentaa anturit ja toimilaitteet asennusohjeiden mukaisesti sekä osaa tehdä anturien, toimilaitteiden ja käyttölaitteiden vaihtotöitä.
- osaa tehdä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä.
- osaa paikallistaa järjestelmissä ilmeneviä mekaanisia vikoja.
- osaa tehdä mittauksia järjestelmässä käytettäviin ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmiin liittyen.
- osaa käyttää automaatiojärjestelmän käyttöliittymää mittauksessa ja ohjauksessa sekä tiedonkeruussa.
- osaa kertoa prosessiautomaatiossa käytettävien mittauksien toteutusperiaatteet.
- osaa tehdä antureiden yksinkertaisia kalibrointi-, säätö- ja huoltotöitä.
- osaa kertoa säätöpiirin muodostumisen, säätötavat ja säätömuodot.
- osaa kertoa ennakoivan huollon merkityksen käynnissäpidolle.
- osaa mittauksien, merkkilamppujen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa.

Pientalojen LVI -järjestelmien perusteet

Opiskelija:

- tuntee pientalojen lämmitykseen liittyvät järjestelmät kuten esim. kaukolämmön vaihtimen, öljylämmityskattilan, sähkökattilan, maalämpöpumpun ja poistoilmalämpöpumpun.
- osaa LVI – järjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja ymmärtää toimintaselostusten perusteella LVI -järjestelmän toiminnan.
- tuntee vesikiertoiseen lattialämmitykseen liittyvät osat esim. jakotukit ja toimilaitteet, huonekohtaiset termostaatit ja ohjauskeskuksen.
- osaa selvittää käytettävän järjestelmän käyttöjännitteen ja sen perusteella osaa valita sopivat johdot sekä asentaa ne.
- osaa kytkeä järjestelmän käyttökuntoon piirustusten ja ohjeiden mukaan.
- osaa johdottaa ja kytkeä vesipumpun, moottorinsuojakytkimen ja painekytken sekä osaa säätää moottorinsuojakytkimen virta-asetuksen vastaamaan käytettävän vesipumpun virtaa.

Säätötekniikan perusteet

Opiskelija:

- ymmärtää automaatiojärjestelmän tarkoituksen kiinteistöautomaatiossa sekä säätötekniikasta P- PI- ja PID -säädön.
- tietää säätökaavioissa esitetyt piirrosmerkit ja ymmärtää toimintaselostuksen perusteella kysymyksessä olevan laitteiston toiminnan.
- ymmärtää säätökaavion ohjaukset, lukitukset ja säädöt.
- osaa hahmottaa säätökaaviosta, missä esitetyt komponentit sijaitsevat prosessissa.

Tehoelektroniikka

Opiskelija:

- osaa tehoelektroniikassa käytettävät komponentit: diodi, transistori ja tyristori ja niiden ohjauspiirien rakenteen ja toimintatavat.
- osaa etsiä vikoja ja korjata tehoelektroniikan piirejä.
- tietää yleisimmät tehoelektroniikan käyttökohteet.
- tietää ESD-suojauksen merkityksen ja osattava toimia sen mukaisesti.

Ohjelmoitava logiikka

Opiskelija:

- osaa johdottaa logiikan jännitesyötöt sekä tulo- ja lähtöpiirit sekä laatia vastaavat piirustukset.
- osaa mitata signaalit logiikalta kentälle ja päinvastoin ja pystyy tarvittaessa vianhakuun.
- osaa toimintaselostuksen avulla laatia ohjelman kosketinkaavion tai sekä osaa todeta ohjelman oikean toiminnan testityökalujen avulla.
- osaa mittauksien, merkkivalojen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovel-luksissa.
- osaa selvittää valmiiden piirikaavioiden avulla kytkentöjen toiminnan.
- tuntee ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmien hierarkian ja toteutusperiaatteet.
- osaa tehdä yksinkertaisia ohjelmia ohjelmoitavalle logiikalle järjestelmien ohjaukseen ja tiedonkeruuseen.
- osaa logiikkaa hyväksi käyttäen käsitellä erilaisia viestejä.
- osaa servo- ja askelmoottoriohjauksen periaatteen.

Yhteinen keskeinen osaaminen

- osaa tarvikkeiden valintoja tehdessään toimia ympäristötietoisesti, materiaali- ja energiatehokkaasti.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kumulatiivisesti kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	- valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen tarkoituksenmukaisen työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi
	- tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta	- selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti	- selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien omaaloitteisesti ja itsenäisesti
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjäyys)	- toimii ohjattuna toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	- arvioi ohjattuna omaa työtään	- arvioi omaa työtään	- arvioi omaa työtään laatuvaatimuksiin perustuen
	- työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä	- pyrkii työskentelemään kustannus- ja materiaalitehokkaasti	- työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin

Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna	- käyttää ja huoltaa työvälineitä omaaloitteisesti ohjeiden mukaisesti	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	- valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti ja taloudellisesti ottaen huomioon materiaali- ja energiatehokkuuden.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Piirustusten tulkitseminen	- tunnistaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmien ja kaavioiden avulla tärkeimmät komponentit	- paikantaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmista ja kaavioista eri komponentit	- hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmia ja kaavioita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti	- osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi	- osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.
2. Elinikäisen oppimisen avain- taidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Opiskelija tai tutkinnon suorittaja			
Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi
	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselleen	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	- havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä

	- käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	- varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet	- osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	- tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuissa	- selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppimateriaaleja ja ohjekirjoja hyödyntäen	- selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
	-	- työskentelee omatoimisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa ohjaajalta	- työskentelee innovatiivisesti ja uutta luospasti ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	- toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina	- toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön	- toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa
	- tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	- kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa	- on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	- käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	- käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan	- neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma:

TUTKINNON OSA		2.2.11.1 Kiinteistöautomaation perusteet	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja -kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa.	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa)		
Kiinteistöjen automaatio- ja tietojärjestelmät, 30 osp Kiinteistöjen sähkötekni- sten tietojärjes- telmien asen- nukset, 12 osp LVI-järjes- telmä osaami- nen, 8 osp Kiinteistöauto- maatiojärjes- telmät, 10 osp	Perustiedot ja -taidot opiskellaan luokka- ja työsalioipiske- luna sekä oppilaitoksen omassa harjoitusympäristössä tai työssäoppimisjaksolla. Pääosa tutkinnon osasta suoritetaan työssäoppimalla. Opitaan: - tulkitsemalla ja laatimalla töihin liittyviä dokumentteja. - tekemällä kiinteistöjen automaation- ja tietoverkon kunnossapito, korjaus sekä uudisasennuksia huomioi- den työturvallisuusasiat ja viranomais määräykset - toteuttamalla asiakaspalvelua. - tekemällä käyttöönottotarkastuksia tehdyistä töistä. - perehtymällä kiinteistöjen tietoverkko, LVI-, automaa- tio- ja valvontajärjestelmiin.	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osal- listuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kir- jallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimus- ten mukaista osaamista. Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täy- dennetään oppilaitoksessa. Muu arviointi: Osaamisen arviointi näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn pe- rustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastat- teluilla. Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja.	Tutkinnon osa toteutetaan pää- sääntöisesti 2. ja/tai 3. lukuvuo- tena. Näyttö ja arviointi toteute- taan joko 2. ja/tai 3. lukuvuo- tena työssäoppi- misjaksoilla. Näyttö voidaan suorittaa työssä- oppimispaik- koissa tai oppi- laitoksessa mi- käli työssäoppi- mispaikalla ei sitä voida toteut- taa. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan hen- kilökohtainen opetussuunni- telma.

		Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
Ennen työssäoppimisjaksoa tulee suorittaa tuli-, työturvallisuus- ja hätäensiapukoulutuksen sekä SFS 6002 mukaisen sähkötyöturvallisuuskoulutuksen suoritusta hyväksyttävästi.		Tutkinnon osan arvosana muodostuu näytön arvosanasta ja tarvittaessa muusta osaamisen arvioinnista. Arvosanasta päättää tutkinnon osaa opettanut opettaja/t.	

2.2.11.2. Sähkötekniikan sovellukset, lukiopolku 15 osp

Tarjotaan Kaukovainion tekniikan yksikössä

Ammattitaitovaatimukset

OHJELMOITAVAT LOGIIKAT

Opiskelija:

- osaa johdottaa logiikan jännitesyötöt sekä tulo- ja lähtöpiirit sekä laatia vastaavat piirustukset.
- osaa mitata signaalit logiikalta kentälle ja päinvastoin ja pystyy tarvittaessa vianhakuun.
- osaa toimintaselostuksen avulla laatia ohjelman kosketinkaavion tai sekä osaa todeta ohjelman oikean toiminnan testityökalujen avulla.
- osaa mittauksien, merkkivalojen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa.
- osaa selvittää valmiiden piirikaavioiden avulla kytkentöjen toiminnan.
- tuntee ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmien hierarkian ja toteutusperiaatteet.
- osaa tehdä yksinkertaisia ohjelmia ohjelmoitavalle logiikalle järjestelmien ohjaukseen ja tiedonkeruuseen.
- osaa logiikkaa hyväksi käyttäen käsitellä erilaisia viestejä.
- osaa servo- ja askelmoottoriohjauksen periaatteen.

KIINTEISTÖJEN SÄHKÖASENNUSTYÖT

Kiinteistöjen sähköasennustyöt

Opiskelija:

- osaa tulkita sähköasennuksen toteutusasiakirjoja siten, että kyseisen työn tekeminen mahdollistuu itsenäisesti.

- osaa tehdä asennuskohteen luovutusasiakirjat.
- osaa tulkita asennusohjeita ja niiden perusteella asentaa sekä kytkeä eri järjestelmien sähkölaitteita verkkoon.
- osaa suunnitella ja asentaa erilaisia johtojärjestelmiä.
- osaa siistin ja taloudellisen asennustavan ottaen huomioon eri asennustapojen asettamat vaatimukset.
- osaa suunnitella ja asentaa erilaisia valaistuksen ohjaus- ja säätöjärjestelmiä sekä mittauksin todeta valaistustason riittävyyden.
- osaa ohjatusti asentaa nykyaikaisen valaistusohjausjärjestelmän.
- osaa suunnitella ja toteuttaa pienen sähkölämmityksen.
- osaa asentaa eri lämmitysmuodoille tarkoitetut nykyaikaisen lämmönsäätöjärjestelmät.
- ymmärtää varaavan lämmityksen merkityksen energian säästössä.
- Osaa tehdä erilaisia laiteasennuksia sähköasennussandardi SFS-6000 ja laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.
- osaa tehdä laiteasennuksiin käyttöönottotarkastukset ja niihin liittyvät mittaukset.
- osaa tehdä laiteasennuksille tyypilliset johtotiet ja asentaa johdot esteettisesti oikein.
- Osaa asentaa erityyppiset keskuskeskukset ja kytkeä niihin kuuluvat laitteet sekä tehdä niihin tarvittavat merkinnät.
- Osaa tehdä asentamansa sähkölaitteiston käyttöönottoon liittyvät työt ja tietää käyttöönoton merkityksen toimivan lopputuloksen aikaansaamiseksi.
- osaa testata eri järjestelmien toimivuuden.
- osaa selvittää asentamansa sähkölaitteiston käytön ja osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kumulatiivisesti kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	- valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen tarkoituksenmukaisen työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi

	- tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta	- selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti	- selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien oma-aloitteisesti ja itsenäisesti
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjäyys)	- toimii ohjattuna toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	- arvioi ohjattuna omaa työtään	- arvioi omaa työtään	- arvioi omaa työtään laatuvaatimuksiin perustuen
	- työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä	- pyrkii työskentelemään kustannus- ja materiaalitehokkaasti	- työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna	- käyttää ja huoltaa työvälineitä oma-aloitteisesti ohjeiden mukaisesti	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	- valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti ja taloudellisesti ottaen huomioon materiaali- ja energiatehokkuuden.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		

Piirustusten tulkitseminen	- tunnistaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmien ja kaavioiden avulla tärkeimmät komponentit	- paikantaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmista ja kaavioista eri komponentit	- hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmia ja kaavioita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti	- osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi	- osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.
2. Elinikäisen oppimisen avain- taidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi
	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselleen	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	- havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä
	- käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	- varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet	- osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	- tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuisissa	- selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppimateriaaleja ja ohjekirjoja hyödyntäen	- selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
	-	- työskentelee omatoimisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa ohjaajalta	- työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti ottaen ympäristön odotukset huomioon

Vuorovaikutus ja yhteistyö	- toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina	- toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön	- toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa
	- tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	- kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa	- on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	- käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	- käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan	- neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma:

TUTKINNON OSA		2.2.11.2. Sähkötekniikan sovellukset Sähköasentaja, lukiopolku	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja -kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa.	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Opiskelija valitsee suuntautumisen mukaan 15 osp seuraavista: Ohjelmoivat logiikat 5 osp) Kiinteistöjen sähköasennustyöt 10 osp	Tiedot ja taidot opiskellaan työsalissa käytännön harjoituksia tekemällä. Asennukset tarkastetaan käyttöönottomittauksin. Mittauksissa käytetään tarkoitukseen soveltuvia asianmukaisia mittalaitteita. Oppimista vahvistetaan ja sovelletaan rakennuskohteissa tai työssäoppimisjaksolla. Opitaan: - tekemällä kiinteistö- ja prosessiautomaatio laitteiden ja järjestelmien asennuksia ja käyttöönotto- ja käyttötehtäviä. - tekemällä sähköasennuksia ja sähkötekniisiä tietojärjestelmien asennuksia kiinteistöihin sekä käyttöönotto- ja käyttötehtäviä. - asentamalla ohjelmoitavia laitteita ja käyttämään niitä automaatiolaitteiden ohjaukseen.	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan valitun suuntautumisen ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista.	Tutkinnon osa toteutetaan pääsääntöisesti 2. ja 3. lukuvuotena. Näyttö- ja arviointi toteutetaan 3. lukuvuotena. Näytöt voidaan suorittaa oppilaitoksessa tai työssäoppimisjaksolla.

		Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täydennetään oppilaitoksessa. Muu arviointi: Osaamisen arviointi näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla. Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
Ennen työssäoppimisjaksoa tulee hallita tutkinnon osaan liittyvät työturvallisuus, sähkö- ja sähkötyöturvallisuus.		Tutkinnon osan arvosana muodostuu näytön arvosanasta ja tarvittaessa muusta osaamisen arvioinnista. Arvosanasta päättää tutkinnon osaa opettanut opettaja/t.	

2.2.11.3 Sähkötekniikan sovellukset, 30 osp

Tarjotaan Kaukovainion tekniikan yksikössä

Ammattitaitovaatimukset

LVI-JÄRJESTELMÄT

Suurkiinteistöt

Opiskelija:

- tuntee rakennusten lämmitykseen liittyvät järjestelmät ja niiden keskeiset osat kuten esim. kaukolämmön vaihtimen, öljylämmityskattilan, sähkökattilan, maalämpöpumpun ja poistoilmalämpöpumpun.
- tuntee lämpöjohtoverkon komponenteista kiertovesipumpun, erilaiset venttiilit, lämpömittarit ja lämmityspatterin.
- tunnistaa säätökaaviosta lämmitykseen liittyvät piirrosmerkit ja ymmärtää toimintaselostuksen perusteella lämmitysjärjestelmän toiminnan.
- tuntee lämmön talteenotolla varustetun ilmastointikoneen toimintaperiaatteen ja siihen liittyvät osat.
- erottaa ilmastointikanavasta raitisilmakanavan, tuloilmakanavan, poistoilmakanavan ja jäteilmakanavan.
- ymmärtää lämmön talteenoton komponentit (levylämmönsiirrin, pyörivä lämmönsiirrin) ja merkityksen energian säästössä.
- osaa ilmastointikoneeseen ja -kanaviin liittyvät piirrosmerkit sekä ymmärtää ilmastointiprosessin pääperiaatteen.
- tunnistaa säätökaaviosta piirrosmerkit ilmastoinnin osalta ja ymmärtää toimintaselostuksen perusteella ilmastointijärjestelmän toiminnan.
- tietää jäähdytysjärjestelmään liittyvän jäähdytyskoneen ja siihen liittyvän jäähdytysputkiston pääosat.
- tunnistaa säätökaaviosta jäähdytysjärjestelmän piirrosmerkit ja ymmärtää jäähdytysprosessin pääperiaatteen.
- tietää jäähdytyspalkkien merkityksen jäähdytysprosessissa.
- tietää kostuttimen toimintaperiaatteen ja ymmärtää sen merkityksen ilmastoinnissa.
- tunnistaa kostuttimen piirrosmerkin säätökaaviossa.

Pienkiinteistöt

Opiskelija:

- tietää pientalon lämmitysjärjestelmän ja siihen liittyvät osat.
- tuntee lämpimän kiertoveden säätöön liittyvät osat esim. 3-tie venttiilin, ulkotermostaatin, menovesianturin ja säätölaitekeskuksen.
- osaa johdottaa ja kytkeä em. järjestelmän valmistajan ohjeiden mukaan.
- tuntee vesikiertoiseen lattialämmitykseen liittyvät osat esim. jakotukit ja toimilaitteet, huonekohtaiset termostaatit ja ohjauskeskuksen.
- osaa selvittää käytettävän järjestelmän käyttöjännitteen ja sen perusteella osaa valita sopivat johdot sekä asentaa ne.
- osaa kytkeä järjestelmän käyttökuntoon piirustusten ja ohjeiden mukaan.
- tietää pientalon ilmanvaihtoon liittyvät komponentit.
- osaa asentaa ilmanvaihtokojeeseen liittyvät anturit ja ohjauslaitteet piirustusten ja valmistajan ohjeiden mukaan.
- osaa johdottaa ja kytkeä vesipumpun, moottorin suojakytkimen ja painekytken sekä osaa säätää moottorinsuojakytkimen virta-asetuksen vastaamaan käytettävän vesipumpun virtaa.

OHJELMOITAVAT LOGIIKAT

Opiskelija:

- osaa johdottaa logiikan jännitesyötöt sekä tulo- ja lähtöpiirit sekä laatia vastaavat piirustukset.
- osaa mitata signaalit logiikalta kentälle ja päinvastoin ja pystyy tarvittaessa vianhakuun.
- osaa toimintaselostuksen avulla laatia ohjelman kosketinkaavion tai sekä osaa todeta ohjelman oikean toiminnan testityökalujen avulla.
- osaa mittauksien, merkkivalojen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mitta- ja ohjaussovelluksissa.

- osaa selvittää valmiiden piirikaavioiden avulla kytkentöjen toiminnan.
- tuntee ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmien hierarkian ja toteutusperiaatteet.
- osaa tehdä yksinkertaisia ohjelmia ohjelmoitavalle logiikalle järjestelmien ohjaukseen ja tiedonkeruuseen.
- osaa logiikkaa hyväksi käyttäen käsitellä erilaisia viestejä.
- osaa servo- ja askelmoottoriohjauksen periaatteen.

KIINTEISTÖJEN SÄHKÖASENNUSTYÖT JA SÄHKÖTEKNISTEN TIETOJÄRJESTELMIEN ASENNUS

Kiinteistöjen sähköasennustyöt

Opiskelija:

- osaa tulkita sähköasennuksen toteutusasiakirjoja siten, että kyseisen työn tekeminen mahdollistuu itsenäisesti.
- osaa tehdä asennuskohteen luovutusasiakirjat.
- osaa tulkita asennusohjeita ja niiden perusteella asentaa sekä kytkeä eri järjestelmien sähkölaitteita verkkoon.
- osaa suunnitella ja asentaa erilaisia johtojärjestelmiä.
- osaa siistin ja taloudellisen asennustavan ottaen huomioon eri asennustapojen asettamat vaatimukset.
- osaa suunnitella ja asentaa erilaisia valaistuksen ohjaus- ja säätöjärjestelmiä sekä mittauksin todeta valaistustason riittävyyden.
- osaa ohjatusti asentaa nykyaikaisen valaistusohjausjärjestelmän.
- osaa suunnitella ja toteuttaa pienen sähkölämmityksen.
- osaa asentaa eri lämmitysmuodoille tarkoitetut nykyaikaisen lämmönsäätöjärjestelmät.
- ymmärtää varaavan lämmityksen merkityksen energian säästössä.
- Osaa tehdä erilaisia laiteasennuksia sähköasennussandardi SFS-6000 ja laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.
- osaa tehdä laiteasennuksiin käyttöönottotarkastukset ja niihin liittyvät mittaukset.
- osaa tehdä laiteasennuksille tyypilliset johtotiet ja asentaa johdot esteettisesti oikein.
- Osaa asentaa erityyppiset keskukset ja kytkeä niihin kuuluvat laitteet sekä tehdä niihin tarvittavat merkinnät.
- Osaa tehdä asentamansa sähkölaitteiston käyttöönottoon liittyvät työt ja tietää käyttöönoton merkityksen toimivan lopputuloksen aikaansaamiseksi.
- osaa testata eri järjestelmien toimivuuden.
- osaa selvittää asentamansa sähkölaitteiston käytön ja osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Yleiskaapelointityöt

Opiskelija:

- osaa yleiskaapelointiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaaviot.
- osaa asentaa yleiskaapeloinnin parikaapelit valmistajan ohjeiden mukaan ottaen huomioon emc- suojaukseen liittyvät vaatimukset.
- osaa mitata yleiskaapelointiverkon standardin 50173 mukaisesti siihen soveltuvalla testerillä ja korjata mittauksissa mahdollisesti havaitut viat sekä laatia tarvittavat dokumentit.

Paloilmoitinjärjestelmäasennukset

Opiskelija:

- osaa yleisimmät paloilmoitinjärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaaviot.
- tuntee paloilmoitinjärjestelmissä käytettävät kaapelit ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mukaan.
- tietää erilaiset paloilmaisimet, palokellot, merkkilamput ja paloilmaisinpainikkeet sekä osaa asentaa ja kytkeä ne valmistajan ohjeiden mukaan.

Murtoilmaisujärjestelmäasennukset

Opiskelija:

- osaa yleisimmät murtoilmaisujärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaavion.
- osaa murtoilmaisujärjestelmän yleisimmät komponentit kuten esim. ir - ilmaisimet, ovikoskettimet, sisä- ja ulkosireenin, näppäimistön ja rikosilmoitinkeskuksen.
- tuntee jonkin murtoilmaisujärjestelmän kaapelit ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mukaan.

Antennijärjestelmäasennukset

Opiskelija:

- osaa yleisimmät antennijärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaavion.
- tietää lähetinverkon taajuudet ja kanavaniput sekä tähti 800 verkon komponentit.
- osaa asentaa antenniverkon kaapeloinnin piirustusten ja kaavioiden mukaan sekä suunnata antennin kenttävoimakkuusmittarin avulla parhaan tuloksen antavaan lähettimeen.
- tuntee antenniverkon komponentit kuten jaottimen, haaroittimen, pääterasian ja vahvistimen.
- osaa mitata pientalon antenniverkon ja tulkita mittaustuloksista antenniverkon kuntoisuuden.

PROSESSIAUTOMAATIO JA SÄHKÖPNEUMAATTISET OHJAUKSET

Sähköpneumatiikka

Opiskelija:

- osaa tehdä venttiileihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä.
- tuntee venttiilien käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat.
- osaa lukea ja piirtää sekä rele- että pneumatiikkakaavioita.
- osaa systemaattisen vianetsinnän keinoin paikantaa toimintahäiriön syyt paineilmakäyttöisistä, sähköisesti releohjatuista järjestelmistä ja saattaa ne toimintakuntoon.

Prosessiosaaminen

Opiskelija:

- osaa lukea ja käyttää PI -kaavioita prosessin toiminnan ymmärtämiseksi.
- osaa jonkin prosessiteollisuudessa käytössä olevan tuotantoprosessin periaatteen ja prosessiautomaation merkityksen prosessin ohjauksessa.
- osaa hahmottaa teollisuusprosessin muodostaman kokonaisuuden.

Kenttälaiteasennukset

Opiskelija:

- osaa nimetä käytettävän prosessin sähköiset ja mekaaniset osat siinä laajuudessa kuin se on tarpeen kokonaisuuden ymmärtämisen kannalta esim. yksikkösäädin ja siihen liittyvät mittaus ja säätöpiirit.
- osaa työtä tehdessään ottaa huomioon työturvallisuusmääräykset.
- osaa asentaa anturit ja toimilaitteet asennusohjeiden mukaisesti sekä osaa tehdä anturien, toimilaitteiden ja käyttölaitteiden vaihtotöitä.
- osaa tehdä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä.
- osaa paikallistaa järjestelmissä ilmeneviä mekaanisia vikoja.

Mittaus- ja säätötekniikan osaaminen

Opiskelija:

- osaa tehdä mittauksia liittyen prosessissa käytettäviin ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmiin.
- osaa järjestelmää hyväksikäyttäen käsitellä analogisia tulo- ja lähtöviestejä.
- osaa käyttää automaatiojärjestelmän käyttöliittymää mittauksessa ja ohjauksessa sekä tiedonkeruussa.
- osaa kertoa prosessiautomaatiossa käytettävien mittauksien toteutusperiaatteet.
- osaa tehdä antureiden, lähettimien ja muuntimien yksinkertaisia kalibrointi-, säätö- ja huoltotöitä.
- osaa kertoa säätöpiirin muodostumisen, säätötavat ja säätömuodot.
- osaa kertoa P-, PI- ja PID -säädön periaatteet ja tehdä parametrinteja säätimelle - osaa asentaa yksikkösäätimen ja säätöpiirissä käytettävät mittalähtetimet sekä liittää niitä johonkin tiedonsiirtoväylään.
- osaa sähköisesti ja pneumaattisesti liittää venttiilejä ja toimilaitteita säätöjärjestelmään.
- osaa tehdä yksinkertaisia väyläjärjestelmien asennus- ja korjaustöitä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kumulatiivisesti kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	- valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen tarkoituksenmukaisen työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi
	- tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta	- selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti	- selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien oma-aloitteisesti ja itsenäisesti
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjäyys)	- toimii ohjattuna toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	- arvioi ohjattuna omaa työtään	- arvioi omaa työtään	- arvioi omaa työtään laatuvaatimuksiin perustuen
	- työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä	- pyrkii työskentelemään kustannus- ja materiaalitehokkaasti	- työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		

Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna	- käyttää ja huoltaa työvälineitä omaloitteisesti ohjeiden mukaisesti	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	- valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti ja taloudellisesti ottaen huomioon materiaali- ja energiatehokkuuden.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Piirustusten tulkitseminen	- tunnistaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmien ja kaavioiden avulla tärkeimmät komponentit	- paikantaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmista ja kaavioista eri komponentit	- hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmia ja kaavioita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti	- osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi	- osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.
2. Elinikäisen	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
oppimisen avain- taidot	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi

	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselleen	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	- havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä
	- käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	- varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet	- osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	- tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuisissa	- selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppimateriaaleja ja ohjekirjoja hyödyntäen	- selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
	-	- työskentelee omatoimisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa ohjaajalta	- työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	- toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina	- toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön	- toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa
	- tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	- kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa	- on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	- käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	- käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan	- neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma:

TUTKINNON OSA		2.2.11.3 Sähkötekniikan sovellukset	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja –kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa.	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Opiskelija valitsee suuntautumisen mukaan 30 osp seuraavista:	Tiedot ja taidot opiskellaan työsalissa käytännön harjoitustöitä tekemällä. Asennukset tarkastetaan käyttöönottomittauksin. Mittauksissa käytetään tarkoitukseen soveltuvia asianmukaisia mittalaitteita. Oppimista vahvistetaan ja sovelletaan rakennuskohteissa tai työssäoppimisjaksolla.	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella.	Tutkinnon osa toteutetaan pääsääntöisesti 2. ja 3. lukuvuotena.
Ohjelmoitavat logiikat 5 osp	Opitaan: - tekemällä kiinteistö- ja prosessiautomaatio laitteiden ja järjestelmien asennuksia ja käyttöönottoehtäviä. - tekemällä sähköasennuksia ja sähkötekniisiä tietojärjestelmien asennuksia kiinteistöihin sekä käyttöönottotarkastuksia.	Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan.	Näyttö- ja arviointi toteutetaan 3. lukuvuotena.
Kiinteistöjen sähköasennustyöt ja sähkötekniiset tietojärjestelmät 13 osp	- asentamalla ohjelmoitavia laitteita ja käyttämään niitä automaatiolaitteiden ohjaukseen.	Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan valitun suuntautumisen ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täydennetään oppilaitoksessa.	Näytöt voidaan suorittaa oppilaitoksessa tai työssäoppimisjaksolla.
Prosessiautomaatio ja sähköpneumaattiset ohjaukset 7 osp		Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla.	Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.
LVI-järjestelmät 5 osp		Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	

Ennen työssäoppimisjaksoa tulee hallita tutkinnon osaan liittyvät työturvallisuus, sähkö- ja sähkötyöturvallisuus.	Tutkinnon osan arvosana muodostuu näytön arvosanasta ja tarvittaessa muusta osaamisen arvioinnista. Arvosanasta päättää tutkinnon osaa opettanut opettaja/t.
--	---

2.2.11.4. Automaatiotekniikan sovellukset, 30 osp

Tarjotaan Kaukovainion tekniikan yksikössä

Ammattitaitovaatimukset

LVI-JÄRJESTELMÄT

Suurkiinteistöt

Opiskelija:

- tuntee rakennusten lämmitykseen liittyvät järjestelmät ja niiden keskeiset osat kuten esim. kaukolämmön vaihtimen, öljylämmityskattilan, sähkökattilan, maalämpöpumpun ja poistoilmalämpöpumpun.
- tuntee lämpöjohtoverkon komponenteista kiertovesipumpun, erilaiset venttiilit, lämpömittarit ja lämmityspatterin.
- tunnistaa säätökaaviosta lämmitykseen liittyvät piirrosmerkit ja ymmärtää toimintaselostuksen perusteella lämmitysjärjestelmän toiminnan.
- tuntee lämmön talteenotolla varustetun ilmastointikoneen toimintaperiaatteen ja siihen liittyvät osat.
- erottaa ilmastointikanavista raitisilmakanavan, tuloilmakanavan, poistoilmakanavan ja jäteilmakanavan.
- ymmärtää lämmön talteenoton komponentit (levylämmönsiirrin, pyörivä lämmönsiirrin) ja merkityksen energian säästössä.
- osaa ilmastointikoneeseen ja -kanaviin liittyvät piirrosmerkit sekä ymmärtää ilmastointiprosessin pääperiaatteen.
- tunnistaa säätökaaviosta piirrosmerkit ilmastoinnin osalta ja ymmärtää toimintaselostuksen perusteella ilmastointijärjestelmän toiminnan.
- tietää jäähdytysjärjestelmään liittyvän jäähdytyskoneen ja siihen liittyvän jäähdytysputkiston pääosat.
- tunnistaa säätökaaviosta jäähdytysjärjestelmän piirrosmerkit ja ymmärtää jäähdytysprosessin pääperiaatteen.
- tietää jäähdytyspalkkien merkityksen jäähdytysprosessissa.
- tietää kostuttimen toimintaperiaatteen ja ymmärtää sen merkityksen ilmastoinnissa.
- tunnistaa kostuttimen piirrosmerkin säätökaaviossa.

Pienkiinteistöt

Opiskelija:

- tietää pientalon lämmitysjärjestelmän ja siihen liittyvät osat.
- tuntee lämpimän kiertoveden säätöön liittyvät osat esim. 3-tie venttiilin, ulkotermostaatin, menovesianturin ja säätölaitekeskuksen.

- osaa johdottaa ja kytkeä em. järjestelmän valmistajan ohjeiden mukaan.
- tuntee vesikiertoiseen lattialämmitykseen liittyvät osat esim. jakotukit ja toimilaitteet, huonekohtaiset termostaatit ja ohjauskeskuksen.
- osaa selvittää käytettävän järjestelmän käyttöjännitteen ja sen perusteella osaa valita sopivat johdot sekä asentaa ne.
- osaa kytkeä järjestelmän käyttökuntoon piirustusten ja ohjeiden mukaan.
- tietää pientalon ilmanvaihtoon liittyvät komponentit.
- osaa asentaa ilmanvaihtokojeeseen liittyvät anturit ja ohjauslaitteet piirustusten ja valmistajan ohjeiden mukaan.
- osaa johdottaa ja kytkeä vesipumpun, moottorin suojakytkimen ja painekytken sekä osaa säätää moottorinsuojakytkimen virta-asetuksen vastaamaan käytettävän vesipumpun virtaa.

KIINTEISTÖAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT

Säätötekniikan perusosaaminen

Opiskelija:

- ymmärtää automaatiojärjestelmän tarkoituksen kiinteistöautomaatiossa sekä säätötekniikasta P- ja PI- säädön.
- tietää säätökaavioissa esitetyt piirrosmerkit ja ymmärtää toimintaselostuksen perusteella kysymyksessä olevan laitteiston toiminnan.
- ymmärtää säätökaavion ohjaukset, lukitukset ja säädöt.
- osaa hahmottaa säätökaaviosta, missä esitetyt komponentit sijaitsevat prosessissa.

Sähköjärjestelmäasennukset

Opiskelija:

- osaa ohjatusti kaapeloida ja kytkeä automaatiojärjestelmään liittyvältä jakokeskukselta lähtevät ryhmäjohdot.
- osaa kaapeloida ja kytkeä taajuusmuuttajakäyttöisen moottorin huomioiden emc- suojauksen toteutumisen.
- osaa merkitä kaapelit asianmukaisin merkein ja kytkeä ne piirustusten mukaan jakokeskukseen sekä toimilaitteisiin suunnitelmien ja asennusohjeiden mukaan.

Kenttälaitteasennukset

Opiskelija:

- tietää automaatiojärjestelmään liittyvät yleiset kenttälaitteet.
- tuntee erilaisten antureiden toimintaperiaatteita.
- tuntee virta- ja jänniteviestin periaatteen säätötekniikassa.
- osaa hahmottaa kenttälaitteiden sijainnin prosessissa ja osaa sen perusteella suunnitella kaapelireittejä toimivan ja esteettisesti tyydyttävän kaapeloinnin aikaansaamiseksi.
- osaa piirustusten, asennusohjeiden ja ohjuksen avulla johdottaa ja kytkeä kenttälaitteita niiden rakennetta ja kotelointiluokkaa heikentämättä.

- osaa johdottaa komponentit esteettisesti sopivalla tavalla ja huomioi johdotuksessa komponenttien vaihdon.
- osaa merkitä kenttälaitteet ja kaapelit suunnitelmien mukaan.

Valvonta-alakeskus- (VAK) ja valvomoasennukset

Opiskelija:

- tietää valvonta-alakeskuksen merkityksen kiinteistöautomaatiojärjestelmässä.
- osaa liittää valvomotietokoneen valvonta-alakeskukseen.
- tietää VAK:een liittyvät tulot (anturit ja lähettimet) ja lähdöt (toimilaitteet) sekä ohjauslogiikan (ohjelma).
- osaa valvomo-ohjelmistosta käynnistää ja pysäyttää automaatiojärjestelmän.
- osaa seurata eri antureiden ja lähettimien oloarvoja ja muuttaa niitä tarvittaessa.
- osaa katsoa toimilaitteiden tilatietoja ja niiden perusteella päätellä prosessin tilaa.
- tietää automaatiojärjestelmän kaukokäytön mahdollisuuden tietoliikenneyhteyksien avulla.

PROSESSIAUTOMAATIO JA SÄHKÖPNEUMAATTISET OHJAUKSET

Sähköpneumatiikka

Opiskelija:

- osaa tehdä venttiileihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä.
- tuntee venttiilien käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat.
- osaa lukea ja piirtää sekä rele- että pneumatiikkakaavioita.
- osaa systemaattisen vianetsinnän keinoin paikantaa toimintahäiriön syyt paineilmakäyttöisistä, sähköisesti releohjatuista järjestelmistä ja saattaa ne toimintakuntoon.

Prosessiosaaminen

Opiskelija:

- osaa lukea ja käyttää PI -kaavioita prosessin toiminnan ymmärtämiseksi.
- osaa jonkin prosessiteollisuudessa käytössä olevan tuotantoprosessin periaatteen ja prosessiautomaation merkityksen prosessin ohjauksessa.
- osaa hahmottaa teollisuusprosessin muodostaman kokonaisuuden.

Kenttälaitteasennukset

Opiskelija:

- osaa nimetä käytettävän prosessin sähköiset ja mekaaniset osat siinä laajuudessa kuin se on tarpeen kokonaisuuden ymmärtämisen kannalta esim. yksikkösäädin ja siihen liittyvät mittaus ja säätöpiirit.
- osaa työtä tehdessään ottaa huomioon työturvallisuusmääräykset.
- osaa asentaa anturit ja toimilaitteet asennusohjeiden mukaisesti sekä osaa tehdä anturien, toimilaitteiden ja käyttölaitteiden vaihtotöitä.
- osaa tehdä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä.
- osaa paikallistaa järjestelmissä ilmeneviä mekaanisia vikoja.

Mittaus- ja säätötekniikan osaaminen

Opiskelija:

- osaa tehdä mittauksia liittyen prosessissa käytettäviin ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmiin.
- osaa järjestelmää hyväksikäyttäen käsitellä analogisia tulo- ja lähtöviestejä.
- osaa käyttää automaatiojärjestelmän käyttöliittymää mittauksessa ja ohjauksessa sekä tiedonkeruussa.
- osaa kertoa prosessiautomaatiossa käytettävien mittauksien toteutusperiaatteet.
- osaa tehdä antureiden, lähettimien ja muuntimien yksinkertaisia kalibrointi-, säätö- ja huoltotöitä.
- osaa kertoa säätöpiirin muodostumisen, säätötavat ja säätömuodot.
- osaa kertoa P-, PI- ja PID -säädön periaatteet ja tehdä parametreja säätimelle - osaa asentaa yksikkösäätimen ja säätöpiirissä käytettävät mittalähettimet sekä liittää niitä johonkin tiedonsiirtospäylään.
- osaa sähköisesti ja pneumaattisesti liittää venttiilejä ja toimilaitteita säätöjärjestelmään.
- osaa tehdä yksinkertaisia väyläjärjestelmien asennus- ja korjaustöitä.

Huolto ja kunnossapitotyöt

Opiskelija:

- osaa käyttää jotakin teollisessa toimintaympäristössä käytettävää kunnossapidon tietojärjestelmää ja osaa suorittaa sen mukaisia yksinkertaisia huoltotoimenpiteitä
- osaa kertoa ennakoidun huollon merkityksen käynnissäpidolle.
- osaa mittauksien, merkkilamppujen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa.
- osaa tehdä mittauksia, kuten esim. liike, nopeus, kiihtyvyys tai värinä ja käyttää saamaansa tietoa huollontarpeen arvioinnissa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kumulatiivisesti kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	- valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen tarkoituksenmukaisen työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi
	- tarvitsee seuraavan työvaiheen ohjaukseen ohjausta	- selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti	- selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien oma-aloitteisesti ja itsenäisesti
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjäyys)	- toimii ohjattuna toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	- arvioi ohjattuna omaa työtään	- arvioi omaa työtään	- arvioi omaa työtään laatuvaatimuksiin perustuen
	- työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä	- pyrkii työskentelemään kustannus- ja materiaalitehokkaasti	- työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin

Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna	- käyttää ja huoltaa työvälineitä oma-aloitteisesti ohjeiden mukaisesti	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	- valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti ja taloudellisesti ottaen huomioon materiaali- ja energiatehokkuuden.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Piirustusten tulkitseminen	- tunnistaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmien ja kaavioiden avulla tärkeimmät komponentit	- paikantaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmista ja kaavioista eri komponentit	- hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmia ja kaavioita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti	- osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi	- osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.
2. Elinikäisen oppimisen avain- taidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi
	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselleen	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	- havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä

	- käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	- varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet	- osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	- tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuisissa	- selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppimateriaaleja ja ohjekirjoja hyödyntäen	- selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
	-	- työskentelee omatoimisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa ohjaajalta	- työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	- toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina	- toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön	- toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa
	- tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	- kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa	- on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	- käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	- käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan	- neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma:

TUTKINNON OSA		2.2.11.4 Automaatiotekniikan sovellukset	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja –kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa.	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		

Opiskelija valitsee suuntautumisen mukaan 30 osp seuraavista: Kiinteistö-automaatiojärjestelmät 15 osp Prosessi-automaatio ja sähkö-neumaattiset ohjaukset 10 osp LVI-järjestelmät 5 osp	Tiedot ja taidot opiskellaan työsalissa käytännön harjoitustöitä tekemällä. Asennukset tarkastetaan käyttöönottomittauksin. Mittauksissa käytetään tarkoitukseen soveltuvia asianmukaisia mittalaitteita. Oppimista vahvistetaan ja sovelletaan työssäoppimisjaksolla. Opitaan: - tekemällä kiinteistö- ja prosessi-automaatio laitteiden ja järjestelmien asennuksia ja käyttöönotto- ja käyttötoteutuksia. - tekemällä sähköasennuksia ja sähköteknisiä tietojärjestelmien asennuksia kiinteistöihin sekä käyttöönotto- ja käyttötoteutuksia. - asentamalla ohjelmoitavia laitteita ja käyttämään niitä automaatiolaitteiden ohjaukseen.	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan valitun suuntautumisen ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täydennetään oppilaitoksessa. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla. Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	Tutkinnon osa toteutetaan pääsääntöisesti 2. ja 3. lukuvuotena. Näyttö- ja arviointi toteutetaan 3. lukuvuotena. Näytöt voidaan suorittaa oppilaitoksessa tai työssäoppimisjaksolla. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
Ennen työssäoppimisjaksoa tulee hallita tutkinnon osaan liittyvät työturvallisuus, sähkö- ja sähkötyöturvallisuus.		Tutkinnon osan arvosana muodostuu näytön arvosanasta ja tarvittaessa muusta osaamisen arvioinnista. Arvosanasta päättää tutkinnon osaa opettanut opettaja/t.	

2.2.11.5 Sähköverkostoasennukset (1kV – 20 kV), 30 osp

Tarjotaan Pudasjärven yksikössä

Ammattitaitovaatimukset

Työturvallisuus osaaminen

Opiskelija

- suorittaa hyväksytysti tai osoittaa omaavansa voimassa olevan SFS 6002 standardin mukaisen sähkötyöturvallisuuskoulutuksen, Työturvallisuuskeskuksen määrittelemä työturvallisuuskortti koulutuksen ja Tiehallinnon tieturva 1–korttikoulutuksen
- osaa alan yleiset työturvallisuusvaatimukset ja –säädökset ja miten niitä toteutetaan käytännössä
- osaa ohjattuna käyttää työturvallisuusvaatimusten mukaisesti verkostoasennuksen eri työvaiheissa tarvittavia koneita ja laitteita.
- osaa käyttää henkilökohtaisia suojavälineitä ja –laitteita
- osaa ohjattuna kytkeä työkohteen jännitteettömäksi sekä varmistaa ja todeta työkohteen jännitteettömyys määräysten mukaan
- osaa ohjattuna käyttää työmaadoituksessa tarvittavia välineitä työkohteen maadoittamiseksi
- ymmärtää maadoituksen ja potentiaalitasauksen merkityksen suurjännitelaitteissa käyttäjän kosketusjännitesuojauksessa.
- osaa ohjattuna suorittaa käyttöönottotarkastukset
- osaa asennustöitä tehdessään ottaa huomioon taloudellisuuden, laatuajattelun ja hyvän asiakaspalvelun
- osaa ohjattuna huolehtia tarvittavista liikennemerkkeistä ja muista merkinnöistä sekä suojauksista ulkopuolisia varten.

Sähkömarkkina ja tuotanto-osaaminen

Opiskelija

- tietää eri voimalaitostyyppien toimintaperiaatteet ja niiden ympäristövaikutukset
- osaa selvittää asiakkaalle miten sähköenergian siirto ja jakelu on toteutettu voimalaitokselta asiakkaalle.
- tietää miten sähkömarkkinat toimivat ja miten sähköenergian hinta muodostuu
- ymmärtää energian tehokkaan käytön merkityksen ilmaston ja luonnon kannalta.

Muunto- ja kytkinasematyöt

Opiskelija

- tietää muunto- ja kytkinasemien toimintaperiaatteet
- osaa lukea kyseisten laitosten pääkaavioita ja johdotuspiirustuksia
- tietää mikä on muuntajan, katkaisijan, erottimien ja mittamuuntajien merkitys muunto- ja kytkinasemien toiminnassa
- tietää miten suurjännitepuolen energianmittaus on toteutettu

- tietää millaisia suojauslaitoksia laitoksen sekä jakeluverkon suojauksessa käytetään
- tietää suurjännitejakeluverkoissa käytettävät yleisimmät johto- ja kaapelityypit asennustarvikkeineen
- osaa toimia työryhmän jäsenenä sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti.

Pylväsraakenne- ja ilmajohtoasennukset

Opiskelija

- osaa selvittää sähköpiirustusten, työsuunnitelmien ja verkostokarttojen avulla asennettavien suurjänniteilmajohtojen ja pylväiden sijoitus maastossa sekä tarvittavien asennusmateriaalien tyypit ja määrät
- tuntee yleisimmät suurjänniteilmajohdot sekä tietää niiden rakenteet, mekaaniset ja sähköiset ominaisuudet ja asennusolosuhdevaatimukset sekä asennuksessa tarvittavat materiaalit
- tietää ilmajohtojen määräysten mukaiset asennuskorkeudet ja turvaetäisyydet maasta, vedestä, eri rakennuksista sekä muista ilmajohtoista
- osaa toimia työryhmän jäsenen pylvään pystytystöissä työturvallisuusmääräysten mukaisesti
- osaa pylvästyöskentelyn työturvallisuusohjeiden mukaisesti
- osaa toimia jäsenenä asennusryhmässä, joka asentaa suurjänniteilmajohdot sekä niihin liittyvät johtoerottimet ja erotinasemat eri pylväsrakenteisiin harustuksineen.

Maakaapeliasennukset

Opiskelija

- osaa selvittää sähköpiirustusten työsuunnitelmien ja verkostokarttojen avulla tarvittavien suurjännitekaapelien tyypit ja määrät
- tuntee yleisimmät kaapelit ja tietää niiden käyttökohteet, rakenteet, sähköiset ja mekaaniset ominaisuudet, kuten sallitut vetolujuudet ja taivutussäteet, sekä asennusolosuhdevaatimukset
- osaa ohjattuna valvoa kaapeliojien kaivu- ja täyttötöitä
- osaa toimia työryhmässä, joka asentaa suurjännitemaakaapelin maahan tai veteen huomioiden kaapelien määräysten mukaisen mekaanisen suojauksen sekä suojaetäisyydet muihin kaapeleihin ja rakenteisiin
- osaa ohjattuna toimia työryhmän jäsenenä asennettaessa suurjännitekaapelien jatkoja ja päätteitä
- osaa tehdä ohjattuna muuntamoihin liittyviä rakennus-, asennus- ja kytkentätöitä piirustusten ja työsuunnitelmien mukaisesti
- osaa käyttää muuntamotöissä tarvittavia työvälineitä, laitteita ja tarvikkeita.
- osaa toimia työryhmässä, joka asentaa tele- ja tietojärjestelmien kaapeleita maahan tai veteen huomioiden kaapelien määräysten mukaisen mekaanisen suojauksen sekä suojaetäisyydet muihin kaapeleihin ja rakenteisiin

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kumulatiivisesti kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	- valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen tarkoituksenmukaisen työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi
	- tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta	- selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti	- selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien oma-aloitteisesti ja itsenäisesti
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjyys)	- toimii ohjattuna toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	- arvioi ohjattuna omaa työtään	- arvioi omaa työtään	- arvioi omaa työtään laatuvaatimuksiin perustuen
	- työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä	- pyrkii työskentelemään kustannus- ja materiaalihyönteisesti	- työskentelee kustannus- ja materiaalihyönteisesti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		

Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna	- käyttää ja huoltaa työvälineitä omaloitteisesti ohjeiden mukaisesti	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	- valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti ja taloudellisesti ottaen huomioon materiaali- ja energiatehokkuuden.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Piirustusten tulkitseminen	- tunnistaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmien ja kaavioiden avulla tärkeimmät komponentit	- paikantaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmista ja kaavioista eri komponentit	- hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmia ja kaavioita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti	- osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi	- osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.
2. Elinikäisen oppimisen avain- taidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi

	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselleen	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	- havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä
	- käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	- varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet	- osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	- tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuisissa	- selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppimateriaaleja ja ohjekirjoja hyödyntäen	- selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
	-	- työskentelee omatoimisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa ohjaajalta	- työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	- toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina	- toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön	- toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa
	- tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	- kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa	- on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	- käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	- käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan	- neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma

TUTKINNON OSA		2.2.11.5 Sähköverkostoasennukset (1kv – 20 kv)	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja –kriteerit on kuvattu sähkö- ja automaatiotekniikan opetussuunnitelman perustutkinnon perusteissa sivuilla 30-32.	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Sähköverkostoasennukset (1 kv- 20 kv), 30 osp Tutkinnon osa sisältää opintojen ohjausta Sähköverkostoasennukset oppilaitoksessa ja työelämässä 30 osp	Perustiedot ja -taidot opiskellaan luokka- ja työsalio opiskeluna sekä oppilaitoksen omassa harjoitusympäristössä tai työssä-oppimisjaksolla. Pääosa tutkinnon osasta suoritetaan oppilaitoksessa. Opitaan: - tulkitsemalla ja laatimalla töihin liittyviä dokumentteja. - tekemällä sähköverkon kunnossapito, korjaus sekä uudisasennuksia huomioiden työturvallisuusasiat. - toteuttamalla asiakaspalvelua. - tekemällä käyttöönottotarkastuksia tehdyistä töistä. - perehtymällä sähköntuotanto- ja jakelujärjestelmiin, ilma-johtorakenteisiin sekä muunto- ja kytkinasemiin.	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Näytön arvioinnissa huomioidaan mm. - konkreettinen työ - työturvallisuuden huomioiminen - laadukas toiminta - oman työn laadun arviointi. Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täydennetään oppilaitoksessa. Muu arviointi: Osaamisen arviointi näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla.	Tutkinnon osa toteutetaan pääsääntöisesti 2. ja/tai 3. lukuvuotena. Näyttö ja arviointi toteutetaan joko 2. ja/tai 3. lukuvuotena työssäoppimis-jaksoilla. Näyttö voidaan suorittaa työssäoppimispaikoissa tai oppilaitoksessa mikäli työssäoppimispaikalla ei sitä voida toteuttaa. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.

		Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla. Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
Ennen työssäoppimisjaksoa tulee hallita tutkinnon osaan liittyvät työturvallisuus, sähkö- ja sähkötyöturvallisuus.		Tutkinnon osan arvosana muodostuu näytön arvosanasta ja tarvittaessa muusta osaamisen arvioinnista. Arvosanasta päättää tutkinnon osaa opettanut opettaja/t.	

2.2.12 Tutkinnon osat vapaasti valittavista tutkinnon osista

Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon ammatillisiin tutkinnon osiin voidaan sisällyttää tutkinnon osia (5–15 osp) luvun 4 kohtien 4.1 -4.5 mukaisista vapaasti valittavista tutkinnon osista.

3. Yhteiset tutkinnon osat, 35 osp

Tutkintoon kuuluvana opiskelija suorittaa 35 osaamispisteen laajuisesti yhteisiä tutkinnon osia. Niistä pakollisia tutkinnon osia on 19 osaamiseen laajuisesti ja valinnaisia tutkinnon osia 16 osaamispisteen laajuisesti. Yhteisten tutkinnon osien arviointi- ja toteutus suunnitelmat sekä niiltä osin kuin perusteissa ei ole, tavoitteet ja arviointikriteerit ovat OSAOn yksiköillä yhteiset ja niistä on tehty erillinen dokumentti.

4. Vapaasti valittavat tutkinnon osat, 10 osp

Tutkintoon kuuluu tutkinnon ammattitaitovaatimuksia ja osaamistavoitteita tukevia vapaasti valittavia tutkinnon osia 10 osaamispisteen laajuisesti. Vapaasti valittavista tutkinnon osista ammattitaitovaatimukset / tavoitteet ja arviointikriteerit ovat erillisessä OSAOn vapaasti valittavien tutkinnon osien koosteessa ja niitä täydennetään tarvittaessa.

4.1.1 Valmiuksia sähköurakointiin, 5 osp Kaukovainio

Pienjänniteverkostoasennustyöt (<1kV), 3 osp

Opiskelija:

- tietää valtakunnallisen sähköjakelun periaatteen sekä eri siirto- ja jakelujännitteet ja osaa yhdistää tiedon pienjänniteverkostoasennustöihin
- tuntee kuinka sähköntuotantoa toteutetaan ja sähköä siirretään voimalaitokselta kuluttajalle
- tuntee pienjänniteilmajohtoverkon rakenteet ja hallitsee suojavälineiden käytön
- tuntee pylväsluokat, pylväässä olevat merkinnät ja pylväässä työskentelyn
- tietää pylvään pystyttämisen eri maaperään ja siinä käytettävät komponentit
- osaa AMKA -johtimen asennusperiaatteet
- osaa asentaa katu- tai pihavalaisimen pylvääseen
- osaa asentaa pylvääseen rakennuksen liittymisjohdon ja kytkeä sen ilmajohtoon
- tietää maakaapeliojalle asetetut vaatimukset ja osaa asentaa tai valvoa maakaapelin asentamisen ojaan
- tuntee eri 0,4 kV maakaapelityypit
- tietää oja-asennuksessa käytettävät putkirakenteet ja osaa vetää maakaapelin putkeen
- osaa merkitä maakaapeliojan varoitusnauhalla
- tietää maakaapeliojan täyttöön soveltuvan maa-aineksen
- osaa valvoa kaapeliojan täytön
- hallitsee maadoituselektrodin asentamisen kaapeliojaan
- tuntee kaapelisuojat (kourut yms)
- tuntee maakaapelin auraukseen liittyviä määräyksiä
- osaa tehdä pienjännitemaakaapelin päätteen ja jatkoksen valmistajan ohjeiden mukaan
- osaa mittauksin todeta maakaapelin kuntoisuuden
- osaa lukea asemapiirustusta tai maakaapelikarttaa ja tehdä tarvittavat muutokset siihen sekä merkitä maakaapeleiden asennusreitit standardin vaatimusten mukaisesti
- osaa tehdä tarvittavat kaapelimerkinnot
- osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen alle 1000 V:n ilmajohto- ja maakaapeliverkkoon

Tietokoneavusteinen piirtäminen ja suunnittelu, 2 osp

Opiskelija:

- tuntee oman alan tietokoneavusteisen piirtämisen ja suunnittelun peruseriaatteen
- tuntee oman alan järjestelmien eri piirustusten esittämistavat
- osaa laatia oman alan piirustuksia, suunnitelmia ja kaavioita
- osaa tehdä oman alan valmiisiin piirustuksiin tarvittaessa muutoksia
- osaa tehdä cad-ohjelmalla piirustuksien tulostukset oikeassa mittakaavassa

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Mikäli arviointikriteereistä puuttuu kriteeri T1 tasolta tai T1 ja H2 tasoilta, niin kyseistä arvioinnin kohdetta ei silloin arvioida, mutta jos arviointikriteeri puuttuu tasolta H2 tai K3 arviointi tehdään alemman tason kriteerin mukaan.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjyys)	- arvioi ohjattuna omaa työtään	- arvioi omaa työtään	- arvioi omaa työtään laatuvaatimuksiin perustuen
	- työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä.	- pyrkii työssään kustannus- ja materiaalitehokkuuteen.	- työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin

Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan.	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla.	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti, kustannus- ja materiaalihokkaasti.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1 Opiskelija	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti.	- osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi.	- osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1 Opiskelija	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi
	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselle	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	- havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä
	- käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	- varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet	- osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Vuorovaikutus ja yhteistyö	- toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina.	- toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön	- toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa
	- tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	- kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa.	- on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	- käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja.	- käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan.	- neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma

TUTKINNON OSA		4.1.1 Valmiuksia sähköurakointiin 5 osp	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja –kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Valmiuksia sähköurakointiin, 5 osp Pienjänniteverkoston asennustyöt (<1kV), 3 osp Tietokoneavusteinen piirtäminen ja suunnittelu, 2 osp	Perustiedot ja -taidot opiskellaan luokka- ja työsalio opiskeluna sekä oppilaitoksella tai työssäoppimisjaksolla. Tutkinnon osan aikana voidaan tehdä opintokäyntejä alan yrityksiin. Opitaan mm.: - tulkitsemalla ja laatimalla töihin liittyviä dokumentteja - perehtymällä sähköntuotanto- ja jakelujärjestelmiin, hakeamalla tietoa sekä kirjallisuudesta että internetistä Opitaan esimerkiksi: - tutustumalla ohjelman perustoimintoihin - piirtämällä sähköalan piirustuksia - tekemällä pienimuotoisia sähkösuunnitelmia - tulostamalla piirustuksia oikeassa mittakaavassa -	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Muu arviointi: Osaamisen arviointi näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	Tutkinnon osa toteutetaan pääsääntöisesti 1. ja/tai 2. lukuvuotena. Näyttö ja arviointi toteutetaan 1.tai 2. lukuvuotena tai työssäoppimisjaksoilla myöhemmin. Näyttö suoritetaan koulun harjoitustöissä ja / tai työssäoppimisjaksoilla. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
		Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattitaitovaatimusten mukaisista tiedollisesta ja taidollisesta osaamisesta. Arvosanasta päättää opettaja / opettajat.	

4.1.2 Teollisuuden sähkötyöt, 5 osp Kaukovainio

Releasennukset, 3 osp

Opiskelija:

- osaa lukea, piirtää ja asentaa relekaavioita.
- osaa systemaattisen vianetsinnän keinoin paikantaa toimintahäiriön syyt sähköisesti releohjatuista järjestelmistä ja saattaa ne toimintakuntoon

Kiinteistöautomaation perusteet, 2 osp

Opiskelija:

- ymmärtää automaatiojärjestelmän tarkoituksen kiinteistöautomaatiossa.
- tietää säätökaavioissa esitetyt piirrosmerkit ja ymmärtää toimintaselostuksen perusteella kysymyksessä olevan laitteiston toiminnan
- ymmärtää säätökaavion ohjaukset, lukitukset ja säädöt

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kumulatiivisesti kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	- valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen tarkoituksenmukaisen työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi.	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi.

	- tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta	- selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti	- selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien oma-aloitteisesti ja itsenäisesti
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjyys)	- toimii ohjattuna toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	- arvioi ohjattuna omaa työtään.	- arvioi omaa työtään.	- arvioi omaa työtään laatuvaatimukseen perustuen
	- työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä	- pyrkii työssään kustannus- ja materiaalihokkuuteen	- työskentelee kustannus- ja materiaalihokkaasti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna	- käyttää ja huoltaa työvälineitä oma-aloitteisesti ohjeiden mukaisesti	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	- valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti, kustannus- ja materiaalihokkaasti.
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3

3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Opiskelija		
Piirustusten tulkitseminen	- tunnistaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmien ja kaavioiden avulla tärkeimmät komponentit	- paikantaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmista ja kaavioista eri komponentit	- hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmia ja kaavioita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti	- osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi	- osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi
	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselle	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	- havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä
	- käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	- varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet	- osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	- tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuisissa	- selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppimateriaaleja ja ohjekirjoja hyödyntäen	- selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista

		- työskentelee omatoimisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa ohjaajalta	- työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	- toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina	- toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön	- toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa
	- tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	- kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa.	- on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	- käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	- käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan	- neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma

TUTKINNON OSA		4.1.2 Teollisuuden sähkötyöt, 5 osp	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja –kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Teollisuuden sähkötyöt, 5 osp Releasenukset, 3 osp Kiinteistöautomaation perusteet, 2 osp	Perustiedot ja -taidot opiskellaan luokka- ja työsaliope-luna sekä oppilaitoksella tai työssäoppimisjaksolla. Opitaan esimerkiksi: - suorittamalla pienimuotoisia relekytkentätöitä - suoritetaan vianhakua relekytkennöistä - säätökaavion piirrosmerkit ja toiminta - säätökaavion ohjaukset, lukitukset ja säädöt	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi:	Tutkinnon osa toteutetaan pääsääntöisesti 1. ja/tai 2. lukuvuotena. Näyttö ja arviointi toteutetaan 1.tai 2. lukuvuotena tai työssäoppimisjaksoilla myöhemmin.

		Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Muu arviointi: Osaamisen arviointi näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	Näyttö suoritetaan koulun harjoitustöissä ja / tai työssäoppimisjaksoilla. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
		Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattitaitovaatimusten mukaisista tiedollisesta ja taidollisesta osaamisesta. Arvosanasta päättää opettaja / opettajat.	

4.1.3 Kodin sähkölaitteet ja tietokoneavusteinen piirtäminen, 5 osp Kaukovainio

Kodin sähkölaitteet, 3 osp

Opiskelija:

- osaa kodin sähköverkon perusteet
- osaa valita kodin sähkölaitteet niiden käyttötarkoituksen mukaan
- osaa valita kodin elektroniikkalaitteet niiden käyttötarkoituksen mukaan
- osaa valita kodin valaisimet niiden käyttötarkoituksen mukaan
- osaa lamppuihin liittyviä käsitteitä
- tietää sähkölaitteiden hoidosta ja kunnossapidosta
- tietää energian käytön merkityksen maapallolla

- osaa tulkita tuotteiden energiamerkinnot

Tietokoneavusteinen piirtäminen, 2 osp

Opiskelija:

- tuntee oman alan tietokoneavusteisen piirtämisen ja suunnittelun perusperiaatteet
- tuntee oman alan järjestelmien eri piirustusten esittämistavat
- osaa laatia oman alan piirustuksia, suunnitelmia ja kaavioita
- osaa tehdä oman alan valmiisiin piirustuksiin tarvittaessa muutoksia
- osaa tehdä cad-ohjelmalla piirustuksien tulostukset oikeassa mittakaavassa

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Arvioidaan oman työn suunnittelua, työsuorituksen arviointia ja oman toiminnan kehittämistä.	Opiskelija		
	- suunnittelee työtään, mutta uusissa tilanteissa tai työympäristön muuttuessa tarvitsee ohjausta	- suunnittelee oman työnsä ohjeen mukaan	- suunnittelee itsenäisesti vastuullaan olevia töitä ja tehtäviä
	- arvioi työnsä onnistumista	- arvioi työnsä onnistumista työn kuluessa ja selviytyy uusista ja muuttuvista tilanteista oma-aloitteisesti	- arvioi työnsä onnistumista, perustelee arviotaan - arvioi sekä kehittää työskentelytapojaan ja työympäristöään
Arvioidaan työko-	- tarvitsee työvaiheissa etenemisessä ajoittaista ohjausta	- etenee sujuvasti työvaiheesta toiseen	- etenee työssään järjestelmällisesti ja sujuvasti sovittaen työnsä työympäristön muuhun toimintaan

konaisuuden toteuttamista, itenäisyyttä ja vastuullisuutta.			
	- noudattaa työohjeita, työaikoja, sopimuksia	- tekee annetut tehtävät omatoimisesti ja huolehtii työtehtävistään alusta loppuun ja vastaa omasta työosuudestaan.	- tekee omalla vastuualueellaan omatoimisesti muitakin kuin annettuja työtehtäviä.
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Arvioidaan työtehtävään ja työympäristöön soveltuvan työmenetelmän ja työvälineiden sekä materiaalien valintaa ja käyttöä.	- käyttää työhönsä liittyviä keskeisimpiä työmenetelmiä kuten pinta- ja uppoasennusta, työvälineitä ja materiaaleja toistuvissa työtilanteissa, mutta tarvitsee joidenkin osalta ohjausta	- käyttää työhönsä liittyviä työmenetelmiä kuten pinta- ja uppoasennusta sekä hallitsee niissä tarvittavat läpiviennit, - osaa käyttää työvälineitä ja materiaaleja omatoimisesti työtilanteissa	- valitsee työhönsä sopivimmat työmenetelmät, työvälineet ja materiaalit - osaa käyttää työvälineitä ja materiaaleja sujuvasti vaihtelevissa työtilanteissa
	- tuntee mittalaitteet ja osaa käyttää niitä ohjattuna	- tuntee mittalaitteet hyvin ja osaa käyttää niitä ohjeen mukaisesti	- tuntee mittalaitteet hyvin ja osaa käyttää niitä itsenäisesti
	- tuntee yleisimmät kaapelit ja komponentit ja osaa niiden piirrosmerkit	- tuntee yleisimmät kaapelit ja komponentit piirrosmerkit hyvin	
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Arvioidaan työssä tarvittavan tiedon	- käyttää tavallisimpien menetelmien, välineiden ja materiaalien käytön perustana olevaa tietoa toistuvissa	- hankkii ja käyttää työssä tarvittavaa tietoa omatoimisesti.	- hankkii ja käyttää itsenäisesti tietoa työssään vaihtelevissa työtilanteissa ja perustelee työhön liittyviä

hallintaa ja soveltamista.	työtilanteissa, mutta tarvitsee ohjausta tiedon hankinnassa ja soveltamisessa.		ratkaisujaan hankkimansa tiedon pohjalta.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Oppiminen ja ongelmanratkaisu Arvioidaan omaa osaamista työn tekijänä ja työn kehittämistä, ongelmien -ratkaisemista sekä valintojen ja päätösten tekemistä.	- hakee ohjattuna tietoa	- hakee tietoa ohjeiden mukaan	- hakee itsenäisesti tietoa
	- suunnittelee työtään, mutta uusissa tilanteissa tai työympäristön muuttuessa tarvitsee ohjausta	- suunnittelee oman työnsä ja arvioi työnsä onnistumista työn kuluessa	- suunnittelee itsenäisesti vastuullaan olevia tehtäviä ja arvioi osaamistaan ja työnsä onnistumista sekä perustelee arviotaan
	- ottaa vastaan palautetta	- ottaa vastaan palautetta ja toimii palautteen mukaisesti	- arvioi ja kehittää työskentelytapojaan ja työympäristöään
	- selviytyy tutuista tilanteista, mutta muuttuvissa ja valintatilanteissa tarvitsee ohjausta ja tukea	- selviytyy muuttuvista ja valintatilanteista oma-aloitteisesti	- kehittää toimintaansa saamansa palautteen pohjalta
Vuorovaikutus ja yhteistyö Arvioidaan toimintaa vuorovaikutustilanteissa ja yhteistyökykyä.	- tekee työyhteisössä vastuullaan olevat tehtävät, mutta tarvitsee ajoittain ohjausta	- tekee omatoimisesti työyhteisössä vastuullaan olevat tehtävät	- toimii vastuullisesti, yhteistyökykyisesti ja tasavertaisesti erilaisten ihmisten kanssa työyhteisön ja ryhmän jäsenenä
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselleen tai muille	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa työssään huomioon työyhteisön jäsenten ja työympäristön turvallisuuden	

Arvioidaan terveyttä ylläpitävää ja turvallista toimintaa sekä toimintakyvyn ylläpitoa.	- varmistaa turvallisuuden ohjeiden mukaisesti	- varmistaa turvallisuuden	- varmistaa turvallisuuden ja tiedottaa havaitsemistaan vaaroista ja riskeistä
	- työskentelee pääsääntöisesti ergonomisesti oikein.	- työskentelee ergonomisesti oikein.	- käyttää turvallisia, sopivasti kuormittavia ja vaihtelevia työmenetelmiä ottaen huomioon ergonomian.
Teknologia ja tietotekniikka Arvioidaan teknologian ja tietotekniikan hyödyntämistä ammatialalla sekä tekniikan hyötyjen, rajoitusten ja riskien huomioon ottamista.	- käyttää ammatissaan tarvittavia tavallomaisia teknisiä ja tietoteknisiä järjestelmiä (erilaiset sähkösuunnitteluun tarkoitetut piirrosohjelmat) toistuvissa työtilanteissa, tarvitsee joskus ohjausta - tuntee mittalaitteet ja osaa suorittaa ohjatusti asennuksen testauksen (asennusterin käyttö).	- käyttää ammatissaan tarvittavia teknisiä ja tietoteknisiä järjestelmiä (erilaiset sähkösuunnitteluun tarkoitetut piirrosohjelmat) toistuvissa työtilanteissa - tuntee mittalaitteet ja osaa suorittaa asennuksen testauksen (asennusterin käyttö).	- hyödyntää monipuolisesti ammatissaan tarvittavia teknisiä ja tietoteknisiä järjestelmiä (erilaiset sähkösuunnitteluun tarkoitetut piirrosohjelmat) - osaa suunnitella johdotuksen ja kuluspisteet sopivalla piirustusohjelmalla.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma

TUTKINNON OSA		4.1.3 Kodinsähkölaitteet ja tietokoneavusteinen piirtäminen, 5 osp	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja –kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa.	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Kodin sähkölaitteet ja tietokoneavusteinen piirtäminen, 5 ops Kodin sähkölaitteet, 3 ops Tietokoneavusteisen piirtämisen, 2 osp	Perustiedot ja -taidot opiskellaan luokka- ja työsaliohjelmana sekä oppilaitoksella tai työssäoppimisjaksolla. Opitaan mm.: - kodin sähköverkon perusteet - valitsemaan kodin sähkölaitteet niiden käyttötarkoituksen mukaan - sähkölaitteiden hoidosta ja kunnossapidosta - energian käytön merkitys maapallolla - oman alan tietokoneavusteisen piirtämisen ja suunnittelun peruseriaatteet - laatimaan oman alan piirustuksia, suunnitelmia ja kaavioita - tekemään oman alan valmiisiin piirustuksiin muutoksia	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	Tutkinnon osa toteutetaan pääsääntöisesti 1. ja/tai 2. lukuvuotena. Näyttö ja arviointi toteutetaan 1. tai 2. lukuvuotena tai työssäoppimisjaksoilla myöhemmin. Näyttö suoritetaan koulun harjoituksissa ja / tai työssäoppimisjaksoilla. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
		Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattitaitovaatimusten mukaisista tiedollisesta ja taidollisesta osaamisesta. Arvosanasta päättää opettaja / opettajat.	

4.1.4 Autocad, sähkölaitekorjaukset ja vahvavirtamittaukset, 7 osp Haukipudas

Autocad, 3 osp

Opiskelija:

- tuntee tietokoneavusteisen sähkö- ja automaatio suunnittelun peruseriaatteen.
- tuntee sähkö- ja automaatiojärjestelmien eri piirustusten esittämistavat.
- osaa laatia pienen kohteen sähkösuunnitelmat ja automaatiokaaviot Autocad - ohjelmalla.
- osaa tehdä suuren kohteen sähkösuunnitelmiin ja automaatiokaavioihin tarvittavat muutokset.
- osaa tehdä Autocad – ohjelmalla piirustuksien tulostukset oikeaan mittakaavaan.

Sähkölaitekorjaukset ja vahvavirtamittaukset, 4 osp

Opiskelija:

- osaa huoltaa ja korjata yleisimpiä sähkökäyttöisiä kulutuskohteita ja työkaluja, kuten pistotulppaliitännäiset käsityökalut, sähkölämmittimet, kiukaat, liedet yms.
- tietää rakennus- ja koestusmääräyksiä tarvittavilta osin
- osaa hyödyntää laitekorjausoppaita ja kytkentäkaavioita
- tuntee eri metallit, eristeaineet ja niiden ominaisuudet
- osaa suorittaa vianhaku- ja tarkastusmittaukset, mm. eristysresistanssin mittaamisen.
- osaa suorittaa mittaukset turvallisesti jännitteisestä kohteesta
- tuntee virran, jännitteen, resistanssin ja eristysresistanssin mittauseriaatteen
- osaa hakea vian jännite- ja virtamittauksen avulla
- osaa tehdä käyttöönottotarkastusmittaukset
- osaa täyttää tarvittavat asiakirjat, kuten tarkastusmittauspöytäkirjan
- osaa lisätä piirustuksiin mittauksen perusteella esille tulleet muutokset
- pystyy suorittamaan käyttöönottotarkastusmittaukset eri valmistajien mittalaitteilla, esim. Profitest, Fluke
- tuntee SFS 6000 standardin mittauksessa tarvittavilta osin
- osaa käyttää erilaisia testereitä ja mittareita
- osaa korjata mittausten avulla löytyneet puutteet, esim. liian pieni oikosulkuvirta
- ymmärtää oman työn varmentamisen tärkeyden ja turvallisen käytön
- osaa antaa sähkölaitteiston käytönopastuksen asiakkaalle

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kumulatiivisesti kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	- valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen tarkoituksenmukaisen työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi.	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi.
	- tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta	- selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti	- selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien oma-aloitteisesti ja itsenäisesti
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjyys)	- toimii ohjattuna toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	- arvioi ohjattuna omaa työtään.	- arvioi omaa työtään.	- arvioi omaa työtään laatuvaatimukseen perustuen
	- työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä	- pyrkii työssään kustannus- ja materiaalitehokkuuteen	- työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		

Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna	- käyttää ja huoltaa työvälineitä omaloitteisesti ohjeiden mukaisesti	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	- valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti, kustannus- ja materiaalihokkaasti.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten tulkitseminen	- tunnistaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmien ja kaavioiden avulla tärkeimmät komponentit	- paikantaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmista ja kaavioista eri komponentit	- hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmia ja kaavioita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti	- osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi	- osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi

	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselle	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	- havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä
	- käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	- varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet	- osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	- tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuisissa	- selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppimateriaaleja ja ohjekirjoja hyödyntäen	- selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
		- työskentelee omatoimisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa ohjaajalta	- työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	- toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina	- toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön	- toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa
	- tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	- kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa.	- on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	- käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	- käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan	- neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma

TUTKINNON OSA		4.1.4 Autocad, sähkölaitekorjaukset ja vahvavirtamittaukset, 7 osp	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja –kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Autocad, sähkölaitekorjaukset ja vahvavirtamittaukset, 7 osp	Tiedot ja taidot opiskellaan luokkaopiskeluna ja työsalityöskentelyllä oppilaitoksessa.	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella.	Tutkinnon osa toteutetaan 2.tai 3. lukuvuotena
Autocad, 3 osp	Opitaan mm: - tutustumalla eri kiinteistöjen sähkö- ja automaatiopiirustuksiin - piirtämällä tietokoneella erilaisia sähkö ja automaatiopiirustuksia ja kaavioita - tekemällä oman suunnitelman mukaisia asennuksia työsalissa.	Oppimisen arviointi: Määritellyn harjoitustyön pohjalta arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Arvioinnissa huomioidaan mm. - aikataulujen noudattaminen - työn suunnittelu ja piirustusten ja ohjeiden tulkitseminen - työturvallisuuden ja terveyden huomioon ottaminen - toimiminen opiskelu- ja työyhteisön arvojen, tavoitteiden, eettisten ohjeiden, sopimusten ja säädösten mukaisesti.	Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.
Sähkölaitekorjaukset ja vahvavirtamittaukset, 4 osp	- huoltamalla ja korjaamalla yleisimpiä sähkökäyttöisiä kulutuskojeita ja työkaluja - huoltamaan ja korjaamaan yleisimpiä sähkökäyttöisiä kulutuskojeita ja työkaluja - hyödyntämään laitekorjausoppaita ja kytkentäkaavioita - suorittamaan vianhakua ja tarkastusmittauksia	Osaamisen arviointi: Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan valitun suuntautumisen ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Näyttö suoritetaan oppilaitoksessa. Muu arviointi: - suunnittelutaitoa sekä tietokoneen käyttötaitoa sähkö- ja automaatiodokumenttien laadinnassa. - suunnitelmien toteutettavuutta Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	

Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
		Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattitaitovaatimusten mukaisesta taidollisesta ja tiedollisesta osaamisesta. Arviointiin osallistuu opiskelija ja opettaja. Arvosanasta päättää opettaja	

4.1.5. Sähkölaitteiden käyttö- ja ohjaustyöt, äänentoistolaitteiden huolto ja asennus 7 osp Haukipudas

Ohjelmoitavat logiikat, 2 osp

Opiskelija:

- osaa johdottaa logiikan jännitesyötöt sekä tulo- ja lähtöpiirit sekä laatia vastaavat piirustukset.
- osaa mitata signaalit logiikalta kentälle ja päinvastoin.
- osaa toimintaselostuksen avulla laatia ohjelman kosketinkaavion sekä osaa todeta ohjelman oikean toiminnan testityökalujen avulla.
- osaa mittauksien, merkkivalojen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovellutuksissa.
- osaa selvittää valmiiden piirikaavioiden avulla kytkentöjen toiminnan.
- osaa tehdä yksinkertaisia ohjelmia ohjelmoitavalla logiikalla järjestelmien ohjauseen ja tiedon keruuseen.
- tuntee ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmien hierarkian ja toteutusperiaatteet.
- osaa logiikkaa hyväksi käyttäen käsitellä erilaisia viestejä.
- osaa servo- ja askelmoottoriohjauksen periaatteet.

Kiinteistöjen heikkovirta- ja tietojärjestelmätyöt, 2 osp

Tavoitteena on, että oppija tekee työparin kanssa kiinteistöjen heikkovirta asennuksia. Samalla hän oppii piirustusten lukemisen työpiirustuksista ja töiden dokumentoinnin.

Yleiskaapeloinnista opitaan ja syvennetään:

- antenni-, palo- ja rikosilmoitusjärjestelmien asennuksia.

- LVI- prosessiosaamista
- mittaus- ja säätötekniikan osaamista
- huolto- ja kunnossapitotyötä
- kenttälaiteasennuksia

Opiskelija:

- osaa täyttää tarvittavat asiakirjat, kuten tarkastusmittauspöytäkirjan
- osaa lisätä piirustuksiin mittauksen perusteella esille tulleet muutokset
- ymmärtää oman työn varmentamisen tärkeyden
- osaa antaa sähkölaiteiston käytönopastuksen asiakkaalle

Äänentoistolaitteiden huolto ja asennus, 3 osp

Opiskelija:

- tuntee äänitekniikan laitteita ja niiden ominaisuuksia
- osaa tulkita laitteiden teknisiä tietoja ja mittaustuloksia
- osaa vertailla laitteita huomioon ottaen hinta/laatusuhteen
- tuntee äänentoistoon ja laitteisiin liittyvät fysikaaliset suureet
- osaa tehdä vastuullisia ostopäätöksiä
- tekee äänentoistolaitteiden huolto- ja asennustöitä

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		

Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	- valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saavuttamiseksi. - tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta	- selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi. - selviytyy työtehtävästä sujuvasti, ennakoi eri työvaiheet ja toimii oma-aloitteisesti ja itsenäisesti
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjäyys)	- osaa toimia ohjattuna asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti - arvioi ohjattuna omaa työtänsä - työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä	- osaa toimia asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti - arvioi omaa työtänsä - pyrkii työskentelemään kustannus- ja materiaalihokkaasti	- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi - arvioi omaa työtänsä laatuvaatimuksiin perustuen - työskentelee kustannus- ja materiaalihokkaasti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1 Opiskelija	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna - valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen ohjeiden mukaan	- käyttää ja huoltaa työvälineitä oma-aloitteisesti ohjeiden mukaisesti - käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet - käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti ja taloudellisesti ottaen huomioon materiaali- ja energiatehokkuuden.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1 Opiskelija	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Piirustusten, kyt-kentäkaavioiden ja	- tunnistaa piirrosmerkit ja osaa opastettuna tulkita piirikaavioita	- osaa lukea piirikaavioita ja piirustuksia sekä pystyy avustettuna paikallistamaan vian	- pystyy itsenäisesti hyödyntämään piirustuksia ja huolto-ohjeita omassa työssään

huolto-ohjeiden tulkitseminen			
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä oikeat työohjeet ja käyttää niitä työhönsä, osaa täyttää opastettuna mittauspöytäkirjoja	- osaa itsenäisesti valita oikeat piirustukset ja ohjeet, sekä pystyy niiden avulla löytämään ja korjaamaan vian. - osaa tehdä tarvittavat dokumentit	- pystyy arvioimaan tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta, sekä tekemään johtopäätöksiä.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioonottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään - noudattaa annettuja turvallisuusohjeita - käyttää työturvallisuusvälineitä ja turvallisia työmenetelmiä	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta - noudattaa annettuja ohjeita ja huomioi myös toiset työntekijät - tarkastaa työvälineiden kunnon ja huollattaa vialliset työvälineet	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi - havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä - osaa arvioida työhön liittyvien suojalaitteiden soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelman ratkaisutaidot	- tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuissa	- selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppikirjojen ja muiden oppimateriaalien avulla - työskentelee oma-toimisesti ja tarvittaessa varmistaa - valintansa ohjaajalta	- selviytyy itsenäisesti vastaantulevista ongelmatilanteista - työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti ottaen huomioon ympäristön odotukset
Ammattietiikka	- noudattaa annettuja eettisiä ohjeita, sopimuksia ja säädöksiä sekä aikatauluja		

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma

TUTKINNON OSA		4.1.5. Sähkölaitteiden käyttö- ja ohjaustyöt, äänentoistolaitteiden huolto ja asennus 7 osp Haukipudas	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja –kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Sähkölaitteiden käyttö- ja ohjaustyöt, äänentoistolaitteiden huolto ja asennus 7 osp Ohjelmoitavat logiikat, 2 osp Kiinteistöjen heikkovirta- ja tietojärjestelmätyöt, 2 osp Äänentoistolaitteiden huolto ja	Perustiedot ja taidot opiskellaan luokkaopiskeluna ja työsalityöskentelyllä oppilaitoksessa ja / tai työssäoppimalla ja /tai tutustumiskäynneillä alan yrityksiin. Opitaan: - huoltamalla ja korjaamalla yleisimpiä sähkökäyttöisiä kulutuskojeita ja työkaluja: - johdottamaan logiikan jännitesyötöt sekä tulo- ja lähtöpiirit sekä laatimaan piirustukset. - mittaamaan signaalit logiikalta kentälle ja päinvastoin. - mittauksien, merkkivalojen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittamaan vianetsintää automaatiojärjestelmän mitta- ja ohjaussovellutuksissa. - selvittämään valmiiden piirikaavioiden avulla kytkentöjen toiminta. - tekemään työparin kanssa kiinteistöjen heikkovirta-asennuksia. - lukemaan työpiirustuksia ja tekemään töiden dokumentoinnin. - täyttämään tarvittavat asiakirjat, kuten tarkastusmittauspöytäkirjan - antamaan sähkölaitteiston käyttöopastuksen asiakkaalle - asentamalla äänentoistojärjestelmiä	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan, opiskelijan kanssa keskustellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Opiskelijan tekemien huolto ja asennustöiden pohjalta arvioidaan ammattitaidon vaatimusten mukaista osaamista. Arvioinnissa huomioidaan mm. - aikataulujen noudattaminen - työn suunnittelu ja piirustusten ja ohjeiden tulkitseminen - työturvallisuuden ja terveyden huomioon ottaminen - toimiminen opiskelu- ja työyhteisön arvojen, tavoitteiden, eettisten ohjeiden, sopimusten ja säädösten mukaisesti. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä teke- mällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	Tutkinnon osa toteutetaan 1, 2 tai 3. lukuvuotena Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.

asennus, 3 osp	- etsimällä ja korjaamalla äänentoistojärjestelmissä esiintyviä vikoja - hakemalla tietoa äänentoistojärjestelmistä ja järjestelmien osista - soveltamalla hankkimaansa tietoa omaan asennusprojektiin		
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
		Arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattitaitovaatimusten mukaisesta taidollisesta ja tiedollisesta osaamisesta. Arvosanasta päättää opettaja	

4.1.6 Murtoilmaisujärjestelmä ja yleiskaapelointi, 5 osp Pudasjärvi

Murtoilmaisujärjestelmäasennukset

Opiskelija:

- osaa yleisimmät murtoilmaisujärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaavion
- osaa murtoilmaisujärjestelmän yleisimmät komponentit kuten esim. ir- ilmaisimet, ovikoskettimet, sisä- ja ulkosireenin, näppäimistön ja rikosilmoitinkeskuksen
- tuntee jonkin murtoilmaisujärjestelmän kaapelit ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mukaan.

Yleiskaapelointityöt

Opiskelija:

- osaa yleiskaapelointiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaaviot
- osaa asentaa yleiskaapeloinnin parikaapelit valmistajan ohjeiden mukaan ottaen huomioon emc- suojaukseen liittyvät vaatimukset
- osaa mitata yleiskaapelointiverkon standardin 50173 mukaisesti siihen soveltuvalla testerillä ja korjata mittauksissa mahdollisesti havaitut viat sekä laatia tarvittavat dokumentit

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kumulatiivisesti kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	- valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen tarkoituksenmukaisen työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi.	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi.
	- tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta	- selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti	- selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien oma-aloitteisesti ja itsenäisesti
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjyys)	- toimii ohjattuna toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	- arvioi ohjattuna omaa työtään.	- arvioi omaa työtään.	- arvioi omaa työtään laatuvaatimukseen perustuen
	- työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä	- pyrkii työssään kustannus- ja materiaalitehokkuuteen	- työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti.
2. Työmenetelmien,	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3

välineiden ja materiaalin hallinta	Opiskelija		
Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna	- käyttää ja huoltaa työvälineitä omaloitteisesti ohjeiden mukaisesti	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	- valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti, kustannus- ja materiaalitehokkaasti.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten tulkitseminen	- tunnistaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmien ja kaavioiden avulla tärkeimmät komponentit	- paikantaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmista ja kaavioista eri komponentit	- hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmia ja kaavioita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti	- osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi	- osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		

Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi
	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselle	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	- havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä
	- käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	- varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet	- osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	- tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuisissa	- selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppimateriaaleja ja ohjekirjoja hyödyntäen	- selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
		- työskentelee omatoimisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa ohjaajalta	- työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	- toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina	- toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön	- toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa
	- tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	- kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa.	- on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	- käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	- käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan	- neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma

TUTKINNON OSA		4.1.6 Murtoilmaisujärjestelmä ja yleiskaapelointi, 5 osp	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja –kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Murtoilmaisujärjestelmä ja yleiskaapelointi 5 osp	Perus tiedot ja taidot opiskellaan luokkaopiskeluna ja työsalityöskentelyllä oppilaitoksessa. Opitaan: - perehtymällä yleisimpiin murtoilmaisujärjestelmiin liittyviin piirrosmerkkeihin ja tuntee järjestelmäkaavion - tutustumalla murtoilmaisujärjestelmän yleisimmät komponentit, kuten esim. ir- ilmaisimet, ovikoskettimet, sisä- ja ulkosireenin, näppäimistön ja rikosilmoitinkeskuksen - suunnittelemalla jonkin suojattavan tilan murtoilmaisujärjestelmän - perehtymällä jonkin murtoilmaisujärjestelmän kaapeleihin ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mukaan. - tutustumalla yleiskaapelointiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaaviot - asentamalla yleiskaapeloinnin parikaapelit valmistajan ohjeiden mukaan ottaen huomioon emc- suojaukseen liittyvät vaatimukset	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan, opiskelijan kanssa keskustellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Opiskelija osoittaa osaamisensa tekemällä murtoilmaisujärjestelmiin liittyviä käytännön suunnittelu- ja asennustöitä ja/tai suorittamalla tentin ja/tai muita oppimistehtäviä Näytön arvioinnissa huomioidaan erityisesti - konkreettinen työ - työturvallisuuden huomioiminen - laadukas toiminta - oman työn laadun arviointi. - Muu arviointi Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	Toteutetaan 2 ja 3 lukuvuotena. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.

	- mittaamalla yleiskaapelointiverkon standardin 50173 mukaisesti siihen soveltuvalla testerillä ja korjaamalla mitauksissa mahdollisesti havaitut viat sekä laatia tarvittavat dokumentit		
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	
		Arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammattitaitovaatimusten mukaisesta taidollisesta ja tiedollisesta osaamisesta. Arvosanasta päättää opettaja	

4.1.7 Paloilmaisu- ja antennijärjestelmäasennukset, 5 osp Pudasjärvi

Paloilmoitinjärjestelmäasennukset

Opiskelija:

- osaa yleisimmät paloilmoitinjärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaaviot
- tuntee paloilmoitinjärjestelmissä käytettävät kaapelit ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mukaan
- tietää erilaiset paloilmaisimet, palokellot, merkkilamput ja paloilmaisinpainikkeet sekä osaa asentaa ja kytkeä ne valmistajan ohjeiden mukaan

Antennijärjestelmäasennukset

Opiskelija:

- osaa yleisimmät antennijärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaavion
- tietää lähetinverkon taajuudet ja kanavaniput sekä tähti 800 verkon komponentit
- osaa asentaa antenniverkon kaapeloinnin piirustusten ja kaavioiden mukaan sekä suunnata antennin kenttävoimakkuusmittarin avulla parhaan tuloksen antavaan lähettimeen
- tuntee antenniverkon komponentit kuten jaottimen, haaroittimen, pääterasian ja vahvistimen
- osaa mitata pientalon antenniverkon ja tulkita mittaustuloksista antenniverkon kuntoisuuden.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kumulatiivisesti kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	- valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	- valitsee tilanteeseen tarkoituksenmukaisen työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi.	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi.
	- tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta	- selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti	- selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien oma-aloitteisesti ja itsenäisesti
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjyys)	- toimii ohjattuna toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	- arvioi ohjattuna omaa työtään.	- arvioi omaa työtään.	- arvioi omaa työtään laatuvaatimukseen perustuen
	- työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä	- pyrkii työssään kustannus- ja materiaalitehokkuuteen	- työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti.
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		

Työmenetelmien hallinta	- työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti	- arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	- sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	- käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna	- käyttää ja huoltaa työvälineitä omaloitteisesti ohjeiden mukaisesti	- valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	- valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	- käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti, kustannus- ja materiaalihokkaasti.
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Piirustusten tulkitseminen	- tunnistaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmien ja kaavioiden avulla tärkeimmät komponentit	- paikantaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmista ja kaavioista eri komponentit	- hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmia ja kaavioita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	- osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti	- osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi	- osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	- asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	- ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	- kehittää toimintaansa turvallisemmaksi

	- noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselle	- noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	- havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä
	- käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	- varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet	- osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	- tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuisissa	- selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppimateriaaleja ja ohjekirjoja hyödyntäen	- selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
		- työskentelee omatoimisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa ohjaajalta	- työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	- toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina	- toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön	- toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa
	- tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	- kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa.	- on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	- käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	- käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan	- neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Tutkinnon osan toteutus- ja arviointisuunnitelma

TUTKINNON OSA		4.1.7 Paloilmaisu- ja antennijärjestelmäasennukset, 5 osp	
Ammattitaitovaatimukset		Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja –kriteerit on kuvattu tässä asiakirjassa	
Tutkinnon osan toteutus (ja jaksotus tarvittaessa)		Arviointi	Ajoitus
Jaksotus	Toteutustapa		
Paloilmaisu- ja antennijärjestelmäasennukset, 5 osp	Perus tiedot ja taidot opiskellaan luokka-opiskeluna ja työsalityöskentelyllä oppilaitoksessa. Opitaan: - perehtymällä yleisimpiin paloilmaisu- ja antennijärjestelmäasennuksiin liittyviin piirrosmerkkeihin ja tutustumalla järjestelmäkaaviot sekä niihin liittyvät komponentit - erilaiset paloilmalaisimet, palokellot, merkkilamput ja palonilmaisinpainikkeet ja asennetaan ne valmistajan ohjeiden mukaisesti - perehtymällä jonkin paloilmalaisjärjestelmän kaapeleihin ja asentamalla ne piirustusten ja kaavioiden mukaan. - asentamalla antenniverkon kaapeloinnin piirustuksen ja kaavioiden mukaisesti - suuntaamalla antennin parhaan tuloksen antavaan lähettimeen - mittaamalla ja tutkimalla paloilmaitin- ja antennijärjestelmän kuntoisuuden	Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen: Osaamista voidaan tunnistaa ja tunnustaa aiemmin hankitun osaamisen perusteella. Oppimisen arviointi: Oppimisen edistymistä seurataan, opiskelijan kanssa keskustellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Osaamisen arviointi: Opiskelija osoittaa osaamisensa paloilmaisu- ja antennijärjestelmiin liittyviä käytännön suunnittelu- ja asennustöitä ja/tai suorittamalla tentin ja/tai muita oppimistehtäviä. Arvioinnissa huomioidaan mm.: - käytännön työskentely - tehtävien tekeminen tunneilla ja kotona Muu arviointi Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastattelulla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvostusta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.	Toteutetaan 2 ja 3 lukuvuotena. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetus-suunnitelma.
Etenemisen ehdot		Tutkinnon osan arvosanan määräytymisen perusteet:	

	Arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Tutkinnon osan arvosana muodostuu ammatitaitovaatimusten mukaisesta taidollisesta ja tiedollisesta osaamisesta. Arvosanasta päättää opettaja
--	---

5. Arviointi

Oulun seudun ammattiopisto määrittelee arvioinnin toteuttamisen toimintatavat tässä asiakirjassa ja opetussuunnitelman yhteisessä osassa.

Arviointitoimikunnan 27.5.2015 hyväksymä suunnitelma tutkinnon osien arvioinnista ja tutkintoon sisältyvistä näytöistä

Oppimisen arviointi on opiskelijan tukemista ja ohjaamista ammattitaitovaatimusten ja osaamistavoitteiden saavuttamisessa. Oppimisen arvioinnilla tarkoitetaan opiskelijan osaamisen kehittymisen seuranta ja arviointia opiskelun aikana sekä opiskelijalle osaamisen kehittymisestä annettavaa palautetta.

Osaamisen arvioinnissa arvioidaan hallitseeko opiskelija tutkinnon perusteiden mukaiset ammattitaitovaatimukset ja osaamistavoitteet. Osaamisen arvioinnissa arvioidaan osaamisen tasoa, josta annetaan arviointiasteikon mukainen arvosana. Opiskelijalla on oikeus uusaa osaamisen osoittaminen tai korottaa arvosanaa.

Koska sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon tutkinnon perusteet ovat erittäin laajat, niitä ei ole kopioitu tähän asiakirjaan. Tutkinnon perusteet ovat luettavissa osoitteessa <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esitys/133952/ops/tiedot>

TUTKINNON OSA	OPPIMISEN ARVIOINTI	OSAAMISEN ARVIOINNIN SUUNNITELTU AJANKOHTA JA SUORITTAMISPAIKKA	OSAAMISEN ARVIOINTI
Pakolliset tutkinnon osat			
2.1.1 Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen 45 osp Tutkinnon osasta sähkö- ja ICT-alan perusosaamisen yhteistä osuutta 27/45 osp M11,Sähkötekniikan perusteet 6osp (yhteinen)	Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: Sähkötekniikan perusteet - Työaikojen noudattaminen - Perussuureet ja niillä laskeminen, - Virtapiirikytkentöjen tekeminen, - Perusmittalaitteilla mittaaminen, - Magnetismin perusteet,	Näyttö ja arviointi toteutetaan 1. lukuvuotena tai työssä-oppimisjaksoilla myöhemmin. Näyttö suoritetaan koulun harjoituksissa ja / tai työssäoppimisjaksoilla	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Näytön arvioinnissa huomioidaan mm. - konkreettinen työ - työturvallisuuden huomioiminen - laadukas toiminta - oman työn laadun arviointi. Muu arviointi

M12, Elektroniiikka 6osp (yhteinen) M13, Tietotekniikan perusteet 6 osp (yhteinen) M14, Asennustekniikka 9 osp (yhteinen) M15, Vaihtosähkötekniikka 6 osp M16 Sähköasennusmateriaalien tunteminen ja käyttö 12 osp	Elektroniiikka - Työaikojen noudattaminen - Komponentit ja niiden käyttö, - Peruskytkennät ja mittaaminen, - Elektroniikkalaitteen rakentaminen Tietotekniikan perusteet - Työaikojen noudattaminen - Tietokoneen käyttö ja perussovellukset, - Digitaalitekniikan perusteet, Asennustekniikka - Työaikojen noudattaminen - Työvaatetuksen ja suojavälineiden käyttö - Työkalujen ja koneiden turvallinen käyttö, - Koneenpiirustuksen perusteet, - Liitostekniikan hallinta, - Mekaanisen kokonaisuuden rakentaminen, - sähkö- ja/tai tietoliikenneasennuksen rakentaminen - Työturvallisuuskortti, - Tulityökortti - Sähköturvallisuuskortti - Hätäensiapu M15, Vaihtosähkötekniikka - Työaikojen noudattaminen - Eri komponenttien vaikutus vaihtosähköpiiriin ja niiden mittaaminen eri mittareilla - 1- vaiheisten piirien ilmiöt ja niiden laskumenetelmät. - 3- vaiheisten piirien ilmiöt ja niiden laskumenetelmät. M16 Sähköasennusmateriaalien tunteminen ja käyttö - Työaikojen noudattaminen - Perusvalaistuskyskennät ja niiden käyttöönotto-mittaukset	Mikäli näytössä ei pystytä osoittamaan osaamista mitta- ja kytkentätoissa sen vaatimassa laajuudessa, voidaan osaamista osoittaa oppilaitoksella.	Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatte- luilla. Näytön arviointiin osallistuvat opiske- lija ja opettaja. Lisäksi näytön arvioin- tiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päät- tää joko opettaja / opettajat tai työ- paikkaohjaaja tai molemmat yh- dessä.
--	---	--	---

	- Pinta-asennusmateriaalien tunteminen ja niiden käyttäminen - Uppoasennusmateriaalien tunteminen ja niiden käyttö - Sähkö- ja rakennusalan piirustusten lukeminen Eri tilojen sähkölaitteille asettamat vaatimukset ja asennustarvikkeiden hankinta		
2.1.2 Sähkö- ja automaatioasennukset 30 osp Sähköasennustekniset työt 8 osp Teollisuuden kokoonpano-työt 10 osp Sähkö- ja automaatioasennukset työelämässä, 12 osp	Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: Sähköasennustekniset työt - Työaikojen noudattaminen - Sähkö- ja automaatioasennusten työsuunnitelmien käyttö ja soveltaminen - Putkitus-, johdotus- ja kalustustyöt - Jakokeskusasennukset - Sähköturvallisuusvaatimuksiin ja laatuajärjestelmiin liittyvien julkaisujen käyttö ja soveltaminen - Asennusten varmentaminen ja käyttöönottoarkistaminen Teollisuuden kokoonpanotyöt - Komponentti- ja kaapeliasennukset - Sähkömoottori- releohjaus ja logiikkaohjaus-asennukset - Sähkökäyttöisten pienkoneiden korjaaminen - Hydraulikka- ja pneumatiikka-asennukset Sähkö- ja automaatioasennukset työelämässä - Työaikojen noudattaminen - Oman työn suunnittelu ja tekeminen - Asennustyön tekeminen - Työturvallisuuden huomioiminen	Näyttö ja arviointi toteutetaan joko 2. tai 3. lukuvuotena tai työssäoppimisjaksoilla. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma. Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täydennetään oppilaitoksessa	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Opiskelija näyttää osaamisensa mm. toimimisesta vastuullisena työyhteisön jäsenenä sekä osaamisensa sähkö- ja automaatioasennuksissa. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.

	- Oman työn suunnittelu ja tekeminen - Työturvallisuuden huomioiminen		Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.
Paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat			
2.2.11.1 Kiinteistöautomaation perusteet 30 osp			
Paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat, Haukipudas			
Kiinteistöjen automaatio- ja tietojärjestelmät, 30 osp	Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työs-kentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat:	Näyttö ja arviointi toteutetaan joko 2. ja/tai 3. lukuvuotena työssäoppimisjaksoilla.	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista.
Kiinteistöjen sähkötekniisten tietojärjestelmien asennukset, 12 osp	Kiinteistöjen sähkötekniisten tietojärjestelmien asennukset - Yleiskaapelointi - Paloilmoitinjärjestelmät - Rikosilmoitinjärjestelmät - Antennijärjestelmäasennukset	Näyttö voidaan suorittaa työssäoppimispaikoissa tai oppilaitoksessa mikäli työssäoppimispaikalla ei sitä voida toteuttaa.	Muu arviointi:
LVI-järjestelmä osaaminen, 8 osp	LVI-järjestelmä osaaminen - Lvi- järjestelmän piirrosmerkit - Lvi- järjestelmän toimintaperiaate - Lvi- järjestelmän sähkölaiteasennukset	Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.	Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä teorian tehtävillä ja / tai portfolioilla
Kiinteistöautomaatiojärjestelmät, 10 osp	Kiinteistöautomaatiojärjestelmät - Sääntötekniikan perusteet - Sähköjärjestelmäasennukset - Kenttälaitteasennukset - valvonta- alakeskus(VAK) ja valvomoasennukset Prosessiautomaation perusteet - Prosessiosaaminen - Kenttälaitteasennukset		Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla
			Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.

	- Mittaus- ja säätötekniikan osaaminen Ohjelmoitava logiikka - Kytkennot - Vianetsintä - Ohjelmointi		
Paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat, Kaukovainio			
2.2.11.2. Sähkötekniikan sovellukset, lukiopolku, 15 osp Ohjelmoitavat logiikat, 5 osp Kiinteistöjen sähköasennustyöt, 10 osp	Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: Ohjelmoitavat logiikat - Kytkennot - Vianetsintä - Ohjelmointi Kiinteistöjen sähköasennustyöt - Työaikojen noudattaminen - Oman työn suunnittelu ja tekeminen - Asennustyön tekeminen - Työturvallisuuden huomioiminen	Näyttö- ja arviointi toteutetaan 3. lukuvuotena. Näytöt voidaan suorittaa oppilaitoksessa tai työssäoppimisjaksolla. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetuussuunnitelma.	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan valitun suuntautumisen ammatitaitovaatimusten mukaista osaamista. Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täydennetään oppilaitoksessa. Muu arviointi: Osaamisen arviointi näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastattelulla. Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päätetään joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.
Paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat, Kaukovainio			

2.2.11.3. Sähkötekniikan sovellukset, 30 osp LVI-järjestelmät, 5 osp Ohjelmoitavat Logiikat, 5 osp Kiinteistöjen sähköasennustyöt ja sähkötekniset tietojärjestelmät, 13 osp Prosessiautomaatio ja sähköpneumaattiset ohjaukset, 7 osp	Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: LVI-järjestelmät - Suurkiinteistöt - Pienikiinteistöt Ohjelmoitavat Logiikat - Kytkennot - Vianetsintä - Ohjelmointi Kiinteistöjen sähköasennustyöt - Työaikojen noudattaminen - Oman työn suunnittelu ja tekeminen - Asennustyön tekeminen - Työturvallisuuden huomioiminen Sähkötekniset tietojärjestelmät - antenniasennukset - yleiskaapelointiasennukset - murto- ja paloilmotinasennukset Prosessiautomaatio ja sähköpneumaattiset ohjaukset - Sähköpneumatiikka - Prosessiosaaminen - Kenttälaitteasennukset - Mittaus- ja säätötekniikan osaaminen	Näyttö- ja arviointi toteutetaan 3. lukuvuotena. Näytöt voidaan suorittaa oppilaitoksessa tai työssäoppimisjaksolla. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan valitun suuntautumisen ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Näyttö suoritetaan työssäoppimispaikalla ja tarvittaessa täydennetään oppilaitoksessa. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.
Paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat, Kaukovainio			
2.2.11.4. Automaatiotekniikan sovellukset, 30 osp	Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan.	Näyttö- ja arviointi toteutetaan 3. lukuvuotena.	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan valitun suuntautumisen ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista.

Kiinteistöautomaatiojärjestelmät, 15 osp Prosessiautomaatio ja sähköpneumaattiset ohjaukset 10 osp LVI-järjestelmät 5 osp	Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: Kiinteistöautomaatiojärjestelmät - Sääätötekniikan perusosaaminen - Sähköjärjestelmäasennukset - Kenttälaitteasennukset - Valvonta-alakeskus- (VAK) ja valvomoasennukset Prosessiautomaatio ja sähköpneumaattiset ohjaukset - Sähköpneumatiikka - Prosessiosaaminen - Kenttälaitteasennukset - Mittaus- ja sääätötekniikan osaaminen LVI-järjestelmät - Suurkiinteistöt - Pienikiinteistöt	Näytöt voidaan suorittaa oppilaitoksessa tai työssäoppimisjaksolla. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.	Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä kattavasti osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.
Paikallisesti tarjottava tutkinnon osat, Pudasjärvi			
2.2.11.5 Sähköverkostoasennukset (1kV – 20 kV), 30 osp Työturvallisuus osaaminen, 6 osp	Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: Työturvallisuus osaaminen - työaikojen noudattaminen - Tiehallinnon tieturva 1–korttikoulutuksen suoritus - henkilökohtaisten suojavälineiden ja laitteiden turvallinen käyttö - pylvästä pelastautumiskoulutuksen suorittaminen - työkohteen jännitteettömäksi kytkeminen ja jännitteettömyyden toteaminen	Näyttö ja arviointi toteutetaan 3 lukuvuotena. Näyttö suoritetaan koulun harjoituksissa ja / tai työssäoppimisjaksoilla	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Näytön arvioinnissa huomioidaan mm. - konkreettinen työ - työturvallisuuden huomioiminen - laadukas toiminta - oman työn laadun arviointi. Muu arviointi Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla.

	- osaa toimia työryhmässä, joka asentaa suurjännitemaakaapelin maahan tai tekee niihin jatkoja ja päätteitä - osaa tehdä ohjattuna muuntamoihin liittyviä rakennus-, asennus- ja kytkentätöitä - osaa toimia työryhmässä, joka asentaa tele- ja tietojärjestelmien kaapeleita maahan		
Vapaasti valittavat tutkinnon osat, Kaukovainio			
4.1.1 Valmiuksia sähköurakointiin 5 osp Pienjänniteverkostoasennustyöt (<1kV), 3 osp Opiskelija: • tietää valtakunnallisen sähkönjakelun periaatteen sekä eri siirto- ja jakelujännitteet ja osaa yhdistää tiedon pienjänniteverkostoasennustöihin • tuntee kuinka sähköntuotantoa toteutetaan ja sähköä siirretään voimalaitokselta kuluttajalle • tuntee pienjänniteilmajohtoverkon rakenteet ja hallitsee suojavälineiden käytön • tuntee pylväsluokat, pylväässä olevat merkinnät ja pylväässä työskentelyn • tietää pylvään pystyttämisen eri maaperään ja siinä käytettävät komponentit • osaa AMKA -johtimen asennusperiaatteet • osaa asentaa katu- tai pihavalaisimen pylvääseen • osaa asentaa pylvääseen rakennuksen liittymisjohdon ja kytkeä sen ilmajohtoon	Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: Pienjänniteverkostoasennustyöt (<1kV) - Ilmajohtotyöt - Maakaapelointitöt Tietokoneavusteinen piirtäminen ja suunnittelu - Tietokoneavusteisen piirtämisen ja suunnittelun perusperiaatteet - Oman alan piirustusten, suunnitelmien ja kaavioiden laatiminen sekä niiden tulostus	Näyttö ja arviointi toteutetaan 1.tai 2. lukuvuotena tai työssäoppimisjaksoilla myöhemmin. Näyttö suoritetaan koulun harjoituksissa ja / tai työssäoppimisjaksoilla Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Muu arviointi Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.

• tietää maakaapeliojalle asetetut vaatimukset ja osaa asentaa tai valvoa maakaapelin asentamisen ojaan • tuntee eri 0,4 kV maakaapelityypit • tietää oja-asennuksessa käytettävät putkirakenteet ja osaa vetää maakaapelin putkeen • osaa merkitä maakaapeliojan varoitushallia • tietää maakaapeliojan täyttöön soveltuvan maa-aineksen • osaa valvoa kaapeliojan täytön • hallitsee maadoituselektrodin asentamisen kaapeliojaan • tuntee kaapelisuojat (kourut yms) • tuntee maakaapelin auraukseen liittyviä määräyksiä • osaa tehdä pienjännitemaakaapelin päätteen ja jatkoksen valmistajan ohjeiden mukaan • osaa mittauksin todeta maakaapelin kuntoisuuden • osaa lukea asemapiirustusta tai maakaapelikarttaa ja tehdä tarvittavat muutokset siihen sekä merkitä maakaapeleiden asennusreitit standardin vaatimusten mukaisesti • osaa tehdä tarvittavat kaapeli-merkinnät • osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen alle 1000 V:n ilmajohto- ja maakaapeliverkkoon Tietokoneavusteinen piirtäminen ja suunnittelu 2 osp Opiskelija:			
---	--	--	--

- tuntee oman alan tietokoneavusteisen piirtämisen ja suunnittelun peruseriaatteen - tuntee oman alan järjestelmien eri piirustusten esittämistavat - osaa laatia oman alan piirustuksia, suunnitelmia ja kaavioita - osaa tehdä oman alan valmiisiin piirustuksiin tarvittaessa muutoksia - osaa tehdä cad-ohjelmalla piirustuksien tulostukset oikeassa mitakaavassa			
4.1.2 Teollisuuden sähkötyöt, 5 osp Releasennukset, 3 osp Opiskelija: - osaa lukea, piirtää ja asentaa relekaavioita. - osaa systemaattisen vianetsinnän keinoin paikantaa toimintahäiriön syyt sähköisesti releohjatuista järjestelmistä ja saattaa ne toimintakuntoon Kiinteistöautomaation perusteet, 2 osp Opiskelija: - ymmärtää automaatiojärjestelmän tarkoituksen kiinteistöautomaatiossa. - tietää säätökaavioissa esitetyt piirrosmerkit ja ymmärtää toimintaselostuksen perusteella kysymyksessä olevan laitteiston toiminnan	Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: Releasennukset - Relekaavioiden lukeminen, piirtäminen ja asentaminen - Vianetsintä sähköisestä releohjatuista järjestelmästä. Kiinteistöautomaation perusteet - Kiinteistöautomaation tarkoitus - Säätökaavion piirrosmerkit ja toiminta - Säätökaavion ohjaukset, lukitukset ja säädöt	Näyttö ja arviointi toteutetaan 1.tai 2. lukuvuotena tai työssäoppimisjaksoilla myöhemmin. Näyttö suoritetaan koulun harjoituksissa ja / tai työssäoppimisjaksoilla Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Muu arviointi Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.

• ymmärtää säätökaavion ohjaukset, lukitukset ja säädöt			
4.1.3 Kodin sähkölaitteet ja tietokoneavusteinen piirtäminen, 5 osp Kodin sähkölaitteet, 3 osp Opiskelija: • osaa kodin sähköverkon perusteet • osaa valita kodin sähkölaitteet niiden käyttötarkoituksen mukaan • osaa valita kodin elektroniikkalaitteet niiden käyttötarkoituksen mukaan • osaa valita kodin valaisimet niiden käyttötarkoituksen mukaan • osaa lampuihin liittyviä käsitteitä • tietää sähkölaitteiden hoidosta ja kunnossapidosta • tietää energian käytön merkityksen maapallolla • osaa tulkita tuotteiden energiamerkinnät Tietokoneavusteinen piirtäminen, 2 osp Opiskelija: • tuntee oman alan tietokoneavusteisen piirtämisen ja suunnittelun peruseräatteen • tuntee oman alan järjestelmien eri piirustusten esittämistavat • osaa laatia oman alan piirustuksia, suunnitelmia ja kaavioita • osaa tehdä oman alan valmiisiin piirustuksiin tarvittaessa muutoksia	Oppimisen edistymistä seurataan mm. miten opiskelija osallistuu harjoitustöiden tekoon. Oppimista voidaan arvioida kirjallisesti tai suullisesti. Opiskelijaa haastatellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: Kodin sähkölaitteet - Valaistustekniikat - Sähkö ja elektroniikkalaitteiden valinta ja käyttö Tietokoneavusteinen piirtäminen ja suunnittelu - Tietokoneavusteisen piirtämisen ja suunnittelun peruseräatteen - Oman alan piirustusten, suunnitelmien ja kaavioiden laatiminen sekä niiden tulostus	Näyttö ja arviointi toteutetaan 1.tai 2. lukuvuotena tai työssäoppimisjaksoilla myöhemmin. Näyttö suoritetaan koulun harjoituksissa ja / tai työssäoppimisjaksoilla Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan ammattitaitovaatimusten mukaista osaamista. Muu arviointi Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.

osaa tehdä cad-ohjelmalla piirustuksien tulostukset oikeassa mit-takaavassa			
Vapaasti valittavat tutkinnon osat Haukipudas			
4.1.4 Autocad, sähkölaitekorjaukset ja vahvavirtamittaukset, 7 osp Autocad, 3 osp Opiskelija: - tuntee tietokoneavusteisen sähkö- ja automaatio suunnittelun peruseräatteen. - tuntee sähkö- ja automaatiojärjestelmien eri piirustusten esittä-mistavat. - osaa laatia pienen kohteen sähkösuunnitelmat ja automaatiokaaviot Autocad - ohjelmalla. - osaa tehdä suuren kohteen sähkösuunnitelmiin ja automaatiokaavioihin tarvittavat muutokset. - osaa tehdä Autocad – ohjelmalla piirustuksien tulostukset oikeaan mittakaavaan. Sähkölaitekorjaukset ja vahvavirtamittaukset, 4 osp Opiskelija: - osaa huoltaa ja korjata yleisimpiä sähkökäyttöisiä kulutuskojeita ja työkaluja, kuten pistotulppaliitännäiset käsityökalut, sähkölämmittimet, kiukaat, liedet yms. - tietää rakennus- ja koestusmääräyksiä tarvittavilta osin	Oppimisen edistymistä seurataan, opiskelijan kanssa keskustellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: Autocad - Pienen kohteen suunnittelu - suuren kohteen muutostyöt - tulostaminen Sähkölaitekorjaukset- ja vahvavirtamittaukset - korjaustyöt - käyttöönottomittaukset - käyttöönotto-opastus	Tutkinnon osa to-teutetaan pääsääntöisesti 2. ja 3. lu-kuvuotena. Näyttö suoritetaan oppilaitoksessa. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma	Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan valitun suuntautumisen ammatitaitovaatimusten mukaista osaamista. - aikataulujen noudattaminen - työn suunnittelu ja piirustusten ja ohjeiden tulkitseminen - työturvallisuuden ja terveyden huomioon ottaminen - toimiminen opiskelu- ja työyhteisön arvojen, tavoitteiden, eettisten ohjeiden, sopimusten ja säädösten mukaisesti Muu arviointi: - suunnittelutaitoa sekä tietokoneen käyttötaitoa sähkö- ja automaatioidokumenttien laadinnassa. - suunnitelmien toteutettavuutta Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päät-

• osaa hyödyntää laitekorjausoppaita ja kytkentäkaavioita • tuntee eri metallit, eristeaineet ja niiden ominaisuudet • osaa suorittaa vianhaku- ja tarkastusmittaukset, mm. eristysresistanssin mittaamisen. • osaa suorittaa mittaukset turvallisesti jännitteisestä kohteesta • tuntee virran, jännitteen, resistanssin ja eristysresistanssin mittauseriaatteet • osaa hakea vian jännite- ja virtamittauksen avulla • osaa tehdä käyttöönottotarkastusmittaukset • osaa täyttää tarvittavat asiakirjat, kuten tarkastusmittauspöytäkirjan • osaa lisätä piirustuksiin mittauksen perusteella esille tulleet muutokset • pystyy suorittamaan käyttöönottotarkastusmittaukset eri valmistajien mittalaitteilla, esim. Profitest, Fluke • tuntee SFS 6000 standardin mittauksessa tarvittavilta osin • osaa käyttää erilaisia testereitä ja mittareita • osaa korjata mittausten avulla löytyneet puutteet, esim. liian pieni oikosulkuvirta • ymmärtää oman työn varmentamisen tärkeyden ja turvallisen käytön			tää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.
---	--	--	---

osaa antaa sähkölaitteiston käytönopastuksen asiakkaalle			
4.1.5 Sähkölaitteiden käyttö- ja ohjaustyöt, äänentoistolaitteiden huolto ja asennus 7 osp Ohjelmoitavat logiikat, 2 osp Opiskelija: - osaa johdottaa logiikan jännitesytöt sekä tulo- ja lähtöpiirit sekä laatia vastaavat piirustukset. - osaa mitata signaalit logiikalta kentälle ja päinvastoin. - osaa toimintaselostuksen avulla laatia ohjelman kosketinkaavion sekä osaa todeta ohjelman oikean toiminnan testityökalujen avulla. - osaa mittauksien, merkkivalojen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa. - osaa selvittää valmiiden piirikaavioiden avulla kytkentöjen toiminnan. - osaa tehdä yksinkertaisia ohjelmia ohjelmoitavalla logiikalla järjestelmien ohjauseen ja tiedon keruuseen. - tuntee ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmien hierarkian ja toteutusperiaatteet.	Oppimisen edistymistä seurataan, opiskelijan kanssa keskustellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet: Ohjelmoitavat logiikat - Kytkennot - Vianetsintä - Ohjelmointi Kiinteistöjen heikkovirta ja tietojärjestelmätyöt - Työaikojen noudattaminen - Oman työn suunnittelu ja tekeminen - Asennustyön tekeminen - Työturvallisuuden huomioiminen Äänentoistolaitteiden huolto- ja asennus - Laitetuntemus - mittaustulosten tuntemus - huolto- ja asennustyöt	Tutkinnon osa toteutetaan 1, 2 tai 3. lukuvuotena Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.	Opiskelijan tekemien huolto ja asennustöiden pohjalta arvioidaan ammatitaidon vaatimusten mukaista osaamista. Arvioinnissa huomioidaan mm.: - aikataulujen noudattaminen - työn suunnittelu ja piirustusten ja ohjeiden tulkitseminen - työturvallisuuden ja terveyden huomioon ottaminen - toimiminen opiskelu- ja työyhteisön arvojen, tavoitteiden, eettisten ohjeiden, sopimusten ja säädösten mukaisesti. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.

• osaa logiikkaa hyväksi käyttäen käsitellä erilaisia viestejä. • osaa servo- ja askelmoottoriohjauksen periaatteet. Kiinteistöjen heikkovirta- ja tietojärjestelmätyöt, 2 osp Opiskelija: • osaa täyttää tarvittavat asiakirjat, kuten tarkastusmittauspöytäkirjan • osaa lisätä piirustuksiin mittauksen perusteella esille tulleet muutokset • ymmärtää oman työn varmentamisen tärkeyden • osaa antaa sähkölaitteiston käytönopastuksen asiakkaalle Äänentoistolaitteiden huolto ja asennus, 3 osp Opiskelija: • tuntee äänitekniikan laitteita ja niiden ominaisuuksia • osaa tulkita laitteiden teknisiä tietoja ja mittaustuloksia • osaa vertailla laitteita huomioon ottaen hinta/laatusuhteen • tuntee äänentoistoon ja laitteisiin liittyvät fysikaaliset suureet • osaa tehdä vastuullisia ostopäätöksiä • tekee äänentoistolaitteiden huolto- ja asennustöitä •			
Vapaasti valittavat tutkinnon osat, Pudasjärvi			

4.1.6 Murtoilmaisujärjestelmä ja yleiskaapelointi, 5 osp Murtoilmaisujärjestelmäasennukset Opiskelija: - osaa yleisimmät murtoilmaisujärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaavion - osaa murtoilmaisujärjestelmän yleisimmät komponentit kuten esim. ir- ilmaisimet, ovikoskettimet, sisä- ja ulkosireenin, näppäimistön ja rikosilmoitinkeskuk- sen - tuntee jonkin murtoilmaisujärjes- telmän kaapelit ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mu- kaan. Yleiskaapelointityöt Opiskelija: - osaa yleiskaapelointiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmä- kaaviot - osaa asentaa yleiskaapeloinnin parikaapelit valmistajan ohjeiden mukaan ottaen huomioon emc- suojaukseen liittyvät vaatimukset - osaa mitata yleiskaapelointiver- kon standardin 50173 mukaisesti siihen soveltuvalle testerillä ja korjata mittauksissa mahdollisesti havaitut viat sekä laatia tarvittavat dokumentit	Oppimisen edistymistä seurataan, opiskelijan kanssa keskustellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnitte- lun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: Murtoilmaisujärjestelmä ja yleiskaapelointi - yleiskaapelointi liittyvät piirrosmerkit ja järjestel- mäkaviot - murto- ja rikosilmoitusjärjestelmien asennukset	Toteutetaan 2 ja 3 lukuvuotena. Ajoituksessa huo- mioidaan opiskeli- jan henkilökohtai- nen opetussuunni- telma.	Opiskelija osoittaa osaamisensa teke- mällä murtoilmaisujärjestelmiin liitty- viä käytännön suunnittelu- ja asen- nustöitä ja/tai suorittamalla tentin ja/tai muita oppimistehtäviä Näytön arvioinnissa huomioidaan mm. - konkreettinen työ - työturvallisuuden huomioiminen - laadukas toiminta - oman työn laadun arviointi. Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voi- daan arvioida tehtävillä ja / tai portfoli- oilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaa- dittavaa osaamista ei voida työtä te- kemällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiske- lija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päät- tää joko opettaja / opettajat tai työ- paikkaohjaaja tai molemmat yh- dessä.
--	--	--	---

4.1.7 Paloilmaisu- ja antennijärjestelmäasennukset, 5 osp Paloilmoitinjärjestelmäasennukset Opiskelija: - osaa yleisimmät paloilmoitinjärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaaviot - tuntee paloilmoitinjärjestelmissä käytettävät kaapelit ja osaa asentaa ne piirustusten ja kaavioiden mukaan - tietää erilaiset paloilmalaitteet, palokellot, merkkilamput ja paloilmalaitteiden painikkeet sekä osaa asentaa ja kytkeä ne valmistajan ohjeiden mukaan Antennijärjestelmäasennukset Opiskelija: - osaa yleisimmät antennijärjestelmiin liittyvät piirrosmerkit ja tuntee järjestelmäkaavion - tietää lähetinverkon taajuuudet ja kanavaniput sekä tähti 800 verkon komponentit - osaa asentaa antenniverkon kaapeloinnin piirustusten ja kaavioiden mukaan sekä suunnata antennin kenttävoimakkuusmittarin avulla parhaan tuloksen antavaan lähettimeen - tuntee antenniverkon komponentit kuten jaottimen, haaroittimen, pääterasian ja vahvistimen	Oppimisen edistymistä seurataan, opiskelijan kanssa keskustellaan ja hänelle annetaan palautetta suunnittelun ja työskentelyn osalta koko tutkinnon osan ajan. Oppimisen arvioinnin seurantakohteet ovat: - yleiskaapelointi-, paloilmaisu- ja antennijärjestelmäasennuksiin liittyvät piirrosmerkit ja järjestelmäkaaviot - yleiskaapelointi-, paloilmaisu- ja antennijärjestelmäasennuksiin komponentit ja liittimet	Toteutetaan 2 ja 3 lukuvuotena. Ajoituksessa huomioidaan opiskelijan henkilökohtainen opetussuunnitelma.	Opiskelija osoittaa osaamisensa paloilmaisu- ja antennijärjestelmiin liittyviä käytännön suunnittelu- ja asennustöitä ja/tai suorittamalla tentin ja/tai muita oppimistehtäviä. Arvioinnissa huomioidaan mm. - käytännön työskentely - tehtävien tekeminen tunneilla ja kotona Muu arviointi: Näytön arvioinnin tueksi / lisäksi työn perustana olevaa tiedonhallintaa voidaan arvioida tehtävillä ja / tai portfolioilla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa osaamista ei voida työtä tekemällä ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään erillisillä tehtävillä ja/ tai haastatteluilla Näytön arviointiin osallistuvat opiskelija ja opettaja. Lisäksi näytön arviointiin voi osallistua myös työelämän edustaja. Näytön arvosanasta päättää joko opettaja / opettajat tai työpaikkaohjaaja tai molemmat yhdessä.
---	---	--	---

osaa mitata pientalon antenniverkon ja tulkita mittaustuloksista antenniverkon kuntoisuuden.			
--	--	--	--