

SÄHKÖÄ
AUTOMAATIOTA
ELEKTRONIIKKA
TIETOLIKENNETTÄ

OPIKKELEMAN 2018

SISÄLTÖ

Pääkirjoitus	3
Alaesittelyt	4
Fingrid: Energia-alalla pääsee tekemään merkityksellistä työtä	8
Insinööri vai diplomi-insinööri?	9
LUT: Nykyään pitää yhä useammin ymmärtää sähköhommien päälle alalla kuin alalla	11
Prysmian Group: Koko maailma avoinna	12
Hyvinvointia sähköllä Visio 2030	14
Oulun yliopisto: Kovaa vauhtia kohti työelämää	16
Haastattelussa Aalto-yliopiston professori Jorma Kyyrä	20
Ciao Ragazzi! Vaihto-opiskelua Italiassa	24
Toimitus testaa: 3D-tulostin Tevo Tarantula	28



Tämä lehti on tarkoitettu abiturienteille. Lehdessä esitellään sähkötekniikan, elektroniikan, tietoliikennetekniikan ja automaation opiskelu- ja työllistymismahdollisuuksia. Lehteä julkaisee Aalto-yliopiston Sähkövoimatekniikan kerho SVTK. Lehti ilmestyy 32. kerran.

Päätoimittaja: Janne Liukkonen **Paino:** Oy Fram Ab

Kansikuva: Tanja Nummela **Painos:** 13 000 kpl

Taitto: Mikael Aikio

Julkaisija:
Sähkövoimatekniikan
kerho
PL 15500
00076 Aalto
<http://svtk.ayy.fi>

Muu toimitus:
Aku Forsström
Esa Myrntinen
Vili Väinölä
Ville Julin



Hyvä abiturienti

Oletko harkinnut sähköalaa ammatiksesi? Tiedätkö, mitä sähkö koulutuksena pitää sisällään? En minäkään, vieläkään aivan kaikkea siis. Sähköala on hyvin kirjava ja se on murroksessa jatkuvasti. Se pitää sisällään sähköntuotannon ja jakelun, mutta myös nano- ja avaruusteknologiaa, signaalinkäsittelyä, elektroniikkaa, automaatiota, tietoliikennettä ja mitä vain näiden välistä ja ulkopuolelta. Elämää ilman sähköä ympärillämme olisi hyvin hankala kuvitella, vaikka toki kaikki pystymme varmasti muistamaan raastavia sähkökatkoksia, jotka ilmentyivät usein itselle vääränä ajankohtana.

Kun lähetät videota älypuhelimellasi kavereillesi, kuluttaa tiedon siirtosi sähköä niin älypuhelimessa, operaattorin tukiasemassa kuin myös erinäisissä datakeskuksissa. Datakeskukset vastaavasti kuluttavat huomattavia määriä energiaa, joiden tuottamasta hukkalämmöstä (prosessorit!) osa voidaan onneksi nykyään käyttää hyväksi asuntojen lämmittämisessä! Jos haluat oppia ymmärtämään, miten älypuhelimesi virtapiirit, antennit, akkuteknologia ja kosketusnäyttö toimivat, sinua kiinnostaa elektroniikka. Jos taas ihmettelet, miten LTE-verkko toimii (tai miksi se ei toimi kunnolla välillä), haluaisit varmaan tietää enemmän tiedonsiirto- tai radiotekniikasta. Kenties aurinkosähkö on juuri sinun juttusi. Hyvä niin, sillä siihenkin tarvitaan osaavia asiantuntijoita varastoimaan, muuntamaan ja siirtämään aurinkopaneelien tuottamaa energiaa voimaloista kerrostaloon tai kerrostalon katolta sähköverkkoon.

Tarjoamme sinulle luettavaksesi lyhyen, kapean vilauksen sähkön maailmasta, jonka tekninen osaaminen tarjoaa runsaasti erilaisia tehtäviä niin kansainvälisesti kuin Suomessakin. Tämän lehden tarkoitus on auttaa sinua suunnittelemaan jatko-opintojasi, tai ainakin antamaan arvokasta tietoa, joka auttaa sinua päättämään valintasi useasta mahdollisuudesta. Mukana on myös koulutusta tarjoavia oppilaitoksia, yrityksiä ja järjestöjä, jotka kaikki panostavat kasvavaan tarpeeseen tulevaisuuden työmarkkinoilla. Pyrimme esittelemään perustietoa sähköalan eri osa-alueista ja kouluttautumisvaihtoehdoista, sillä vaikka et päätyisikään lukemaan sähköä, tulee se varmasti alalla kuin alalla vastaan. Kannattaa tarttua tilaisuuteen—hetkeäkään en itse kadu.

*Janne Liukkonen
Päätoimittaja ja sähköteekkari*

SÄHKÖTEKNIikka

Sähkötekniikan alaan kuuluvat muun muassa sähkömekaniikka, tehoelektroniikka, sähkökäytöt, sekä sähköverkkotekniikka. Sähkömekaniikassa energiaa muutetaan magneettikentän avulla muodosta toiseen, esimerkiksi generaattorin mekaanisesta energiasta sähköenergiaksi. Tehoelektronikassa taas muutetaan sähköenergiaa muodosta toiseen mahdollisimman energiatehokkaasti. Sähköverkkotekniikka puolestaan mahdollistaa sähköenergian siirron sähköverkoja pitkin tuotantolaitoksista kuluttajille. Hyvin pitkien välimatkojen sähkönsiirrossa ovat HVDC-järjestelmät yleistymässä, joissa sähkötehoa siirretään tasavirralla jopa miljoonalla voltilla.

Tällä hetkellä sähkötekniikan alalla on kova energiatehokkuusbuumi. Yrityksissä kehitellään entistä energiatehokkaampia laitteita ja energiantuotantoon ovat astumassa mukaan tuuli- ja aurinkovoima. Lisäksi sähköautot ovat yleistyneet katukuvassa niiden kurottua polttomoottoriautojen etumatkaa, mikä työllistää sähkötekniikan osaajia.

Sähkötekniikka on perinteinen suomalainen insinöörialo, jossa on paljon työpaikkoja ja jossa tarve nuorelle työvoimalle kasvaa suurten ikäluokkien eläköityessä.



ELEKTRONIikka

Elektroniikka pysyy tavallisilta käyttäjiltä usein piilossa tai sitä on jopa vaikea tunnistaa elektroniikaksi. Orgaaniset ledit, printattava elektroniikka ja ajoneuvojen moottorinohjausjärjestelmät ovat modernia elektroniikkaa, jossa ollaan menossa jatkuvasti pienempiin sovelluksiin esimerkiksi nanotekniikan avulla.

Elektroniikassa on useita eri osa-alueita, joihin opiskeluissaan voi suuntautua. Tällaisia osa-alueita ovat esimerkiksi sovellettu elektroniikka, puolijohdetekniikka, mikroelektronikkasuunnittelu, lääketieteellinen elektroniikka ja radiotekniikka.

Elektroniikkainsinöörin työ voi olla esimerkiksi elektroniikkalaitteiden tai -sovellusten suunnittelua, testausta, tutkimusta ja tuotekehitystä. Useat laitteet kommunikoivat ympäristössä olevien muiden laitteiden tai käyttäjien kanssa, joten käyttöliittymien ja tietoliikenteen tunteminen on elektroniikkainsinöörille tärkeää. Elektroniikkainsinööri tarvitsee työssään myös ohjelmointitaitoja, sillä sulautettuja mikroprosessorijärjestelmiä löytyy joka paikasta. Esimerkiksi uudessa autossa voi olla jopa sata mikroprosessoria ympäri ajoneuvoa ripoteltuna.

Elektroniikan alan työpaikkoja löytyy lähes joka puolelta, sillä alan teollisuuden lisäksi myös myynti-, tuotekehitys- ja johtotehtävät työllistävät elektroniikkainsinöörejä.



AUTOMAATIO

Usein automaatio yhdistetään robotiikkaan, joka toki edustaa alan yhtä haaraa, mutta automaatio on myös paljon muuta. Eräitä alan sovelluksia ovat esimerkiksi itseohjautuva auto tai teollisuudessa toistuvia tehtäviä konenäön avulla suorittava kone. Teollisuudessa automaatiolla onkin valtava rooli, sillä sitä käytetään prosessien ja valmistuslinjojen ohjaamiseen ja sitä kautta energiatehokkuuden ja paremman tuottavuuden saavuttamiseen.

Automaatioinsinöörin työ voi olla järjestelmien ylläpitoa, käyttöä tai suunnittelua. Automaation sovellusalat ovat laaja-alaiset, joten automaatioinsinöörin on tunnettava monien muiden alojen peruseräitteitä sekä osattava hahmottaa automatisoitava järjestelmä yhtenä kokonaisuutena. Esimerkiksi moderni, automatisoitu teollisuuden tuotantoprosessi saattaa sisältää sekä konenäköä että robotiikkaa, joiden avulla tuottavuus ja energiatehokkuus saadaan viritettyä huippuunsa.

Automaation opiskelu onkin monipuolista ja laaja-alaista. Automaatioalan opiskelijana voi suuntautua opinnoissaan esimerkiksi älykkäisiin tuotteisiin, automaation tietotekniikkaan tai teollisuusautomaatioon.





TIETOLIIKENNE

Tietoliikenne on tiedon siirtämistä paikasta toiseen. Nykyisin tieto on lähes poikkeuksetta bitimuodossa olevaa dataa, jota siirretään sähköisesti sopivan väliaineen avulla. Sähköinen tietoliikenne sai alkunsa lennättimen keksimisestä. Lennättimien jälkeen ovat tulleet puhelimet, internet ja langattomat laajakaistaiset datansiirtoyhteydet, jotka kaikki ovat mullistaneet maailmaa ja helpottaneet ihmisten välistä kommunikointia.

Tietoliikenne kehittyy vielä nykyäänkin. Hyvä esimerkki on langaton internet-yhteys, jonka käyttö on lisääntynyt viime vuosina räjähdysmäisesti. Alalla tarvitaan osajia, jotka ovat ajan hermolla. Moderni tietoliikenne ei ole enää analogisten puhelinkeskusten rakentelua, vaan yhä suurempien virtojen ohjaamista tietokoneiden muodostamissa verkoissa. IoT:n (Internet of Things) myötä tietoliikennealan ammattilaisille avautuu aivan uusia työllistymismahdollisuuksia perinteisten tietoliikenneoperaattorien ohella, esimerkkinä oman startupin perustaminen.

Opiskellessasi tietoliikennetekniikkaa tutustut esimerkiksi signaalinkäsittelyyn, ohjelmointiin sekä tietoliikennetekniikan protokolleihin. Suomella on pitkät perinteet tietoliikenteen saralta, joten moni vaihto-opiskelija ulkomailta päätyy hakemaan tietoliikenneosaamista Suomesta, mikä näkyy opintojen kansainvälisyytenä.

Tuire Kujansuu opiskelee sähkötekniikan diplomi-insinööriksi Tampereen teknillisessä yliopistossa, pääaineena sähköverkot ja -markkinat, sivuaineina tuulivoima ja uusiutuvat sähköenergiateknologiat. Diplomityönsä hän tekee Fingrid Oyj:lle.

Energia-alalla pääsee tekemään merkityksellistä työtä

ERITYISESTI SÄHKÖNTUOTANNON ympäristövaikutukset alkoivat kiinnostaa minua jo yläasteella. Nyky-yhteiskunta toimii sähkön varassa, joten energia-alalla pääsee tekemään merkityksellistä työtä. Tällä alalla on valtavasti erilaisia uramahdollisuuksia, ja siksi opintojen alussa ei tarvitse vielä tietää omaa juttuaan. Opintojen aikana sen ehtii kyllä löytää.

”Tällä alalla on muitakin kuin matikkaneroja.”

Diplomityössäni tutkin modernien tuulivoimalaitosten kykyä tukea sähköverkon taajuutta suuren voimalaitoksen irrotessa verkosta. Tutkimustarve on todellinen, koska tuulivoimatuotanto korvaa yhä enemmän perinteistä sähköntuotantoa ja taajuuden halutaan pysyvän jatkossakin tasaisena.

Jotta uusiutuva energia olisi sekä luonteva että toimiva valinta sähkön- tuotannolle, on verkkoa ja verkkoon liittyvien voimalaitosten teknisiä vaatimuksia muutettava tarpeen mukaan teknis-taloudellinen kokonaisuus huomioiden. Haluan olla mukana kehittämässä sähköverkkoa, joka toimii luotettavasti uusiutuvan energian suuresta osuudesta huolimatta.



FINGRID

Fingrid Oyj on Suomen kantaverkkoyhtiö, joka vastaa sähkönsiirrosta kantaverkossa. Fingridin tehtävä on siirtää sähköä joka hetki tuottajilta jakeluverkko- ja teollisuusyrityksille, sekä Suomen rajojen sisällä että maasta toiseen. Fingridissä työskentelee huippuasiantuntijoita erityisesti sähkö- ja informaatioteknologian parissa.

INSINÖÖRI VAI DIPLOMI INSINÖÖRI?

Insinööri (AMK) on 240 opintopisteen laajuinen korkeakoulu-tutkinto, jonka voi suorittaa ammattikorkeakoulussa. Insinööriopinnot on suunniteltu kestämään neljä vuotta ja niihin sisältyy perusopintoja, ammattiopintoja ja vapaasti valittavia opintoja. Perusopinnot antavat luonnontieteellisen ja matemaattisen pohjan tutkinnolle ja niihin sisältyy lisäksi esimerkiksi kielten opintoja. Ammattiopinnot puolestaan tukevat, nimensä mukaisesti, käytännön työssä toimimista. Lisäksi insinööriopintoihin kuuluu pakollinen, puolen vuoden mittainen työharjoittelu sekä opintojen loppuvaiheessa tehtävä opinnäytetyö.

Opiskelu ammattikorkeakoulussa on pyritty tekemään yliopistoa käytännönläheisemmäksi. Luennoilla ja laskuharjoituksissa opittuja asioita sovelletaan käytäntöön esimerkiksi laboratorioharjoituksissa sekä työharjoittelussa. Ammattikorkeakoulujen koulutusohjelmat ovat usein lisäksi räätälöity työelämän tarpeita silmälläpitäen, joten insinööritutkinto antaa erinomaiset lähtökohdat työelämään siirtymiseen.

Insinööriksi valmistumisen ja kolmen vuoden työkokemuksen jälkeen ammatillista osaamistaan voi syventää suorittamalla 60 opintopisteen laajuisen ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon. Tämä tutkinto on nimeltään insinööri (ylempi AMK) ja se vastaa tasoltaan yliopistossa suoritettua diplomi-insinöörin tutkintoa.

**Laajuus:
240 opintopistettä**

**Tavoitekesto:
4 vuotta**

Diplomi-insinööriksi voi opiskella teknillisessä yliopistossa tai yliopiston teknillisessä tiedekunnassa. Tutkinnon laajuus on 300 opintopistettä ja valmistumisaika on arviolta noin 5-6 vuotta. Diplomi-insinööriopinnot koostuvat perusopinnoista, pääaine- ja sivuaineopinnoista sekä vapaasti valittavista opinnoista. Sivuaaineena voi lukea myös muun kuin oman tutkinto-ohjelman opintokokonaisuuksia, joten tutkintoa voi muokata myös mielensä mukaan.

DI-tutkinto on kaksiosainen: ensin valmistutaan tekniikan kandidaatiksi, joka on insinöörintutkintoa vastaava alempi korkeakoulututkinto, ja vasta tämän jälkeen on mahdollista valmistua diplomi-insinööriksi. Molempiin tutkintoihin kuuluu lisäksi opinnäytetyö. Yliopisto-opiskelua voi jatkaa lisensiaatiksi ja aina tekniikan tohtoriksi asti.

**Laajuus:
300 opintopistettä**

**Tavoitekesto:
5 vuotta**

Yliopisto-opinnot koostuvat pääasiassa luennoista ja laskuharjoituksista. Luennoille voi osallistua satojakin opiskelijoita, kun taas laskuharjoituksissa päästään itse harjoittelemaan luennoilla opetettuja asioita pienemmissä ryhmissä assistentin avustuksella. Yliopistoon kuuluu kiinteästi akateeminen vapaus, mikä tarkoittaa, että monella kurssilla ei ole läsnäolopakkoa. Usein harjoitustehtävistä saa kuitenkin lisäpisteitä tenttiin ja joillakin kursseilla on pakollisia harjoituksia.



Voimavarojen yhdistäjä

<https://www.pohjolanvoima.fi/urat/toissa-meilla>



Kiilaa suoraan sähköalan eturiviin ja tule osaksi suomalaista huippuluokan kaapeliosaamista! #RekaPower

REKA
K A A P E L I

www.reka.fi



/rekacables



@rekacablesLtd

”

SÄHKÖALAN ASIAANTUNTIJOILLE ON VARMASTI TÖITÄ

Niko Räsänen, **LUT Sähkötekniikka**



Katso Nikon tarina: lut.fi/sahkoteekkari

Tulevaisuuden diplomi-insinöörit taas haussa [**keväällä 2018**]

LUT SCHOOL OF ENERGY SYSTEMS – YHDESSÄ ENEMMÄN.

**Mahdollisuus
tulevaisuuden tekijöille.**

→ Energiatekniikka

Energia pyörittää maailmaa. Kasvava energia-ala tarvitsee osaajia hyvin palkattuihin tehtäviin huolehtimaan turvallisesta ja taloudellisesta energiantuotannosta. Energiatekniikan opinnoista saat vahvan perustietämyksen ja käytännön valmiudet energian tuotannon, siirron, jakelun ja käytön tehtäviin.

**Ratkaisuja muuttuvaan
maailmaan.**

→ Sähkötekniikka

Sähkö luo hyvinvointia. Suomi on sähkötekniisten laitteiden kehittäjänä edelläkävijä. Sähkötekniikka on myös tärkeä vientituote. Sähkön avulla välitetään tietoa, liikutaan ja pyöritetään mitä erilaisimpia koneita ja laitteita. Sähköiset kulkuneuvot, uusiutuva energia, energiantuotannon murros ja tarve tehostaa energian käyttöä tarjoavat tulevaisuudessa yhä enemmän työtä sähkötekniikan osaajille.

**Keinoja kestävään
kehitykseen.**

→ Ympäristötekniikka

Ympäristötekniikka ratkoo suurinta ympäristöhaastettamme, ilmastonmuutosta. Tuoteketjuja sekä tuotanto- ja kulutustapoja on muutettava, kun maapallon sietokyky on uhattuna. Ympäristötietoisuus ja kiristävän lainsäädännön ennakointi ovat menestyvän yritystoiminnan perusta. Myös Pariisin sopimusvelvoitteet tarvitsevat ammattilaisia!

**Avaimia huomisen
tuotekehitykseen.**

→ Konetekniikka

Konetekniikan osaajat ajattelevat asioita toisin. He ideoivat, suunnittelevat, kehittävät ja toteuttavat tulevaisuutta. Moderni konetekniikka on yhdistelmä innovatiivista tuotekehitystä, monipuolisesti tietokoneavusteista suunnittelua ja teknistaloudellisesti tehokasta tuotantoautomaatiota.

NYKYÄÄN PITÄÄ YHÄ USEAMMIN YMMÄRTÄÄ SÄHKÖHOMMIEN PÄÄLLE ALALLA KUIN ALALLA.

Tuukka Falkenberg on LUT:stä valmistunut sähkötekniikan diplomi-insinööri. Tuukalle alavalinta oli aikanaan helppo, sillä hänellä on lähipiirissään useita sähköalan osaajia.

Lappeenrannan Lappeenrannan teknillinen yliopisto [LUT] tarjoaa tutkimukseen pohjautuvaa monimuotoista sähkötekniikan koulutusta. LUT:n sähkötekniikan tutkimusryhmät ovat mukana kymmenissä kansallisissa ja kansainvälisissä hankkeissa, joissa ratkaistaan tulevaisuuden energiahaasteita. Moni sähköteekkarimme saa käytännön kokemusta kesätoissa tai tehdessään kandidaatin- tai diplomityön tutkimushankkeessa.

Pariisin ilmastositomuksen tavoitteet kirittävät globaalisti uusiutuvan energian käyttöönottoon ja innovaatioihin. Kehittyvät energiajärjestelmät, energiatehokkuutta parantava teknologia, älykkäät sähköverkot, sähköinen liikenne ja sähkömarkkinat työllistävät sähkötekniikan diplomi-insinöörejä nyt ja tulevaisuudessa. Tavoitteiden saavuttaminen vaatii niin energia-alan suurten linjojen ymmärrystä kuin vahvaa laite-, järjestelmä- ja komponenttitason osaamista. Näihin tarpeisiin koulutamme osaajia.

MIKSI SÄHKÖTEKNIikka?

LUT:n sähköteekkarit kertovat, miksi kannattaa valita opiskelualaksi juuri sähkötekniikka:

”Sähkötekniikka on käytännönläheistä, kiehtovaa, monipuolista ja juuri sopivan haastavaa.”

Katriina K

”Sähkö on mukana yhä useammilla elämän osa-alueilla. Sähköisen liikenteen ja tulevaisuuden sähköverkon yhteensovittaminen tarjoaa mielenkiintoisia tehtäviä.”

Mikko K

”Sähkö on osa yhteiskuntaamme nyt ja tulevaisuudessa.”

Mikko N

LUT:N SÄHKÖTEKNIIKAN OPETUS JA TUTKIMUS kattavat sähköenergian muunnon, käytön, siirron, sähköjärjestelmien ohjauksen sekä sähkömarkkinat. Koulutus luo kestävä perustan menestykselliseen urapolkuun ja työnantajien arvostamiin työelämävalmiuksiin.

URAMAHDOLLISUUDET Maailma sähköistyy. Uusia osaajia tarvitaan monenlaisiin tehtäviin: tuotekehitykseen, suunnittelijoiksi, projekti-insinööreiksi, myyntiin ja markkinointiin sekä johtotehtäviin.

Koko maailma avoinna

Anni Julin työskentelee Prysmian Finland Oy:n Pikalan laboratoriossa laboranttina. Hänen esimiehensä on Camilla Sandström, joka on jo pitkään toiminut Tutkimus- ja tuotekehitysyksikössä materiaalipäällikkönä. Millaista on työskennellä teknisellä alalla, raskaassa teollisuudessa, voittopuolisesti miesten joukossa. Ei ehkä joka tytön unelma, vai?

- Itse asiassa hyvin kiinnostavaa, sanoo Anni. – Pääsin Prysmian Finlandiin työharjoitteluun opiskellessani laborantiksi, ja jatkan täällä nyt valmistuttuani. Olen ehtinyt työskennellä myös opintojen lomassa Aalto Yliopistossa kemianlaitetekniikan ja Helsingin yliopistolla mikrobiologian ja biotekniikan parissa. Sitten hain tänne – teollisuuteen.

- Mielikuva varsinkin metalliteollisuudesta aiemmin oli – kuten monella muullakin – että tämä on hikinen ja kuuma paikka, öljyinen ja likainen ja ollaan raksamieshaalareissa. Ei tuntunut mitenkään houkuttelevalta.

- Todellisuus on kuitenkin toista: teen työtä laboratoriossa, jokainen päivä on erilainen, tehtävät vaihtelevat kemiallisten koostumusten testaamisesta poltto- ja vetokokeisiin ja materiaalianalyysiin.

Materiaalilaboratoriossa tehdään kaapelinvalmistusmateriaaleille kuten muoveille fysikaalisia mittauksia ja vanhenuskokeita ja testataan valmiita kaapeleita ja niiden ominaisuuksia. Painopiste viime aikoina on ollut polttokokeissa uuden CPR-rakennustuotedirektiivin voimaantulon myötä.

- Työpaikan ilmapiiri on hyvä, työkaverit ovat tosi reiluja ja tuntuu, että naisena on miehisessä työympäristössä tosi kiva olla. Vähättelyä en ole kohdannut kertaakaan, ja kun työpaikassa on sekä miehiä että naisia, työn käytännötkin ovat monipuolisempia.

- Siinä, missä naisvaltaiset alat ovat edelleen monessa kohtaa matalapalkkaisia, tämäkään ei muodostu ongelmaksi miesvaltaisella alalla, Anni toteaa.



Vasemmalta materiaalipäällikkö Camilla Sandström ja laborantti Anni Julin

Miten naislaborantti sopii miesten joukkoon?

- Ensinnäkään itse en ole kertaakaan kokenut että naisena työskentely miehisellä teollisuudenalalla olisi jotenkin outoa tai vaikeaa, toteaa Camilla. – Alaiseni olivat tähän asti yksinomaan miehiä, ja naisen tulo työyhteisöön on ollut hyvä juttu.

- Naisilla on yhteisöön erilaista annettavaa kuin miehillä, ja ryhmadynamiikka on muuttunut parempaan suuntaan. Järjestys, ilmapiiri, kokonaisuus – kyllä se jotain vaikuttaa.

- Olen myös saanut palautetta, että naiselta on helpompi ottaa vastaan ohjeita kuin mieheltä, Anni puolestaan nauhahtaa.

Tekniset alat kaipaavat naisia

Teollisuudessa on paljon työpaikkoja naisille, ja naisia haluttaisiin teknisille aloille ja tekniikan asiantuntijatehtäviin lisää. Näin myös Prysmian Finlandissa ja koko konsernissa.

Prysmianissa pyritään järjestelmällisesti kasvattamaan naisten lukumäärää myös johtotasolla. Tilanne on sama monissa teollisuusyrityksissä ja monilla aloilla. Tämä ei kuitenkaan toteudu, elleivät naiset hae opiskelemaan teknisille

aloille ja kouluttauksiin, joita teknologiayrityksissä on tarjolla.

Monimuotoisuus vahvistuu yritysmaailmassa ja erilaisia lasikattoja rikotaan jatkuvasti. Se ei koske pelkästään sukupuolia vaan myös ikää ja syntyperää tai kansallisuutta.

Asiakkaamme ovat monimuotoisempia, meidän pitää myös itse kehittyä yhä monimuotoisemmaksi, tasapuolisemmaksi ja tasa-arvoisemmaksi.

“Teollisuudessa on paljon työpaikkoja naisille, ja naisia haluttaisiin teknisille aloille”

Ihmiset ovat meidän tärkein voimavaramme. Henkilöstön monimuotoisuuden ja ihmisten ainutlaatuisuuden kunnioitus ja huomioonottaminen yhtiössä, jonka arvoja ovat erinomaisuus, rehellisyys ja ymmärtäminen ei ole vain hyvää henkilöstöpolitiikkaa vaan välttämättömyys, jotta menestyisimme ja käyttäisimme tärkeintä resurssiamme oikein ja tehokkaasti.

Usein teollisuusyritykset toimivat kansainvälisillä markkinoilla ja ovat myös itse kansainvälisiä. Mikäli yhtään kiinnostaa tehdä uraa myös ulkomailta, kannattaa ajatella kouluttautumista tekniselle puolelle. Maailma on avoinna.



Prysmian Group on investoinut Pikkalan kaapelitehtaaseen viime vuosien aikana noin 100 miljoonaa euroa. Tehtaan ilmakuvasa lastataan merikaapelia kaapelinlaskualukseen.

HYVINVOINTIA SÄHKÖLLÄ VISIÖ 2030

Energiatehokas yhteiskunta tarvitsee kipeästi sähköalan osaajia

Kestävä energiantuotanto on tulevaisuuden yhteiskunnan isoimpia haasteita. Sähköä ja lämpöä tarvitaan Suomes-
sa jatkossakin, ja niiden turvallisen ja resurssitehokkaan
tuotannon ratkaisevat tulevaisuuden tekijät. Sähköala
tarvitsee jatkossakin monipuolisesti erilaisia kykyjä –
osaavia ja ajattelevia ammattilaisia.

Hyvinvointia sähköllä – millainen on sähköinen Suomi vuonna 2030?

Sähköistysalan järjestöt ovat yhdessä luoneet Hyvin-
vointia sähköllä – visio 2030:n, joka kuvaa sähkön ase-
maa tulevaisuuden yhteiskunnassa. Hyvinvointia säh-
köllä – visio 2030:n verkkosivuilta löydät neljä teemaa,
jotka ohjaavat myös sähköalalle aikovaa. Teemat antavat
viitteitä niistä mahdollisuuksista, joita sähköala voi am-
mattilaiselle tarjota. Sivustolta voit myös tilata uutiskir-
jeen, joka pitää sinut ajan tasalla sähköalan tapahtumista
ja vision toteutumisesta käytännössä.

Olethan sinäkin mukana rakentamassa säh- köistä tulevaisuutta?

Hyvinvointia sähköllä on Sähköteknisen Kaupan Liitto
ry:n, Sähkösuunnittelijat NSS ry:n, Sähkö- ja teleurakoit-
sijaliitto STUL ry:n, SESKO ry:n, Sähköturvallisuuden
edistämiskeskus STEK ry:n ja Sähköinsinööriliitto
ry:n näkemys tulevaisuudesta ja sähkön roolista osana
jokapäiväistä elämää vuonna 2030:

- ✓ Viihtyisät, energiatehokkaat rakennukset
palvelevat ja tuottavat energiaa
- ✓ Sähkössä on älyä
- ✓ Sähkö liikuttaa ihmisiä ja tavaroita
- ✓ Sähkö lisää hyvinvointia ja turvallisuutta

HYVINVOINTIA SÄHKÖLLÄ.FI

Sesko ry edustaa Suomea maailmanlaajuisessa sähköalan standardoinnissa.

Miksi osallistua Standardointiin?

Standardoinnin merkitys on suuri innovaatiokeskeisessä maailmassa. Osallistumalla standardointiin saat:

- Tietoa tulevista standardeista sekä mahdollisuuden ennakoita
- Mahdollisuuden verkostoitua alan kansainvälisten osaajien kanssa
- Mahdollisuuden vaikuttaa tulevaisuuden standardeihin

Standardoinnin tulevaisuus

Teknologian kehitys tuo jatkuvasti tarvetta uusille standardeille. Uusiutuva energia, sähkönkäyttö liikenteessä, esineiden internet sekä puettava elektronikka ovat suuressa roolissa tulevaisuuden standardoinnissa.

Liity osaajien joukkoon!

www.sesko.fi

SESKO



CENELEC

ENERGIA-ALA

ENERGIA MAAILMA

TYÖLLISTÄÄ OSAAJIA NYT JA TULEVAISUUDESSA



Tutustu monipuolisiin ja mielenkiintoisiin energia-alan työtehtäviin ja koulutustarjontaan:

www.energiamaailma.fi



STEK

Säköturvallisuuden Edistämiskeskus ry

Säköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry on alan yhdistysten perustama järjestö, joka edustaa laajasti toimialan yrityksiä ja ammattilaisia. STEK seuraa ja kehittää sähköturvallisuutta ja energiatehokkuutta. STEK tukee alan kehityshankkeita ja jakaa hankerahoitusta kahdesti vuodessa.

Lisäksi STEK tukee alan opinnäytteitä, koulutus- ja tutkimustyötä sekä rahoittaa kahta professuuria: Lappeenrannan teknillisen yliopiston ja Aalto-yliopiston sähkötekniikan professuurit mahdollistetaan STEKin varoin.

www.stek.fi



PORVOON ENERGIA
BORGÅ ENERGI

Kovaa vauhtia kohti työelämää



Oulun yliopistossa opiskelevat Antti Lukkari ja Elina Autio ovat tyytyväisiä valintoihinsa. Sekä sähkötekniikka alana että Oulu opiskelukaupunkina ovat osoittautuneet oikeiksi heille. Molempien mielestä sähkötekniikan DI-koulutus tarjoaa hyvän perustan tulevaisuuden työuralle. Koulutus antaa pätevyyden esimerkiksi työtehtäviin, joissa suunnitellaan ratkaisuja IoT-sovelluksiin, sekä elektronisia laitteita ja matkapuhelimia sekä niiden käyttämiä langattomia tietoverkkoja.

Tukea opintoihin

Aluksi sähkötekniikan opintoihin sisältyy paljon matematiikkaa ja fysiikkaa, mutta myös ammattiosaaminen karttuu heti ensimmäisestä opintovuodesta lähtien. Kolmantena vuonna valitaan suuntautumisala. Vaihtoehtoja ovat elektroniikan materiaalit ja komponentit, elektroniikan suunnittelu, radiotekniikka, tietoliikennetekniikka sekä fotonikka ja mittaustekniikka.

Opiskelu tarjoaa mukavasti haasteita. Alkuun vaikeiltakin tuntuvat asiat aukeavat, kun niihin perehtyy porukalla. Samalla oppii paljon ryhmätyötaitoja, joille on paljon käyttöä työelämässä.

”Meillä on myös omaopettajia, jotka opastavat opintoihin liittyvissä asioissa. Heiltä voi aina kysyä neuvoa”, Antti Lukkari kertoo.

“

Alkuun vaikeiltakin tuntuvat asiat aukeavat, kun niihin perehtyy porukalla“



Olisiko näistä joku sinun tuleva työtehtäväsi?

Työharjoittelun kautta ammattilaiseksi

Antti Lukkari suoritti kandivaiheen vapaaehtoisen työelämäharjoittelun kesätoissään ABB:llä. Maisterivaiheessa on edessä toinen, pakollinen työharjoittelujakso.

”Opinnot antavat mielestäni hyvät eväät työelämää varten.”

Samaa mieltä on neljättä vuotta sähkötekniikkaa opiskeleva Elina Autio. Hän haluaisi tulevaisuudessa olla kehittämässä uusia verkkoratkaisuja seuraavan sukupolven tiedonsiirtoon.

”Oulusta löytyi juuri se sopiva tieteenala minulle. Täällä voi suuntautua piensähköön ja elektroniikkaan. Unelmatyöpaikkani on sellainen, jossa on vaihtelua työnkuvassa.”

Oulu on monipuolinen ja edullinen opiskelijakaupunki

Elina Aution mielestä Oulussa on helppoa ja edullista kulkea. Asuminen on halpaa, vaikka asunnon vuokraisi yksityiseltä vuokranantajalta.

”Oulun yliopistossa on teekkareiden lisäksi paljon eri koulutusaloja ja täällä tapaa paljon erilaisia ihmisiä. Oulussa on tarjolla paljon opiskelijatoimintaa, joka tuo elämään aivan uusia kuvioita.”

ELEKTRONIIKAN JA TIETOLIIKENNETEKNIIKAN TUTKINTO-OHJELMASSA*

opit ammatin, jossa voit vaikuttaa ihmisten elämään kaikkialla maailmassa!

*TUTKINTO-OHJELMAN UUSI NIMI KEVÄÄN 2018 YHTEISHAUSTA LÄHTIEN!

OPISKELU



PÄÄPAINO MATEMATIIKAN, FYSIIKAN JA SIGNAALIN-KÄSITTELYN OPINNOISSA SEKÄ AMMATTIAINEISSA:

ELEKTRONIKKASUUNNITTELU, TIETOKONETEKNIikka JA OHJELMOINTI, MITTAUSTEKNIikka, TEKNIINEN FYSIIKKA, TIETOLIIKENNETEKNIikka, RADIOTEKNIikka

Diplomi-insinöörin tutkinnon suorittuasi sinulla on syvälliset tiedot valitsemaaltasi alueelta ja osaat soveltaa niitä tuotekehitykseen, tuotantoon, markkinointiin sekä johtamiseen.

YHTEISÖ

KANSAINVÄLINEN OPPIMIS- JA TUTKIMUSYMPÄRISTÖ

TIETO- JA SÄHKÖTEKNIIKAN TIEDEKUNNASSA

Laajat yhteistyöverkostot ovat käytössäsi ensimmäisestä opiskelupäivästä lähtien. Opintojen aikana voit hakeutua opiskelutai harjoitteluvaihtoon lähes mihin maailmankolkkaan tahansa.



TYÖ



LÖYDÄ OMA PAIKKASI ASiantuntijana tuotekehityksessä JA Tutkimusorganisaatioista tai teollisuudesta

RATKAISUJA GLOBAALEIHIN HAASTEISIIN

Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan diplomi-insinöörinä kehität kestäviä ja vastuullisia teknologiaratkaisuja kuten vuoro-vaikuttelisia laitteita, painettavaa älyä, langattomia ohjaus- ja mittausjärjestelmiä sekä tehokkaampia tietoliikenneverkkoja.

Opintopolku.fi



OULUN YLIOPISTO

XAMK.FI

Kampuksena koko maailma.



**AUTAMME SINUA MENESTYMÄÄN ARVOSTETUN
TUTKINNON MYÖTÄ TYÖELÄMÄSSÄ. NOIN 60 AMK-
TUTKINTOON JOHTAVASTA KOULUTUKSESTAMME
ON VARAA VALITA. TARJOLLA ON ESIMERKIKSI:**

- Bachelor of Engineering, Information Technology
- Insinööri (AMK), sähkö- ja automaatiotekniikka
- Insinööri (AMK), tieto- ja viestintätekniikka
- Tradenomi (AMK), tietojenkäsittely



Tunne huominen.

#teenmitälystään

Sinustako sähkö- ja automaatioalan ammattilainen?

Metropolia Ammattikorkeakoulu tarjoaa monipuolista sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusta. Insinööri AMK -koulutuksessamme painottuvat käytännölläisyys ja työelämäyhteistyö.

Sähkö- ja automaatiotekniikka, 240 op

Koulutuksessa on kolme pääainetta:

- automaatiotekniikka
- elektroniikka
- sähkövoimatekniikka

Lisäksi monipuolisilla valinnaisilla opintokokonaisuuksilla voit rakentaa tutkin-
nosta itsesi näköisen. Mukana syksyn
2017 ja kevään 2018 yhteishaussa.
Syksyn yhteishakuaika 6.9.-20.9.2017.
Lisätietoja: koulutussuunnittelija
Hanna Järvinen,
hanna.jarvinen@metropolia.fi

Degree Programme in Electronics, 240 ECTS credits

- elektroniikkasuunnitteluun painottuva
koulutus
- opetuskielenä englanti

Yhteishakuaika alkuvuodesta 2018.
Lisätietoja: tutkintovastaava Eero Kupila,
eero.kupila@metropolia.fi

Tarkemmat tiedot koulutuksista ja
hakemisesta:

metropolia.fi/haku tai
metropolia.fi/apply

 Metropolia

Sähköä opiskelevan henkinen koti on Sähköinsinöörit – SIL.

LUE LISÄÄ
www.sil.fi



Tutustu Murataan

<http://www.murata.com>.

Rekrytoimme säännöllisesti
Suomen huippuosaajia - ehkä
seuraavaksi juuri Sinut?

Shaping the future of electronics

Tule mukaan kansainväliseen tiimiin tekemään huippulaatua.

Faktaa meistä

Murata työllistää yli 60 000 henkilöä globaalisti, Vantaalla meitä on lähes 1000. MEMS-teknologiakeskuksemme sijaitsee hyvien kulkuyhteyksien varrella Vantaankosken "Piilaaksossa" juna-aseman ja Kehä III:n välittömässä läheisyydessä. Suomessa suunnittelemme ja valmistamme puhdistilaolosuhteissa erikoisantureita pääasiassa autoteollisuuden kriittisiin turvajärjestelmiin ja terveysteknologian sovelluksiin.

Ainutlaatuinen 3D MEMS

Muratan Vantaan yksikössä huippuammattilaiset kehittävät ja valmistavat ainutlaatuisen 3D MEMS -teknologiaan pohjautuvia kiihtyvyy-, kallistus- ja kulmanopeusantureita. Tässä erikoisasiantuntijoiden porukassa et pitkästy vaan pääset mukaan vaativiin kehitysprojekteihin. Toiminnassamme yhdistyvät suomalainen sisu ja japanilainen huippulaatuosaaminen merkityksellisten tuotteiden parissa.

Innovator in electronics

Japanilainen Akira Murata perusti Muratan Kiotossa vuonna 1944. Pienestä "työpajasta" on 70 vuodessa kasvanut globaali, johtava elektroniikkakomponenttien valmistaja. Perustajamme vision mukaisesti tehtävämme on osallistua yhteiskunnan kehitykseen innovoimalla ainutlaatuisia tuotteita ja ratkaisuja. Vahva yritysfilosofiamme korostaa luottamuksen sekä jatkuvan teknologisen ja henkilökohtaisen kehittymisen merkitystä.

muRata

INNOVATOR IN ELECTRONICS

Haastattelussa Aalto-yliopiston professori Jorma Kyyrä



Millaista on opiskelu teknillisessä yliopistossa?

Omista opiskeluajoistani sekä lukiossa että yliopistossa on jo aikaa ja asiat ovat ajan saatossa muuttuneet paljonkin. Yliopistossa opiskeluun liitetään usein akateemisen vapauden käsite. Samalla helposti on unohtunut se, että samalla pitää ottaa itse myös vastuuta opinnoistaan. Lukiossakin opetus on muuttunut paljon tähän suuntaan kurssimuotoisuuden ja valinnanvapauden lisääntyessä. Silti näkisin, että suuri ero opiskelussa on tuo oman vastuun ja valintojen merkityksen korostuminen. Yliopistossa jossa peruskurssien opiskelijamäärät ovat myös suuria, voi hyvin olla sadan tai kahdenkin sadan opiskelijan suuria luentoja. Silloin helposti tulee olo, että on yhtä suurta massaa. Tällöin mielestäni korostuu myös hyvien opiskelukavereiden merkitys. Ryhmässä on aina mukavampi tehdä asioita ja jos jostain syystä joku asiaa jää väliin, on joku jolta kysyä mitä pitäisi tehdä. Myös ryhmän positiivinen kannustus ja paine auttavat opinnoissa eteenpäin.

Miksi kannattaa lähteä opiskelemaan juuri sähkötekniikkaa?

Omia opiskeluvalintoja tehdessäni aikoinaan päädyin siihen, että sähkötekniikka on tulevaisuuden ala. Niin sähkötekniikasta voi sanoa edelleenkin, eikä mitään muutosta ole näkyvissä. Jos pohtii mitä tahansa elämän aluetta niin sähkötekniisillä laitteilla ja järjestelmillä on aina vain keskeisempi osa. Käytännössä yhteiskunnassa ei mikään toimisi ilman sähkötekniikkaa. Samalla myös eri tekniikan alojen rajat ovat entisestään madaltuneet eli vaikka keskittyisikin opinnoissaan sähkötekniikkaan ja elektroniikkaan niin on monia muitakin aloja, joita ei voi jättää sivuun, ehkä keskeisimpänä tietotekniikka.

Millaisen opiskeluympäristön Aalto-yliopisto tarjoaa?

Aalto-yliopiston tarjoama kokonaisuus on ainutlaatuinen yhdistelmä eri tekniikan aloja, kauppatieteitä ja taidetta. Nykyisissä kandidaatintutkinnoissamme on paljon vapaavalintaisia opintoja, joiden valinnalla voi joko tehdä laajan poikkitieteellisen tutkinnon tai syventää osaamistaan sähkötekniikassa ja sitä läheisesti tukevissa aineissa. Kampuksella tapaa joka tapauksessa eri alojen opiskelijoita ja myös hyvin eri puolilta maailmaa. Otaniemen kampus on myös kehittynyt merkittävästi peruskorjausten ja uudisrakentamisen vuoksi ja myös liikenneyhteydet paranevat entisestään metron aloittaessa ja pikaraitiotiehankkeen edetessä.

Mikä ihmeen Sähkövoimatekniikan kerho?

Kuten jo tuossa alussa mainitsinkin, opiskelukaverit ovat tärkeitä opinnoissa, mutta myös vapaamman yhdessäolon merkeissä. Tähän ylioppilaskunta, eri killat ja varsinkin Sähköinsinöörikilta sekä ammattiaiainerhot antavat hyvät mahdollisuudet. Itse olin opiskeluaikana mukana varsinkin Sähkövoimatekniikan kerhon toiminnassa, enkä vielääkään ole jättänyt sitä enkä myöskään Sähköinsinöörikiltaa taakseeni. Sähkövoimatekniikan kerho järjestää mm. erilaisia ammatillisesti suuntautuneita saunailtoja ja yritysvierailuja sekä pidempiä ulkomaanmatkoja. Itsekin olen niissä useissa ollut mukana opiskeluaikana ja edelleenkin. Opiskeluaikana olin mukana seitsemäntoista opiskelijan kuukauden mittaisella USA:n excursiolla yli kolmekymmentä vuotta sitten. Porukka hitsautui eri projektien ja yhteisten kokemusten johdosta niin hyvin yhteen, että pidämme vieläkin säännöllisesti yhteyttä ja tapaamme silloin tällöin. Nytkin Sähkövoimatekniikan kerho juhlii neljäntäkymmenettä vuottaan lokakuussa 2017 ja excursio-porukastamme juhlassa on paikalla suurin osa.

Kerro lyhyesti omasta historiastasi opinnoista työelämään sekä urasi kehittymisestä.

Aiemmasta tekstistä voi jo päätellä, että olen opiskellut 80-luvulla. Kirjoitin ylioppilaaksi Someron Lukiossa 1980 enkä vielä viimeisenkään lukiovuoden alussa ajatellut opiskelevani tekniikkaa yliopistossa. Toisin kuitenkin kävi ja vanhan laulun sanoin voisin todeta, että päivääkään en vaihtaisi pois. Opiskelujen loppuvaiheessa päädyin tehoelektroniikan kurssien assistentiksi ja siitä aloitin sujuvasti jatko-opinnot ja väittelin 1995 eli siitäkin on jo aikaa. Professorin tehtäviä olen hoitanut keväästä 1996 saakka ja välillä olen ollut myös enemmän hallinnollisissa tehtävissä ja tälläkin hetkellä olen opetuksen ja tutkimuksen lisäksi Sähkötekniikan ja automaation laitoksen johtaja.

Ohjeita ja vinkkejä lukiota päättävälle abille?

Suomessa on erittäin merkittävää sähkötekniistä teollisuutta laaja-alaisesti. Se on tarjonnut ja tarjoaa jatkossakin hyvin monipuolisia työtehtäviä. Teollisuuden lisäksi hyvin keskeisiä ovat energiayhtiöt ja erilaiset suunnittelu- ja konsultointityöt. Sähkötekniistä osaamista tarvitaan myös entistä useammin erilaisia palveluja suunniteltaessa. Kannustan kaikkia sähkötekniikan opintojen pariin, ala tarjoaa jatkuvasti kehittyvän ja tulevaisuutta muokkaavan uran.

MADE IN AALTO UNIVERSITY

Yhteistyössä on voimaa, kun kunnianhimoiset ideat näkevät päivänvalon. Jännitettä on ilmassa ja positiivinen energia käsin kosketeltavaa. Robotteja, lennokkeja, interaktiivisia valoteoksia – mikä on sinun unelmaprojektisi Sähköpajakurssilla? **Ole tulevaisuuden muutoksentekijä, tule opiskelemaan Sähkötekniikan korkeakouluun!**

Lisätietoa: elec.aalto.fi / aalto.fi/studies

A?

Aalto-yliopisto



"Granlundilla voin vaikuttaa omaan työkuvaani"

– Pasi Poikonen,
sähkösuunnittelu



"Valmistuin Tampereen teknillisestä yliopistosta sähkövoimatekniikan DI:ksi 2005 ja tulin Granlundille lähes suoraan koulun penkiltä sähkösuunnittelijaksi.

Nyt työskentelen sähköosaston teknisenä johtajana. Toimin asiakasprojekteissa suunnittelijoiden sparraajana ja teknisenä asiantuntijana sekä pidän huolta, että ryhmämme toimii ja projektit etenevät.

Granlundilla arvostan työn vastuuta ja vapautta sekä mahdollisuutta vaikuttaa omaan työkuvaan. Ilmapiiri meillä on todella hyvä, ja apua on helppo kysyä sekä saada."

95 % granlundilaisista on tyytyväisiä työpaikkaansa

Lue lisää Granlundin uratarinoita: granlund.fi/rekry



Less energy gives more



Granlund

Täällä syntyy uutta



Olemme edelläkävijä luotettavien ja kestävien energiaratkaisujen kehittämisessä harvaan asutun maaseudun tarpeisiin.

Järvi-
Suomen
Energia

www.jseoy.fi

Tiesitkö, että maailma toimii standardien avulla?

Ota perusasiat haltuun:
sfsedu.fi/ABC

Seuraa meitä



SFSedu.fi

Standardisoinnista oppilaitoksille **SFSedu**
www.sfsedu.fi, edu@sfs.fi

Ciao ragazzi! Vaihto-opiskelua Italiassa



16.2.2017 Helsinki-Vantaan lentokentälle jätettiin jännittynyt, intoa täynnä oleva 3. vuoden sähköteekkari valmiina vaihtamaan maisemaa. Edessä oli kuuden kuukauden visiitti Pohjois-Italian Torinoin, jonka aikana tarkoituksena oli käydä paikallisessa yliopistossa kevätlukukauden opinnot ja siinä ohessa ehtiä oppia italian kieli ja kulttuuri sekä tutustua mahdollisimman moneen ihmiseen, mahdollisimman monesta eri kulttuurista.

Edellisvuoden syyskuussa pää hajosi pimeyteen, pakkaseen ja Otaniemen rutiineihin. Olihan niitä tullut jo useamman vuoden kahlattua läpi. Vaihto-opiskelua varten pidetään Aalto-yliopistossa kaksi hakua. Näistä jälkimmäinen syyskuussa,

jolloin täytetään seuraavalle kevätlukukaudelle viime hausta vapaiksi jääneet paikat. Hetken mielijohteesta päätin haun viimeisenä päivänä, että keväällä vaihdan maisemaa. Päivä meni sitten ympäri kampusta juosten ja metsästäen nimikirjoituksia erinäisiltä byrokratian rattailta hakemusta varten. Seuraavana päivänä haun loputtua sain jo tietää, että paikka Torinon tekniseen yliopistoon oli minun. Tätä seurasi muutaman kuukauden kasvava stressi, että mitähän tästä tulee.

Matkan alussa, Torinon lentokentällä, sain heti saavillisen italialaista kulttuuria niskaani, kun taksit olivat lakossa, puhelin ei toiminut ja lentokentältä ei löytynyt

ainoatakaan englantia puhuvaa ihmistä. Siinä kohtaa meinasi ensimmäisen, ja ainoan, kerran mennä espoolaisen nuoren miehen sormi suuhun, mutta bussikuskin kanssa löydettiin lopulta yhteinen sävel, jo Family Guysta opitulla, italialaisella viittomakielellä.

Alun hankaluudet eivät antaneet lannistaa, vaan jo ensimmäisten viikkojen aikana olin asettunut Torinoin taloksi ja aloittanut opintoni. Uusia tuttavuuksia tuli enemmän kuin kerkesin Facebookiin lisäämään ja siksi monena päivänä aikataulujen kanssa teki tiukkaa. Ensimmäiset viikot tuntuivat samalta kuin fuksivuoden alku vuonna 2013 syksyllä Otaniemessä. Aamulla kouluun, koulusta kavereiden kanssa kaupungille ja kotiin iltamyöhällä. Kun kavereita oli paljon, niin joka illalle oli tekemistä, jos mieli teki. Vaihtareille tehdyssä WhatsApp-ryhmässä oli joka ilta jotain menoa. Torino ei ole Italian tunnetuimpia turistikaupunkeja, mutta silti kaupungissa riitti kulttuuria ja tekemistä koko kuudelle kuukaudelle. Ja jos kaupunki alkoi milloinkaan tympimään, sai junaliput lähikaupunkeihin helposti ja halvalla.

Opiskelu Torinossa on päällepäin melko samanlaista kuin Suomessa. Luennot ovat vapaaehtoisia ja projektityöt seuraavat samaa kaavaa viikoittaisten osapalautusten suhteen. Kurssit kuitenkin etenivät hitaammin ja yksinkertaisetkin asiat väännettiin monta kertaa rautalangasta. Valitsemani kurssit olivat kuitenkin mielenkiintoisia, joten luennoille jaksoi raahautua pidemmäksikin venyneen illan jälkeen.

Ensimmäisten viikkojen aikaan minut onnistuttiin houkuttelevaan epämuksualueelleni Alpeille laskettelemaan. Edelleen ihmetyttää millä konstilla eräs norjalainen kolmikko sai minut lähtemään mukaansa Bardonecchia laskettelukeskukseen. Tässä täytyy siis tietää, että laskettelukokemukseni rajoittuvat kotipihaan mäkeen Stigalla noin 10 vuotta sitten. Ja silloinkin homma taisi tyssätä itkupotkuraivareihin. Lupautumiseeni saattoi liittyä edeltävänä iltana katsottu Juventuksen peli ja sen ohessa nautittu virvoke tai pari. Aamulla lähdön yhteydessä mielessä kävi kovaan pääkipuun vetoaminen (joka olisi ollut ihan perusteltua), mutta onneksi rohkeus voitti kohmelon ja lähdin aamuauringossa marssimaan juna-asemalle ja sieltä kohti lunta ja vuoria. Täytyy tässä myöntää, että ajattelin vielä junassa ja gondoli hississä matkalla vuorenhuipulle, että käyn vuorenhuipulla kuvaamassa Snapchat-storyn ja siirryn suoraan hissillä takaisin alhaalla olevaan kapakkaan. Ylös päästessäni kuitenkin totesin, että en kestäisi sitä häpeää, että menisin hissillä alaspäin, joten piti ottaa itseään niskasta kiinni ja liukua alas. Omaksi ihmetykseksi en ollutkaan täysin onneton laskettelijana vaan onnistuin laskemaan rinteet alas useaan kertaan vähäisillä mustelmilla.

Ehkä peruskoulun ja armeijan hiihtoreisut olivat sittenkin olleet hyödyksi! After-skikin maistui paljon paremmalta, kun oli yllättänyt itsensä.

Reilun kuukauden opiskelun jälkeen vahvasti katolisessa Italiassa vietettiin viikon mittaista pääsiäislomaa. Tälle ajalle suunnittelimme kahden viikon italian kiertueen. Rooma-Napoli-Amalfi-Firenze-Venetsia. Tarkoitus oli selvittää, mistä kaikkien matkailumainosten hypetyt näitä kaupunkeja kohtaan johtuu. Selvisi, että hype on todella perusteltua! Rooman ja Vatikaanin pastat ja historia, Napolin pizzat ja Pompeijin rauniot, Firenzen sandwichit ja maiseimat, Amalfin rannikon pikkukaupungit ja Venetsian kanavat avarsivat Espoon Tuomarilan kerrostalojen varjossa kasvaneen nuoren miehen mieltä enemmän kuin mitkään aiemmat ulkomaan kokemukset. Matka taittui pääasiassa junalla, mikä on yksi niistä harvoista asioista, joiden voidaan sanoa toimivan erinomaisesti Italiassa. Italiassa asuina, alle 26-vuotiaina saimme jo valmiiksi halvat junaliput puoleen hintaan, joten rahaa jäi mm. viiniin ja kulttuuriin. Kulttuurista saikin näissä turisteille tutuissa paikoissa maksaa itsensä kipeäksi. Vatikaanin Sikstuksen kappeliin, Rooman Colosseumiin, Firenzen katedraaliin, Pompeijin raunioihin ja muihin turis-

tiansoihin sai jonottaa ensin itsensä hulluuden partaalle ja sen jälkeen vielä kaivaa kukkarosta ne pölyntyneimmätkin pennit. Mutta yhtäkään käytettyä penniä ei tarvinnut jälkeensä katua. Taskuun jäi niin monet naurut ja muistot, että varmasti menen näihin Italian turis-tiansoihin uudestaan!

Lukukauden lopun lähestyessä opiskelijoiden stressitasot alkoivat nousta. Suomesta eroten Italiassa on ennen tenttikausia muutaman viikon lukuloma. Tänä aikana istuimme vaihtareiden kanssa koulun kirjastoissa lukemassa, aamusta iltaan reilun 30-asteen helteestä huolimatta. Nauru muuttui nestehukan mukana silloin tällöin itkuksi, mutta lopulta selvisimme tenteistämme ja lukukausi oli ohi. Viimeisten bileiden ja näkemisten jälkeen aloitin matkan kohti Suomea.

Mitä tästä kaikesta jäi sitten käteen? Mielelön määrä kokemuksia. Mielelön määrä uusia kavereita. Kielitaitoa. Kulttuuria. Kokemuksia... Mitä näitä nyt on. Eihän niitä voi tässä tekstissä kuvaila. Suosittelen kaikille lähtemään itse opiskelemaan ulkomaille ja kokemaan tämän kaiken itse!

-Aku



Sähköala.fi

Tuoretta tietoa,
uutisia ja ideoita sähköisestä
talotekniikasta.

Sähköisiä
tulevaisuuden
suunnitelmia?

www.nssoy.fi



- Ekii!
- Niin mitä?
- Mitä mieltä sie oot hanurista?
- Niin... kenenkä!?
- No ei kenenkään, vaan siitä soittopelistä?

Näitä ja muita
kuolemattomia
tuumailuja löydät
lisää osoitteesta
priima.pks.fi



Pohjois-Karjalan Sähkö Oy
Rantakatu 29, 80100 Joensuu
Puh. 013 2663 100 · www.pks.fi



Yhdistä tekniikka ja myynti!

Kesäharjoittelijasta myyntipäälliköksi

Sähkötarvikkeiden tukkukauppa SLO työllistää vuosittain lähes 40 kesäharjoittelijaa ympäri Suomen. SLO Tampereen myyntipäällikkö, Sami Leppäaho, on hyvä esimerkki siitä, kuinka kesäharjoittelupaikasta aukesi mielekäs urakehitys.

Sami tuli SLO:lle kesäharjoitteluun **sähköinsinööriksi** opiskelun ohessa, ja hän harjoitteli ensin varastotöitä ja vähitellen myös myyntiä. Valmistuttuaan sähköinsinööriksi hän sai vakituisen paikan Tampereen SLO:n **avainasiakasmyyjänä**. ”Tunnettu ja menestynyt alan toimija sekä mahdollisuus yhdistää tekniikka ja kaupallisuus houkuttelivat”, Sami kertoo.

Sami on ollut tyytyväinen SLO:n tarjoamiin **kehittymis- ja koulutusmahdollisuuksiin**. Avainasiakasmyyjänä hän on erilaisten tuote- ja myyntikoulutusten lisäksi suorittanut myynnin ammattitutkinnon. ”Tutkinto antoi lisää näkemystä myynnin suunnitteluun”, Sami kertoo.

Vuodesta 2015 lähtien Sami on toiminut SLO Tampereen **myyntipäällikkönä** ja sen myötä asiakastyöhön on yhdistynyt esimiestyö. Esimiestyöhön Sami on saanut eväitä oman esimiehen lisäksi uusien esimiesten koulutuksesta. Myyntipäällikkönä Sami on saanut olla itse palkkaamassa kesätyöntekijöitä ja hän käy myös aktiivisesti oppilaitoksissa kertomassa SLO:sta työnantajana. – Tapaamisiin!



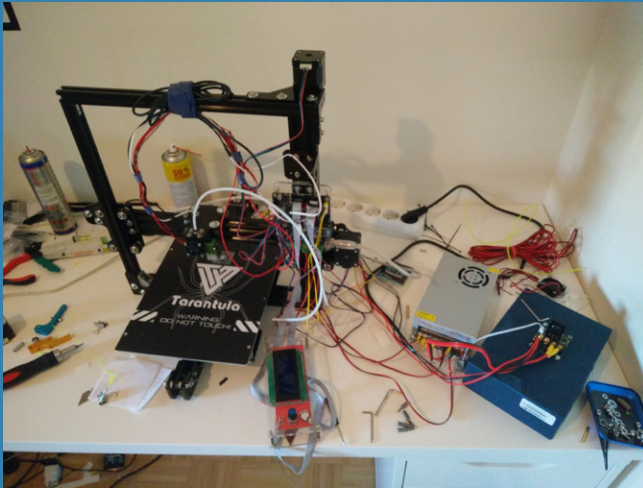
SLO on Suomen suurin sähkö-, tele- ja automaatiotuotteiden toimittaja. Olemme osa Sonepar-konsernia, joka on maailman johtava sähkötarviketoimittaja.

Tutustu työtehtäviin urasivuillamme: www.slo.fi

SLO

SÄHKÖTARVIKKEITA AMMATTILAISILLE

Toimituksen testissä tee-se-itse 3d-tulostin rakennussarja, Tevo Tarantula



3D

-tulostimia on ollut yrityksillä käytössä jo 1980-luvulta asti, mutta vasta viime aikoina markkinat ovat kääntyneet harrastelijoiden suuntaan. 3D-tulostuksen toimiala kasvoi 17,4 % vuodesta 2016, ja sen on nyt arvioitu olevan jopa 5 miljardin euron arvoinen. Avoimeen lähdekoodiin ja malliin perustuvat tulostimet ovat synnyttäneet harrastelijoiden parissa arvokasta tietotaitoa, mikä on osaltaan vienyt kehitystä eteenpäin. Tämän lisäksi lukemattomat joukkorahoitetut harrastelijatulostimet ovat kehittäneet edullisia tulostimia kotikäyttäjille.

Mitä on 3d-tulostus?

3D-tulostuksessa eli kolmiulotteisessa tulostuksessa luodaan fyysinen esine virtuaalisesta mallista. Tulostusmenetelmiä on käytössä useita, jotka vaihtelevat hinnaltaan, tulostusalueen kooltaan ja materiaaleiltaan. Menetelmiä ovat esimerkiksi jauhepetimenetelmä, jossa jauhetta levitetään ja sulatetaan laserilla tietyistä kohdin; stereolitografia, jossa nestetankissa olevaa nesteen pintaa nostetaan hitaasti ja laserilla kovetetaan nestettä kiinteiksi polymeereiksi sekä laminointi, jossa liimataan ohuita kerroksia paperia, muovia tai metallilaminaatteja, jotka leikataan joka liimauksen jälkeen veitsellä mallin mukaiseksi. Lisäksi on paljon pitkälle erikoistuneita muita menetelmiä, joita käytetään esimerkiksi rakennuslalla, ajoneuvojen komponenttien valmistuksessa, lääketieteessä proteeseissa ja esimerkiksi avaruudessa (NASAn "Zero-G Printer").

Suurin osa pienikokoisista, työpöydälle mahtuvista harrastelijatulostimista perustuvat pursotustekniikkaan (FDM, fused deposition modeling), jossa lähellä sulamispistettä oleva kuumennettu muovi pursotetaan suuttimen läpi. Suutinta siirretään tason yllä ja nostetaan kerros kerrallaan ylemmäksi. Suuttimen koko määrittää pienimmän ja suurimman kerroksen koot. Näiden väliltä valittu kerroskoko määrittää itse tulostuksen tarkkuuden.

Tee-se-itse rakennussarja

Kipinä oman 3d-tulostimen hankintaan oli ollut jo pari vuotta, mutta vasta nyt hinta- ja tulostuslaadun suhde oli tullut oikealle tasolle. Suurempi haaste oli rakennussarjan eli kitin valinta. Erilaisia malleja ja valmistajia oli yli kaksikymmentä, joista suurin osa paini samassa hintasarjassa. Useat perustuivat Replicating Rapid-prototyper ideologiaan, jonka mukaan tulostimen pitäisi pystyä tulostamaan itsensä. Useimmat kitit sisältävätkin vain minimiosat, jotka mahdollistavat alkeellisen tulostamisen. Tämän jälkeen tulostinta parannetaan tulostamalla siihen muita osia, kuten tukivarsia tai kaapelipidikeitä.

Koska tarjonta halpoihin kitteihin oli valtavaa, piti ennen hankintaa arvioida kriteereitä valinnalle, kuten edullisuus, suosio ja avoimeen lähdekoodiin perustuva ohjelmisto.

Valinnaksi päättyi lopulta "Tevo Tarantula (2017)" sen edullisuuden ja suuren Facebook-yhteisönsä takia.

Tevo Tarantula

Tulostusmateriaalit: PLA, ABS, PETG, Wood, PVA, Nylon

Tulostusalueen mitat: 200 mm x 280 mm x 200 mm

Kokonaismitat: 500 mm x 500 mm x 400 mm

Lämmitetty tulostusalue: Kyllä

Tason resoluutio: 50 mikrometriä

USB-yhteys: Kyllä

LCD-näyttö: Kyllä

SD-kortti: Kyllä

Hinta: n. 250 €

Tulostaminen ja laatu

Ennen tulostamista pitää tietokoneen 3d-mallin STL-tiedosto kääntää tulostimelle luetavaan muotoon eli G-koodiksi. Tämä tehdään niin sanotulla Slicer-ohjelmalla, joita löytyy muutamia erilaisia, maksullisia sekä ilmaisia. Ultimakerin valmistama, avoimeen lähdekoodiin perustuva, ilmainen Cura-ohjelma toimii hyvin Tevo Tarantulan kanssa. STL-tiedostoja pystyy luomaan itse ilmaisohjelmilla (kuten Blender) tai lataamaan esimerkiksi Thingiversestä.

Cura jakaa siis kiinteän, virtuaalisen 3d-kappaleen kerroksiksi, jotka tulostetaan. Lisäksi Cura määrittää prosessin vaiheet tulostimessa alusta loppuun: lämmitys, liikkuminen, pursotus ja jäähdytys. Slicerin asetuksia säätämällä voidaan määrittää esimerkiksi ns. infill-rate eli kuinka paljon muovia pursotetaan kappaleen sisälle, tulostusnopeus, jäähdytyksen määrä ja suuttimen sekä tulostusalueen lämpötila. Erilaisia asetuksia on kaiken kaikkiaan yli 200 erilaista, ja Curaa kehitetään jatkuvasti sen ollessa avointa lähdekoodia. Kirjoit-tamishetkellä viimeisin versio on julkaistu elokuussa 2017.

Ensimmäiseksi tulostimella pyritään tulostamaan kalibraatiokuutio ja sen jälkeen "#3dbenchy", joka antaa hyvän perustason tulostimen kyvyistä ja sen mahdollisista ongelmista. Molemmat kappaleet tulostettiin 0,2 mm kerroskorkeudella ja tulostusajat olivat kuutiolla noin puoli tuntia ja paatilla lähemmäs kaksi tuntia.

Kuution tarkoituksena on tarkistaa tulostimen käsitys mitoit-ta: kuution tulisi olla tasan 20 mm x 20 mm x 20 mm. Jos se ei ole, voidaan kontrollerista vaihtaa LCD-näytöllä tai tietokoneella sarjaportin kautta jokaisen moottorin ns. askelten lukumäärää per millimetri, kunnes tulostus on mittojen mukainen. Jokaisessa moottorissa voi olla yksilöllisiä eroja, jotka voidaan kalibroinnilla kompensoida.

Kuvassa näkyvä vene eli "#3dbenchy" testaa tulostimen kykyä tulostaa "reunan ylitse" korkeilla kulmilla, pyöreitä muotoja ja yksityis-kohtien tarkkuutta.

Facebook-yhteisö (ja muut Internetin keskustelupalstat) tarjoavat arvokasta tietoa tulostuksen virheistä ja ongelmanratkaisusta.

Koska kyseessä on kuitenkin tee-se-itse tulostin, hyvälaatuisia tulostuksia saa hakea vaivannäöllä ja oppimiskokemuksena – eikä tulostimen alusta alkaen odotettukaan suoriutuvan välittömästi hyvin. Tulostuslaatuun vaikuttaa sekä muovin laatu (halvimmat rullat voivat olla 15 €/kg ja kalleimmat 50 €/kg), tulostuspedin tasaisuus, alustan lämpötila, tulostuslämpötila, ilmankosteus, huoneen lämpötila, tulostusnopeus ja -kiihdytysparametrit sekä useat muut muuttujat, joiden ei välttämättä suoraan uskoisi vaikuttavan.

Allekirjoittanut käytti kymmeniä tunteja saadakseen laadun tyydyt-tävälle tasolle. Tosin, jos nyt pitäisi uudelleen koota ja kalibroida tulostin, ei siinä varmaankaan tuntia pidempään menisi. Lisäksi yhteisön avustamana löytyy paljon tulostettavia osia, joilla voi parantaa tulostimen suorituskykyä.

Ennen kuin omaa tulostinta harkitsee, kannattaa yrittää saada kosketuspintaa tulostamiseen jossain muualla kuin kotona. Nykyään esimerkiksi erilaisissa työpajoissa, kirjastoissa ja oppilaitoksissa on saatavilla tulostimia, joissa voi yleensä omakustanteisesti tulostaa tarvitsemiaan esineitä. Kannattaa muistaa, että tee-se-itse tulostimissa usein oma vaivannäkö korvaa hintaerotuksen kalliimpiin malleihin. Neljän vuoden elektroniikka-, sähkö- ja tietotekniikkaopin-not kuitenkin helpottivat suuresti tämänkin laitteen kesyttämisessä.

Lisää artikkelin 3D-tulostimesta voit lukea skannaamalla alla ole-van QR-koodin!

-Janne



#3dbenchy ja kalibraatiokuutio



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



INSINÖÖRIKSI TAI DIPLOMI-INSINÖÖRIKSI?

DIPLOMI-INSINÖÖRI DI

- Sähkötekniikka
- Energiatekniikka
- Automaatio ja tietotekniikka
- Wireless Industrial Automation
- Industrial Systems Analytics
(tuotantotalouden DI)

UVA.FI/TEKNIikka

INSINÖÖRI AMK

- Sähkötekniikka
- Energiatekniikka
- Ympäristöteknologia
- Konetekniikka
- Tietotekniikka

VAMK.FI/HAKU

Haluamme kiittää kaikkia tämän lehden tekoon osallistuneita. Erityiskiitos kuuluu niille kouluille, yrityksille ja yhdistyksille, jotka ovat tukeneet lehteämme.



Säköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry
Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulu
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
Suomen Standardisoimisliitto SFS ry
Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Metropolia ammattikorkeakoulu
Oy Vaasan ammattikorkeakoulu
Pohjois-Karjalan Sähkö Oy
Sähköinsinööriliitto ry
Murata Electronics Oy
Suur-Savon Sähkö Oy
Energiateollisuus ry
Porvoon Energia
Vaasan yliopisto
Reka Kaapeli Oy
Prysmian Group
Pohjolan voima
Oulun yliopisto
Granlund Oy
Fingrid Oyj
Sesko ry
SLO Oy
NSS ry

