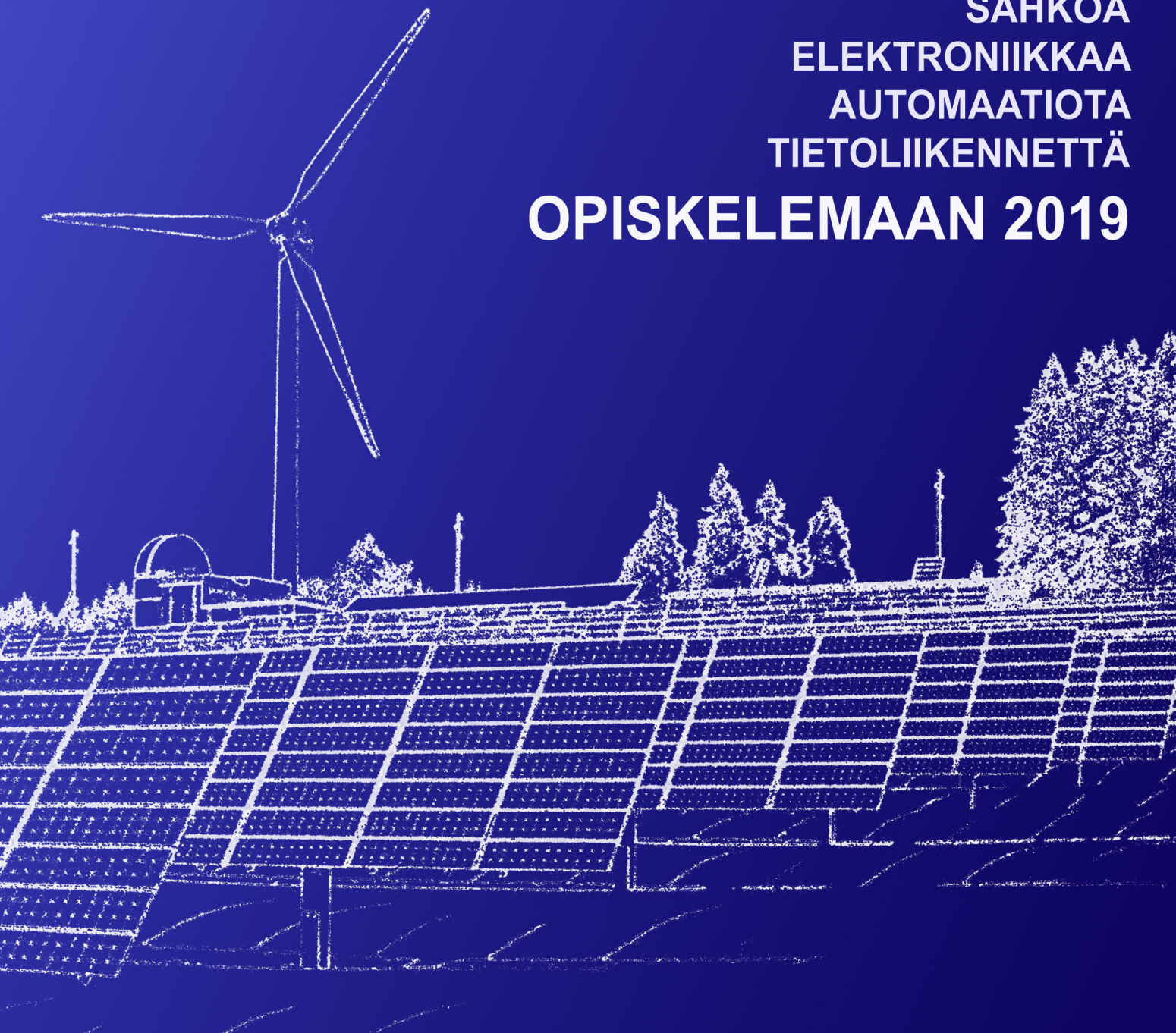


**SÄHKÖÄ
ELEKTRONIIKKA
AUTOMAATIOTA
TIETOLIIKENNETTÄ
OPIKSELEMAAN 2019**



SISÄLTÖ

Pääkirjoitus	3
Alaesittelyt	4
Hyvinvointia Sähköllä	9
Toimituksen testissä Tesla Model S	10
Oulun Yliopisto: Kerhotoiminta kannustaa luoviin keksintöihin	14
ABB: Haastattelussa Tuomas ja Markku	17
LUT: Nykyään pitää yhä useammin ymmärtää sähköhommien päälle alalla kuin alalla	19
LAMK: Kierrätysmateriaalit uuteen käyttöön 3D-tulostimella	20
Elämäntäyteisiä insinööriopintoja Satakunnan ammattikorkeakoulussa	22
Kvanttitutkimusta Otaniemessä	24
Kansainvälisyyttä kaksoistutkinto-ohjelmalla	26
Pöyry: Tulevaisuuden älykkäät rakennukset suunnitellaan virtuaalilaseilla	28
SLO: Kesäharjoittelijasta myyntipäälliköksi	29
Prysmian: Avaimet muutoksiin insinöörien käsissä	30
Pulmasivu	33

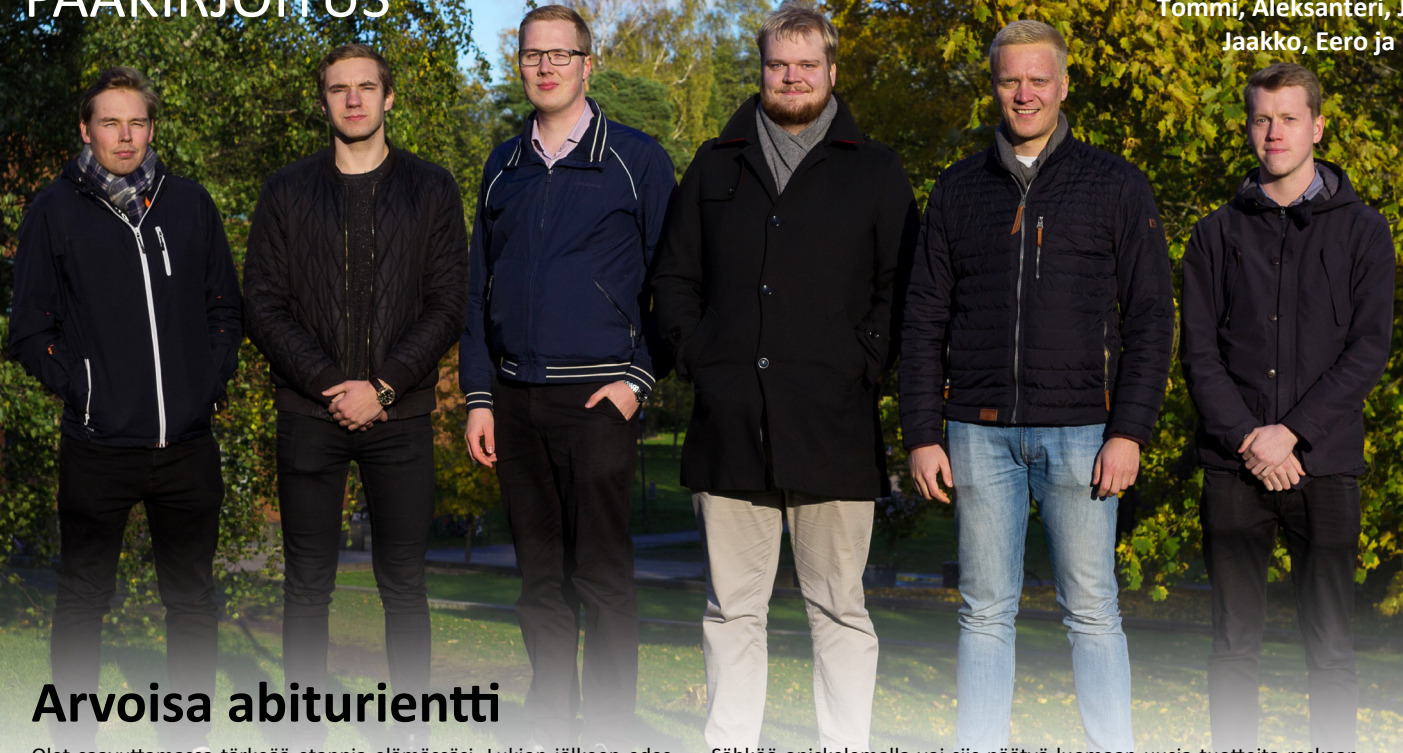


Tämä lehti on tarkoitettu abiturienteille. Lehdessä esitellään sähkötekniikan, elektroniikan, tietoliikennetekniikan ja automaation opiskelu- ja työllistymismahdollisuuksia. Lehteä julkaisee Aalto-yliopiston Sähkövoimatekniikan kerho SVTK. Lehti ilmestyy 33. kerran.

Päätoimittaja: Lari Tanner
Taitto: Jaakko Söderholm
Muu toimitus: Tommi Asp
Jyri Lind
Aleksanteri Nummi
Eero Paavilainen

Paino: Eura Print Oy
Painos: 13 000

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



Arvoisa abiturienti

Olet saavuttamassa tärkeää etappia elämässäsi. Lukion jälkeen edessäsi on lukematon joukko mahdollisia opintosuuntauksia. Oletko harkinnut sähköalan diplomi-insinööri- tai insinööritutkintoa?

Sähkön historia ulottuu satojen vuosien päähän. Sähkön merkitys on kasvanut jokapäiväisen elämämme välttämättömyydeksi. Sähköala tarjoaakin tänä päivänä lukemattoman määrän vaihtoehtoisia urapolkuja ja suuntautumisvaihtoehtoja.

Automaatioalalla voit päästä kehittämään uusia robotteja teollisuuden tuotantoa tehostamaan. Sähkötekniikan parissa työskentelevät insinöörit varmistavat sen, että tuotettu energia siirtyy voimalaitoksilta teollisuuden tarpeisiin häiriöttä. Vuosi vuodelta kasvava laskentateho puhelimissa ja tietokoneissa seuraa taas elektroniikkateollisuuden uusimpia innovaatioita. Tietoliikennealalle suuntautumalla voit puolestaan päätyä työstämään nopeamman tiedonsiirron mahdollistavaa 5G-verkon teknologiaa.

Sähköä opiskelemalla voi siis päätyä luomaan uusia tuotteita raskaan teollisuuden tarpeisiin, kehittämään uusia atomitasen materiaaleja aurinkopaneelisiin tai suunnittelemaan uusia siirtojohtoja Suomen sähköverkkoon. Alalta eivät mahdollisuudet lopu kesken!

Itselläni on edessä vielä viimeiset vuodet opintoja, minkä jälkeen valmistun diplomi-insinööriksi. Osaltani tiedän löytäneeni oman alani. Sähköala tarjoaa mielenkiintoisia haasteita ja jatkuvaa oppimista itselleni. Voinkin vilpittömin mielin ja varauksetta suositella alaa kaikille teille, jotka tunnette vetoa tekniikkaa ja sähköä kohtaan.

Onnea ylioppilaskirjoituksiin ja toivottavasti liityt laajaan sähköalan joukkoomme!

Lari Tanner

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 sähköverkkoja pitkin tuotantolaitoksista kuluttajille. Hyvin pitkien välimatkojen sähkönsiirrossa ovat yleistymässä HVDC-järjestelmät, joissa sähkötehoa siirretään jopa miljoonan voltin tasavirralla.

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.

The background image is a close-up, macro shot of a green printed circuit board (PCB). It shows intricate silver-colored conductive traces, several circular through-hole pads, and various electronic components. In the upper left, there's a small black component with white markings. Below it, the text 'R91' is printed in white. In the lower left, a black component is partially visible. The bottom center shows the text 'C61'. On the right side, there are more components and the text 'R45'. The lighting is focused, creating highlights on the metallic surfaces and casting soft shadows.

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, mikroelektroniikkasuunnittelu, 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 ripoteltuna ympäri ajoneuvoa.

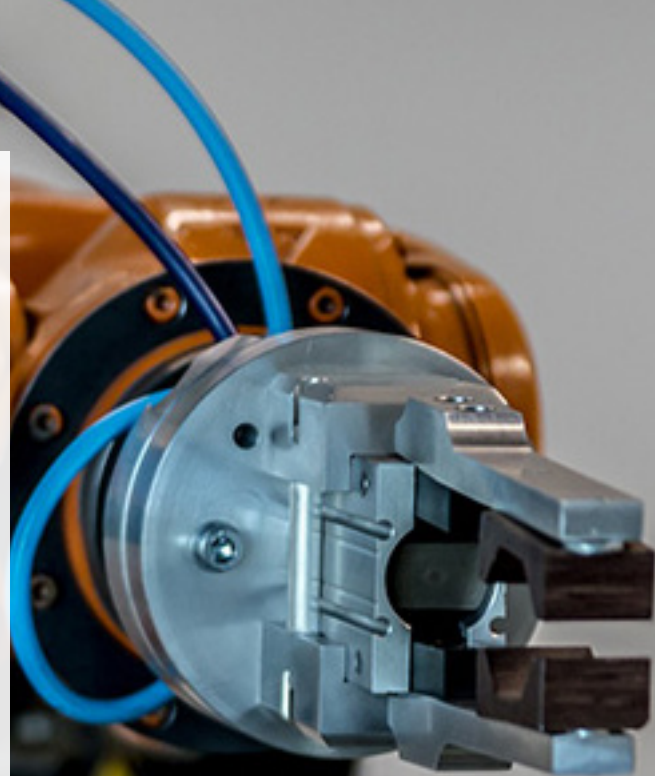
Elektroniikan alan työpaikkoja löytyy lähes joka puolelta, sillä alan teollisuuden lisäksi myös myynti-, tuotekehitys- ja johtotehtävät työllistävät elektroniikkainsinöörejä.

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 peruseräiteitä sekä osattava hahmottaa automatisoitava järjestelmä yhtenä kokonaisuutena. Esimerkiksi moderni, automatisoitu teollisuuden tuotantoprosessi saattaa sisältää sekä konenäköä että robotiikkaa, joiden avulla tuotantolinjan toiminta 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 bittimuodossa olevaa dataa, jota siirretään sähköisesti sopivan väliaineen avulla. Sähköinen tietoliikenne sai alkunsa lennätimen 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 osaajia, 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 ammatilaisille avautuu aivan uusia työllistymismahdollisuuksia perinteisten tietoliikenneoperaattorien ohella, kuten esimerkiksi oman startupin perustaminen.

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

A?

Aalto-yliopisto

Aalto game changers

Älä tyydy turvalliseen ja
yksinkertaiseen. Missaat
kaiken hauskan.

Tule opiskelemaan Aaltoon!

Lue lisää: aalto.fi/opinnot

HYVINVOINTIA SÄHKÖLLÄ VISIÖ 2030

Energiatehokas yhteiskunta tarvitsee kipeästi sähköalan osaajia

Kestävä energiantuotanto on tulevaisuuden yhteiskunnan isoimpia haasteita. Sähköä ja lämpöä tarvitaan Suomessa 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 Hyvinvointia sähköllä – visio 2030:n, joka kuvaa sähkön asemaa tulevaisuuden yhteiskunnassa. Hyvinvointia sähköllä – visio 2030:n verkkosivuilta löydät neljä teemaa, jotka ohjaavat myös sähköalalle aikovaa. Teemat antavat viitteitä niistä mahdollisuuksista, joita sähköala voi ammattilaiselle tarjota. Sivustolta voit myös tilata uutiskirjeen, joka pitää sinut ajan tasalla sähköalan tapahtumista ja vision toteutumisesta käytännössä.

Olethan sinäkin mukana rakentamassa sähköistä tulevaisuutta?

Hyvinvointia sähköllä on Sähköteknisen Kaupan Liitto ry:n, Sähkösuunnittelijat NSS ry:n, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto 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



Tesla Model S P100D

Teho	680 hv
Vääntömomentti	1072 Nm
Paino	2219 kg
0-100 km/h	2,7 s
Huippunopeus	250 km/h
Akuston kapasiteetti	100 kWh
Vanteet	21"
Toimintasäde	500-600 km
Vetotyyppi	Neliveto
Hinta	n. 160 000 €

Toimituksen testissä Tesla Model S

Liikenne on sähköistymässä kovaa vauhtia

Oli vuosi 2003, kun Tesla Motorsin perustivat ystävykset Martin Eberhard ja Mark Tarpinning. Yhden historiamme tunnetuimman sähköfysikon- ja insinöörin Nikola Teslan innoittamana, näiden herrojen tavoitteena oli kunnianhimoisesti tuoda automarkkinoille täysin sähköllä toimiva auto. He pyysivät nykyisin Teslan toimitusjohtajana tunnettua Elon Muskia mukaan

tähän projektiin. Muskin avulla yhtiöön saatiin tarvittava määrä ulkoista rahoitusta, ja tuotekehitys voitiin aloittaa täysmittaisesti.

Toimituksen testissä oli Teslan perustamisesta viisitoista vuotta jälkeenpäin lanseerattu vuoden 2018 S-malli, joka rajoittamattoman sarjatuotannon autoista omaa suurimman 2,7 s kiihtyvyyden välillä 0-100 km/h. Tesla Model S edustaa en-

simmäisen sukupolven sähköautoa ja on pitänyt myös uskollisesti kiinni sen alkuperäisestä urheilullisesta muotoilustaan. Elon Muskin sanojen mukaan yhtiön tavoite onkin aina ollut tehdä urheiluauto, joka on mahdollisimman edullinen. No, lippulaivamallin 160 000 € verollinen Suomi-hinta ei välttämättä täytä vielä kriteeriä halpa, mutta sporttisuudessa ja nykyaikaisuudes-

sa on saavutettu tavoite ja luotu sille jopa uusi merkitys käyttöautoluun.

”Ensimmäinen tunne autoon istuutuessa oli jännittynyt ja odottava”

Ensimmäinen tunne kun autoon istui, oli jännittynyt ja odottava. Teknologia yllätti kerta toisensa jälkeen alkaen siitä, että auton virta-avain toimi etäluettavana. Tämä oli yksi lukuisista osoituksista Teslan kyvystä irrottautua tuotantoautojen oletusarvoista. Tunnustelemisen jälkeen oli aika laittaa auto käyntiin. Teslan taajuusmuuttajien ohjaamien sähkömoottorien ansiosta käynnissä oleva Tesla oli lähes äänetön ja loi epätodellisen kuvan auton hevosvoimista.

Ratin takana olevan näytön, ja keskikonsolin 17" kosketusnäytön ansiosta kuitenkin auton käynnissä olosta ei ollut epäselvyyttä. Ajamaan lähtiessä maailman turvallisimman auton käsite oli vielä hie-

man epäuskottavan tuntuinen, sillä pienikin kaasun painaminen aiheutti 4-vetoisen 2-moottorisen voimapesän räjähtävän kiihtyvyyden painaen selän tukevasti huoliteltuun nahkapenkkiin. Autoa ajettaessa ohjattavuus oli hyvä ja ajoasento toimiva. Akkujen mahdollistama painon tasainen jakautuminen tuntui ajossa siten, että kiihtyessään auto tuntui liimautuvan miellyttävästi asfalttiin säilyttäen hallittavuuden. Teslassa kojelaudan kosketusnäytön avulla pystyi säätämään esimerkiksi tehoja haluamaiseen ja integroidun navigointijärjestelmän avulla haluttuun osoitteen löytäminen oli mutkatonta. Auton varusteisiin kuuluu myös Teslan tarjoama datayteys. Yhdistämällä oman puhelimen vielä auton keskikonsoliin on internet selailun ja Spotifyn käyttämisen lisäksi myös puheluiden vastaanottaminen ja soittaminen mahdollista. Tiloiltaan yllättävän kookas Tesla Model S vastaa normaalin perheauton kokoluokkaa. Auton sähkömoottorit ovat sijoitettuna käteväsi etu- ja

taka-akseleiden lähelle ja akusto pohjaan, jolloin säilytystilat on saatu luotua perinteisistä autoista poiketen sekä auton etu- että takapuolelle. Teslan sporttisuutta korostavat täysnahkapenkit, jotka ovat sijoitettuna autossa melko matalalle tasolle. Ratin sisään Telessä on asennettu paineantureita, joiden avulla ohjausjärjestelmä lukee kuskin käsien sijainnin pakottaen pitämään ratista kiinni.

”Teslan automaattiohjaus toimii mutkaisemminkin teillä moitteettomasti”

Teslan yksi suurista missioista on tuoda markkinoille täysin itseohjautuva sähköauto, mitä myös Tesla S mallissa on lähdetty toteuttamaan. Teslaan on sijoitettu useita kameroita ja liiketunnistimia eripuolille autoa, joiden avulla se saa tietoa ympäristöstä. Kokeilimme automaattiohjausta ajon aikana, ja se toimi moitteettomasti myös mutkaisemmillä teillä. Auto-

Artikkeli jatkuu seuraavalla aukeamalla →



Suuren kosketusnäytön kautta kuljettajan on helppo hallita koko autoa.

maattiohjauksen käytölle on kuitenkin asetettu rajoitus. Auton ajotietokone vaatii kuljettajalta ratin koskettamista muutaman minuutin välein. Mikäli rattia ei kosketa tänä aikana, Tesla ohjautuu tien sivuun automaattisesti. Tämä on ymmärrettävä ominaisuus autossa turvallisuuden säilyttämiseksi, joskin hie-

man rasittava.

Teslan edistysellinen itseohjautuvuus näkyy myös siinä, että se pystyy tunnistamaan konenäön avulla esimerkiksi pimeällä eläimiä, ja optimoimaan jarrituksen törmäyksen välttämiseksi. Ominaisuus toimii vastaavasti myös uhkaavissa kolari-tilanteissa. Peräänajon mahdolli-

suus Teslalla onkin huomattavasti epätodennäköisempää keskiverto autoon verrattuna.

Teknologiaaltaan Tesla on kaikkea sitä, mitä sähköalan ammattilaiset ovat pystyneet kehittämään historiimme aikana yhdistäen eri osaamisalueet taidokkaasti yhteen. Tesla on kaikkea tehoelektronikan sähköpiireistä sähkömoottoreihin ja niiden ohjausjärjestelmiin, sekä edelleen nanoteknologian mahdollistamiin korkean energiatheyden akustoihin, nykyaikaiseen automaatioon, langattomaan tiedonsiirtoon ja rautoja yhdistäviin ohjelmistoihin. Sähkö on nykyaikaa, ja tulee mahdollistamaan yhä kasvavassa määrin suuremman toimintavarmuuden, sekä turvallisuuden liikenteeseen. Teslan tapaiset autot vahvistavat tunnetta, että sähköalan osaajilla on tinkimätön yhdistelmä tietoa, taitoa ja innovatiivisuutta joka on mahdollistanut, ja tulee mahdollistamaan kehityksen kehittymisen myöskin tulevaisuudessa.

Jaatko hyvää energiaa?

CARUNA ON SUOMEN JOHTAVA SÄHKÖNJAKELUUN KESKITTYVÄ YRITYS. JOS HALUAT TYÖSKENNELLÄ KASVAVALLA TOIMIALALLA, JOSTA EI SÄHKÖÄ PUUTU, RYNNI OSOITTEeseen CARUNA.FI

Hyvää energiaa.

caruna



ELENIA

ELÄMÄÄ SÄHKÖISTÄMÄSSÄ
www.elenia.fi



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

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

 **PKS PRIIMA**



PKS
Sähkökauppa

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



Join the Innovators in Electronics!

- Meitä on yli 75 000 henkilöä globaalisti, Vantaalla noin 1000.
- Suomessa suunnittelemme ja valmistamme erikoisantureita pääasiassa autoteollisuuden turvajärjestelmiin ja terveysteknologian sovelluksiin.
- Toiminnassamme yhdistyvät suomalainen sisu ja japanilainen huippulaatuosaaminen merkityksellisten tuotteiden parissa.
- MEMS-teknologiakeskuksemme sijaitsee hyvien kulkuyhteyksien varrella.

muRata
INNOVATOR IN ELECTRONICS

Tutustu Murataan www.murata.com.

Rekrytoimme Suomen huippuosaajia - ehkä seuraavaksi Sinut?



Kerhotoiminta kannustaa luoviin keksintöihin

Oulun yliopiston tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan kerhoista saa alkusysäyksen elektroniikkaan, robotiikkaan ja pelikehitykseen. Opituilla taidoilla on hyvä ponnistaa työelämään.

Oulun yliopiston elektroniikan ja tietoliikenteen opiskelija Jani Lehtovirta vetää Buutti-robotiikkakerhoa kahdesti viikossa kaikille elektronisten laitteiden toiminnasta innostuneille. Aikaisempi harrastuneisuus ei ole ehto osallistumiselle.

Robotiikkakerhossa on syntynyt uniikkeja elektroniikkakeksintöjä. Projekteissa voi oppia muun muassa Arduino-ohjelmointia, piirisuunnittelua ja simulointia sekä 3D-mallintamista ja -tulostusta.

”Ajatuksena on, että tehdään porukalla jotain hienoa. Buutti-kerho tarjoaa rungon ja tietyn kellonajat, jolloin apua on saatavana, ja porukka itse määrittää loput”, Lehtovirta täsmentää. Buutti tekee yhteistyötä Oulun alueen yritysten kanssa.

”Otamme yhteyttä yrityksiin, jotka tarvitsevat osaajia. Tästä hyötyvät sekä yritys että opiskelija, sillä yritys saa osaavaa työvoimaa ja opiskelija kesätyön tai osa-aikaisen työpaikan”, Buutin ohjelmointikerhoa vetävä Peetu Nuottajärvi huomauttaa.

Kerhot innostavat harrastuneisuuteen, joka voi tulevaisuudessa avata uramahdollisuuksia. Kerhot ovat tilaisuus hankkia täydennystä CV:hen ja sisältää portfolioon. Buutissa oppii myös yhteistyötaitoja.

”Kerhossa saa jatkuvaa palautetta projektin eri työvaiheissa. Useampi näkemys auttaa tekemään omasta projektista vieläkin paremman”, Lehtovirta ja Nuottajärvi kertovat.

Ohjausta oman tarpeen mukaan – vaikka kädestä pitäen

”Parasta Buutin kerhossa on se, että kouluttajat ovat myös osa samaa porukkaa ja asioita tehdään yhdessä muiden kanssa”, sanoo elektroniikan ja tietoliikenteen opiskelija Taneli Salmi, joka kulkee Buutin robotiikkakerhossa rakentamallaan kauko-ohjattavalla skeittilaudalla.

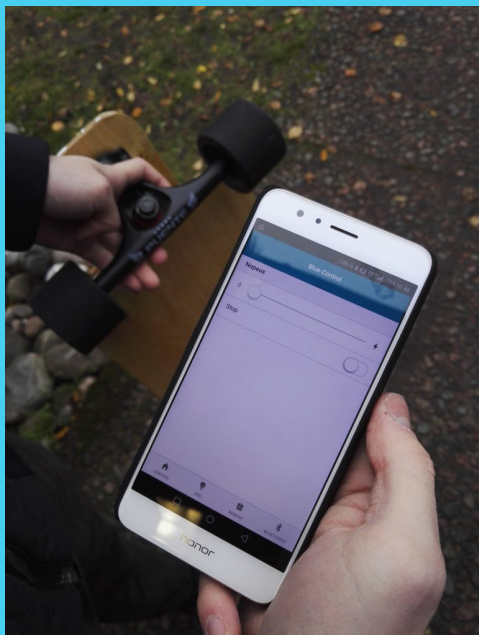
Idea on peräisin Youtube-videosta. Salmi otti moottorin lennokistaan, tilasi trukit ja tarvittavat elektroniikat Kiinasta ja ryhtyi töihin Oulun yliopiston Fab Labissa, jossa oli käytössä kaikki tarvittavat työvälineet. Buutin kerhoissa on aina läsnä myös osaavat kouluttajat.

Lopullinen tuotos koostuu dekin ja pyörien lisäksi 3-vaihe

1,5 kilowatin moottorista, nopeuden säätimestä ja akuista. Lisäksi laudassa on Arduino ja Bluetooth-moduulit, moottoria ohjataan kännykkään ladatun sovelluksen avulla.

Salmen seuraava projekti on Exoskeleton, ulkoinen Iron Man -tyyppinen puku jolla voidaan esimerkiksi lisätä käyttäjän voimaa tai kestävyyttä. Aiemmin Salmi on ollut mukana myös Teraleon-robottipuvun rakennusprojektissa.

“Olen silläkin perusteella lähtenyt mukaan, että työelämässä arvostetaan omia projekteja”, Salmi kertoo, “yliopiston kursseilla oppii teoriaa ja käytäntö tulee tutuksi projektien kautta.”



ELEKTRONIIKAN JA TIETOLIIKENNETEKNIIKAN TUTKINTO-OHJELMASSA*

*TUTKINTO-OHJELMAN UUSI NIMI KEVÄÄN 2018 YHTEISHAUSTA LÄHTIEN!

OPISKELU



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

ELEKTRONIKKASUUNNITTELU, TIETOKONETEKNIikka JA OHJELMOINTI, MITTAUSTEKNIikka, TEKNILLINEN FYSIIKKA, TIETOLIIKENNETEKNIikka, RADOTEKNIikka

Diplomi-insinöörin tutkinnon suorittuasi sinulla on syvälliset tiedot valitsemaltasi 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 opiskelu- tai harjoitteluvaihtoon lähes mihin maailmankolkkaan tahansa.



TYÖ



LÖYDÄ OMA PAIKKASI ASIAANTUNTIJANA TUOTEKEHITYS- JA TUTKIMUSORGANISAATIOISTA TAI TEOLLISUUDESTA
RATKAISUJA GLOBAALEIHIN HAASTEISIIN

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

Opintopolku.fi



OULUN YLIOPISTO



Let's write the future of mobility.

Better world begins with you at www.abb.fi/uralle



ABB (www.abb.com) on johtava sähkövoima- ja automaatio teknologiayhtiö, jonka tuotteet, järjestelmät ja palvelut parantavat teollisuus- ja energiayhtiö asiakkaiden kilpailukykyä ympäristömyönteisesti. ABB työllistää 100 maassa noin 147000 henkilöä, joista Suomessa noin 5100.

Aalto-yliopistossa opiskelleet Markku Väinämö ja Tuomas Janhunen työskentelevät ABB:n Motors and Generators yksikössä. Lue, mitä Markku ja Tuomas kertovat työstään ABB:llä.

Millaisissa työtehtävissä työskentelette?

Työskentelemme Motors and Generators yksikön Electrical and thermal performance design tiimissä. Toimimme asiantuntijoina tuotekehitysprojekteissa osana globaalia tuotekehitystä. Työhömmme kuuluu sähkömekaaninen ja magneettinen sähkökoneiden suunnittelu, sekä asiakaslähtöiset tukitapaukset. Vierailemme asiakaskohteissa, sekä kehitämme uusia innovaatioita yhteistyössä asiakkaidemme ja ABB:n tutkimusyksikön kanssa. Teemme myös laajaa yhteistyötä ABB Drives:n kanssa. Yhteistyö mahdollistaa monimmissa yksiköissä toimivan ja pitkäjänteisen tuotekehityksen.

Miten päädyitte nykyiseen työtehtäväänne?

Markku: Opiskelin TKK:lla sähkömekaniikkaa. Sivuaineena opiskelin automaatiota. ABB:lle pääsin kesätöihin vuonna 2008, josta jatkoin työtä diplomityön parissa. Diplomityön tein pienjännitekoneiden sähkösuunnittelusta. Tämän jälkeen toimin neljä vuotta sähkösuunnittelu asiantuntijana, jonka jälkeen viimeiset kolme vuotta olen toiminut Electrical and thermal performance design tiimin vetäjänä.

Tuomas: Opiskelin myös Aallossa sähkömekaniikkaa. Sivuaineenani oli sähkökäytöt. Vuonna 2012 pääsin kesätöihin ABB:lle myynnin tukitiimiin. Jatkoin täällä kesän jälkeen työskentelyä osa-aikaisena harjoittelijana. Diplomityöni tein sähkömagneettisten muutosilmiöiden mallintamisesta. Viimeiset neljä vuotta diplomityöni jälkeen olen toiminut asiantuntijana Markun tiimissä.

Miksi ABB?

Markku: Globaalina yrityksenä ABB tarjoaa laajasti mahdollisuuksia työuralle. Yrityksen työntekijöiden asiantuntijuutta ja osaamista arvostetaan sähköalalla. ABB tarjoaa myös henkilöstölleen mahdollisuuksia kehittyä työtehtävissä, sekä vaihtelevia urapolkuja. Työskentely Pitäjänmäen toimipisteellä taas mahdollistaa tehokkaan työskentelyn; voimme valmistaa tehtaalla prototyyppejä ja tuotekehityksellä on käytössä laajat resurssit ja koko yrityksen tuki takanaan.

Tuomas: ABB tarjoaa nuorille paljon työmahdollisuuksia kesätöiden ja osa-aikaisen harjoittelijatyön muodossa. Yrityksen laajat järjestelmät ja henkilöstö mahdollistaa osaamisen kartuttamisen kannustavassa ilmapiirissä.



Tuomas ja Markku viihtyvät ABB:llä.

Täällä pääsee todelliseen ammattitaitoon kiinni! Täällä Pitäjänmäessä työskennellessä tuntee myös tiimin merkityksellisen aseman osana ABB konsernia. Pitäjänmäen toimipiste on myös yrityksen sisällä tunnistettu tärkeäksi ABB:n teknologiakeskittymäksi.

Miksi kannattaa opiskella sähköalaa?

Markku: Energia-ala on jatkuvassa muutoksessa ja alalle tarvitaan jatkuvasti lisää asiantuntevia henkilöitä. Sähköala muuttuu jatkuvasti ja muutos tarjoaa mahdollisuuksia uusille innovaatioille.

Tuomas: Työmahdollisuudet ovat sähköalalla laajat ja monipuoliset. Vaikka ala on jo muutama sadan vuoden ikäinen, on muutoksen vauhti tällä hetkellä erittäin suuri. Alalta eivät lopu mahdollisuudet kesken!

”

SÄHKÖALAN ASiantuntijoille ON Varmasti töitä

Niko Räsänen, **LUT Sähkötekniikka**



Katso Nikon tarina: lut.fi/sahkoteekkari

Tulevaisuuden diplomi-insinöörit taas haussa [**keväällä 2019**]

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 pyritetään 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 kiristyvän 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, teknistaloudellisesti tehokasta tuotantoautomaatiota ja monipuolisesti tietokoneavusteista suunnittelua, johon yhdistyy IoT.

”NYKYÄÄN PITÄÄ YHÄ USEAMMIN YMMÄRTÄÄ SÄHKÖHOMMIEN PÄÄLLÄ ALALLA KUIN ALALLA.

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

Maailma sähköistyy kiihtyvällä vauhdilla. Sähkön avulla voidaan tehdä puhtaasti lämpöä, polttoaineita ja jopa ruokaa. Sähkö on avainroolissa maailman muuttamisessa hiilineutraaliksi.

Lappeenrannan teknillinen yliopisto [LUT] tarjoaa tutkimukseen pohjautuvaa monimuotoista sähkötekniikan koulutusta. Koulutamme diplomi-insinöörejä, joilla on niin energia-alan suurten linjojen ymmärrystä kuin vahvaa laite-, järjestelmä- ja komponenttitason osaamista.

LUT:n sähkötekniikan tutkimusryhmät ovat mukana kymmenissä kansallisissa ja kansainvälisissä hankkeissa, joissa ratkaistaan tulevaisuuden energiahasteita. Tutkimuksen ja siihen linkittyvän koulutuksen teemoja ovat elektroniikka- ja IoT-pohjaiset ratkaisut, aurinkotalous, energiarastot, mikroverkot ja niihin liittyvä paikallinen sähköntuotanto, uudet energiamarkkinamallit, kysynnänjousto, liikenteen sähköistyminen sekä supernopeat laakerittomat sähkökoneet ja niiden ohjaustekniikka. Moni sähköteekkarimme saa käytännön kokemusta kesätöissä tai tehdessään kandidaatin- tai diplomityön tutkimushankkeissamme.

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.

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 tärkeä osa yhteiskuntaamme nyt ja tulevaisuudessa.”

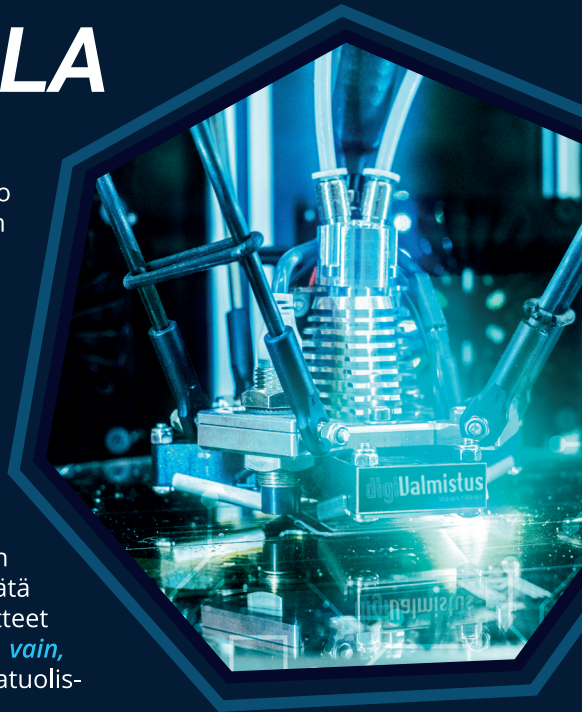
Mikko N

URAMAHDOLLISUUDET Kehittyvät energiajärjestelmät, energiatehokkuutta parantava teknologia, älykkäät sähköverkot, sähköinen liikenne ja sähkömarkkinat työllistävät sähkötekniikan diplomi-insinöörejä monenlaisiin tehtäviin: tuotekehitykseen, suunnittelijoiksi, projekti-insinööreiksi, myyntiin ja markkinointiin sekä johtotehtäviin.

KIERRÄTYSMATERIAALIT UUTEEN KÄYTTÖÖN 3D-TULOSTIMELLA

Vaikka 3D-tulostus teknologiana on tuttua osalle insinöörimaailmaa jo 1980-luvulta, se on viime vuosina levinnyt jokaisen ulottuville. Moni on kokeillut pursotustekniikkaa, jossa muovista filamenttia eli nauhamaista tulostuslankaa tulostetaan joko netistä ladattavien tai itse suunniteltujen 3D-mallien mukaan. Teollisuudessa, esim. avaruuspuolella, 3D-tulostuksella valmistetaan metallisia sarjatuotantona, ja se on jo kilpailukykyinen perinteisen koneistuksen kanssa.

Lahden ammattikorkeakoulussa tekniikan alalla on rakenteilla 3D-tulostin, joka käyttää raaka-aineenaan monenlaisia kierrätysmateriaaleja. Tulostusmateriaalin pitää olla lämmöllä ja paineella muovattavaa, mutta muuten sillä on hyvin väljät vaatimukset. Kantoaineena käytetään tyypillisesti (kierrätys)muovia, ja siihen voidaan lisätä esim. sahajauhoa tai erilaisia kuituja. Tulostettavat tuotteet voivat olla projektin tunnuslauseen mukaisesti "*mitä vain, mistä vain*" eli ämpäristä soutuveneeseen tai puutarhatuolista polkupyörän runkoon.



Miten robottitulostin toimii?

LAMKin tulostimen tärkein osa on suulakepuristin eli **ekstruuder**i, joka on suunniteltu niin, että sillä voidaan sekoittaa hyvin monenlaisia materiaaleja ja täyteaineita keskenään. Ekstruuderissa kierrätettävä muovi sulatetaan ja siihen lisättävät täyte- tai lujiteaineet sekoitetaan massaksi. Syntynyt massa voidaan edelleen pursottaa robottiohjatuilla 3D-tulostimella haluttuun muotoon. Teollisuudessa on jo olemassa robottiohjattuja 3D-tulostimia, mutta niissä ekstruuderit on kiinni robotin varressa. Tällaisessa järjestelmässä ei voida käyttää suurikokoista, raskasta ja tehokkaasti sekoittavaa ekstruuderia, jollaisen monipuolisten kierrätysmateriaalien pursotus suuremmassa mittakaavassa tarvitsee. jatkuu..



digiValmistus

LAMKin robottitulostimessa ekstruuderin sijoitetaan robotin viereen esim. lattialle, jolloin robotin liikeradat eivät ole rajoittuneita. Robotille on ohjelmoitu liikeradat, joiden mukaisesti itse rakennettua kevyttä ja ketterää tulostuspäätä liikutetaan. Robotin varteen kiinnitetty tulostustyökalu hakee pursotettavaksi valmiin massan ekstruuderilta, ja pursottaa sen ohjelmoidun radan mukaisesti tulostustasolle. Sen ei tarvitse olla perinteinen z-taso, vaan 6-akselisen robotin ulottuvuuden ansiosta tulostus voi tapahtua muihinkin tasoisin ja jopa vapaamminkin.

Tulostin voi sisältää periaatteessa hyvinkin monta ladattavaa tulostuspäätä, jotka robotti hakee tarttujaan tarpeen mukaan tulostamista varten. Täten erilaisten materiaalien yhdistäminen onnistuu samanaikaisesti. Kun yksi tulostuspää on käytössä, muita voidaan ladata samaan aikaan. Robotin tarttujaksi voidaan vaihtaa myös lähes mikä tahansa tavanomainen tarttuja, jos tulostettavaan kappaleeseen halutaan valmistuksen aikana asentaa erilaisia komponentteja.

Suunnitteluperiaatteet uusiksi

3D-tulostettavan kappaleen suunnittelu poikkeaa perinteisen koneistettavan kappaleen suunnittelusta. Lisäävään valmistukseen kuuluvan 3D-tulostuksen kauneus on siinä, että valmistettavan tuotteen muoto ei ole rajoitettu samalla tavalla kuin perinteisessä koneistuksessa, jossa ainetta aina poistetaan suuremmasta aihioista.

3D-tulostettava kappale kannattaa suunnitella niin, että sen tulostamiseen kuluu mahdollisimman vähän materiaalia. Suunnittelu voidaan hyödyntää generatiivisia menetelmiä, jolloin tietokoneohjelmalla optimoidaan materiaalin määrä ja sijoittuminen kappaleessa niin, että riittävä lujuus silti saavutetaan. Myös robotin ohjelmointia on ajateltava uudella tavalla luotaessa tulostusratioja.

Robottitulostin valmistuu **LAMK**in uuden Mikkulan kampuksen tiloihin vuoden 2018 lopussa, jonka jälkeen se on opiskelijoiden käytettävissä. Jo nyt voidaan tehdä alustavia sekoituskokeita tekniikan laboratorion muilla ekstruudereilla. Tavoitteena on päästä testaamaan mahdollisimman monenlaisia tulostusmateriaaleja ja muotoja, sekä kartuttaa 3D-tulostusaamista kiertotalouden tarpeisiin.



Elämäntäyteisiä insinööriopintoja Satakunnan ammattikorkeakoulussa



Saimme seuraavaan haastatteluamme Jarno Ylitalon, joka opiskelee sähkötekniikkaa Satakunnan ammattikorkeakoulussa. Haastattelussa kysimme häneltä mitä mieltä hän on ollut opinnoista.

Terve Jarno! Kertoisitko alkuun hieman itsestäsi?

Olen Jarno Ylitalo, 23 vuotias Jokioisilta kotoisin oleva insinööriopiskelija. Opiskelen Porissa Satakunnan ammattikorkeakoulussa sähkö- ja automaatioinsinööriksi. Pohjana on sähkö- ja automaatioasentajan perustutkinto Forssan ammatti-instituutista.

Miten päädyit opiskelemaan sähköalaa? Miltä tuntui muuttaa pois kotoa opiskelemaan uuteen kaupunkiin?

SAMK oli helppo valinta, koska molemmat veljeni opiskelivat siellä ja olin jo käynyt muutamaan otteeseen Porissa heidän luonaan. Tiesin mitä odottaa, koska olin kuullut jo paljon etukäteen ja olin käynyt myös muutamissa isommissa opiskelijajuhlissa! Kotoa muuttaminen ei sinänsä ollut haaste, sillä sa-

malla muutti myös ystäviäni ja minulla oli kavereita ennestään jo Porissa. Koti on silti aina lähellä sydäntä.

AMK-tutkinnot ovat yliopistoon verrattuna tähdätyt enemmän käytäntöä kohti. Mitä mieltä olet ollut opiskeluiden käytännölläheisyyden ja teorian tasapainosta?

Opinnoissa ensimmäinen vuosi perustui luonnontieteellisiin aineisiin, kuten matematiikkaan, fysiikkaan ja oman alan peruskursseihin. Jälkimmäistä tunsin jo ammattikoulun pohjalta. Ensimmäisenä vuotena oli kuitenkin mukavasti sähkötekniisiä labroja keventämässä teoriapainotteisia luentoja. Toisena vuotena labrat lisääntyivät huomattavasti ja keskittyivät enemmän käytäntöön. Kaiken kaikkiaan opiskeluissa on ollut mukava määrä käytäntöä ja teoriaa. Pakkopullalta tuntuvia kursseja ei ole ollut juuri ollenkaan.



Viihdytkö mukana opiskelijayhteisön vapaa-ajan toiminnassa vai oletko keskittynyt enemmän itse opiskeluun ja omiin aktiviteetteihin?

Koulun alussa oli paljon opiskelijajuhlia ja niiden avulla pääsi hyvin tutustumaan luokkatovereihin. Luokkahenki tiivistyikin nopeasti paljon. Käymme usein keskiviikkoisin juhlimassa porukalla ja aina on hauskaa!

Oletko päässyt jo hyödyntämään opintojasi kesätöiden muodossa?

Olen ollut onnekas siinä mielessä, että olen aina saanut oman alan töitä. Ammattikorkeakouluopiskeluiden aikana olen ollut kesätöissä jakeluverkkoasentajana, ja nautin siitä hommasta paljon. Halusin kuitenkin omaa koulutusta vastaavia insinöörin hommia, ja viimeisen kesän olenkin ollut sähköasemapuolella kunnossapitoinsinöörinä. Tässä työssä on ollut mukavasti toimistotöitä ja silti pääsee paljon kentälle tekemään käytännön töitäkin. Sähköinsinöörin koulutuksessa onkin hyvää se, että urapolku on auki monennäköisiin töihin, sekä toimistoon että kentälle.

Miten näet alan ja oman tulevaisuutesi näkymät valmistumisesi jälkeen?

Sähköalalla tulee aina olemaan hommia ja omalla aktiivisuudella sekä oma-aloitteisuudella pääsee pitkälle. Tämän kesän perusteella kunnossapitoinsinöörin töitä saattaisi olla tarjolla samalla työnantajalla jatkossakin. Varmaan jonkin aikaa meneekin näissä töissä, sen verran mukavaa on ollut!

Ja näin lopuksi, kerrotko lukijoillemme mikä insinööriopiskelijana on ollut parasta?

Parasta on ollut uudet hyvät ystävät ja se, että opinnot ovat olleet sopivan haastavia. Aikaa on silti jäänyt myös hauskanpidolle ja eri aktiviteetteja on järjestetty paljon!



STEK

Sähköturvallisuuden Edistämiskeskus ry

Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry on alan yhdistysten perustama järjestö, joka edistää sähkön käytön turvallisuutta ja luotettavuutta, sähköisiä energiatehokkuusratkaisuja sekä älykästä sähkön käyttöä keräämällä, tuottamalla ja jakamalla tietoa. STEK tukee alan yleishyödyllisiä kehityshankkeita ja jakaa hankerahoitusta kahdesti vuodessa.

Lisäksi STEK tukee tutkimus- ja koulutushankkeita ja rahoittaa professuureja Aalto-yliopistossa ja Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa.

www.stek.fi

TULEVAISUUS ON

ENERGIASSA

ESIMERKKEJÄ AMMATEISTA

- Tuulivoimainsinööri
- Älyverkkoasiantuntija
- Energiatehokkuusneuvoja
- Markkinointipäällikkö
- Projektipäällikkö

Lue koulutus- ja työmahdollisuuksista

www.energiamaailma.fi



Kvanttitutkimusta Otaniemessä

Toimitus haastatteli tuoretta nanotekniikan diplomi-insinööriä, tohtoriopiskelijaa Mikko Turusta kvanttiteknologian kansallisesta huippuyksiköstä. Hän työskentelee fotonikan tutkimusryhmässä.

Mikä sai sinut opiskelemaan sähkötekniikkaa?

Hain sähkölle innostuttuani lukiossa sähköfysiikan kursseista. Koin myös sähköalan varmaksi valinnaksi tulevaisuuden kannalta, sillä sähköllä on valtava merkitys jokapäiväisessä elämässämme. Ala käsittää lukemattomia eri alueita nanotekniikasta korkeatehoiseen sähkönsiirtoon, ja töitä voi löytää vielä vuosikymmentenkin jälkeen.

Mitä opintoihisi kuului?

Alkuvaiheessa opintojani opiskelin pääosin elektroniikkaa. Olen kuitenkin opiskellut lähinnä mielenkiintoisiksi kokemiani aiheita, ja loppuvaiheessa huomasinkin lukevani enimmäkseen kvanttifysiikkaa, materiaaltiedettä ja optiikkaa.

Miten paljon koet hyötynesi opinnoistasi?

Vaikka yliopisto-opinnot ovatkin aika teoreettisia, olen oppinut myös monia käytännön taitoja, joista on hyötyä sekä työpaikalla että kotona. Esimerkiksi sähkölaitteiden vikojen korjaaminen on paljon helpompaa. Mielestäni opinnoista on aina hyötyä, vaikka tuleva työpaikka ei liittyisikään täysin samoihin aiheisiin. Opiskellessa kuitenkin oppii monia taitoja, joista on apua missä tahansa ammatissa. Näitä taitoja ovat esimerkiksi ryhmätyöskentely ja ongelmanratkaisu sekä kyky oppia ja etsiä uutta tietoa.

Mitä teet työksesi?

Jo opintojeni aikana löysin oman alan töitä suhteellisen helposti. Nykyiseen työhöni tutkimusapulaisena sisältyy erilaisten materiaalinäytteiden valmistamista ja karakterisoimista. Työhön kuuluu myös paljon tieteellisten artikkelien kirjoittamista ja lukemista. Parasta on kuitenkin työn monipuolisuus. Tutkimustyö sisältää paljon erilaisia tehtäviä, ja jokainen päivä on aina vähän erilainen. Lisäksi on mahtavaa päästä tutustumaan muihin tutkimusryhmiin eri puolilla maailmaa erilaisissa konferensseissa ja vierailuilla.

Missä näet itsesi kymmenen vuoden päästä?

Toivottavasti valmistuneena tekniikan tohtorina ja tutkijana joko alan yrityksessä tai yliopistossa, mahdollisesti Suomen ulkopuolella.

Terveiset abeille?

Nauttikaa viimeisestä lukiovuodesta! Vaikka lukio on lyhyt, se on kuitenkin yksi elämän tärkeimmistä ajoista, ja sen aikana luodut ystävyysuhteet voivat kantaa pitkälle. Onnea pääsykokeisiin!

Sähköala.fi

Tuoretta tietoa, uutisia ja ideoita
sähköisestä talotekniikasta.

Opiskele tänään

huomisen ammatti.



**KIINNOSTAAKO TIETOKONEET, SOVELLUSKEHITYS,
KYBERTURVALLISUUS, PELIOHJELMOINTI JA
SÄHKÖTEKNIikka? XAMKISSA ON VARA VALITA.**

- **Bachelor of Engineering**, Information Technology
- **Insinööri (AMK)**, kyberturvallisuus
- **Insinööri (AMK)**, peliohjelmointi
- **Insinööri (AMK)**, sähkö- ja automaatiotekniikka
- **Tradenomi (AMK)**, tietojenkäsittely

Katso koko
koulutustarjonta:
www.xamk.fi



Tunne huominen.

Tutustu myös sivuston opiskelijaosioon
www.sahkoala.fi/opiskelu

Kansainvälistymistä kaksoistutkinnolla

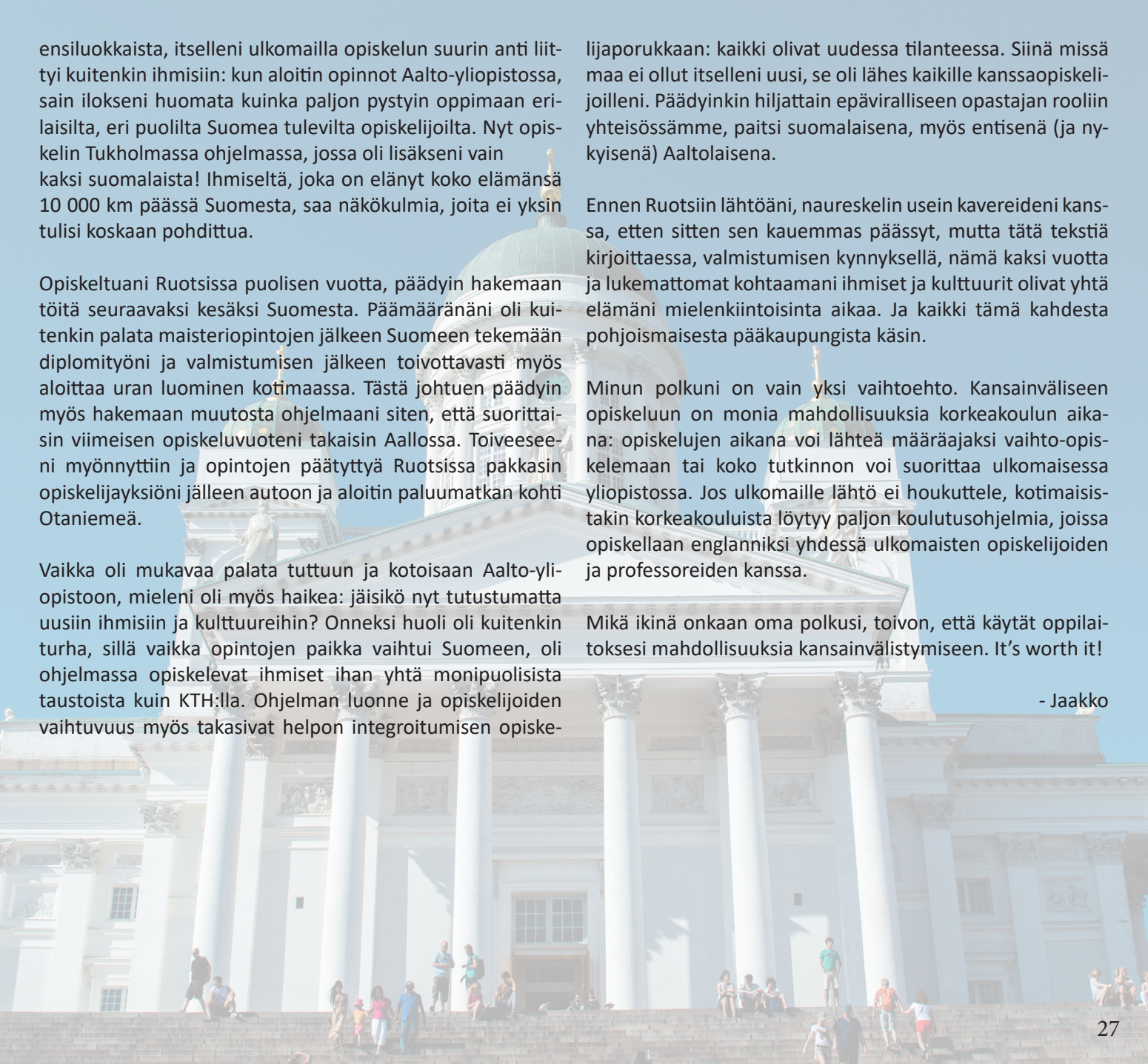
Kolmannen kevätlukukauteni alkaessa Aalto-yliopistossa olin pohtinut jo lähes kolmen opiskeluvuoden ajan ulkomaille vaihto-opiskelemaan lähtemistä. Sopivan ajankohdan ja ohjelman valitseminen tuotti haasteita, mutta kandiopintojen lähestyessä loppuaan, päätin ajan olevan kypsä ja otin tavoitteekseni päästä neljännen opiskeluvuoteni keväällä vaihtoon.

Kuten suunnitelmilla on tapana, tämäkin meni uusiksi: Joi-tain päiviä tämän suurellisen päätökseni jälkeen opiskelija-järjestöni kiltahuoneella esiteltiin Eurooppalaista kaksoistut-kinto-ohjelmaa, jossa koko maisterin tutkinto suoritettaisiin kahdessa eri maassa ja yliopistossa, keskittyen tekniikan ohella sivuaineena yrittäjyyteen ja innovaatioihin. Ohjel-massa ei opetettu sähköä, mutta pääainevalikoimasta löytyi sulautettujen järjestelmien ohjelma, joka kuulosti hyvältä lisältä kandidaiheen elektroniikan ja tietotekniikan kurssi-hini. Ei muuta kuin hakemus sisään ja odottelemaan!



Kevään kuluessa viimeistelin kandiopintojani ja suunnitte-lin mahdollista muuttoa opintojen perässä, jos hyväksyntä maisteriohjelmaan irtoaisi. Kesäkuussa, kandin paperit tur-vallisesti kädessä, sain hyväksyntäkirjeen ohjelmaan. Minut hyväksyttiin opintokokonaisuuteen, jossa suoritaisin ensim-mäisen maisterivuoteni, pääosan teknisistä opinnoista ja lä-hes kaikki yrittäjyyteen liittyvät sivuainekurssit, Tukholman Kungliga Tekniska Högskolan:ssa, tuttavallisemmin KTH. Vii-meisen opiskeluvuoteni, mukaanlukien diplomityöni tulisin suorittamaan Berliinin teknillisessä yliopistossa (Technische Universität Berlin). Kesän loppua kohden pakkasin siis au-toon kaiken, mitä uskoin vuoden aikana tarvitsevani ja mat-ka naapurimaahan alkoi.

KTH:lla opiskelu oli pääpiirteittäin samanlaista kuin kotona Aallossa eikä Ruotsissa asuminen juuri poikennut kotimaan oloista, mutta erojakin luonnollisesti löytyi: kalja oli kalliim-paa ja miedompaa, mutta sitä sai ostaa yliopistolta opiskeli-jajärjestön kiltahuoneelta! Vaikka opetus KTH:lla oli pääosin



ensiluokkaista, itselleni ulkomailla opiskelun suurin anti liittyi kuitenkin ihmisiin: kun aloitin opinnot Aalto-yliopistossa, sain ilokseni huomata kuinka paljon pystyin oppimaan erilaisilta, eri puolilta Suomea tulevilta opiskelijoilta. Nyt opiskelin Tukholmassa ohjelmassa, jossa oli lisäkseni vain kaksi suomalaista! Ihmiseltä, joka on elänyt koko elämänsä 10 000 km päässä Suomesta, saa näkökulmia, joita ei yksin tulisi koskaan pohdittua.

Opiskeltuani Ruotsissa puolisen vuotta, päädyin hakemaan töitä seuraavaksi kesäksi Suomesta. Päämääränäni oli kuitenkin palata maisteriopintojen jälkeen Suomeen tekemään diplomityöni ja valmistumisen jälkeen toivottavasti myös aloittaa uran luominen kotimaassa. Tästä johtuen päädyin myös hakemaan muutosta ohjelmaani siten, että suorittaisin viimeisen opiskeluvuoteni takaisin Aallossa. Toiveesee- ni myönnyttiin ja opintojen päätyttyä Ruotsissa pakkasin opiskelijayksiöni jälleen autoon ja aloitin paluumatkan kohti Otaniemeä.

Vaikka oli mukavaa palata tuttuun ja kotoisaan Aalto-yliopistoon, mieleni oli myös haikea: jäisikö nyt tutustumatta uusiin ihmisiin ja kulttuureihin? Onneksi huoli oli kuitenkin turha, sillä vaikka opintojen paikka vaihtui Suomeen, oli ohjelmassa opiskelevat ihmiset ihan yhtä monipuolisista taustoista kuin KTH:lla. Ohjelman luonne ja opiskelijoiden vaihtuvuus myös takasivat helpon integroitumisen opiske-

lijaporukkaan: kaikki olivat uudessa tilanteessa. Siinä missä maa ei ollut itselleni uusi, se oli lähes kaikille kanssaopiskeli- joilleni. Päädyinkin hiljattain epäviralliseen opastajan rooliin yhteisössämme, paitsi suomalaisena, myös entisenä (ja nykyisenä) Aaltolaisena.

Ennen Ruotsiin lähtöäni, naureskelin usein kavereideni kanssa, etten sitten sen kauemmas päässyt, mutta tätä tekstiä kirjoittaessa, valmistumisen kynnyksellä, nämä kaksi vuotta ja lukemattomat kohtaamani ihmiset ja kulttuurit olivat yhtä elämäni mielenkiintoisinta aikaa. Ja kaikki tämä kahdesta pohjoismaisesta pääkaupungista käsin.

Minun polkuni on vain yksi vaihtoehto. Kansainväliseen opiskeluun on monia mahdollisuuksia korkeakoulun aikana: opiskelujen aikana voi lähteä määräajaksi vaihto-opiskelemaan tai koko tutkinnon voi suorittaa ulkomaaisessa yliopistossa. Jos ulkomaille lähtö ei houkuttele, kotimaisistakin korkeakouluista löytyy paljon koulutusohjelmia, joissa opiskellaan englanniksi yhdessä ulkomaisten opiskelijoiden ja professoreiden kanssa.

Mikä ikinä onkaan oma polkusi, toivon, että käytät oppilaitoksesi mahdollisuuksia kansainvälistymiseen. It's worth it!

- Jaakko

Tulevaisuuden älykkäät rakennukset suunnitellaan virtuaalilaseilla

Tietoliikenneinsinööri (DI) Antonio Ramirez suunnittelee Pöryllä verkkoinfrastruktuuria älykkäille rakennuksille. Niillä tarkoitetaan kaikkea teknologiaa, jonka avulla rakennus saadaan palvelemaan sen käyttäjiä paremmin ja keräämään hyödyllistä tietoa rakennuksen suunnittelua, huoltoa, seuranta ja johtamista varten. Uudet innovaatiot kuten virtuaalitodellisuus muuttavat suunnittelua.

Henkilöpaikannustekniikalla on merkittävä rooli älykkäiden rakennusten kehittämisessä. Sen avulla voidaan seurata, missä kukin kiinteistön alueella liikkuva henkilö kulloinkin on, ja tietoa voidaan hyödyntää useissa järjestelmissä samanaikaisesti.

”Henkilökohtaisiin kulkutunneksiin voidaan ohjelmoida monenlaista tietoa. Parhaimmillaan hissi tietää mihin kerrokseen olet matkalla, kahvikone tietää haluamasi kahvin laadun ja vahvuuden, ja huoneen ilmastointi ja ilmastokeus säätyvät automaattisesti juuri sinua miellyttävälle tasolle tai huoneessa olevan henkilömäärän mukaisesti”, Ramirez kertoo.

Myös maanalaisia tiloja voidaan tehdä älykkäiksi. Radiotekniikalla toimiva henkilöpaikannus antaa arvokasta tietoa ihmisten ja ajoneuvojen liikkeistä esimerkiksi maanalaisen jätevedenpuhdistamon luolastossa, missä GPS tai mobiiliverkko eivät toimi. Näin puhdistamon henkilökunta voi seurata reaaliajassa vaikka äly-



puhelimensa ruudulta, mitä ja ketä tiloissa kulloinkin liikkuu. Ramirez oli mukana suunnittelemassa Länsimetro-tunnelin langatonta verkkoa palvelevaa infrastruktuuria. Vaikka wifi-yhteys on nykyään perusominaisuus lähes kaikissa kiinteistöissä, toimivan verkon suunnitteleminen syvällä maan alla liikkuvaan metrojunaan ei ole yksinkertainen homma. Verkko-yhteys toteutettiin antennien ja lähettimien avulla niin, että juna hyppää kulkiesaan apinan lailla tukiasemasta toiseen.

”Älykkäissä rakennuksissa on kyse siitä, että eri järjestelmät toimivat integroidusti yhdessä. Esimerkiksi kun kiinteistön alueella tehdään ilklvaltaa, ideaalitalanteessa videovalvontajärjestelmä toimii yhteistyössä turvajärjestelmien kanssa niin, että kamerat kääntyvät kuvaamaan tapahtumapaikkaa, ja samalla murtojärjestelmästä lähtee tieto vahtimestarille tai poliisille”, Ramirez kertoo.

Myös virtuaalitodellisuuden ratkaisut tuovat uusia mahdollisuuksia

suunnittelijoille. Pöryllä VR-teknologiaa hyödynnetään suunnittelussa niin, että VR-laseilla pääsee virtuaalisesti astumaan esimerkiksi paperikonehalliin tarkistamaan sähkö- ja ICT-kaapelisuunnitelmia ja moottorien tai taajuusmuuttajien sijain-teja. Tekniikasta hyötyy suunnittelijoiden lisäksi myös asiakkaat, jotka pääsevät sen avulla vaikkapa tehdasalueelle tarkastamaan suunnitelmia. Kun rakennuksesta on olemassa virtuaalimalli, niiden hallinnoijilla on uusi älykäs työkalu käytössään.

”Perinteisesti suunnitelmia on tutkittu 3D-malleilla, mutta VR mahdollistaa aivan uudenlaisen lähestymistavan ja sen avulla koko suunnittelutyö teho-stuu. Samalla sähkö- ja automaatio-suunnittelusta tulee hauskaa! Sähkö- ja automaatioalan ammattilaisille on valtavasti kysyntää tulevaisuuden älykkäiden rakennusten maailmassa. Mikään näistä hienoista järjestelmistä ei toimi ilman sähkö- ja automaatio-osaajia”, Ramirez kertoo.

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

Avaimet muutoksiin insinöörien käsissä

Miten valita koulutus, josta pääsee työhön, jolla on merkitystä. Jossa voi vaikuttaa ympäristöön, kierrätykseen – Suomen ja maapallomme tulevaisuuteen.

Materiaalitekniikkaa ja materiaalien kierrätystä opiskellut diplomi-insinööri Miamari Aaltonen työskentelee Prysmian Group Finlandin Pikkalan tehtaalla laatuinsinöörinä ja hän toteaa näin:

- Opiskeluajalta jäi mieleen erään opettajan lause: Insinöörit ovat muutoksen tekijöitä. Me olemme todella tärkeässä roolissa muutoksen mahdollistajina, koska siihen on koulutuksen kautta saatu tarvittavat työkalut: kyky oppia uutta ja soveltaa opittua käytäntöön, ongelmanratkaisukyky sekä luonnontieteellinen ja tekninen ymmärrys.

Prysmian tekee kaapeleita, ja Pikkalan tehtaalla valmistetaan vaativia energiakaapeleita, niitä, joita ilman emme saisi sähköä seinästä.

Mielekästä työtä

- Miettiessäni, mitä isona tekisin, tekninen ala oli tuttu vaihtoehto ja lähipiirissäni on ollut naispuolisia diplomi-insinöörejä. Olen nähnyt, että kouluttautumalla tekniselle alalle pääsee tekemään mielekästä työtä ja toimeentulokin on suhteellisen hyvä. Diplomi-insinööriksi valmistuttuani olen myös ymmärtänyt, että koulutus on monelta osin yleissivistävä, ja mahdollistaa monenlaisia urapolkuja omien mielenkiinnonkohteiden mukaan, Miamari sanoo.



- Koulussa luonnontieteet kiinnostivat. Erityisesti kiinnostivat sähkökemian ja materiaalit.

Miksi sähkökemian? – Kiinnostus sähkökemian syntyi lukiossa. Muistan, kuinka teimme yksinkertaisen kokeen, jossa pieni metalliesine päällystettiin kuparilla. Kyseinen koe esitteli kiehtovasti sähkökemiallisia reaktioita ja auttoi myös ymmärtämään arkipäiväisten sähkökemian perustuvien ilmiöiden, kuten korroosion, taustaa.

Ympäristö ja kestävä kehitys tärkeää

Sähkökemian ja materiaalien lisäksi ympäristöasiat, kierrätys ja kestävä kehitys kiinnostavat Miamaria myös.

- Vaikka en työssäni suoranaisesti ole ympäristön kanssa tekemisissä, kestävä kehitys ja ympäristön suojeleminen ovat meidän konsernissamme ykkössijalla, vaikuttavana osana päätöksenteossa. Laatutehtävissä teen lisäksi tiivistä yhteistyötä ympäristöpäällikköme kanssa ja koen voivani vaikuttaa osaltani siihen, että toimimme yhä kestävämmiin.

- Kaapeliteollisuuden tuotanto on moneen muuhun verrattuna jo lähtökohtaisesti puhdasta. Toimintatapojamme kehitetään myös jatkuvasti ympäristöystävällisempään suuntaan: jätteet kierrätetään asianmukaisesti ja niiden määrää pyritään koko ajan vähentämään, samoin käytetyn energian määrää.

- Valmistamme tuotteita uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiseksi. Pikkalassa tehdään merikaapeleita, joita käytetään tuulipuistoissa. Teemme myös kaapeleita aurinkoenergian saamiseksi yhä laajemmin kaikkien meidän käyttöön. Minusta on hienoa voida olla tekemässä oikeita asioita tulevaisuutemme hyväksi.

Sähkö on meille kaikille välttämätöntä. Energia-ala elää suurta murrosta. Alalla työskentelevillä on parhaat mahdollisuudet vaikuttaa tulevaisuuden ratkaisuihin, kehittää kestäviä energiamuotoja ja vähentää päästöjä.

Jos haluat vaikuttaa, hanki koulutus, jonka avulla pystyt siihen.





Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA



VAAKAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



KOKOPÄIVÄTÖISSÄ VUOSI
VALMISTUMISEN JÄLKEEN



KESKIPALKAT ALALLA
diplomi-insinöörin

5246 e

insinöörin
4200 e

INSINÖÖRIKSI

TAI

DIPLOMI-INSINÖÖRIKSI ?



DIPLOMI-INSINÖÖRI DI

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

UNIVAASA.FI/TEKNIikka

INSINÖÖRI AMK

- Sähkötekniikka
- Energiatekniikka
- Ympäristötekniikka
- Konetekniikka
- Tietotekniikka
- Information Technology

VAMK.LY/TEKNIikka

Pulmasivu

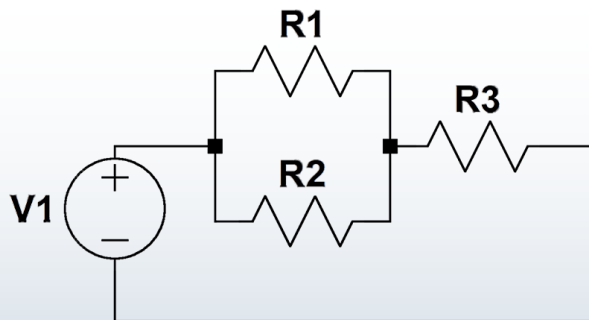
Vastaukset tehtäviin löytyy seuraavalta sivulta.

Tietovisa

1. Millä yksiköllä kuvataan sähkövirtaa?
2. Totta vai tarua? Patterit muuttavat kemiallisen energian sähköksi?
3. Mitä tarkoittaa sähkötekniikassa käytetty merkintä DC?
4. Millä nimellä kutsutaan johtoa hehkulampun sisällä?
5. Onko johteilla matala vai korkea resistanssi?
6. Totta vai tarua? Albert Einstein esitteli ensimmäisenä sähkökentän?
7. Millä yksiköllä kuvataan sähköistä vastustusta?
8. Mitä tarkoittaa sähkötekniikassa käytetty merkintä AC?
9. Missä yksikössä teho P on yleensä ilmoitettu sähkötekniikassa?
10. Voitko pidentää patterien elinikää varastoimalla ne kylmässä?

Laske piirissä kulkeva virta.

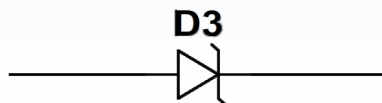
$R1 = 2\ \Omega$, $R2 = 3\ \Omega$, $R3 = 3\ \Omega$ ja $V1 = 5\text{ V}$. Vihje: $U = R * I$



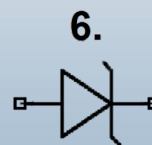
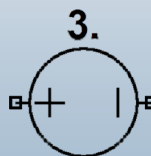
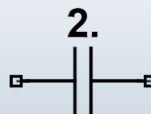
Teemu Teekkarin uurastus sähkötekniikan opintojen parissa on alkamassa. Hän ei kuitenkaan muista kellonaikaa, jolloin ensimmäinen luento alkaa. Selvitä alla olevasta bittijonosta kellonaika, jolloin Teemun tulee olla luennolla.

1000 : 1111

Kumpaan suuntaan kuvan diodit johtavat? Oikealle vai vasemmalle?



Nimeä kuvassa näkyvät elektroniikassa käytettävät komponentit.



Vastaukset edellisen sivun tehtäviin

Tietovisa

1. Ampeeri, A
2. Totta
3. Direct Current, tasavirta
4. Hehkulanka, filamentti
5. Matala
6. Tarua, Michael Faraday
7. Ohm, Ω
8. Alternating Current, vaihtovirta
9. Watti, W
10. Totta

Piirin virta

$$I = \frac{U}{R} = \frac{5 \text{ V}}{\left(\frac{2 \cdot 3}{2 + 3} + 3\right) \Omega} = 1,5625 \text{ A}$$

Bittijono

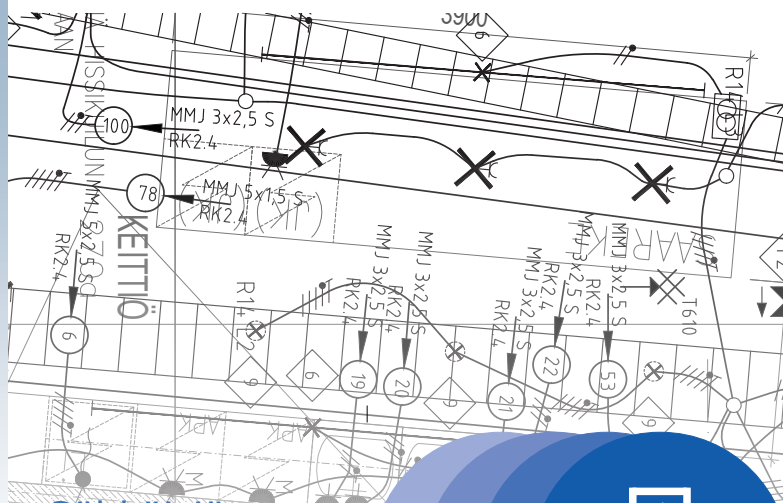
Klo 8:15

Diodit

D1 oikealle, D2 vasemmalle ja D3 oikealle.

Komponentit

- | | | |
|-----------|-------------------|-----------------|
| 1. Vastus | 2. Kondensaattori | 3. Jännitelähde |
| 4. Kela | 5. Diodi | 6. Zener-diodi |



Sähköisiä
tulevaisuuden
suunnitelmia?

www.nssoy.fi

Sähkösuunnittelijat
NSS_{ry}

USKOMME, ETTÄ TYÖTÄ PITÄÄ TEHDÄ VAKAVISSAAN, MUTTA EI VAKAVASTI.



TÖISSÄ PITÄÄ OLLA KIVAA

200 sähkösuunnittelun asiantuntijaaamme
suunnittelevat energiatehokkaita
kiinteistöjä, joissa on hyvä olla.

Lue lisää » granlund.fi/ura




**HIUKKASEN
PAREMPAA DUUNIA**

Lisää monipuolisia osaajia, kiitos!
Rekrytoimme aktiivisesti.
Katso lisää verkkosivuiltamme
tvo.fi/ura tai somesta.



TVO

 **POSIVA**





**Kiitos kaikille lehden
tuottamiseen osallistuneille
yhteistyökumppaneillemme!**

Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry

Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulu

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry

Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Oy Vaasan ammattikorkeakoulu

Lahden ammattikorkeakoulu

Prysmian Group Finland Oy

Pohjois-Karjalan Sähkö Oy

Teollisuuden Voima Oyj

Murata Electronics Oy

Energiateollisuus ry

Pöyry Finland Oy

Vaasan yliopisto

Oulun yliopisto

Granlund Oy

Caruna Oy

Elenia Oy

ABB Oy

SLO Oy

NSS ry

