



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



OSAAMISALUEET	OSAAMISEN KEHITYSVAIHEET		
<b>1. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien asennus rakennuksiin ja teollisuuslaitoksiin.</b>	Hän osaa valmistella ja suorittaa yksinkertaisia sähköisiä ja elektronisia asennuksia (kaapelit, pistorasiat, liitäntä- ja jakelujärjestelmät, piirilevyt, modulaariset elektroniset komponentit, tietokonekomponentit) ja suorittaa ja tarkistaa tarvittavat johdotukset ja asennukset.	Hän osaa suunnitella, valmistella ja liittää sähköisiä ja modulaarisia elektronisia asennuksia (esim. yksityis- ja liiketilojen virransyöttö, sis. valaistus; vaihto- ja vaihevirta; elektroniset järjestelmät valmistusyksiköinä, langaton LAN, multimediajärjestelmät).  Hän osaa neuvoa asiakkaita ja valita sopivimman toteutusvariantin asiakasspesifikaation mukaan.	Hän osaa suunnitella monimutkaisia sähköisiä ja/tai elektronisia verkotettuja asennuksia (esim. virranjaon järjestelmät, rakennuksen hallintajärjestelmät / KNX, säätely- ja valvontajärjestelmät, rakennuksen pääsyjärjestelmät, RFID- järjestelmät) valmiiksi liitää varten. Hän osaa konfiguroida, huoltaa ja diagnosoida asennuksen toiminnallisuuden tietokonetuettujen työkalujen avulla asiakkaan tarpeiden mukaisesti.
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>		
	Hän osaa ohjata/noudattaa työpaikan turvasääntöjä, etenkin sähköiskujen välttämiseksi.		
	Hän osaa valita tarvittavat varusteet ja työkalut yksinkertaisia asennuksia varten.		
	Hän osaa suorittaa yksinkertaisten asennusten johdotuksen annetun kytkentäkaavion mukaisesti.		
	Hän osaa suorittaa yksinkertaisten laitteiden asennuksen annetun kytkentäkaavion mukaisesti.		
	Hän osaa tarkistaa sähköiset asennukset silmämääräisesti.		
	Hän osaa suorittaa perustason toiminnallisen testin.		



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>1. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien asennus rakennuksiin ja teollisuuslaitoksiin.</b>	Hän osaa valmistella ja suorittaa yksinkertaisia sähköisiä ja elektronisia asennuksia (kaapelit, pistorasiat, liitäntä- ja jakelujärjestelmät, piirilevyt, modulaariset elektroniset komponentit, tietokonekomponentit) ja suorittaa ja tarkistaa tarvittavat johdotukset ja asennukset.	Hän osaa suunnitella, valmistella ja liittää sähköisiä ja modulaarisia elektronisia asennuksia (esim. yksityis- ja liiketilojen virransyöttö, sis. valaistus; vaihto- ja vaihevirta; elektroniset järjestelmät valmistusyksiköinä, langaton LAN, multimediajärjestelmät).  Hän osaa neuvoa asiakkaita ja valita sopivimman toteutusvariantin asiakasspesifikaation mukaan.	Hän osaa suunnitella monimutkaisia sähköisiä ja/tai elektronisia verkotettuja asennuksia (esim. virranjaon järjestelmät, rakennuksen hallintajärjestelmät / KNX, säätely- ja valvontajärjestelmät, rakennuksen pääsyjärjestelmät, RFID- järjestelmät) valmiiksi liitäntää varten. Hän osaa konfiguroida, huoltaa ja diagnosoida asennuksen toiminnallisuuden tietokonetuettujen työkalujen avulla asiakkaan tarpeiden mukaisesti.
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>		
	Hän osaa antaa yleiskuvan työtilan vakioratkaisuista, valita tavalliset kytkennät ja ratkaista erityisongelmia.		
	Hän osaa organisoida työkuorman yksinkertaisille sähköisille ja/tai elektronisille modulaarisille asennuksille.		
	Hän osaa valmistella ja yhdistää eri laitelajeja eri tilanteissa ja konteksteissa.		
	Hän osaa viestiä asiakkaan kanssa ja huomioida hänen odotuksensa ja mieltymyksensä.		
	Hän osaa selittää asiakkaalle eri ratkaisut ja neuvoa parhaan ratkaisun ilmenneeseen ongelmaan.		



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>1. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien asennus rakennuksiin ja teollisuuslaitoksiin.</b>	Hän osaa valmistella ja suorittaa yksinkertaisia sähköisiä ja elektronisia asennuksia (kaapelit, pistorasiat, liitäntä- ja jakelujärjestelmät, piirilevyt, modulaariset elektroniset komponentit, tietokonekomponentit) ja suorittaa ja tarkistaa tarvittavat johdotukset ja asennukset.	Hän osaa suunnitella, valmistella ja liittää sähköisiä ja modulaarisia elektronisia asennuksia (esim. yksityis- ja liiketilojen virransyöttö, sis. valaistus; vaihto- ja vaihevirta; elektroniset järjestelmät valmistusyksiköinä, langaton LAN, multimediajärjestelmät).	Hän osaa suunnitella monimutkaisia sähköisiä ja/tai elektronisia verkotettuja asennuksia (esim. virranjaon järjestelmät / KNX, säätely- ja valvontajärjestelmät, rakennuksen pääsyjärjestelmät, RFID- järjestelmät) valmiiksi liitää varten. Hän osaa konfiguroida, huoltaa ja diagnosoida asennuksen toiminnallisuuden tietokonetuettujen työkalujen avulla asiakkaan tarpeiden mukaisesti.
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>		
	Hän osaa muodostaa yleiskuvan sähköisten ja elektronisten verkkoasennusten projektista kyetäkseen ehdottamaan asiakkaalle optimaalisia ratkaisuja.		
	Hän osaa käyttää projektinhallinnan työkaluja.		
	Hän osaa suunnitella, asentaa ja testata yksityis- ja liikeasennusten automatisointijärjestelmiä erityisohjelmiston avulla.		
	Hän osaa käyttää erityisohjelmistoja tietokantajärjestelmän kanssa.		
	Hän osaa diagnosoida järjestelmän ongelmat ja ehdottaa parhaiten sopivaa ratkaisua.		
	Hän osaa johdottaa suunnitella ja konfiguroida sähköisiä ja/tai elektronisia verkkojärjestelmiä.		



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<p><b>2. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien ja koneiden ohjaus, huolto ja kunnossapito.</b></p>	<p>Hän osaa suorittaa perustason ja suunnitelman mukaisia sähköisten ja/tai elektronisten laitteiden huoltotehtäviä, tarkastuksia ja tarkistuksia kunnossapitosuunnitelmien ja ennalta määritettyjen ohjeiden pohjalta (esim. jännitetoleranssien tarkastus, teollisuuslaitosten kuluvien osien vaihto, kytkentä- ja säätelyjärjestelmät, sähkölaitteet, tietokonejärjestelmät).</p> <p>Hän osaa käyttää tähän tarvittavia mittaus- ja tarkistustyökaluja.</p>	<p>Hän osaa suorittaa ja dokumentoida ennalta ehkäisevät huolto- ja säätötyöt teollisissa sähköasennuksissa ja järjestelmissä vakiintuneiden laadunvalvontamenetelmien mukaisesti (esim. CNC-koneiden valvonta).</p>	<p>Hän osaa määrittää ja analysoida sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien saatavuuden ja tilan.</p> <p>Hän osaa suorittaa tutkimuksia vaikutustekijöiden vaikutuksesta sähköisten/elektronisten järjestelmien luotettavuuteen ja tehoon sekä määrittää toimintahäiriöiden syyt (esim. vikavirta-analyysit, tehokertoimen korjaus, EMC-analyysi).</p>	<p>Hän osaa kehittää ja dokumentoida sähköisten/elektronisten järjestelmien huolto- ja tarkastusmenetelmiä sekä tuote- ja palveluprosessin että laadunhallinnan ja asiakkaan tarpeiden pohjalta.</p> <p>Hän osaa kehittää sopivia kunnossapito-, tarkastus- ja laadunvalvontasuunnitelmia (esim. optimoida tuotantolinjan MTBF:n, suunnitella energiavaroja).</p>
	<p><b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b></p>			
	<p>Hän osaa suorittaa tavalliset ja laitteelle vaadittavat huoltotehtävät.</p>			
	<p>Hän osaa osoittaa järkevää huollon hyödyt.</p>			
	<p>Hän osaa dokumentoida käytettävissä olevien huoltosuunnitelmien tulokset.</p>			
	<p>Hän osaa tunnistaa ja vaihtaa käytetyt osat.</p>			
	<p>Hän osaa käyttää perustason mittaus- ja testaustyökaluja</p>			



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>2. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien ja koneiden ohjaus, huolto ja kunnossapito.</b>	<p>Hän osaa suorittaa perustason ja suunnitelman mukaisia sähköisten ja/tai elektronisten laitteiden huoltotehtäviä, tarkastuksia ja tarkistuksia kunnossapitosuunnitelmien ja ennalta määritettyjen ohjeiden pohjalta (esim. jännitetoleranssien tarkastus, teollisuuslaitosten kuluvien osien vaihto, kytkentä- ja säätelyjärjestelmät, sähkölaitteet, tietokonejärjestelmät).</p> <p>Hän osaa käyttää tähän tarvittavia mittaus- ja tarkistustyökaluja.</p>	<p>Hän osaa suorittaa ja dokumentoida ennalta ehkäisevät huolto- ja säätötyöt teollisissa sähköasennuksissa ja järjestelmissä vakiintuneiden laadunvalvontamenetelmien mukaisesti (esim. CNC-koneiden valvonta).</p>	<p>Hän osaa määrittää ja analysoida sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien saatavuuden ja tilan.</p> <p>Hän osaa suorittaa tutkimuksia vaikutustekijöiden vaikutuksesta sähköisten/elektronisten järjestelmien luotettavuuteen ja tehoon sekä määrittää toimintahäiriöiden syyt (esim. vikavirta-analyysit, tehokertoimen korjaus, EMC-analyysi).</p>	<p>Hän osaa kehittää ja dokumentoida sähköisten/elektronisten järjestelmien huolto- ja tarkastusmenetelmiä sekä tuote- ja palveluprosessin että laadunhallinnan ja asiakkaan tarpeiden pohjalta.</p> <p>Hän osaa kehittää sopivia kunnossapito-, tarkastus- ja laadunvalvontasuunnitelmia (esim. optimoida tuotantolinjan MTBF:n, suunnitella energiavaroja).</p>
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>			
	Hän osaa suorittaa ennaltaehkäiseviä huoltotehtäviä.			
	Hän osaa täyttää vaadittavat laatustandardit.			
	Hän osaa käyttää ennalta ehkäisevien huoltotehtävien dokumentointityökaluja.			
	Hän osaa mukauttaa sähkölaitteiden ja järjestelmien parametrit, jotta laitteiden moitteeton toiminta voidaan taata.			
	Hän osaa suorittaa korjaustoimet mittauslaitteiden tulosten mukaisesti.			



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<p><b>2. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien ja koneiden ohjaus, huolto ja kunnossapito.</b></p>	<p>Hän osaa suorittaa perustason ja suunnitelman mukaisia sähköisten ja/tai elektronisten laitteiden huoltotehtäviä, tarkastuksia ja tarkistuksia kunnossapitosuunnitelmien ja ennalta määritettyjen ohjeiden pohjalta (esim. jännitetoleranssien tarkastus, teollisuuslaitosten kuluvien osien vaihto, kytkentä- ja säätelyjärjestelmät, sähkölaitteet, tietokonejärjestelmät).</p> <p>Hän osaa käyttää tähän tarvittavia mittaus- ja tarkistustyökaluja.</p>	<p>Hän osaa suorittaa ja dokumentoida ennalta ehkäisevät huolto- ja säätötyöt teollisissa sähköasennuksissa ja järjestelmissä vakiintuneiden laadunvalvontamenetelmien mukaisesti (esim. CNC-koneiden valvonta).</p>	<p>Hän osaa määrittää ja analysoida sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien saatavuuden ja tilan.</p> <p>Hän osaa suorittaa tutkimuksia vaikutustekijöiden vaikutuksesta sähköisten/elektronisten järjestelmien luotettavuuteen ja tehoon sekä määrittää toimintahäiriöiden syyt (esim. vikavirta-analyytit, tehokertoimen korjaus, EMC-analyysi).</p>	<p>Hän osaa kehittää ja dokumentoida sähköisten/elektronisten järjestelmien huolto- ja tarkastusmenetelmiä sekä tuote- ja palveluprosessin että laadunhallinnan ja asiakkaan tarpeiden pohjalta.</p> <p>Hän osaa kehittää sopivia kunnossapito-, tarkastus- ja laadunvalvontasuunnitelmia (esim. optimoida tuotantolinjan MTBF:n, suunnitella energiavaroja).</p>
<p><b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b></p>				
<p>Hän osaa käyttää oikeita työkaluja määrittääkseen ja analysoidakseen sähköisten/elektronisten järjestelmien käytettävyyden.</p>				
<p>Hän osaa arvioida sähkölaitteen / elektronisen laitteen käyttöajan ja/tai käyttökatkoajan.</p>				
<p>Hän osaa analysoida käytettävissä olevia sähköisiä/elektronisia järjestelmiä löytääkseen käyttöhäiriöiden syyt ja määrittääkseen käytettävyyden ja tilan.</p>				
<p>Hän osaa määrittää sähköisten/elektronisten järjestelmien luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.</p>				
<p>Hän osaa erottaa, mitkä parametrit on säädettävä sähköisten/elektronisten järjestelmien luotettavuuden mukaan.</p>				



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>2. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien ja koneiden ohjaus, huolto ja kunnossapito.</b>	<p>Hän osaa suorittaa perustason ja suunnitelman mukaisia sähköisten ja/tai elektronisten laitteiden huoltotehtäviä, tarkastuksia ja tarkistuksia kunnossapitosuunnitelmien ja ennalta määritettyjen ohjeiden pohjalta (esim. jännitetoleranssien tarkastus, teollisuuslaitosten kulumien osien vaihto, kytkentä- ja säätelyjärjestelmät, sähkölaitteet, tietokonejärjestelmät).</p> <p>Hän osaa käyttää tähän tarvittavia mittaus- ja tarkistustyökaluja.</p>	<p>Hän osaa suorittaa ja dokumentoida ennalta ehkäisevät huolto- ja säätötyöt teollisissa sähköasennuksissa ja järjestelmissä vakiintuneiden laadunvalvontamenetelmien mukaisesti (esim. CNC-koneiden valvonta).</p>	<p>Hän osaa määrittää ja analysoida sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien saatuavuuden ja tilan.</p> <p>Hän osaa suorittaa tutkimuksia vaikutustekijöiden vaikutuksesta sähköisten/elektronisten järjestelmien luotettavuuteen ja tehoon sekä määrittää toimintahäiriöiden syyt (esim. vikavirta-analyysit, tehokertoimen korjaus, EMC-analyysi).</p>	<p>Hän osaa kehittää ja dokumentoida sähköisten/elektronisten järjestelmien huolto- ja tarkastusmenetelmiä sekä tuote- ja palveluprosessin että laadunhallinnan ja asiakkaan tarpeiden pohjalta.</p> <p>Hän osaa kehittää sopivia kunnossapito-, tarkastus- ja laadunvalvontasuunnitelmia (esim. optimoida tuotantolinjan MTBF:n, suunnitella energiavaroja).</p>
<b>Osakompetenssit/oppimistulokset: työryhmä ei määrittänyt</b>				



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>3. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien asennus, käyttöönotto ja säätö</b>	Hän osaa asentaa ja ottaa käyttöön sähköisiä ja/tai elektronisia järjestelmiä asiakkaan tarpeiden ja teknisen dokumentaation ohjeiden mukaan (esim. tv-vastaanottimen taajuuskanavien säätäminen, taajuuskorjaimen tai moottorin termodynaamisen releen perusasetukset).	Hän osaa määrittää järjestelmätestiparametrit sähköisten ja elektronisten järjestelmien asentamiseksi sekä valita ja suorittaa asennuksen ja säädön testit (esim. multimediajärjestelmän liittymät, hälytyslaitteiden tai hissinohjauksen säätö).	Hän osaa valita, asentaa, säätää ja parametroida sähköisiä ja/tai elektronisia järjestelmiä ja niiden antureita ja toimilaitteita tarveanalyysin pohjalta (esim. virransyöttöjärjestelmät, moottorijärjestelmät, sähkölaitteet, radiolinkkijärjestelmät).
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>		
	Hän osaa huomioida asiakkaan ratkaisevat tarpeet tai toiveet ja toteuttaa ne yleisten teknisten standardien mukaan.		
	Hän osaa selittää asiakkaalle eri ratkaisumahdollisuudet.		
	Hän osaa neuvoa asiakkaalle parhaan ratkaisun olemassa olevaan ongelmaan.		
	Hän osaa noudattaa asennuksen ja käyttöönoton teknisen dokumentaation ohjeita.		
	Hän osaa valita tarvittavat varusteet, työkalut ja mittausväkalut järjestelmän asennusta ja käyttöönottoa varten.		
	Hän osaa suorittaa asennuksen ja käyttöönoton strukturoidusti.		





## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>3. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien asennus, käyttöönotto ja säätö</b>	Hän osaa asentaa ja ottaa käyttöön sähköisiä ja/tai elektronisia järjestelmiä asiakkaan tarpeiden ja teknisen dokumentaation ohjeiden mukaan (esim. tv-vastaanottimen taajuuskanavien säätäminen, taajuuskorjaimen tai moottorin termodynaamisen releen perusasetukset).	Hän osaa määrittää järjestelmätestiparametrit sähköisten ja elektronisten järjestelmien asentamiseksi sekä valita ja suorittaa asennuksen ja säädön testit (esim. multimediajärjestelmän liittymät, hälytyslaitteiden tai hissinohjauksen säätö).	Hän osaa valita, asentaa, säätää ja parametroida sähköisiä ja/tai elektronisia järjestelmiä ja niiden antureita ja toimilaitteita tarveanalyysin pohjalta (esim. virransyöttöjärjestelmät, moottorijärjestelmät, sähkölaitteet, radiolinkkijärjestelmät).
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>		
	Hän osaa määrittää järjestelmän vaadittavat mittaustulokset.		
	Hän osaa valita spesifikaatioita vastaavan varustuksen ja yleisten teknisten standardien mukaisen määritellyn järjestelmätehon.		
	Hän osaa asentaa ja tarkistaa testijärjestelmän.		
	Hän osaa mitata järjestelmäparametrit ja noudattaa niitä asennuksen ja käyttöönoton aikana.		
	Hän osaa tarkistaa järjestelmätehot ajan mukaan ja luoda parametritarkastuksen aikataulun yhteisten teknisten standardien mukaan.		
	Hän osaa täyttää vaadittavat ylläpitoraporttilomakkeet.		



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>3. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien asennus, käyttöönotto ja säätö</b>	<p>Hän osaa asentaa ja ottaa käyttöön sähköisiä ja/tai elektronisia järjestelmiä asiakkaan tarpeiden ja teknisen dokumentaation ohjeiden mukaan (esim. tv-vastaanottimen taajuuskanavien säätäminen, taajuuskorjaimen tai moottorin termodynaamisen releen perusasetukset).</p>	<p>Hän osaa määrittää järjestelmätestiparametrit sähköisten ja elektronisten järjestelmien asentamiseksi sekä valita ja suorittaa asennuksen ja säädön testit (esim. multimediajärjestelmän liittymät, hälytyslaitteiden tai hissinohjauksen säätö).</p>	<p>Hän osaa valita, asentaa, säätää ja parametroida sähköisiä ja/tai elektronisia järjestelmiä ja niiden antureita ja toimilaitteita tarveanalyysin pohjalta (esim. virransyöttöjärjestelmät, moottorijärjestelmät, sähkölaitteet, radiolinkkijärjestelmät).</p>
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>		
	<p>Hän osaa valita sähköiset ja/tai elektroniset järjestelmät ja niiden käyttölaitteet tarveanalyysin pohjalta.</p>		
	<p>Hän osaa valita anturit ja toimilaitteet tarveanalyysin pohjalta.</p>		
	<p>Hän osaa rakentaa sähköiset ja/tai elektroniset järjestelmät ja niiden käyttölaitteet tarveanalyysin pohjalta.</p>		
	<p>Hän osaa rakentaa anturit ja toimilaitteet tarveanalyysin pohjalta.</p>		
	<p>Hän osaa säätää sähköiset ja/tai elektroniset järjestelmät ja niiden käyttölaitteet tarveanalyysin pohjalta.</p>		
	<p>Hän osaa säätää anturit ja toimilaitteet tarveanalyysin pohjalta.</p>		



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>4. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien kytkentöjen/johdotusten ja piirilevyjen luonnostelu, mukautus tai muokkaus mukaan luettuna niiden liittymät</b>	Hän osaa suunnitella, rakentaa ja muokata sähköisiä ja/tai elektronisia kytkentöjä standardien ja määräysten mukaan (esim. tilojen ja kytkentäkaappien johdotuskaaviot, sähköisten ja elektronisten moottorien liitännäsuunnitelmat, yksinkertaiset OP-vahvistinsovellukset, pienet ohjelmoitavat ohjauslaitteet).	Hän osaa suunnitella, rakentaa, muokata ja konfiguroida sähköisiä ja/tai elektronisia laitteita ja niiden kytkentöjä (esim. suunnitella palohälyttimet, sähköisten ja/tai elektronisten kytkentöjen asettelut CAD-ohjelmien avulla, virransyöttö yksityis- ja liiketiloissa).	Hän osaa suunnitella, rakentaa ja optimoida eri alojen asiantuntijoita sisältävän tiimin kanssa sähköisiä ja/tai elektronisia sovelluksia ja niiden liittymiä EMC-standardien ja määräysten mukaisuustestimenetelmien mukaisesti (esim. elektroniset valvontapiirit ja varusteet, mikro-ohjainsovellukset, PLC ja käytettävä ohjelmisto).	Hän osaa suunnitella, rakentaa ja konfiguroida laitteita ja laitteistoja sekä säätölaitteita ja niiden ohjelmointia monimutkaiset järjestelmävaatimukset huomioiden (esim. moottorijärjestelmän säätelyt, automatisoitu tuotantolinjat, reaaliaikaiset mikro-ohjainsovellukset, valvonnan ja kauko-ohjauksen GSM-tiedonsiirto).	
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>				
	Hän osaa analysoida olemassa olevia yksinkertaisia sähköisiä/elektronisia kytkentöjä.				
	Hän osaa suorittaa olemassa olevien yksinkertaisten sähköisten/elektronisten kytkentöjen pieniä muutoksia teknisten standardien mukaisesti.				
	Hän osaa valita yhteiset komponentit, joilla toteutetaan yksinkertaisten sähköisten/elektronisten kytkentöjen toiminnallisuus.				
	Hän osaa suunnitella yksinkertaisia sähköisiä/elektronisia kytkentöjä.				
	Hän osaa käyttää sopivaa menetelmää sähköisten/elektronisten kytkentöjen luomiseksi.				



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<p><b>4. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien kytkentöjen/johdotusten ja piirilevyjen luonnostelu, mukautus tai muokkaus mukaan luettuna niiden liittymät</b></p>	<p>Hän osaa suunnitella, rakentaa ja muokata sähköisiä ja/tai elektronisia kytkentöjä standardien ja määräysten mukaan (esim. tilojen ja kytkentäkaappien johdotuskaaviot, sähköisten ja elektronisten moottorien liitännäsuunnitelmat, yksinkertaiset OP-vahvistinsovellukset, pienet ohjelmoitavat ohjauslaitteet).</p>	<p>Hän osaa suunnitella, rakentaa, muokata ja konfiguroida sähköisiä ja/tai elektronisia laitteita ja niiden kytkentöjä (esim. suunnitella palohälyttimet, sähköisten ja/tai elektronisten kytkentöjen asettelut CAD-ohjelmien avulla, virransyöttö yksityis- ja liiketoissa).</p>	<p>Hän osaa suunnitella, rakentaa ja optimoida eri alojen asiantuntijoita sisältävän tiimin kanssa sähköisiä ja/tai elektronisia sovelluksia ja niiden liittymiä EMC-standardien ja määräysten mukaisuustestimenetelmien mukaisesti (esim. elektroniset valvontapiirit ja varusteet, mikro-ohjainsovellukset, PLC ja käytettävä ohjelmisto).</p>	<p>Hän osaa suunnitella, rakentaa ja konfiguroida laitteita ja laitteistoja sekä säätölaitteita ja niiden ohjelmointia monimutkaiset järjestelmävaatimukset huomioiden (esim. moottorijärjestelmän säätelyt, automatisoitu tuotantolinjat, reaaliaikaiset mikro-ohjainsovellukset, valvonnan ja kauko-ohjauksen GSM-tiedonsiirto).</p>
<p><b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b></p>				
<p>Hän osaa analysoida olemassa olevia sähköisiä/elektronisia standardisovelluksia.</p>				
<p>Hän osaa suorittaa olemassa olevien yksinkertaisten sähköisten/elektronisten sovellusten muutoksia asiakkaan tarpeiden ja teknisten standardien mukaisesti.</p>				
<p>Hän osaa valita yhteiset komponentit, joilla toteutetaan yksinkertaisten sähköisten/elektronisten sovellusten toiminnallisuus.</p>				
<p>Hän osaa suunnitella sähköisiä/elektronisia standardisovelluksia CAD:n avulla.</p>				
<p>Hän osaa käyttää sopivaa menetelmää sähköisten/elektronisten sovellusten luomiseksi.</p>				



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>4. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien kytkentöjen/johdotusten ja piirilevyjen luonnostelu, mukautus tai muokkaus mukaan luettuna niiden liittymät</b>	<p>Hän osaa suunnitella, rakentaa ja muokata sähköisiä ja/tai elektronisia kytkentöjä standardien ja määräysten mukaan (esim. tilojen ja kytkentäkaappien johdotuskaaviot, sähköisten ja elektronisten moottorien liitäntäsuunnitelmat, yksinkertaiset OP-vahvistinsovellukset, pienet ohjelmoitavat ohjauslaitteet).</p>	<p>Hän osaa suunnitella, rakentaa, muokata ja konfiguroida sähköisiä ja/tai elektronisia laitteita ja niiden kytkentöjä (esim. suunnitella palohälyttimet, sähköisten ja/tai elektronisten kytkentöjen asettelut CAD-ohjelmien avulla, virransyöttö yksityis- ja liiketiloissa).</p>	<p>Hän osaa suunnitella, rakentaa ja optimoida eri alojen asiantuntijoita sisältävän tiimin kanssa sähköisiä ja/tai elektronisia sovelluksia ja niiden liittyviä EMC-standardien ja määräysten mukaisuustestimenetelmien mukaisesti (esim. elektroniset valvontapiirit ja varusteet, mikro-ohjainsovellukset, PLC ja käytettävä ohjelmisto).</p>	<p>Hän osaa suunnitella, rakentaa ja konfiguroida laitteita ja laitteistoja sekä säätölaitteita ja niiden ohjelmointia monimutkaiset järjestelmävaatimukset huomioiden (esim. moottorijärjestelmän säätelyt, automatisoitu tuotantolinja, reaaliaikaiset mikro-ohjainsovellukset, valvonnan ja kauko-ohjauksen GSM-tiedonsiirto).</p>
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset: työryhmä ei määrittänyt</b>			



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>5. Asiakaskohtaisten sähköisten ja/tai elektronisten projektien suunnittelu</b>	Hän osaa suunnitella ja tehdä sähköisiä ja/tai elektronisia järjestelmäasennuksia (esim. valaistuslaitteet, virransyöttölaitteet, perustavanlaatuiset automatisointi- ja ohjausjärjestelmät).	Hän osaa suunnitella sähköisiä ja/tai elektronisia järjestelmiä (esim. SPS-ohjelmia sovelluksille, mikro-ohjainsovelluksen, laajennusmahdollisuuksien varmistuksen) ja niihin tarvittavan dokumentaation (käyttö-, huolto- ja turvasovellukset).	Hän osaa suunnitella ja toteuttaa sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien ja ongelmanmäärittysten teknisiä ratkaisuja ja asianmukaisia dokumentaatioita (esim. lämmitys- ja ilmastointijärjestelmien mikro-ohjainpiirilevyt, RFID-pääsyjärjestelmät, uudet tuotantolaitokset) ja niihin liittyviä koulutuksia asiakkaille.
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>		
	Hän osaa valita yksinkertaisia sähköisiä/elektronisia komponentteja, laitteita ja/tai järjestelmiä asiakkaan tarpeiden mukaisesti.		
	Hän osaa mukauttaa yksinkertaisia sähköisiä/elektronisia järjestelmiä asiakkaan tarpeiden mukaan.		
	Hän osaa suunnitella yksinkertaisten sähköisten/elektronisten järjestelmien asiakaskohtaisia ratkaisuja.		
	Hän osaa selittää asiakkaalle sähköisten/elektronisten järjestelmien ratkaisut asiakkaan tarpeiden mukaisesti.		
	Hän osaa toteuttaa yksinkertaisten sähköisten/elektronisten järjestelmien suunnittelun, rakentamisen ja käyttöönoton koko prosessin.		



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>5. Asiakaskohtaisten sähköisten ja/tai elektronisten projektien suunnittelu</b>	Hän osaa suunnitella ja tehdä sähköisiä ja/tai elektronisia järjestelmäasennuksia (esim. valaistuslaitteet, virransyöttölaitteet, perustavanlaatuiset automatisointi- ja ohjausjärjestelmät).	Hän osaa suunnitella sähköisiä ja/tai elektronisia järjestelmiä (esim. SPS-ohjelmia sovelluksille, mikro-ohjainsovelluksen, laajennusmahdollisuuksien varmistuksen) ja niihin tarvittavan dokumentaation (käyttö-, huolto- ja turvasovellukset).	Hän osaa suunnitella ja toteuttaa sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien ja ongelmanmäärittysten teknisiä ratkaisuja ja asianmukaisia dokumentaatioita (esim. lämmitys- ja ilmastointijärjestelmien mikro-ohjainpiirilevyt, RFID-pääsyjärjestelmät, uudet tuotantolaitokset) ja niihin liittyviä koulutuksia asiakkaille.
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset: työryhmä ei määrittänyt</b>		
<b>6. Työ- ja liiketoimintaprosessien valvonta ja tuki laadunhallinta mukaan luettuna</b>	Hän osaa valvoa tuotannon prosessivaiheita sopivilla prosessityökaluilla (esim. PPS, ERP, MRP) ja suorittaa laadunvalvontatoimia.	Hän osaa arvioida prosessinvalvonnan tuloksia ohjelmistotyökalujen avulla ja määrittää laadunvalvontatoimenpiteet (työ- ja tuotantosuunnitelmat sekä aikataulut).	Hän osaa suunnitella tuotantosuunnittelumenetelmiä (PPS, MRP, ERP) ja prosessinvalvonta- ja -ohjausjärjestelmiä (CAP) ja toteuttaa niitä ohjelmistotuettujen järjestelmien avulla.
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset: työryhmä ei määrittänyt</b>		



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>7. Sovellusohjelmiston asennus, konfigurointi, muokkaus ja testaus sähköisten ja elektronisten järjestelmien asennusta ja käyttöä varten</b>	Hän osaa asentaa laitteisto- ja ohjelmistoympäristöjen ohjelmia ja suorittaa yksinkertaisia konfigurointitehtäviä ja päivityksiä (esim. koneiden ja generaattoreiden käynnistyksen ohjaus, graafinen ohjelmointi mittausta ja automatisointia varten).	Hän osaa valita, asentaa ja ottaa käyttöön tuotantojärjestelmien laitteiston ja ohjelmiston käyttötarpeiden ja testiohjelmien mukaan.	Hän osaa integroida laitteistot ja ohjelmistot olemassa olevaan järjestelmäympäristöön ja käyttää simulaatio- ja diagnoosiohjelmia (esim. liittymäohjelmat, käytön valvontaohjelmat).	Hän osaa valita laitteiston ja ohjelmiston verkotettua järjestelmäympäristöä varten ja suorittaa kaikkien signaalien verkkokohtaiset tarkastukset ja mukauttaa ohjelmiston avulla (esim. OPC-palvelin, prosessin visualisointi- ja ohjausjärjestelmät).
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>			
	Hän osaa muodostaa yhteydet laitteiston ja laitteiden välillä.			
	Hän osaa asentaa käyttöjärjestelmiä ja sovellusohjelmistoja.			
	Hän osaa suorittaa perustason virustarkastukset.			
Hän osaa suorittaa konfigurointitehtäviä mukauttaakseen ohjelmisto- tai laitteistoympäristöt tiettyihin tarpeisiin.				





## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>7. Sovellusohjelmiston asennus, konfigurointi, muokkaus ja testaus sähköisten ja elektronisten järjestelmien asennusta ja käyttöä varten</b>	<p>Hän osaa asentaa laitteisto- ja ohjelmistoympäristöjen ohjelmia ja suorittaa yksinkertaisia konfigurointitehtäviä ja päivityksiä (esim. koneiden ja generaattoreiden käynnistyksen ohjaus, graafinen ohjelmointi mittausta ja automatisointia varten).</p>	<p>Hän osaa valita, asentaa ja ottaa käyttöön tuotantojärjestelmien laitteiston ja ohjelmiston käyttötarpeiden ja testiohjelmien mukaan.</p>	<p>Hän osaa integroida laitteistot ja ohjelmistot olemassa olevaan järjestelmäympäristöön ja käyttää simulaatio- ja diagnoosiohjelmia (esim. liittymäohjelmat, käytön valvontaohjelmat).</p>	<p>Hän osaa valita laitteiston ja ohjelmiston verkotettua järjestelmäympäristöä varten ja suorittaa kaikkien signaalien verkkokohtaiset tarkastukset ja mukauttaa ohjelmiston avulla (esim. OPC-palvelin, prosessin visualisointi- ja ohjausjärjestelmät).</p>
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>			
	<p>Hän osaa analysoida tuotantojärjestelmien vaatimukset.</p>			
	<p>Hän osaa huomioida käyttötarpeet laitteiston ja ohjelmiston valinnassa.</p>			
	<p>Hän osaa huomioida testiohjelmat laitteiston ja ohjelmiston valinnassa.</p>			
	<p>Hän osaa valita sopivan laitteiston ja ohjelmiston tietyille tuotantojärjestelmälle.</p>			



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>7. Sovellusohjelmiston asennus, konfigurointi, muokkaus ja testaus sähköisten ja elektronisten järjestelmien asennusta ja käyttöä varten</b>	Hän osaa asentaa laitteisto- ja ohjelmistoympäristöjen ohjelmia ja suorittaa yksinkertaisia konfigurointitehtäviä ja päivityksiä (esim. koneiden ja generaattoreiden käynnistyksen ohjaus, graafinen ohjelmointi mittausta ja automatisointia varten).	Hän osaa valita, asentaa ja ottaa käyttöön tuotantojärjestelmien laitteiston ja ohjelmiston käyttötarpeiden ja testiohjelmien mukaan.	Hän osaa integroida laitteistot ja ohjelmistot olemassa olevaan järjestelmäympäristöön ja käyttää simulaatio- ja diagnoosiohjelmia (esim. liittymäohjelmat, käytön valvontaohjelmat).	Hän osaa valita laitteiston ja ohjelmiston verkotettua järjestelmäympäristöä varten ja suorittaa kaikkien signaalien verkkokohtaiset tarkastukset ja mukauttaa ohjelmiston avulla (esim. OPC-palvelin, prosessin visualisointi- ja ohjausjärjestelmät).
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset: työryhmä ei määrittänyt</b>			



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<b>8. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien ja varusteiden diagnosointi ja asennus</b>	Hän osaa käyttää standardoituja testi- ja diagnosimenetelmiä kytkentäkaavioiden ja tarkistustyökalujen avulla ja suorittaa sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien yksinkertaisia korjauksia.	Hän osaa käyttää sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien vianetsinnän tarkastus- ja diagnosityökaluja ja asiantuntijajärjestelmiä komponenttitasolle asti ja suorittaa tarvittavat korjaukset (esim. ohjelmisto-ohjaustetit, spektrianalyysi).	Hän osaa valita ja käyttää monimutkaisten sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien diagnosimenetelmiä ja toteuttaa asiakkaan kanssa sovittuja ennalta ehkäiseviä toimia häiriöiden ja virhetoimintojen välttämiseksi (esim. bittivirhemäärien tunnistaminen, ylijännitesuojan analyysi).	Hän osaa suorittaa sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien järjestelmäanalyysijä (FMEA, FTA), määrittää virhetyypit ja suunnitella sopivat diagnoosi- ja korjausmenetelmät, sis. ennalta ehkäisevät toimenpiteet.
	<b>Osakompetenssit/oppimistulokset:</b>			
	Hän osaa analysoida olemassa olevia laitteita kytkentäkaavioiden avulla.			
	Hän osaa suorittaa toiminnalliset testit standardoidun testimenetelmän mukaan.			
	Hän osaa suorittaa mittauksia vianetsintää varten ja käyttää sopivia vianetsinnän menetelmiä.			
	Hän osaa valita sopivan korjausmenetelmän mittaustulosten mukaan.			
	Hän osaa suorittaa sähköisten tai elektronisten järjestelmien yksinkertaisia korjauksia.			



## THEME osaamismatriisi - elektroniikka/sähkötekniikka osakompetenssien/oppimistulosten kanssa



<p><b>8. Sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien ja varusteiden diagnosointi ja asennus</b></p>	<p>Hän osaa käyttää standardoituja testi- ja diagnosimenetelmiä kytkentäkaavioiden ja tarkistustyökalujen avulla ja suorittaa sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien yksinkertaisia korjauksia.</p>	<p>Hän osaa käyttää sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien vianetsinnän tarkastus- ja diagnosityökaluja ja asiantuntijajärjestelmiä komponenttitasolle asti ja suorittaa tarvittavat korjaukset (esim. ohjelmisto-ohjaustestit, spektrianalyysi).</p>	<p>Hän osaa valita ja käyttää monimutkaisten sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien diagnosimenetelmiä ja toteuttaa asiakkaan kanssa sovittuja ennalta ehkäiseviä toimia häiriöiden ja virhetoimintojen välttämiseksi (esim. bittivirhemäärien tunnistaminen, ylijännitesuojan analyysi).</p>	<p>Hän osaa suorittaa sähköisten ja/tai elektronisten järjestelmien järjestelmäanalyysijä (FMEA, FTA), määrittää virhetyypit ja suunnitella sopivat diagnoosi- ja korjausmenetelmät, sis. ennalta ehkäisevät toimenpiteet.</p>
<p><b>Osakompetenssit/oppimistulokset: työryhmä ei määrittänyt</b></p>				



Tämä projekti rahoitettiin Euroopan komission tuella.

Tämä julkaisun sisällön vastuun kantaa yksin tekijä, komissio ei vastaa sen sisältämien tietojen muusta käytöstä.