



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Lauri Tapio Törmä

Sähkö- ja automaation ammattilaisesta yrittäjäksi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (YAMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma (YAMK)

Insinöörityö

9.5.2019

Tekijä Otsikko	Tapio Törmä Sähkö- ja automaation ammattilaisesta yrittäjäksi
Sivumäärä Aika	21 sivua + 3 liitettä 13.5.2019
Tutkinto	Insinööri (YAMK)
Tutkinto-ohjelma	Sähkö- ja automaatiotekniikka YAMK
Ammatillinen pääaine	Automaatio
Ohjaajat	Lehtori Jarno Varteva Metropolia Lehtori Kirsi Maasalo, Metropolia Toimitusjohtaja Timo Jämiä, TSI Finlandia oy
<p>Yrittäminen on myös monen automaatioalan ammattilaisen haave ja nyt siihen on enemmän mahdollisuuksia kuin ennen. Amatillisia opintoja ollaan muuttamassa enemmän työelämään soveltuviksi, koska siirtyminen suoraan koulunpenkiltä yrittäjäksi kuulostaa kovin haasteelliselta, varsinkin ilman rahoitusta ja verkostoja.</p> <p>Ammatillisen reformin myötä automaation koulutuksen sisältöä on vähennetty, joten on haasteita saada automaation nuoria osaajia työelämän vaativiin tehtäviin. Automaation osaajan työllistämiseksi olisikin turvallisinta hankkia työkokemusta riittävän laajalta sähkö- ja automaatiotekniikan alueelta sekä tarvittaessa kouluttautua samaan aikaan yrittäjän polulle. Tähän koulutusmalliin sopii oppisopimuskoulutus ja yrittäjyyskoulutus tarvittaessa työn ohessa. Koulutusta yrittäjyyteen saadaan monellakin tapaa, kunnallisissa oppilaitoksissa, täsmäkoulustilaisuuksissa ja myös yrittämisen kautta, eli yrittämään oppii myös yrittämällä.</p> <p>Kansallinen arviointikeskus (Karvi) on tehnyt oppilaitoksille suositukset yrittäjäkoulutuksen kohentamiseksi.</p> <p>Suomen ammatillisissa oppilaitoksissa on yrittäjyyskoulutusta järjestetty eri tavalla. Helsingin kaupunkistrategiaan 2017 – 2021 perustuva Stadin ammatti- ja aikuisopiston yrittäjyyskasvatus ja – koulutus on luonnosvaiheessa ja se julkaistaan syksyllä 2019. Vastaavia suunnitelmia ja toteutuksia on meneillään myös muualla Suomessa. Toisen asteen tekniikan ja ammattikorkeakoulujen opiskelijoille on ollut tarjolla yrittämiseen tarkoitettua koulutusta oppilaitoksesta riippuen hiukan vaihtelevasti. Yliopistoissa yrittämiseen liittyvää koulutusta on saanut lähinnä valinnaisilla ja sivuaineiden kursseilla.</p> <p>Yrityksen johtamiseen liittyvää koulutusta on ollut ainakin ammattikorkeakouluissa, mutta yliopistoissa tekniikan aloilla vain valinnaisena ja sivuaineina sekä joissakin oppilaitoksissa ylemmän ammattikorkeakoulun opintoina. Esimiestyön kurssit ovatkin olleet ensimmäisiä kursseja työelämään rekrytoituille korkeakoulutetuille uusille esimiehille. Teknologia-alan yritysten johtajille tarvitaan siis tukevampaa koulutusta yritysten perustamiseen ja toiminnan suunnitteluun sekä toteutukseen.</p>	

Avainsanat	Yrittäjyys, automaatio, pätevyys
------------	----------------------------------

Author Title	Tapio Törmä From an Electrical and Automation Professional to an Entrepreneur
Number of Pages Date	21 pages + 3 appendices 13 May 2019
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Automation Engineering YAMK
Professional Major	Automation
Instructors	Lecturer Jarno Varteva, Metropolia Lecturer Kirsi Maasalo, Metropolia Chief Executive Timo Jämiä, TSI Finland Oy
<p>The entrepreneurship is a dream for automation professionals, too and now there are more possibilities than earlier. The vocational studies will be proceeded nearer to working life. Starting straight from the school as an entrepreneur seems to be very challenging, especially without financing and personal networks.</p> <p>Because of the vocational reform our automation education has decreased, so it is very difficult to get young professionals to work in challenging tasks. It should be safest for automation professionals to get working experience on the wide area of electrical and automation and if necessary, to educate oneself to entrepreneur at the same time. Our apprenticeship contract is suitable to this education or the separate entrepreneurship education enclosed working.</p> <p>The education to the entrepreneurship is possible to get in many ways, in communal schools, in precision educations and with practice. The Finnish national evaluation center (Karvi) has done the recommendation for vocational and high schools to improve the education of an entrepreneur.</p> <p>Our Finnish vocational schools have arranged the entrepreneur training in different ways. The Helsinki 2017 – 2021 strategy based on the Stadi vocational school entrepreneur education is a draft version to execute next autumn. Similar plans and executions are elsewhere in Finland, too.</p> <p>There is an entrepreneur education with different methods in vocational schools and universities of applied sciences, depending on learning institution. The entrepreneur education in universities is an optional and secondary subject.</p> <p>Management studies used to be in the study programs of universities of applied sciences and universities, but nowadays the management is only as an optional or secondary subject in higher university degrees. Many corporations send their foremen, supervisors and managers to superior training courses. The technology corporation managers need more substantial education, as to better financial management, too.</p>	
Keywords	Entrepreneurship, automation, competence

Sisälllys

Lyhenteet

1. Johdanto	1
2. Yrittäjyyden tutkimusmenetelmä ja rajaus sekä tutkimusteemat	2
3. Yrittäjyystutkimus	4
4. Yrittäjyyden empiirinen tutkimus ja tutkimuksen suunnitelma	4
5. Yrittäjäkoulutus ammatillisessa oppilaitoksissa ja korkeakouluissa	5
5.1 Yrittäjyyskoulutus 2.asteen sähkö- ja automaation opinnoissa	5
5.1.2 Jatkokoulutus 2. asteen ammatillisen koulutuksen jälkeen	8
5.2 Yrittäjyyskoulutus ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa	10
5.3 Yrittäjyyden koulutuksen kehitys ja palvelut sekä täsmäkoulutus	13
5.3.1 Yrittäjyyden koulutuksen kehittäminen	13
5.3.2 Yrittäjän palvelut ja täsmäkoulutukset	14
6. Tutkimuksen tulokset ja tulosten tarkastelu	16
7. Pohdinta ja johtopäätökset	19
Lähteet	23
Liite 1. Sähkö- ja automaation 2. asteen opetussuunnitelma	25
Liite 2. Metropolian ammattikorkeakoulun sähkö- ja automaatiotekniikan opetussuunnitelma	30
Liite 3. Aalto-yliopiston Automaatio- ja systeemitekniikka 2018-2020	33

Lyhenteet

pt	perustutkinto
at	ammattitutkinto
eat	erikoisammattitutkinto
osp	osaamispiste
ov	opintoviikko
Karvi	Kansallinen arviointikeskus

1. Johdanto

Opinnäytetyöni aiheen valinnassa halusin tuoda esille lisää keinoja nuorten syrjäytymisen ehkäisemiseksi ja työttömien tai vajaasti työllistettyjen ammattilaisten pääsystä takaisin työuralleen. Nuorten syrjäytymisen ehkäisyyn tarjotaan 2. asteen opintojen jälkeen mm. yrittäjän polkua ja ammattilaisille lisäkoulutusta. Korkeakouluissa taas yrittäjyysopinnot ovat hyvinkin vaihtelevia, jopa valinnaisena.

Tilanne on hiukan nurinkurinen, kuinka nuori voi saada asiakkaita ryhtyessään yrittäjäksi, jos hänellä ei ole ammattitaitoa ja miksi jo ammatillisen koulutuksen ja kokemuksen saanut ammattilaisen pitäisi kouluttautua lisää erikoistumalla? Tämä ongelma on myös sähkö- ja automaatiotekniikan perusopintojen päättäneillä ja hyvin kapealla teknisellä ammatillisella työuralla pitkään olleilla ammattilaisilla.

Sähkö- ja automaation alan perusopintojen päättäneellä on hyvin rajalliset mahdollisuudet työllistyä yrittäjän polulle ilman ammatillista työkokemusta, koska asiakkailla eli työllistävillä yrityksillä on tyypillisesti tiukat laatujärjestelmät ja käytössä jopa viranomaisten määrittelemät ammattitaitovaatimukset. Myös pitkään samassa työtehtävässä olleella on vaikeuksia työllistyä ilman ammatillisen koulutuksen pätevyuden laajentamista. Valmis ammattilainen voisi työllistyä ja työllistää muitakin osaajia, jos hänelle järjestetään asianmukainen yrittäjäkoulutus.

Sähkötekniikan kehittyessä sähkövoimatekniset ja automaation tehtävät eriytettiin omiksi koulutuspoluikseen, osin perustellusti. Sähkövoimatekniset tehtävät ovat luvanvaraisia kun taas pelkästään automaation tehtävien suoritukseen riittää alan peruskoulutus tai tilaavan yrityksen oma ohjeistus ja mahdollinen perehdytys. Tekniikan kehittyessä ja ammattitaitovaatimusten lisääntyessä 1970-luvulla myös sähkö- ja automaatioasentajien koulutusta täydennettiin mm. teräs-, paperi- ja konepajateollisuuden ns. konepajakouluissa, joista valmistuminen takasi nuorille työpaikan ja yrityksille ammattitaitoisia ja motivoituneita tekijöitä. Ammatillisen kaksivuotisen koulutuksen jälkeen myös jatko-opinnot suorittaminen tapahtui luontevasti, koska oppilaat valittiin valintamenettelyillä, mikä takasi motivoituneet osaajakandidaatit. Konepajakoulutuksesta luovuttiin 80-luvulla ja tilalle on tullut ammatillisen koulutuksen aikaiset työssäoppimisjaksot ja 2018 alkaen ammatillisen reformin myötä ns. koulutussopimusten mukaista opiskelua työelämässä 2. asteen

opintojen yhteydessä. Koulutusopimuksen mukaisen koulutuksen valvonta- ja arviointi on edelleen koulutuksen järjestäjän opettajan vastuulla, mutta yhteistyössä työpaikan valvojan kanssa. Koulutuksen ajalta ei makseta opiskelijalle palkkaa, kuten ennen konepajakouluissa, joten nuoren elämisen ja opiskelun kustannukset jäävät opiskelijan perheen ja yhteiskunnan kustannettavaksi.

Toisen asteen ammatillisten opintojen lisäksi opintoihin on kuulunut myös mm. yrittäjäopintoja, joissa perehdytetään opiskelija yrityksen perustamiseen ja toimintoihin, mutta yrittäjän käytännön tehtävät jäävät koulutuksen ulkopuolelle. Nykyään esim. Stadin ammattiopiston yrittäjyyskoulutukseen kuuluu myös yrittäjyyden harjoittelua oppilaitoksella.

Ammatillisissa korkeakouluissa (AMK) ammatillinen ja myös yrittäjyyskoulutus oli ennen v. 2014 huomattavasti monipuolisempaa, jolloin ammatillisten pätevyiden tunnistaminen ja tunnustaminen oli jo merkittävästi laajempaa, myös yrityksen perustamiseen, johtamiseen ja talousasioihin perehdyttiin huomattavasti paremmin. Näillä eväillä oli yrityksen perustaminen ja yrityksen arjen pyörittäminen turvallisempaa. Uudistettujen opetussuunnitelmien myötä esim. Metropolian AMK- opinnoista jäi yrittäjyys ja johtamiskoulutus pois.

Tekniikan alan yliopistoissa ja Teknillisessä korkeakouluissa on yrittäjyys- ja johtamisen opintoja, mutta ne ovat valinnaisten ja sivuaineiden valintojen joukossa.

Kansallinen arviointikeskus (Karvi) teki julkaisun yrittäjyyskoulutuksesta ammatillisille ja korkeakouluopiskelijoille 2019, teeman aiheen nimenä oli ”Yrittämään oppii yrittämällä”. Julkaisusta saa hyvän kuvan, kuinka opiskelijat tunnistavat yrittäjyyskoulutuksen tarpeet ja mahdollisuudet. Tutkimuksesta tuloksena saatiin myös suositus yrittäjyysopintojen koulutuksen järjestäjille.

2. Yrittäjyyden tutkimusmenetelmä ja rajaus sekä tutkimusteemat

Opinnäytetyöni tutkimusmenetelmä perustuu hyvin pitkään kokemukseen teollisuuden sähkö- ja automaatioalan eri tehtävissä, muutaman (10) sähkö- ja automaatioyrityksen päättäjän haastatteluun, yrittäjäkoulutuksen suunnitelmiin ja toteutuksiin sekä alan kirjallisuuteen ja julkaisuihin tutustumiseen sekä muutaman vuoden (10) sähkö- ja

automaation opettajakokemukseen toisen asteen oppilaitoksissa. Tutkimuksen rakenteena on omakohtainen sekä haastateltavien yrittäjien kokemus ja ohjaajieni kommentointi.

Tutkimuksen laajuus on rajattu lähinnä sähkö- ja automaation koulutukseen ja yrittäjyyteen, painottaen vielä automaatiota sen eri alueilla. Myös yrittäjyyskoulutuksien tarkemmat sisällöt on rajattu tutkimuksen ulkopuolelle, koska niissä on huomattavia eroja.

Käytetty terminologia perustuu yleisesti käytössä olevaan sanastoon ja Opetushallituksen julkaisuihin sekä oppilaitosten yrityskoulutusten tarjontaan yleisellä tasolla.

Tutkimuksen haastatteluteemat kehitimme yhdessä opinnäytteen Metropolian ammattikorkeakoulun ohjaajani kanssa (Kirsi Maasalo) ja 2.asteen oppilaitoksen yrittäjyyskoulutuksen sisällön toteutuksesta vastaavan kanssa (Stadin ammattioppilaitos / Sari Karjalainen). Työelämän näkökulmaa edustaa TSI Finland Oy toimitusjohtaja Timo Jämiä.

Tutkimusmenetelmänä on käytetty yritysten vastuuhenkilöiden haastattelua heille sopivina ajankohtina. Tutkimuksen teemat olen antanut tarvittaessa etukäteen. Haastattelut olen kirjannut haastattelutapahtuman yhteydessä ja kerrannut tehdyt kirjaukset jokaisen kohdan jälkeen. Haastattelun lopuksi olemme kerranneet yhdessä haastattelun kirjaukset ja aiheiden painotukset, mitkä olivat oleellisimpia aiheita.

Haastatteluteemat olivat:

- Juridiikka ja sopimukset
- Rahoitus ja verotus
- Kirjanpito ja taloushallinto
- Tilinpäätös ja tase
- Dokumentointi, ohjelmat ja laitteet
- Viestintä, mainonta ja markkinointi
- Organisaatio ja resurssit
- Oma ajanhallinta

- Tukiverkostot
- Turvallisuus, terveys, ympäristö ja laatu

3. Yrittäjyystutkimuksen teoreettinen viitekehys

Opinnäytteeni teoreettinen viitekehys pohjustaa sitä näkökulmaa, josta opinnäytteen aihetta tarkastellaan. Tähän näkökulmaan kuuluu perehtyminen aiheen kirjallisuuteen, keskeisten käsitteiden määrittelemiseen ja tutkimuksessa käytettävän lähestymistavan valitseminen ja esittäminen helposti ymmärrettävästi.

Tutkimuksen teoreettisen viitekehysten tavoitteena on ohjata tutkimusongelman muotoilua ja rajausta helpottamaan vastauksia esille tulleisiin kysymyksiin. Tutkimuksen tieteellinen näkökulma ilmenee lähdeaineistona ja opetuksen suunnitelmissa.

Teoreettisen viitekehysten keskeinen käsite on tutkimusongelma ja sen selvitys ongelman poistamiseksi. Nämä tutkimuksen teemat ja haastateltavien vastausten tulkinta ovat keskeinen osa opinnäytteen sisällössä. Tässä opinnäytetyössä keskeinen ongelma on nuorten syrjäytymisriski ja jo työelämässä olleiden ammattilaisten lisäkoulutuksen puute.

4. Yrittäjyyden empiirinen tutkimus ja tutkimuksen suunnitelma

Empiirinen tutkimus perustuu kokemusperäiseen ongelmanratkaisuun, jolloin keskeisenä aiheena on tutkijan oma kokemus tutkittavasta ongelmasta ja havainnointiin tai mittaamiseen sen määrittelemisessä. Ongelmanratkaisussa on oleellista määritellä ensin ongelma ja sen jälkeen havainnoida ongelmasta johtuvat seuraukset ja pyrkiä alustavasti löytämään niille korjaavat toimenpiteet.

Opinnäytetyöni tutkimuksen ongelmaksi määrittelin ristiriitaisen ja osin puutteellisen yrittäjyyskoulutuksen sähkö- ja automaation koulutuksessa automaation näkökulmasta.

Haastateltavat olivat nykyisiä ja entisiä sähkö- ja automaatio-alan yrittäjiä sekä sähkö- ja automaatioalan yritysten koulutuksen järjestäjiä. Haastattelut tehtiin henkilöille sopivina aikoina talvella 2019 pääasiassa yrittäjien varsinaisen työajan ulkopuolella puhelinhaastatteluina, jolloin aiheen käsittely oli tehokkainta ja luontevinta.

Haastatteluteemat annoin tarvittaessa etukäteen, jolloin niihin oli mahdollista perehtyä tarkemmin. Tutkimuksen teemat rajasin kymmeneen (10), jolloin haastatteluajan pystyi rajaamaan tuntiin. Tämä tutkimuksen tiedonkeruutapa on yleisesti hyväksytty osana opinnäytetyön suoritusta.

Tutkimuksen suunnitelma on olennainen osa tutkimusprosessia, ja se sisältää myös tutkimuksen tavoitteet. Tämän tutkimuksen suunnitelmana on opinnäytetyöni ja tavoitteena on edistää sähkö- ja automaatioalan nykyisten ja tulevien osaajien työllistymistä ja yrittäjyyskoulutuksen kehitystä.

5. Yrittäjäkoulutus ammatillisessa oppilaitoksissa ja korkeakouluissa

5.1 Yrittäjyyskoulutus 2.asteen sähkö- ja automaation opinnoissa

Ammatillisen koulutuksen lainsäädäntö muuttui 1.1.2018 alkaen. Koulutuksen tarkoituksena on edistää väestön ammatillista osaamista, kehittää työelämää ja vastata sen osaamistarpeisiin. Lisäksi myös ammatillisen koulutuksen on tarkoitus edistää työllisyyttä ja yrittäjyyttä sekä tukea elinikäistä oppimista. Ammatillisia tutkintoja ovat perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkinnot.

https://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/ammattikoulutus

Ammatillisessa peruskoulutuksessa on tarjolla sähkö- ja automaatiotekniikan perusopetusta peruskoulun päättäneille 3-vuotisella linjalla ja lukion ylioppilaspohjalla 2-vuotinen ammatillinen opiskelu. Sähköalan tutkintonimikkeinä ovat Sähkö- ja Automaatioasentajan perustutkinnot. Opiskelijalla on mahdollista valita myös molemmat aiheet, jolloin puuttuva osuus suoritetaan ensiksi valitun opintosuunnan valmistumisen jälkeen.

Ammatillisten koulutuksen reformin myötä koulutusten sisältöä ja lähiopetuksen määrää muutettiin merkittävästi syksystä 2017 alkaen. Stadin ammatillisen opetuksen opetustarjonnasta jäivät pois Robotiikka, Koneautomaatio, Pneumatiikka ja hydraulikka, Mikro-ohjaintekniikka sekä yksi kolmesta Kappaletavara-automaation kursseista. Osa niistä sisällytettiin jäljelle jääviin oppiaineisiin, esim. Robotiikka, Pneumatiikka ja hydraulikka sisällytettiin jäljelle jäävään Kappaletavara-automaatiokurssiin.

Opetussuunnitelmien kommentointivaiheessa lisättiin Prosessiautomaatio valinnaisena oppiaineena kun taas Kunnossapito ja Mekatronikka eivät kuulu edelleenkaan oppiaineina Sähkö- ja automaation opiskelutarjontaan. Opetussuunnitelmaa on sovellettu eri tavalla eri oppilaitoksissa, jolloin talousalueen työelämän vaatimukset pyritään täyttämään toiveiden mukaisesti. (<https://www.oph.fi/reformintuki>)

Yrittäjyyskoulutusta tarjotaan yhdellä pakollisella kurssilla (1 osp) tyypillisesti opintojen viimeisellä luokalla. Kurssin sisältö on opetussuunnitelman mukainen ja suoritetaan tyypillisesti koulutuksen järjestäjän tiloissa.

Ammattitaitovaatimus: Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osaa

- arvioida oman osaamisensa tuotteistamista tai markkinoilla olevaa liiketoimintamahdollisuutta
- selvittää perustettavan yrityksen liiketoimintaympäristöä ja kilpailutilannetta
- esittää liikeidean ja yritysmuodon
- laatia yritykselle liiketoimintasuunnitelman
- laatia yrityksen perustamiseen liittyvät asiakirjat.

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osoittaa osaamisensa ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa suunnittelemalla yrityksen perustamiseen ja toimintaan liittyvät tehtävät. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että osoitettava osaaminen vastaa kattavasti tutkinnon perusteissa määrättyjä ammattitaitovaatimuksia, arvioinnin kohteita ja kriteereitä.

5.1.1 Opiskelutarjonta uudella 2.asteen opetussuunnitelmalla

Toisen asteen oppilaitokset siirtyivät vuoden 2015 syksystä alkaen uuteen opetussuunnitelmaan. Ennen tätä uusi opetussuunnitelma oli koekäytössä mm. Stadin ammattioppilaitoksen sähkö- ja automaatiolinjalla 1.8.2014 alkaen.

Uusien suunnitelmien mukaan oppilaat olisivat kaksi ensimmäistä vuotta oppilaitoksessa ja kolmannen vuoden työpaikalla. Uudet opetussuunnitelmat määriteltiin toteutettavaksi siten että opiskelijat etenevät opinnoissaan tutkinnon osa kerrallaan valmistuminen selkeänä tavoitteena. Tätä sovellettiin ainakin Stadin ammattioppilaitoksen sähkö- ja automaation opiskelijoille siten että opiskelijat ovat 1.opintovuoden oppilaitoksella ja kaksi seuraavaa sekä oppilaitoksella että koulutussopimuksen mukaan työpaikalla. Ensimmäisen opintovuoden opinnot haluttiin pitää oppilaitoksella ilman koulutussopimusten mukaista koulutusta työpaikoilla lähinnä työpaikoilta tulleiden toivomusten vuoksi. Laki nuorten työntekijöiden suojelemista säädetään laissa ja se koskee myös opiskelijoita työpaikalla.

<https://www.tyosuojelu.fi/tyosuuhde/nuori-tyontekija>

Oppilaitoksessa annetaan perusopetusta yhdistämällä ammatillisia ja ammattitaitoa tukevia aineita sopiviksi opetusaiheiksi eli samoin kuin esim. Metropolia ammattikorkeakoulun uudessa (2014) opetussuunnitelmassa. Uudet muutokset astuivat voimaan toisen asteen oppilaitoksissa uuden opetussuunnitelman mukaan 1.8.2015 alkaen (liite 1).

Keskeiset muutokset tulevat olemaan:

- Osaamisperusteisuus, oppiainekeskeisyydestä osaamiseen
- Tutkinnon osiin perustuva rakenne, työelämän toimintakokonaisuudet
- Yksilölliset opintopolut, joustava eteneminen
- Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen

Osaamispisteet (osp) otettiin käyttöön opintoviikkojen (ov) tilalle ja kaikki ammatillisen opetuksen opetussuunnitelmat uudistettiin vuosien 2014 - 2015 aikana.

[\(https://opintopolku.fi/wp/ammattillinen-koulutus/ammattillinen-perustutkinto-antaa-laajan-ammattitaidon/\)](https://opintopolku.fi/wp/ammattillinen-koulutus/ammattillinen-perustutkinto-antaa-laajan-ammattitaidon/)

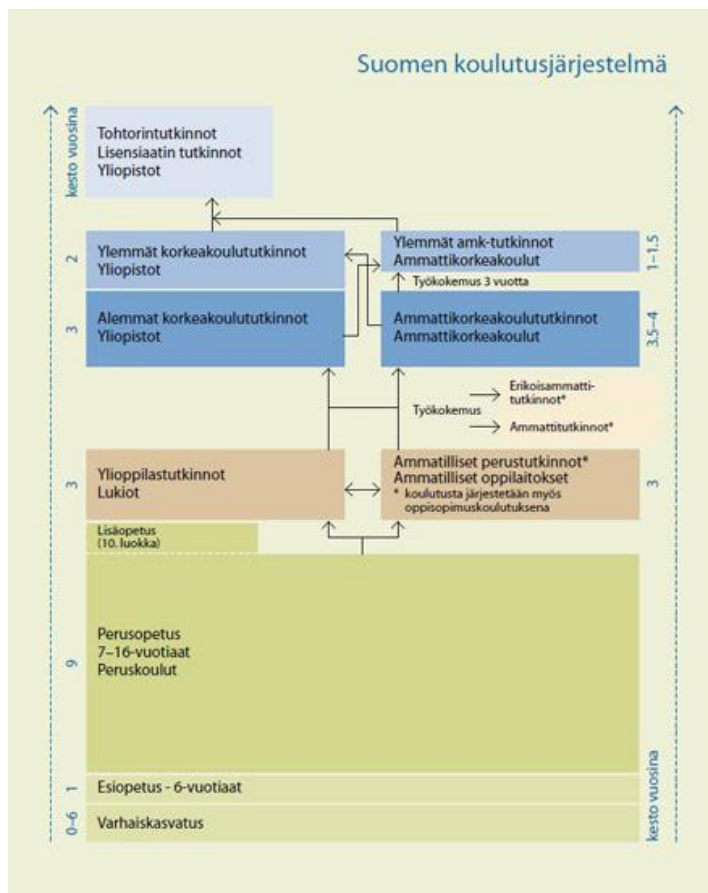
Stadin ammatti- ja aikuisopiston kehittämisen kärkinä ovat digitaalisuus, kansainvälisyys ja yrittäjyyskasvatus kasvatus- ja opetustoiminnan uudistamiseksi kansallisen koulutuksen reformin mukaisesti. Yrittäjämönteistä toimintaa kehitetään yhteistyössä eri ammattialojen yhteistyökumppanien kanssa ja tukemalla sen jälkeen hyviä käytänteitä kaikille ammattialoille. (<https://www.hel.fi/helsinki/fi/kaupunki-ja-hallinto/strategia-ja-talous/kaupunkistrategia/>)

Helsingin kaupungin strategia vuosille 2017 – 2021 nostaa esille yrittäjämäisen ja yrittäjyyden toiminnan kehittämistä koko kaupungin eri alueiden palveluiden, rakentamisen, viihtyvyyden, turvallisuuden ja työllisyyden ja liikenteen sekä osaamisen kehittämiseksi. Helsingin alueen yritysten osuudesta on yli 90 % ns. mikroyrityksiä, joiden palvelut tuottavat merkittävää hyötyä ja apua kaupungin asukkaille.

Mikroyritysten toimialat ovat pääasiassa palveluyrityksiä, jotka sijoittuvat laajasti kaupungin eri osiin. Helsingin alueiden yrittäjäjärjestöt osaltaan vahvistavat ja tukevat yrittäjyyskasvatusta ja yrittäjyyden oppimista avoimessa kokeilukulttuurin kaupunkikulttuurissa. Suomen Yrittäjät ry ja Helsingin kaupungin yrittäjyyspalveluja tuottavat tahot ovat vahvasti toiminnan tukena sekä kehittämässä yrittäjyyden mahdollisuutta.

5.1.2 Jatkokoulutus 2. asteen ammatillisen koulutuksen jälkeen

Suomen koulujärjestelmä muodostuu varhaiskasvatuksesta, esiopetuksesta, yleissivistävästä perusopetuksesta (peruskoulu) sekä peruskoulun jälkeen tapahtuvasta vapaaehtoisesta 2. asteen opiskelusta (lukio tai ammatillinen opiskelu) sekä korkea-asteen koulutuksesta, jota annetaan ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa. Lisäksi aikuiskoulutusta on tarjolla kaikilla koulutusasteilla (Opetus- ja kulttuuriministeriö, <https://minedu.fi/koulutusjarjestelma>).



Kuva 1 Suomen koulutusjärjestelmä [1]

Ammatillisia tutkintoja ovat ammatilliset perustutkinnot (pt) ja sen jälkeen ammatillisina jatko-opintoina ammattitutkinnot (at) ja erikoisammattitutkinnot (eat).

Ammatillisen perustutkinnon opiskelija saa suoritettuaan hyväksytysti laaja-alaiset ammatilliset perusvalmiudet ammatillisen koulutuksen järjestäjän oppilaitoksessa ja koulutussopimuksen edellyttämät koulutusjaksot työelämässä. Ammattitutkinnon opiskelija saa suoritettuaan työelämän ja koulutuksen järjestäjän yhdessä määrittelemän koulutuksen ja työkokemuksen, jotka ovat perustutkintoa syvällisempää ja kohdistuvat rajattuihin työtehtäviin. Erikoisammattitutkinnon opiskelija saa suoritettuaan työelämän määrittelemien tarpeiden mukaisesti kohdennettua koulutuksellista ammattitaitoa, joka on ammattitutkintoa laajempaa ja syvällisempää ammatin hallintaa ja monialaista osaamista.

Opiskelijan aikaisempi osaaminen arvioidaan tutkinnoissa edellytettyjen

ammattitaitovaatimusten perusteella ja selvityksen perusteella opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma. (<https://osaan.fi/#/>)

Ammatti- ja erikoisammattitutkinnot suunnitellaan opiskelijan ja työelämän edustajan sekä koulutuksen järjestäjän kanssa yhdessä. Kun tutkinnon perusteissa edellytetty ammattitaito on hankittu, se osoitetaan suunnitelman mukaisesti käytännön työtehtävissä näytöillä pääsääntöisesti opiskelijan työpaikalla. Osaamisen arvioivat koulutuksen järjestäjän ohjaava opettaja sekä työpaikan ohjaava edustaja yhdessä. Myös yrittäjyystutkintoja on tarjolla eri paikkakunnilla jatko-opintoina 2.asteen ammatillisten opintojen lisäksi.

Stadin ammattiopiston aikuislinjalle tulee syksyllä 2019 uudistettu Johtamisen ja yrittäjyyden koulutustarjonta. Koulutuksen voi suorittaa oppisopimuksella, kurssiaihe kerrallaan oman mielenkiinnon ja tarpeen mukaan tai erikseen määriteltynä yrityskoulutuksena. Oppisopimuskoulutuksessa opiskelija ja yrittäjä tekevät koulutusjärjestelijän kanssa sopimuksen koulutuksesta, jolloin koulutuksesta ei tule yrittäjälle eikä opiskelijalle kustannuksia koulutuksen järjestäjältä. Koulutuksen järjestäjä kouluttaa opiskelijaa 8...10 lähipäivää oppilaitoksella ja muutoin opiskelija tekee työtään ohjatusti sopimuksensa mukaisesti. Tutkintoina ovat Lähiesimiehen ammattitutkinto, Yrittäjän ammattitutkinto sekä Johtamisen ja yrittäjyyden ammattitutkinto.

Aiheita voi suorittaa myös osa kerrallaan, jolloin opiskelijaa laskutetaan etukäteen sovitulla hinnalla. Koulutuksen voi tilata myös yrityksen tarpeen mukaisena, jolloin laskutus tapahtuu ilman valtion osuutta.

5.2 Yrittäjyyskoulutus ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa

Suomen korkeakoulujärjestelmä muodostuu ammattikorkeakouluista ja yliopistoista. Ammattikorkeakoulut suuntautuvat työelämän ammatillisiin tarpeisiin ja perustavat toimintansa sen asettamiin korkean ammattitaidon vaatimuksiin.

Ammattikorkeakoulussa voidaan suorittaa ammattikorkeakoulututkintoja ja ylempiä ammattikorkeakoulututkintoja. (<https://minedu.fi/koulutusjarjestelma>)

Opinnot ammattikorkeakoulussa tarjoavat käytäntöön suuntautuvan vaihtoehdon yliopisto-opinnoille. Ammattikorkeakouluun hakevan pohjakoulutukseksi soveltuu mm. lukion oppimäärä, ylioppilastutkinto tai ammatillinen tutkinto.

Valtaosa ammattikorkeakouluista on monialaisia eli niissä tarjotaan koulutusta useilla eri koulutusaloilla. On tavallista, että ammattikorkeakoulun toimipisteitä sijaitsee usean eri paikkakunnan alueella, kuten esim. Metropolia, jolla on kampukset Vantaalla, Helsingissä ja Espoossa.

Opetus- ja kulttuuriministeriön hallinnonalalla toimii 24 ammattikorkeakoulua. Näiden lisäksi ammattikorkeakoulutusta tarjoaa Ahvenanmaalla toimiva Högskolan på Åland ja sisäministeriön hallinnonalaan kuuluva Poliisiammattikorkeakoulu.

Sähkö- ja automaatiotekniikan opintosuunnan sisältäviä ammattikorkeakouluja ovat Metropolian ammattikorkeakoulu pääkaupunkiseudulla (liite 2), Kaakkois- Suomen ammattikorkeakoulu Mikkelissä, Lapin ammattikorkeakoulu Kemin toimipisteessä, Oulun ammattikorkeakoulussa, Savonia ammattikorkeakoulussa Kuopiossa, Seinäjoen ammattikorkeakoulussa, Tampereen ammattikorkeakoulussa ja Vaasan ammattikorkeakoulussa suomen- ja ruotsinkielisillä linjoilla. Opetustarjonnassa oli keskeisellä sijalla oppilaitoksen talousalueen tekniset työelämätarpeet.

Avoimissa ammattikorkeakouluissa voi suorittaa yksittäisiä oppiaineita, opintojaksoja tai laajempia kokonaisuuksia sekä tutkintoon johtavana monimuoto-opiskeluna. Aikaisemmin hyväksytysti suoritettuja korkeakoulu- tai vastaavia oppiaineita voi esittää hyväksyttäväksi ennen uuden opiskelun aloittamista sekä niiden aikana.

Ammattitaitoa voi ammattikorkeakoulututkinnon jälkeen syventää suorittamalla ammatilliset erikoistumisopinnot, ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon tai muita ammattikorkeakouluissa aikuiskoulutuksena tarjottavia opintoja.

Ylempi ammattikorkeakoulututkinto (YAMK) on työelämälähtöinen toisen vaiheen korkeakoulututkinto, johon voi hakea jos on hankkinut vähintään kolme (3) vuotta alan työkokemusta ammattikorkeakoulututkinnon tai muun soveltuvan korkeakoulututkinnon suoritettuaan.

Sähkö- ja automaatiotekniikan YAMK- opintoja voi suorittaa Metropolian ammattikorkeakoulussa, Lapin ammattikorkeakoulussa, Seinäjoen ammattikorkeakoulussa ja Tampereen ammattikorkeakoulussa. Oulun ammattikorkeakoulun tarjonnassa ei ollut keväällä 2019 YAMK- opintoja, mutta tuleva yhteistyö v. 2019 alkaen Oulun yliopiston kanssa luo sillekin paremmat edellytykset. Lisäksi Lapin ammattikorkeakoululla oli YAMK- koulutusohjelmassa Teollisuuden verkostojohtaminen - tutkinto vuosille 2019 – 2010 Kemin toimipisteessä sekä Metropolian ammattikorkeakoulussa on Business Informatics – tutkinto-ohjelma liiketoiminnan strategian analysointiin, johtamiseen ja kehittämiseen. (<https://minedu.fi/ammattikorkeakoulut>)

Yliopistoille eli tiede- ja taidekorkeakouluille on ominaista tieteellinen tutkimus ja siihen perustuva korkein teoreettinen opetus. Yliopistoon voi hakea ylioppilastutkinnon tai vähintään kolmivuotisen ammatillisen tutkinnon suorittanut.

Suomessa on 14 yliopistoa. Lisäksi sotilasalan korkea-asteen tutkintoja suoritetaan Maanpuolustuskorkeakoulussa, joka on puolustusministeriön hallinnonalaan kuuluva yliopisto.

Sähkö- ja automaatiotekniikan yliopisto-opintoja voi suorittaa Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulussa elektroniikan, sähkötekniikan ja automaation sekä informaatioteknologian opintosuunnilla (liite 4), Lappeenrannan yliopistolla Sähkötekniikan koulutusohjelmassa, Oulun yliopistolla Elektroniikan- ja tietoliikennetekniikan sekä Prosessi- ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelmissa, Tampereen yliopiston Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunnassa automaatiotekniikkaa sekä Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunnan ohjelmassa sähkötekniikkaa.

Yliopistojen tutkintorakenne on kaksiportainen. Useimmilla aloilla opiskelijat suorittavat ensin alemman korkeakoulututkinnon ja jatkavat sen jälkeen ylempään korkeakoulututkintoon johtaviin syventäviin opintoihin. Alempi korkeakoulututkinto on laajuudeltaan vähintään 180 opintopistettä ja se voidaan suorittaa kolmessa (3) vuodessa. Muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta ylempi korkeakoulututkinto on 120 opintopisteen laajuinen ja voidaan suorittaa kahdessa vuodessa. Näihin tutkintoihin johtava koulutus järjestetään pääasiassa pää- ja sivuaineopintoina tai monitieteisinä

koulutusohjelmina. Opinnot jakaantuvat perus- ja aineopintoihin, syventäviin opintoihin, valinnaisiin ja sivuaineisiin. Kaikkiin yliopistotutkintoihin sisältyy kieli- ja viestintäopintoja sekä niihin voi sisältyä myös harjoittelua.

Ylemmän korkeakoulututkinnon tai ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneet voivat hakea yliopistollisiin jatko-opintoihin suorittamaan lisensiaatin tai tohtorin tutkintoa.

Yliopistojen tarjontaan kuuluu myös aikuiskoulutusta ja erilaisia tutkimus- ja konsultointipalveluja. Aikuiskoulutus toteutetaan pääasiallisesti yliopistojen yhteydessä toimivissa yliopistojen alaisissa täydennyskoulutuskeskuksissa ja avoimissa yliopistoissa, joissa voi suorittaa myös avoimen yliopiston opintoja ja opintokokonaisuuksia, mm. yrittäjyysopintoja.

Yliopistossa suoritettu tutkinto antaa paitsi valmiuksia toimia monenlaisissa tehtävissä ja ammateissa myös pätevyyden monien julkisten virkojen hoitoon.

(<https://minedu.fi/yliopistot>)

5.3 Yrittäjyyden koulutuksen kehittäminen ja palvelut sekä täsmäkoulutukset

5.3.1 Yrittäjyyden koulutuksen kehittäminen ja palvelut

Kansallisen koulutuksen arviointikeskus (Karvi) toteutti vuosina 2017-2018 Yrittäjyys ammatillisessa koulutuksessa ja korkeakouluissa – arvioinnin ja julkaisi siitä keskeiset tulokset ja kehittämissuosituksen joulukuussa 2018. Tutkimuksen tarkoituksena oli tuottaa tietoa yrittäjyyden toimintakulttuurin edistämiseksi ammatillisessa koulutuksessa ja korkeakoulutuksessa sekä luoda edellytyksiä yrittäjyyden vuorovaikutusten parantamiseksi (www.karvi.fi)

Tutkimuksen arviointikysymykset olivat:

1. Miten opiskelijat kokivat oppineensa yrittäjyyttä opintojensa aikana?
2. Kuinka yrittäjyyttä opetettiin?
3. Miten koulutuksen järjestäjän toimintakulttuuri tuki yrittäjyyden oppimista?

4. Mitkä tekijät edistivät yrittäjyyden oppimista?

Opiskelijoilta ja henkilökunnalta saatujen tulosten perusteella arviointiryhmä teki yrittäjyyskoulutukseen suosituksia, joissa painottui lähinnä koulutuksen järjestäjille ja opettajille kohdistuvia toiveita. Myös yrittäjien toivottiin osallistuvan aktiivisemmin opiskelijoiden koulutukseen. Tutkimuksessa ilmeni myös, että moni korkeakouluopiskelija oli jo suorittanut yrittäjyyskoulutusta teoriaopintoina, mutta käytännön harjoitteet puuttuivat.

Tutkimuksessa ilmeni myös haasteita tiedottamisessa. Yrittäjyyskoulutuksen suuntaaminen sitä haluaville ja tarvitseville on koettu haasteeksi eli potentiaaliset opiskelijat on löydettävä tehokkaammin ja tiedotusta parannettava.

Yrittäjyyden opetusmenetelmät kaipaavat myös tarkastelua. Yrittäjyyden verkko-opinnot saivat monelta kritiikkiä ja käytännön harjoitteita kaivattiin opiskeluun.

Tutkimuksessa havaittiin myös oppilaitosten työelämäkontaktien olevan opettajien henkilökohtaisten verkostojen varassa. Verkoston toivottiin muuttuvan enemmän koulutuksen järjestäjien ja työelämän yritysten väliseksi molempia osapuolia hyödyttäväksi kumppanuustoiminnaksi.

5.3.2 Yrittäjän palvelut ja täsmäkoulutukset

Yrittäjille ja sitä suunnitteleville on tarjolla lukuisa määrä koulutuksen järjestäjiä, jotka tarjoavat palveluja ja yrityskoulutuksia. Valtakunnallisesti Työ- ja elinkeinotoimistot (TE-palvelut) tarjoavat useita yrittäjyyttä tukevia palveluja yrittäjyydestä kiinnostuneille, aloittaville ja jo yrittäjinä toimiville. (www.te-palvelut.fi). Tarkempaa tietoa yrittäjyydestä saa mm. paikallisista uusyrityskeskuksista.(www.ely-keskus.fi)

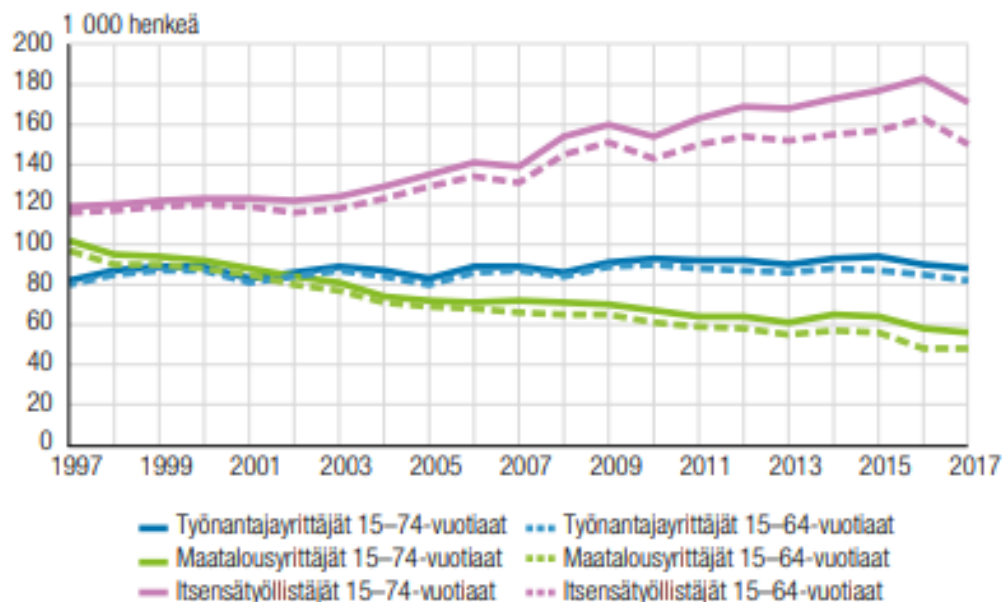
Työmarkkinarakenteen muutoksia on tutkittu ja julkaistu tuloksia mm. Yrittäjät Suomessa 2017- julkaisussa.

(http://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/julkaisuluettelo/ytym_201700_2018_21465_net.pdf)

Tämän mukaan esim. itsensätyöllistävien yrittäjien määrä on kääntynyt laskuun v. 2016

v. 2000 jälkeisen noususta.

Maatalousyrittäjät, työnantajayrittäjät ja itsensätyöllistäjät Suomessa 1997–2017, 15–64 ja 15–74 -vuotiaat, 1 000 henkeä. Työvoimatutkimus, Tilastokeskus



Kuva 2 Maatalous, työnantajayrittäjien ja itsensätyöllistäjät Suomessa

Tutkimuksessa ei eritelty eri ammattialoja työnantaja- eikä itsensätyöllistäjien yrittäjien ryhmistä. (www.stat.fi)

Työelämässä olevien ammattilaisten ja yrittäjien lisäkoulutus on vapaaehtoista ja tyypillisesti yhteiskunnan tukemana joko päivä-, ilta- tai oppisopimuskoulutuksena sekä yksityisen sektorin järjestämällä kohdennetuilla koulutuksilla.

Sähkö- ja automaation ammatillisista perus- ja oppisopimuskoulutusta on tarjolla ammatillisilla aikuisoppilaitoksilla, mm. Stadin ammattioppilaitoksella Helsingissä. Opetuksen mahdolliset lähipäivät pidetään koulutuksen järjestäjän tiloissa ja tutkintoon perustuvat näytöt tutkinnon suorittajan työpaikalla. Ammatillisina näyttöinä käytetään tyypillisesti Alvar- näyttötutkimateriaalia. (www.alvar.fi)

Ammatti- ja erikoisammattitutkintoja sekä ammatillisesti kohdennettuja täsmä- ja rekrykoulutuksia yrityksille voidaan suorittaa yksityisen koulutusjärjestäjän järjestämällä koulutuksilla, mm. TSI Finland Oy toimialueella Uudellamaalla ja Kanta- ja Päijät-Hämeen maakunnissa. (www.tsifinland.fi)

Monipuolisia ammatillisia ja yrittäjyyskoulutusta sekä ammatillisesti kohdennettuja kursseja on saatavana mm. AEL:n tutkinnoilla ja kursseilla Helsingissä, Tampereella ja Oulussa. (www.ael.fi)

6. Tutkimuksen tulokset ja tulosten tarkastelu

Tutkimushaastattelut tein puhelimitse 1.3 – 28.3.2019, jolloin kirjasin myös haastateltavien vastaukset. Yhteenveto eli tutkimusten tulokset tein haastattelujen jälkeen 29.3 alkaen. Yhteenvetoa tarkastelimme ohjaustapaamisessa.

Yhteenvedon sisällön muodostin haastattelujen pohjalta siten, ettei niistä voi päätellä yrityksen tai haastateltavan nimeä.

Yritysten koko oli yhtä poikkeusta lukuun ottamatta pienyrittäjiä (1...50 työntekijää) sekä yrittäjien ikäjakauma eläkeiän kynnyksellä (yli 60 v.) olevia kahta lukuun ottamatta (alle 60 v.).

Haastatteluteemat ja aihekohtainen yhteenveto:

Juridiikka ja sopimukset

Lähes kaikki (yhdeksän kymmenestä) haastateltavat kokivat juridiikan sekä sopimusten tärkeyden merkittäväksi ja olivat siten tehneet sopimukset kirjallisina. Pienemmät ja päivittäisrutiinin tehtävät yrittäjät tekivät suullisilla sopimuksilla, eikä kenelläkään ollut niissä oleellisia ongelmia. Vastuuvakuutuksiin ei ollut kenenkään haastateltavan tarvinnut turvautua. Sukupolvenvaihdos ja yrityksen myynti- sekä lopettamistoiminnat tulivat monelle yrittäjälle jopa yllättäen.

Rahoitus ja verotus

Suurimmalla osalla yrittäjistä oli alkuvuosina ollut rahoitusongelmia, johtuen sen aikaisesta rahoituskäytännöstä esim. starttirahan saamisen suhteen. Kaikilla haastateltavilla oli yrityksen toiminta mitoitettu oman rahoituksen varaan, mikä pääsääntöisesti koettiin rajoittavaksi eli laajempaan toimintaan olisi ollut mahdollisuutta, jos rahoitusta olisi ollut enemmän.

Verottajan kanssa oli ollut vain muutamalla (kolme kymmenestä) ongelmia ja nekin yrityksen alkuaikoina. Keskusteluissa tuli esille ennakko- ja harkintaverotus, joihin perehtyminen oli ollut puutteellista. Kouluttautuminen talous- ja verotusaiheisiin oli ilmiselvästi koettu aiheelliseksi, mutta kaikki eivät olleet ajoissa hankkineet riittävää tietämystä.

Kirjanpito ja taloushallinta

Yrittäjän valitsema kirjanpito toiminta oli kaikilla ulkoistettu, mutta myös lähipiiriin ammattitaitoa oli hyödynnetty ansiokkaasti. Tyypillisesti sama kirjanpito yritys toimi haastateltavan yrityksen alkuajoista lähtien. Vain muutamalla (kahdella kymmenestä) oli omia taloushallinto-ohjelmia, suurin osa käytti kirjanpito yrityksen palveluja myös kustannusseurantaan.

Tilinpäätös ja tase

Kaikki haastateltavat yrittäjät tukeutuivat kirjanpito yrityksen palveluihin lähinnä puutteellisen oman koulutuksen vuoksi. Nuoremman sukupolven yrittäjillä (kahdella kymmenestä) oli selkeästi laajemmat tiedot yrityksen kannattavuuden hallinnasta, kun vanhempi sukupolvi (yli 60 v.) luotti omaan näkemykseen ja kirjanpitäjän lausuntoihin.

Dokumentointi, ohjelmat ja laitteet

Pääsääntöisesti haastateltavat yrittäjät toteuttivat tehtäviään tilaajan suunnitelmilla, mutta poikkeuksiakin oli. Koulutuksia järjestävällä yrityksellä sekä mittavia projekteja toteuttavalla sähkö- ja automaatioalan urakointi yrityksellä oli sähkö- ja automaatioalan suunnitteluohjelmat käytössään. Tyypillisesti suunnitteluohjelmat koettiin liian kalliiksi automaatioalan pienyrittäjille, eikä niiden hallinta ja päivitystarve koettu tarpeelliseksi eikä taloudellisesti kannattavaksi. Kaikilla oli normaali toimisto-ohjelmat ja laitteet, mutta niiden hallinnassa oli huomattaviakin eroja.

Viestintä, mainonta ja markkinointi

Haastateltujen yrittäjien arki pyörii hyvin merkittävästi tekemisen ympärillä, jolloin ylimääräiseksi koettu jää helposti vähemmälle huomiolle. Viestintä, markkinointi ja siihen liittyvät aktiviteetit koettiin tärkeäksi, mutta ne hoidettiin itse kukin omalla tavallaan. Viestinnässä korostui asiakaskontaktien henkilökohtainen kommunikointi ja mainostamisessa sekä markkinoinnissa suoritettua laadukkaan työn jälki. Myös

poikkeuksia oli, nuoremmat yrittäjät (alle 60 v.) olivat ottaneet esim. some - viestinnän ja sen suomat mahdollisuudet käyttöön huomattavasti tehokkaammin kuin vanhemmat yrittäjät.

Organisaatio ja resurssit

Lähes kaikki haastateltavat yrittäjät toimivat itsensä työllistäjinä tai mikroyrittäjinä, jolloin tekijät olivat lähipiiristä. Tarvittavat lisäresurssit hankittiin ostopalveluina. Opiskelijoiden osallistaminen ns. työssä oppimalla oli vain hyvin harvalla yrittäjällä mahdollista, perusteluna resurssipuute eli opastaja. Oma lisäkouluttautuminen jäi oman lähiverkoston varaan, jolloin uusi teknologia ja sen suomat työllistämisen mahdollisuudet jäivät hyödyntämättä.

Oma ajanhallinta

Kaikilla haastateltavilla oli työpäivät täysiä, töitä tehtiin kun niitä oli ja mahdollisia lomia pidettiin hyvin harkiten. Palkansaajien tapaan kesä- ja talvilomiin ei kenelläkään haastatelluista ollut mahdollisuutta.

Tukiverkostot

Haastateltavien tukiverkon muodostivat asiakkaat, toimittajat ja vertaisyrittäjät sekä joillakin alan viranomaiset. Osallistumista yrittäjäjärjestöihin ei koettu tarpeelliseksi. Lähes kaikkien haastateltavien yrittäjien toiminta keskittyi lähistön teollisuuden ja kiinteistöjen sähkö- tai automaation sovellutusten rakentamiseen ja ylläpitoon, jolloin selkeä paikkasidonaisuus oli havaittavissa. Se myös rajoitti yrityksen laajentumista ja lisäsi epävarmuutta töiden jatkuvuuden kannalta.

Turvallisuus, terveys, ympäristö ja laatu

Työturvallisuuteen liittyviä kortteja oli vain harvoilla (kolmella kymmenestä), lähinnä vain työn tekemiseen ja valvontaan liittyvillä yrittäjillä. Yhden haastateltavan työura loppui vakavan työtapaturman vuoksi ja toisen alainen loukkaantui vakavasti. Haastateltavat olivat lähes kaikki (yhdeksän kymmenestä) aloittaneet yritystoiminnan jo -70 luvulla, joten haastatteluhetkellä sukupolvenvaihdos- ja yrityksen myyntisuunnitelmat olivat monella toteutumassa tai juuri toteutuneet. Jatkajan

löytäminen yritykselle saattoi kestää pitkään, koska alueelliset rakennemuutokset aiheuttavat myös uusille toimijoille muutospainetta ja laatujärjestelmän päivitystarvetta.

7. Pohdinta ja johtopäätökset

Koulutuksen vaatimustaso on noussut oman hyvin pitkän työuran aikana merkittävästi ja vaatimukset lisääntyvät yhä, myös yrittäjyyden saralla. Tähän auttaa vain kouluttautuminen ja yhä laajemmalle aihealueelle. Vertailun vuoksi; oman kaksivuotisen ammatillisen koulutuksen tutkintotodistuksessa oli 13 arvioitua oppiainetta v. 1972 kun niitä on nykyään kolmivuotisen ammatillisen opiskelun päättyessä 50 kpl.

Teknillisen koulun todistuksessa oli arvioituja oppiaineita 18 kpl, kun taas ammattikorkeakoulun todistuksessa niitä oli 67 kpl. Omiin ammatillisiin perusopintoihin ei sisällynyt yrittäjyysopintoja eikä niitä ollut myöskään Oulun teknillisen koulun opintotarjonnassa. Teknillisen koulutuksen viimeisellä vuosikurssilla oli Talous- ja johtamisoppi-aihe, mutta se ei riittänyt tulevaan työtehtävään työnjohtajana eikä myöskään kurssikeskuksen järjestämä Esimiestyön peruskurssi, joten työnantaja järjesti työnjohdon peruskurssin ostopalveluna yrityksen kaikille työnjohtajille ja esimiehille. Sen jälkeen koko työuran aikana osallistuin lukuisiin ammatillisiin ja eri työtehtävissä tarvittaviin koulutuksiin, joita ei oppilaitoksissa ole tarkoituksenmukaista järjestää.

Ammatillisen koulutuksen sisältö on laajentunut viimeisten vuosien aikana osin jopa hyvinkin merkittävästi, mutta 2018 alun ammatillisen koulutuksen reformin myötä esim. automaation ammatillisia opetusaiheita on vähennetty, jolloin työllistyminen ja jatko-opintoihin pääseminen on jopa vaarassa. Puute on tunnistettu ja ammatillista koulutusta on kehitetty lisäämällä koulutusta työpaikoilla ns. koulutussopimusten avulla. Tätä kutsuttiin ennen reformia työssäoppimiseksi ja sitä ennen työharjoitteluksi.

Nykyään kokonaisia oppikokonaisuuksia voi opiskella työpaikalla, jos yrityksellä on siihen resurssit ja koulutuksen järjestäjä ne hyväksyy. Osaamista karttuu, jos koulutussopimuksessa mainitut aiheet toteutetaan ja arvioidaan hyväksytysti. Ammatillisia tutkintoja ja oppisopimuskoulutusta suoritetaan jostain syystä vähän työpaikoilla, vaikka siihen on edellytykset ja mielestäni selkeä tarve. Moni

ammattilainen voisi parantaa urakehitystään ja taloudellisia edellytyksiään suorittamalla puuttuvan tutkinnon työpaikallaan.

Ammatillisten sähkö- ja automaation koulutusten suunnitelmista puuttuu monia aiheita ja eri koulutusjärjestäjillä on eri tapoja toteuttaa koulutusta, joten niiden vertailukelpoisuus on kyseenalaista.

Ammatillisen reformin myötä esim. Stadin ammatillisen oppilaitoksen automaation koulutuksesta Robotiikka, Koneautomaatio, Mikro-ohjaintekniikka ja osa Kappaletavara-automaation oppiaineista jäi pois ja ne sisällytettiin jäljelle jääneeseen Kappaletavara- automaation yhden kurssin opetukseen. Toinen Kappaletavara- automaation kursseista suoritetaan koulutussopimuksen turvin työpaikalla, jos sopiva paikka löytyy ja jos paikkaa ei löydy, jää kurssi suorittamatta. Tyypillisesti koulutussopimusten mukaiset paikat löytyvät viimeistään oman opettajan avustuksella, mutta monella työnantajalla on vaatimuksena suomen kielen taito ja se on esteenä monelle maahanmuuttajalle saada koulutuspaikkaansa työelämästä.

Uuteen opetussuunnitelmaan sisällytetyn Prosessiautomaation aiheessa korostuu itse prosessi, käyttö- ja turva-automaatio sekä kenttälaitteet. Oppimisympäristönä on tyypillisesti koulutuksen järjestäjän tilat, mutta osan kurssista voi suorittaa myös työelämässä. Hyvin harvalla koulutuksenjärjestäjällä on mahdollisuuksia hankkia ja ylläpitää prosessisimulaattoria, ja siihen liitettyä automaatiota sekä kenttälaitteita, joten automaation perusteiden jälkeinen opiskelu on tehokkainta ja taloudellisesti järkevää vain prosessiteollisuudessa. Työpaikoilla pitäisi olla myös koulutusorganisaatio ja henkilöresurssit, jotka kouluttavat tulevia osaajia. Tällaiseen koulutustoimintaan tuskin on mahdollisuutta, ellei koulutuspolitiikassa tule laajempaa yhteisymmärrystä työnantajien ja koulutuksen järjestäjien kanssa.

Ammatillisiin oppiaineisiin mahdollisesti sisällytetyt asennustehtävät, kunnossapito, käyttöönotto sekä koestukset oppii parhaiten työelämässä, jos niiden perusteet on opiskeltu oppilaitoksella. Teollisuuden kunnossapidoissa arvostetaan tällaisia monialaosajia, joten Kunnossapito omana oppiaineena olisi syytä lisätä jokaisen tekniikan alan opintotarjontaan. Automaation perusteet käsitellään usean oppiaineen oppitunneilla, joten päällekkäisyydet pitäisi karsia pois ja tehostaa kokonaisuuden oppimista.

Energia-automaation opetus puuttuu 2.asteen opinnoista, eikä se kuulu enää myöskään Metropolian ammattikorkeakoulun automaation opetustarjontaan. Uusia energiahankkeita on kuitenkin tulossa lisää merkittävästi, joten tämän automaation osa-alueen opetuksella on selkeä tarve.

Automaation sovellutukset vaativat ohjelmoinnin osaamista, ja siihen kouluttautuminen vaatii hyvät perusopinnot matematiikan aineista eli lukion pitkän matematiikan suorittaneilla on paremmat mahdollisuudet selvitä ohjelmoinnin haasteista. Ohjelmoitavan kohteen prosessin tuntemus auttaa oppimisessa ja työtehtävissä, joten ammattikorkeakouluilla ja yliopistoilla on paremmat mahdollisuudet toteuttaa vaativia ohjelmointikursseja menestyksellisesti laajemman opetustarjonnan perusteella.

Yrittäjyyden koulutusta ammatillisten opintojen aikana ja niiden jälkeen on ollut minimaalista, mutta siihen on tulossa muutosta. Joillakin koulutuksen järjestäjillä on yrittäjyyskasvatukseen ja koulutukseen tulossa merkittävästi lisäystä. Esimerkiksi Helsingin kaupungin strategian mukaisesti yrittäjyyskoulutusta lisätään huomattavasti ja sen sisältöä uudistetaan vastaamaan strategian tavoitteita. Yrittäjäkoulutus palvelee lähes kaikkia ammatillisia aloja, myös sähkö- ja automaation tulevia osaajia ja asiakkaita.

Yrittäjämäinen toimintakulttuuri pitäisi sisältyä vahvemmin jo peruskoulun opetukseen ja sitä pitäisi laajentaa ja syventää opintojen edistyessä myös toisen asteen opinnoissa sekä korkeakouluissa. Yrittäjyyskoulutuksen suunnittelussa kannattaa kuunnella myös paikallisen talousalueen yrittäjiä ja hyödyntää myös heidän osaaminen yrittäjyyskoulutuksen toteutukseen. Myös opiskelijat pääsääntöisesti toivovat yhteistyötä yrittäjien kanssa yrittäjyysopinnoissaan.

Esimiestyön ja taloushallinnan osaaminen on oleellisen tärkeää yrityksen päättäjille ja myös oman yrityksen vetäjille. Nämä aiheet on ehdottomasti saatava kaikille tekniikan korkeakouluopiskelijoille.

Automaation ammattilaisia ja yrittäjiä tarvitaan pääkaupunkiseudulla lähinnä kiinteistöautomaation sovellutuksissa, mutta myös kappaletavara- automaation teollisuuden alan asiakaskuntaa löytyy. Prosessiautomaatioon keskittyviä ammattilaisia

tarvitaan lähinnä energian, kemian, paperi- ja sellu- sekä terästeollisuudessa, joissa myös ammatillinen vaatimustaso on laajempaa ja syvällisempää. Uudet energiantuottoprosessit tarvitsevat energian tuottamiseen keskittyneitä automaation osaajia myös suunnittelijoina, joten nämä aiheet pitää huomioida energia-automaation tulevien ammattilaisten ja yrittäjienkin koulutuksessa.

Toiminnanharjoittajien määrä on ollut vakaasti nousevalla trendillä, mutta v. 2016 jälkeen on havaittavissa laskua, toivottavasti vain tilapäisesti. Yrittäjien ikärakenne on jo huomattavan korkea, joten monen yrityksen sukupolvenvaihdos tai yrityksen myyminen jatkajalle on meneillään. Toiminnanharjoittajan yritystoiminnan siirtäminen uudelle yrittäjälle on kuitenkin haastava prosessi, koska pitkät ja toimivat asiakassuhteet ovat toteutuneet yrittäjän laadukkaan ammattitaidon turvin ja sen siirtäminen ja tunnustaminen uudelle yrittäjälle onnistuu vain vakuuttavalla osaamisen näytöllä työtilanteissa.

Automaation ammattiala on haastavan kapea ala työllistymisen turvaamiseksi uudelle yrittäjälle ainakin pienellä asiakaskunnalla. Yritysten siirtyessä paikkakunnalta ja jopa maanosasta toiseen asettaa suuria haasteita yrittäjille pysyä mukana kilpailussa palveluiden tuottajina. Ammatillinen osaaminen ja sen laajentaminen koko sähkötekniikan alueelle olisi turvallisinta, mutta se vaatii ammatillista kouluttautumista laajemmalle osaamisalueelle, myös yrittäjyyden ja johtamisen aiheilla. Pelaamaan oppii pelaamalla, samoin tekemisen ja yrittämisen aiheissa.

Lähteet (13.5.2019)

- 1 Opetushallitus, www.oph.fi
- 2 Sähkö- ja automaatiotekniikan uusi opetussuunnitelma;
[http://oph.fi/ampe/tutkinnon_perusteet/103/0/sahko-
_ja_automatiotekniikan_perustutkinto](http://oph.fi/ampe/tutkinnon_perusteet/103/0/sahko-ja_automatiotekniikan_perustutkinto), luettu ja kommentoitu 31.5.2014
- 3 Valmennusmajakka;
<https://valmennusmajakka.fi/verkkokoulutukset/yrittajakoulutus-verkossa/>
- 4 Suomen yrittäjät;
https://www.syo.fi/aikuiskoulutus/yrittajyys?qclid=CjwKCAjw4LfkBRBDEiwAc2DSIFC8ZZm42Bpg_N8vu3Xwl53IVttlgnKqChwM0WCAtVfXyGeJQ-ERZBoCrvUQAvD_BwE
- 5 Yrittäjäkurssit; <https://www.xn--yrittjkurssi-kcbb.fi/>
- 6 TE; [https://www.te-
palvelut.fi/te/fi/tyonantajalle/yrittajalle/aloittavan_yrittajan_palvelut/yrittajaksi_koul
uttautuminen/index.html](https://www.te-palvelut.fi/te/fi/tyonantajalle/yrittajalle/aloittavan_yrittajan_palvelut/yrittajaksi_kouluuttautuminen/index.html)
- 7 Opintopolku; [https://opintopolku.fi/wp/valintojen-tuki/yrittaja/yrittajakoulutus-ja-
yrittajavalmennus/](https://opintopolku.fi/wp/valintojen-tuki/yrittaja/yrittajakoulutus-ja-yrittajavalmennus/)
- 8 Yrittäjät Suomessa 2017, Tilastokeskus, Hannu Sutela, Anna Pärnänen
- 9 Yliopistot Suomessa; <https://minedu.fi/yliopistot>
- 10 Ammattikorkeakoulut Suomessa; <https://minedu.fi/ammattikorkeakoulut>
- 11 Alvar- ammattitutkinnot; <http://www.alvar.fi/>
- 12 Kansallinen koulutuksen arviointikeskus; <https://karvi.fi/>
- 13 Maailman toimivin kaupunki - Helsingin kaupunkistrategia;
[https://www.hel.fi/helsinki/fi/kaupunki-ja-hallinto/strategia-ja-
talous/kaupunkistrategia/](https://www.hel.fi/helsinki/fi/kaupunki-ja-hallinto/strategia-ja-talous/kaupunkistrategia/)
- 14 Työ- ja elinkeinotoimisto; www.te-palvelut.fi/
- 15 Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus; www.ely-keskus.fi

- 16 Työsuojelu; www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu/nuori-tyontekija
- 17 Opetus- ja kulttuuriministeriö; <https://minedu.fi/koulutusjarjestelma>
- 18 Osaamisen kehittämistä teollisuuden tarpeisiin; www.tsifinland.fi
- 19 Ammattien edistämislaitos; www.ael.fi
- 20 Osaamisen tunnistaminen; www.osaan.fi

Liite 1. Sähkö- ja automaation 2. asteen opetussuunnitelma

Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinto (nuoret), ammatilliset tutkinnon osat
135 osaamispistettä (osp)

Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaamiseen sisältyvät (yht. 45 osp):

- Virtapiirin rakentaminen
- Asennustekniset työt
- Sähkölaitteet
- Tulityö
- Sähkötyöturvallisuus
- Työturvallisuus
- Ensiapu

Perusosaamisen opinnot suoritetaan pääsääntöisesti koulutuksen järjestäjän tiloissa ja ne ovat pakolliset Sähkö- ja automaatioasentajien perustutkinnoissa.

Sähkö- ja automaatioasennukset - oppiaineet (yht. 30 osp) pyritään suorittamaan perusopetuksen jälkeen ja ne on tarkoitettu Sähkö- ja Automaatioasentajien perustutkintoihin pakollisena.

- Sähköasennustekniset työt
- Teollisuuden kokoonpanotyöt
- Sähkö- ja automaatioasennusten työssäoppiminen

Sähkö- ja energiatekniikka-aiheeseen (30 osp) sisältyvät seuraavat oppiaineet koulutuksen järjestäjän tiloissa ja ne ovat pakolliset Sähköasentajan perustutkinnossa.

- Sisäjohtoasennukset
- Kiinteistön sähköasennukset

Kappaletavara-automaatio (yht. 30 osp) sisältyy kaksi pakollista jaksoa Automaatioasentajan perustutkinnossa:

- Kappaletavara-automaatio 1, koulutuksen järjestäjän tiloissa
- Kappaletavara-automaatio 2, työssäoppimalla

Prosessiautomaatio- aihe on (15 osp) valinnainen Automaatioasentajan perustutkinnossa ja se pidetään koulutuksen järjestäjän tiloissa.

Sähköasennukset ja verkot - aihe (15 osp) on pakollinen Sähköasentajan perustutkinnossa ja se suoritetaan koulutuksen järjestäjien tiloissa.

Kiinteistöjen tietoverkot ja valvontalaitteet - aihe (15 osp) on pakollinen Sähköasentajien perustutkinnossa ja suoritetaan koulutuksen järjestäjän tiloissa.

Kiinteistöjen automaatio ja tietojärjestelmät - aihe (15 osp) on pakollinen Automaatioasentajan perustutkinnossa ja se suoritetaan koulutuksen järjestäjän tiloissa.

Sähköverkostoasennukset (1kV – 20 kV)- aihe (30 osp) on pakollinen Sähköasentajan perustutkinnossa ja se suoritetaan koulutuksen järjestäjän tiloissa.

Nimetön tutkinnon osa (1 osp)

Yhteiset tutkinnon osat (yht. 35 osp) ovat pakollisia sekä Sähkö- ja automaatioasentajan perustutkinnoissa ja ne suoritetaan koulutuksen järjestäjän tiloissa:

- **Viestintä ja vuorovaikutusosaaminen** (11 osp), sisältäen Äidinkielen, Suomi toisena kielenä, Toinen kotimainen kieli (ruotsi), Vieras kieli/A-englanti, Äidinkieli, suomi valinnaisena, Äidinkieli, suomi toisena kielenä/valinnainen, Toinen kotimainen kieli/ruotsi, valinnainen, Vieras kieli, englanti/valinnainen, Vieras kieli, venäjä/valinnainen, Vieras kieli, espanja/valinnainen, Vieras kieli, viro/valinnainen
- **Matemaattisluonnontieteellinen osaaminen** (9 osp), sisältäen; Matematiikka, Fysiikka ja kemia, Tieto- ja viestintäteknikka sekä sen hyödyntäminen), Matematiikka / valinnainen, Fysiikka ja kemia / valinnainen, Tieto- ja viestintäteknikka / valinnainen,
- **Yhteiskunnassa ja työelämässä tarvittava osaaminen** (8 osp); Yhteiskuntataidot, Työelämätaidot, **Yrittäjyys ja yritystoiminta / Yrityksen perustaminen (1 osp,)**, Työkyvyn ylläpitäminen, liikunta ja terveystieto, Yhteiskuntataidot / valinnainen, Yrittäjyys ja yritystoiminta / valinnainen, Työkyvyn ylläpitäminen, liikunta ja terveystieto

/ valinnainen

- **Sosiaalinen ja kulttuurinen osaaminen** (7 osp.); Kulttuurien tuntemus, Taide ja kulttuuri, Etiikka, Ympäristöosaaminen, Psykologia, Äidinkieli, Suomi/valinnainen, Äidinkieli, suomi toisena kielenä / valinnainen, Toinen kotimainen kieli, ruotsi / valinnainen, Vieras kieli, englanti / valinnainen, Vieras kieli, venäjä / valinnainen, Vieras kieli, espnaja / valinnainen, Vieras kieli, viro / valinnainen, Matematiikka, valinnainen, Fysikka ja kemia, valinnainen, Tieto- ja viestintätekniikka sekä sen hyödyntäminen, valinnainen, Yhteiskuntataidot, valinnainen, Työelämätaidot, valinnainen, Yrittäjyys- ja yritystoiminta, valinnainen. Työkyvyn ylläpitäminen, liikunta ja terveystieto, valinnainen

Vapaasti valittavat tutkinnon osat (10 osp):

- Kiinteistöjen sähköpiirustukset ja piirikaaviot (5 osp), valinnainen, vain Sähköasentajan pt)
- Muutos ja huoltotyöt (5 osp), valinnainen, vain Automaatioasentajan pt, suoritetaan työssäoppimisjaksolla
- Väylät ja kenttälaitteet (5 osp), valinnainen, vain Autom. asentajan pt
- Kiinteistöjen tietoverkot (3 osp), valinnainen, vain Autom. asentajan pt
- Auto- ja moottoritekniikka (1,5 osp), valinnainen, vain Autom. asentajan pt
- Koneautomaatio (1,5 osp), valinnainen, vain Autom. asentajan pt
- Taitaja 2017 järj. osallistuminen (1 osp), valinnainen tutkinnon osa
- Sovellettu sähkötekniikka (6 osp), valinnainen, vain Autom. asentajan pt
- Äidinkieli, (1 osp), valinnainen tutkinnon osa
- Äidinkieli (1 osp) suomi toisena kielenä, valinnainen tutkinnon osa
- Englanti (1 osp) valinnainen tutkinnon osa
- Matematiikka (1osp), valinnainen tutkinnon osa
- Biologia (1 osp), valinnainen tutkinnon osa
- Maantiede (1 osp), valinnainen tutkinnon osa
- Historia (1 osp), valinnainen tutkinnon osa

Ammattiosaamisen näytöt:

- Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen, näyttö koul. järj. tiloissa
- Sähkö- ja automaatioasennukset, näyttö koul. järj. tiloissa
- Sähkö- ja energiatekniikka, näyttö koul. järj. tiloissa, vain Sähköasentajan. pt

- Kappaletavara-automaatio 1 ja 2, näytöt koul. järj. ja työssäoppimispaikan tiloissa, vain Autom. asentajan pt
- Prosessiautomaatio, näyttö koul. järj. tai työssäoppimispaikan tiloissa, vain Autom. asentajan pt
- Sähköasennukset ja verkot, näyttö koul. järj. tiloissa, vain Sähköasentajan pt
- Kiinteistöjen tietoverkot ja valvontalaitteet, näyttö koul. järj. tiloissa, vain Autom. asentajan. pt
- Kiinteistöjen automaatio- ja tietojärjestelmät, näyttö koul. järj. tiloissa, vain Sähköasentajan pt
- Sähköverkkoasennukset (1 kV – 20 kV), näyttö koul. järj. tiloissa, vain Sähköasentajan pt
- Yritystoiminnan suunnittelu, vapaavalintainen, näyttö koul. järj. tiloissa
- Kiinteistöjen sähköpiirustukset ja piirikaaviot, näyttö koul. järj. tiloissa, vapaavalintainen, vain Sähköasentajan. pt,
- Muutos- ja huoltotyöt, näyttö työssäoppimispaikalla, vain Autom. asentajan. pt
- Väylät ja kenttälaitteet, näyttö koul. järj. tiloissa, vain Autom. asentajan. pt
- Kiinteistöjen tietoverkot, näyttö koul. järj. tiloissa, vain Sähköasentajan. pt
- Auto- ja moottoritekniikka, valinnainen, näyttö koul. järj. tiloissa, vain Autom. asentajan. pt
- Koneautomaatio, valinnainen, näyttö koul. järj. tiloissa, Autom. asentajan. pt
- Sovellettu sähkötekniikka, näyttö koul. järj. tiloissa

Työssäoppimiset suoritetaan suunnitellusti koulutussopimusten mukaisesti ja ne arvioidaan yhdessä koulutuksen järjestäjän edustajan ja koulutussopimuskohteen valvojan kanssa. Lopulliset arviot tekee koulutuksen järjestäjän ohjaava opettaja.

Liite 2. Metropolian ammattikorkeakoulun sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma

Sähkö- ja automaatiotekniikan ammattikorkeakoulututkinnon (AMK) voi suorittaa päivä- tai monimuotototeutuksella.

Ensimmäisen opintovuoden opinnot ovat yhteneväisiä kaikille opiskelijoille ja toisen vuoden opinnot ovat yhteneväisiä suuntautumisvaihtoehtokohtaisesti. kahden viimeisen vuoden aikana opiskelijan tulee suorittaa syventymisensä mukaiset moduliopinnot, innovaatioprojektin, opinnäytetyön sekä vapaasti valittavat opinnot.

Yhteiset opinnot, 1. vuosi, yht. 60 op

- Orientaatio insinööriopintoihin, 15 op
- Elektroniikan ja sähkötekniikan perusteet, 15 op
- Automaatio- ja sähkövoimatekniikan perusteet, 15 op
- Sähkö- ja automaatiotekniikan perusteet, 15 op

Automaatiotekniikan pakolliset opinnot. 2. ja 3. vuosi, yht. 60 op

- Automaatiotekniikan matematiikka 1, 5 op
- Ohjelmoitavat logiikat, 5 op
- Automaation sähköasennustekniikka, 5 op
- Laiteläheinen automaatio, 15 op
- Automaation matematiikka 2, 5 op
- PLC-järjestelmät ja käyttöliittymät, 5 op
- Robotiikan perusteet, 5 op
- Tuotantoautomaatio, 15 op
- Älykäs teollisuus, 10 op
- Turva-automaatio, 5 op
- Prosessien sähkö- ja automaatiotekniikka, 15

Automaatiotekniikan valinnaiset opinnot, 3. ja 4. vuosi, valitaan opintoja 30 op

Prosessiautomaatio

- Automaation matematiikka 3, 5 op
- Kehittyneet säätömenetelmät, 5 op
- Prosessiautomaation säätösovellutukset, 5 op

Automaation tietotekniikka

- Automaation tietotekniikka 1, 5 op
- Automaation tietotekniikka 2, 5 op
- Automaation tietotekniikka 3, 5 op

Robotiikka

Teollisuusrobotiikka, 5 op
Mobiilirobotiikka, 5 op
Palvelurobotiikka, 5 op

Vapaasti valittavat opinnot, valitaan opintoja 15 op
Valinnainen opintokokonaisuus, valitaan opintoja 15 op

Harjoittelu

Harjoittelu 1, 3. vuosi, 15 op
Harjoittelu 2, 4. vuosi, 15 op

Innovaatioprojekti ja kieliopinnot, 3. vuosi, valitaan opintoja 15 op

Innovaatioprojekti, 10 op
Tekniikan alan ruotsi, 5 op
Suomi toisena kielenä; työelämä suomi, 5 op

Opinnäytetyö, 15 op

Opintopisteitä / periodi / lukukausi / lukuvuosi; 60 / 60 / 87,5 / 97,5, yht. 240

Liite 3. Aalto-yliopiston Automaatio- ja systeemitekniikka 2018-2020

Automaatio- ja informaatioteknologian hakukohteesta valitut opiskelijat valitsevat pääaineekseen joko automaatio- ja systeemitekniikan tai informaatioteknologian. Valinta tehdään ensimmäisen opiskeluvuoden keväällä HOPSin yhteydessä.

Automaatio- ja systeemitekniikan pääaineen perustavoitteena on luoda pohja automaatioinsinöörin ammattikuvalle, joka profiloituu teollisuuden ja tuotteiden automaatioon ja säätötekniikkaan, koneoppimiseen ja teolliseen internetiin, signaalin- ja kuvankäsittelyyn, robotiikkaan sekä ihminen-kone-liitäntöihin. Pääaine antaa laajan pohjan tulevaisuuden uusille ja kehittyville aloille kuten palvelurobotiikkaan, mikro- ja nanorobotiikkaan, tehdasautomaatioon sekä sulautettuihin järjestelmiin. Tavoitteena on antaa kuva yhtenäisestä ammattialueesta, jonka sisällä on mahdollisuus vaihtaa sovellusaluetta.

Opinnot perustuvat vahvaan teoreettiseen pohjaan matematiikassa ja luonnontieteissä, minkä lisäksi annetaan riittävä pohja tietotekniikassa, elektroniikassa ja sähkötekniikassa eri sovelluksia ajatellen. Sovellusalueiden moninaisuutta ajatellen perusopinnoissa perehdytään myös muiden insinöörialojen perusteisiin. Automaatio- ja systeemitekniikan kannalta koneenrakennuksen perusteet tukevat opiskelijan myöhempää monialaista suuntautumista automaation sovellutusten piirissä.

Opiskelijalla on myöhemmässä vaiheessa monipuoliset mahdollisuudet suuntautua automaatio- ja systeemitekniikan kentässä ja painottaa opintojaan haluamallaan tavalla. Suuntautuminen voi tapahtua käytäntöön painottuen tai enemmän teoreettisia taitoja kehittäen. Opintoihin kuuluva pienryhmätyöskentely kehittää projektinhallintataitoja ja kykyä työskennellä ryhmän jäsenenä.

Myöhemmät opinnot ovat samoin suunnattavissa eri tavoin. Tieteellistä tutkimusta ajatellen pääaineeseen on pyritty sisällyttämään riittävät ja monipuoliset valmiudet teoreettisten tietojen osalta omaksua alan tutkimustuloksia. Automaatio- ja systeemitekniikan kenttä tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia jatkaa opintoja ja suuntautua alan tieteellisen tutkimuksen pariin.

Kurssit

	Nimi	op
	Kandidaatintyö ja -seminaari	10
	Informaatioteknologian perusteet	5
	Automaatio- ja systeemitekniikan perusteet	5
	Automaatiojärjestelmät 1	5
	Automaatiojärjestelmät 2	5
	Automaation ohjelmistoprojektit	5
	Säätötekniikka	5
	Automaatio- ja systeemitekniikan laboriotyöt	5
	Robottiikka	5
	Koneenrakennustekniikka B	5
	Sähkötekniikka ja elektroniikka	5

Sivuaine on pakollinen kandidaatin tutkinnossa, ja se voi olla joko Aalto-yliopiston tekniikan alan korkeakoulujen tai muiden Aallon koulutusalojen tarjoama tai toisessa yliopistossa Suomessa tai ulkomailla suoritettu kokonaisuus. Sivuaineen laajuus on vähintään 25 op. Mikäli opiskelijan valitsemaa sivuainetta ei ole mahdollista suorittaa sen laajuisena, voi sivuaine olla suppeampi.

Suositteluvia sivuaineita ovat sellaiset, jotka syventävät pääaineen antamia ammatillisia valmiuksia ja sellaiset, jotka käsittelevät pääaineen sovellutusaloja. Sivuaine kannattaa valita rohkeasti oman kiinnostuksen mukaan. Aalto-yliopiston eri koulut tarjoavat erillisiä sivuaineita ja jotkut ohjelmat myös pääaineitaan muiden ohjelmien opiskelijoille sivuaineiksi.

Sivuaineen valinta voi vaikuttaa opiskelijan mahdollisuuksiin diplomi-insinöörin tutkinnossa. Sivuaineen opinnot tulee pääsääntöisesti aloittaa toisen opiskeluvuoden aikana, jotta sivuaine on mahdollista suorittaa tutkinnon suoritusajana.

Vapaasti valittavat opinnot opiskelija saa valita kiinnostuksensa mukaan.

Vapaasti valittaviin opintoihin voi sijoittaa Aalto-yliopiston opetussuunnitelmassa olevia kursseja tai muissa korkeakouluissa Suomessa (mm. JOO-sopimuksen puitteissa) tai ulkomailla suoritettuja, Aaltoon hyväksiluettuja opintoja.

Halutessaan vapaasti valittavien opintojen sijaan voi suorittaa toisen sivuaineen. Tällöin opiskelijan tutkintotodistukseen merkitään kaksi sivuainetta ja tavallisesti varsinaisia vapaasti valittavia opintoja ei ole tutkinnossa lainkaan.