

SÄHKÖÄ, ELEKTRONIIKKA, TIETOLIIKENNETTÄ JA AUTOMAATIOTA

OPIKSELEMAAN

2015



Sisällys

Pääkirjoitus	3
Alaesittelyt	4
Insinööri vai diplomi-insinööri?	8
Sähkötekniikan opiskelu Lapin AMKissa	9
Aurinkotaloutta Lappeenrannassa	11
Kansainväliseksi elektroniikan ja tietoliikennetekniikan huippuosaajaksi	14
Sähkötekniikan opinnoista vahva pohja ABB:llä työskentelyyn	17
Fiksumpaa energianhallintaa	18
Vaihto-opiskelu korkeakouluissa	20
Teoriaa ja käytäntöä ammattikorkeakoulussa	23
Toimitus testaa: Koeajossa sähkömoottoripyörä	25
SIL monessa mukana	26



Tämä lehti on tarkoitettu abiturienteille. Lehdessä esitellään sähkötekniikan, elektroniikan, tietoliikennetekniikan ja automaation opiskelu- ja työllistymismahdollisuuksia. Lehteä julkaisee Aalto-yliopiston Sähkövoimatekniikan kerho SVTK. Lehti ilmestyy 29. kerran.

Päätoimittaja: Eemeli Mölsä

Kansikuva:

Erika Forstén

Taitto:

Erika Forstén

Katarina Sandberg

Paino: Multiprint Oy

Painos: 15 000 kpl

Julkaisija:

Sähkövoimatekniikan kerho

PL 13000

00076 Aalto

<http://svtk.ayy.fi>

Muu toimitus:

Juho Hämäläinen

Minna Luojus

Laura Syväne

PÄÄKIRJOITUS

Kuvassa
lehden
toimitus



Arvoisa abiturienti, nyt on uravalintojen aika. Miltä kuulostaisi olla sähköalan insinööri tai DI? Opiskelemistahan riittää ennen sellaiseksi pääsemistä, mutta mielenkiintoista ja mukavaa se on. Tätä kirjoitettaessa omat opintoni alkavat olemaan jo loppusuoralla – enää on jäljellä ainoastaan opinnot päättävä diplomityö ja sen jälkeen diplomi-insinöörin paperit ovat kädessä. Haikeaksihan tämä silti vetää, sillä opiskeluaika tuntuu ehdottomasti olevan yksi parhaista vaiheista elämässä.

Pätevillä sähköihmisillä on kova kysyntä työelämässä. Todella moni löytää hyvän työpaikan jo opiskeluaikana – tällöin valmistuessaan on samalla sekä vastavalmistunut että vuosien työkokemuksen omaava.

Sähköala on kiistatta myös yksi eniten uramahdollisuuksia tarjoavista aloista. Yksi sähköinsinööri kehittää uusia tuotteita, toinen toimii myyntimiehenä kaupaten niitä maailmalle ja kolmas toimii ehkä molempien pomona. Mielenkiintoisia tehtäviä löytyy siis varmasti kaikille sähköstä kiinnostuneille, aina isojen yritysten johtoportaan asti. Koska sähköä on kaikkialla, voi sähköalan työ viedä monenlaisiin paikkoihin. Moni sähköinsinööri työskentelee teollisuuden sovellusten, sähköjakeluverkon

tai rakennusten sähköistuksen parissa. Jotkut taas suunnittelevat taloautomaatiota, elektroniikkaa tai tietoliikennettä. Mielenkiintoisia tehtäviä löytyy myös esikerkiksi robotiikan, mikro- ja nanotekniikan tai avaruustekniikan tieteenhaaroista. Sähköalalla riittää töitä laidasta laitaan niin Suomessa kuin ulkomailla, ja halutessaan työn puolesta pääsee kyllä matkustelemaan paljonkin.

Sähkö itsessään on tavalliselle ihmiselle elementti, jonka olemassaolon huomaa ehkä vain silloin, kun sitä ei jostain syystä ole – tai jos joutuu liian lähelle sitä. Silloin se sattuu ja on vaarallista, mutta ei pidä säikähtää – sähköturvallisuus on nykyään huippuluokkaa ja onnettomuudet hyvin harvinaisia. Tämäkin on hyvien sähköinsinöörien ansiota.

Tästä lehdestä löydät tietoa alastamme ja sen tarjoamista mahdollisuuksista. Niitä on kuitenkin niin paljon, että katsaus jää väkisininkin hieman pintaraapaisuksi. Onnea ylioppilaskirjoituksiin! Toivottavasti päätät liittyä iloiseen joukkoomme!

Eemeli Mölsä

Päätoimittaja ja sähköteekari

ALAESITTELYT

SÄHKÖTEKNIikka

Sähkötekniikan alaan kuuluvat muun muassa sähkömekaniikka, tehoelektroniikka ja sähköverkkotekniikka. Sähkömekaniikassa energiaa muutetaan magneettikentän avulla muodosta toiseen, esimerkiksi generaattorissa mekaanisesta energiasta sähköenergiaksi. Tehoelektroniikassa taas muutetaan sähköenergiaa muodosta toiseen mahdollisimman energiatehokkaasti. Tällainen energianmuunnin on esimerkiksi tavallinen kännykkälaturi, joka muuttaa pistorasiasta saatava virran kännykälle sopivaan muotoon. Sähköverkkotekniikka puolestaan mahdollistaa sähköenergian siirron sähköverkkoja pitkin tuotantolaitoksista kuluttajille.

Tällä hetkellä sähkötekniikan alalla on kova energiatehokkuusbuumi. Yrityksissä kehitellään entistä energiatehokkaampia laitteita ja energiantuotantoon ovat astumassa mukaan tuuli- ja aurinkovoima. Lisäksi myös hybridi- ja sähköautot alkavat vähitellen ilmestyä katukuvaan, mikä työllistää sähkötekniikan osaajia. Sähkötekniikka on perinteinen suomalainen insinöörialo, jossa on paljon työpaikkoja ja jossa tarve nuorelle työvoimalle kasvaa suurten ikäluokkien eläköityessä.



AUTOMAATIO

Usein automaatio yhdistetään robotiikkaan, joka toki edustaa alan yhtä haaraa, mutta automaatio on myös paljon muuta. Eräitä alan sovelluksia ovat esimerkiksi liikkeen tunnistimella toimiva ulkovalo 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 peruseräitä 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 robotiikkaan, automaation tietotekniikkaan tai systeemitekniikkaan ja täydentää osaamistaan muihin aloihin liittyvillä opinnoilla.

ELEKTRONIikka

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

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.

Elektroniikassa on useita eri osa-alueita, joihin opiskeluissaan voi suuntautua. Tällaisia osa-alueita ovat esimerkiksi sovellettu elektroniikka, puolijohdetekniikka, mikroelektronikkasuunnittelu, teollisuuselektroniikka ja radiotekniikka. Elektroniikan alan työpaikkoja löytyy myös lähes joka puolelta, sillä alan teollisuuden lisäksi myös myynti-, tuotekehitys- ja johtotehtävät työllistävät elektroniikkainsinöörejä.

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 internetyhteys, 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 tietovirtojen ohjaamista tietokoneiden muodostamissa verkoissa.

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

A small satellite with two long, thin antennas is shown in space. The Earth's horizon is visible on the right, with the sun rising or setting behind it, creating a bright orange and yellow glow. The background is a dark, starry space.

Taivaskaan ei ole *rajana*

Aalto-yliopiston sähkötekniikan korkeakoulu tarjoaa monipuolisia mahdollisuuksia opiskelijoille, yrityksille sekä tutkimuslaitoksille. Opiskelijoiden ja avaruusalan ammattilaisten poikkitieteellisen yhteistyön seurauksena on syntynyt myös **Aalto-1**, Suomen ensimmäinen nanosatelliitti.

INSINÖÖRI VAI DIPLOMI-INSINÖÖRI ?

INSINÖÖRI (AMK) on 240 opintopisteen laajuinen korkeakoulututkinto, 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.

Laaajuus:
240 opintopistettä
Tavoitekesto:
4 vuotta

Opiskelu ammattikorkeakoulussa on pyritty tekemään yliopisto-opiskelua käytännönläheisemmäksi. Luennoilla ja laskuharjoituksissa opittuja asioita sovelletaan käytäntöön esimerkiksi laboratoriharjoituksissa sekä työharjoittelussa. Ammattikorkeakoulujen koulutusohjelmat ovat usein lisäksi räätälöity työelämän tarpeita silmällä pitäen, 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.

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. Sivuaineena voi lukea myös muun kuin oman tutkintoohjelman 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.

Yliopisto-opinnot koostuvat pääasiassa luennoista ja laskuharjoituksista. Luennoille voi osallistua satojakin opiskelijoita, kun taas laskuharjoituksissa päästään itse harjoittelemaan luennoilla opetettuja asioita pienemmissä ryhmissä assistentin auttaessa. 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.

Laaajuus:
300 opintopistettä
Tavoitekesto:
5 vuotta

Sähkötekniikan opiskelu Lapin AMKissa

Lapin ammattikorkeakoulu vastaa koko pohjoisen Suomen sähkövoimainsinöörien kouluttamisesta. Asiantuntijatarve onkin arktisella alueella suuri kaivostoiminnan, uusiutuvien luonnonvarojen – tuuli-, aurinko- ja biovoiman – uudenlaisen hyödyntämisen ja perusteellisuuden vuoksi. Sähköalan asiantuntijoiden tarve kasvaa myös yrityksissä parhailaan käynnissä olevan osaajasukupolven vaihdoksen myötä.

Lapin AMKissa sähkötekniikan opiskelua vauhdittavat uudet laboratoriot, jonka sähköön tuotanto-, siirto-, jakelu- ja käyttölaitteistot on testattu ja otettu keväällä 2014 opetuskäyttöön.

–Meiltä valmistuneet ja nyt työelämässä asiantuntijoina toimivat insinöörit ovat antaneet arvokasta tietoa siitä, mitä he osaavat ja mitä taitoja vielä on tarpeen kehittää. Tästä oli hyvä aloittaa opetussuunnitelman viilaus ja sitten sähkölabrainvestoinnin laitteistojen suunnittelu; millaisilla laitteistoilla voidaan toteuttaa halutut oppimistehtävät ja saavuttaa halutut tietotaitotavoitteet, opettaja ja projektipäällikkö Aila Petäjäjärvi kertoo.

HAE LAPIN AMKIIN OPISKELEMAAN!

- Kone- ja tuotantotekniikka, insinööri (AMK)
- Sähkötekniikka, insinööri (AMK)
- Maanmittaustekniikka, insinööri (AMK)
- Rakennustekniikka, insinööri (AMK)
- Tieto- ja viestintätekniikka, insinööri (AMK)

Lisätietoja:

Hakutoimisto, puh. 0400 830 036.



www.lapinamk.fi
Kemi • Rovaniemi • Tornio

LAPIN AMK⁷
Lapland University of Applied Sciences

Uusittuja laboratorioita on yhdeksän: sähkövoimatekniikan, kiinteistö-sähköistykseen, vesiprosessi-/automaatiotekniikan, energiatekniikan, ohjaustekniikan, koneautomaation, elektronikan ja Cads-suunnittelulaboratoriot sekä RMCC-etävalvomo. Laboratoriot fasiliteetteineen ovat myös yritysten käytössä ja valmiita mittaus- ja analyysipalveluita tarjotaan ulkopuolisille. Tämä tarjoaa opiskelijoille mahdollisuuden yhteistyöhön yritysten kanssa.

Lapin AMKissa voi sähkötekniikan insinööritutkinnon suorittaa halutessaan tuotantopainotteisesti, jolloin ohjatun työharjoittelun osuus opinnoista on kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna. Työharjoittelulla korvataan osa teoriaopinnoista. Opintojen aikana suuntaudutaan automaatiotekniikkaan, tuotantopainotteiseen automaatiotekniikkaan, sähkövoimatekniikkaan, tuotantopainotteiseen sähkövoimatekniikkaan tai kaivostekniikkaan.



Sähkötekniikan keskeisiä ammatillisia opintoaiheita ovat sähköjakelu ja -siirto sekä sähköön tuotantotekniikka, kiinteistösähköistys ja teollisuuden sähkökäytöt, suunnitteluosaaminen sekä sähköautomaatio, prosessiautomaatio sekä kaivos- ja mineraalitekniikka.

–Sähköinsinöörikoulutus antaa laajan osaamisen sähköalasta, eikä se rajoitu vain sähköön, vaan ulottuu myös esimiestyöhön ja oman osaamisen itsenäiseen kehittämiseen. Alalla voi työllistyä esimerkiksi sähkösuunnittelijaksi, asiantuntijaksi, esimieheksi, tai vaikkapa yrittäjäksi. Itse haluan sähköalan yrittäjäksi ja olen käynyt kursseja, jotka antavat minulle eväitä yrittäjänä toimimiseen. Koulutusohjelma antaa työelämää varten erinomaiset lähtökohdat laajentaa omaa osaamista sähköalalla. Opiskelemme sähköalan teoriaa ja laboratorioissa testaamme sitä käytännössä, kertoo Lapin AMKin sähkötekniikan 3.vuoden opiskelija.

Lapin AMKissa tekniikkaa voi opiskella kahdella paikkakunnalla: Kemissä ja Rovaniemellä. Sähkötekniikkaa opiskellaan nuorten ja aikuisryhmissä Kemissä.



OLE ROHKEA RATKAISIJA.

Tulevaisuuden
diplomi-insinöörit taas
haussa [keväällä 2015]

→ lut.fi/energia

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

Sähköenergiatekniikalla on merkittävä rooli ilmastomuutoksen hallinnassa. Sähkötekniikan ammattilaisena teet tärkeää työtä energian käytön ja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi; energiatehokkuus on myös hyvä vientituote. Tulevaisuudessa liikummekin sähkön voimalla.

Keinoja kestävään kehitykseen.

→ Ympäristötekniikka

Asutusta ja teollisuutta on kehitettävä ympäristöystävällisemmäksi. Kouluttautumalla ympäristötekniikan asiantuntijaksi saat uusia näkökulmia mm. kestävän yhdyskunnan rakentamiseen, luonnonvarojen kestävään elinkaaren laajuiseen hallintaan sekä tekniikan ja talouden yhdistämiseen.

Aurinkotaloutta Lappeenrannassa

Opetusta ja tutkimusta Green Campuksella

Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) sähkötekniikan opetus vastaa tulevaisuuden energiahaasteisiin tarjoamalla tutkimukseen pohjautuvaa monimuotoista koulutusta. Asian-
tuntijaksi kehittymisen ja tieteellisen työn pohjaksi tarvitaan teoriaopintoja, joita syvennetään ja täydennetään käytännön harjoituksilla.

Sähkötekniikan opetus ja tutkimus linkittyvät Green Campukseen. Kampuksella energiaa tuottavat Suomen suurimpiin kuuluva aurinkoenergiajärjestelmä ja Saimaan rannalla pyörivä tuuligeneraattori. Ne tuovat konkretiaa sähkötekniikan opetukseen hyödyntäen alan asiantuntijuutta muun muassa älykkäissä sähköverkoissa.



Kuvassa toinen oikealta professori Christian Breyer, oikealta tohtoriopiskelijat Juha Haakana, Salla Annala ja Jussi Tuunanen yliopiston katolle asennettujen aurinkopaneelien keskellä.

Uusiutuvan energian tutkimus ja opetus sai lisäpotkua, kun **Christian Breyer** aloitti LUT:ssa vuoden 2014 alussa Pohjoismaiden ensimmäisenä aurinkotalousprofessorina.

- Aurinkoon perustuva energia turvaa sivilisaatiomme säilymisen, toteaa professori Breyer.

Miksi kannattaa panostaa uusiutuvaan energiaan?

- Perinteisiin energiantuotantomenetelmiin liittyy ongelmia: raaka-ainevarojen väheneminen, turvallisuusriskit, ilmastomuutos, energian hinnan kallistuminen ja raskasmetallipäästöistä johtuvat terveysongelmat. Mitä suuremmaksi saamme kasvatettua uusiutuvien energiamuotojen osuutta kansallisesti, sitä pienempiä nämä ongelmat ovat.

Miten aurinkotalouteen siirtyminen vaikuttaa jokapäiväiseen elämäämme?

- Energiantuotanto tulee lähemmäs meitä kaikkia: tuotamme itse osan sähköstämme katoillamme olevilla aurinkopaneeleilla. Olemme siis sekä energian kuluttajia että tuottajia. Lataamme autojemme akut itse tuotetulla aurinkosähköllä. Voimme sijoittaa varojamme kestävään energiantuotantoon ja perustaa osuuskuntia suurempia hankkeita varten. Voimme yleensäkin mukauttaa elintapojamme planeettamme rajat huomioon ottaen.

LUT:n sähkötekniikan opetus ja tutkimus kattavat sähköenergian muunnon, käytön, siirron, sähköjärjestelmien ohjauksen sekä sähkömarkkinat. Koulutus luo perustan menestykselliseen urapolkuun ja työnantajien arvostamiin työelämävalmiuksiin.

AURINKOTALOUS kattaa kaikki suoraan auringosta peräisin olevat energiamuodot: auringon säteilyenergian, tuulienergian, vesivoiman ja bioenergian. Näiden periaatteissa ilmaisten energiamuotojen hyödyntämiseen on kehitetty aurinkokennoja ja -sähköjärjestelmiä, aurinkolämmönkeräykseen perustuvaa sähköntuotantoa, tuuliturbiineita, vesivoimaloita ja erilaisia bioenergiajärjestelmiä. Myös energian varastointiin etsitään ratkaisuja. Koska energia on toimitettava asiakkaalle mahdollisimman kustannustehokkaasti, myös taloudellisten kysymysten tarkastelu on tärkeää.

Hyvinvointia sähköllä VISIO 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 viisi 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 ja Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry:n näkemys tulevaisuudesta ja sähkön roolista osana jokapäiväistä elämää vuonna 2030:

- Jokainen on tietoinen energiankulutuksestaan ja vaikuttaa siihen
- Rakennukset ovat energiatehokkaita ja tuottavat itse käyttämänsä energian
- Sähköverkoissa on älyä
- Sähköä käytetään laajasti liikenteen energiana
- Eläminen on entistä turvallisempaa ja mukavampaa





Sähköturvallisuuden Edistämiskeskus ry

Sähköturvallisuuden 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.

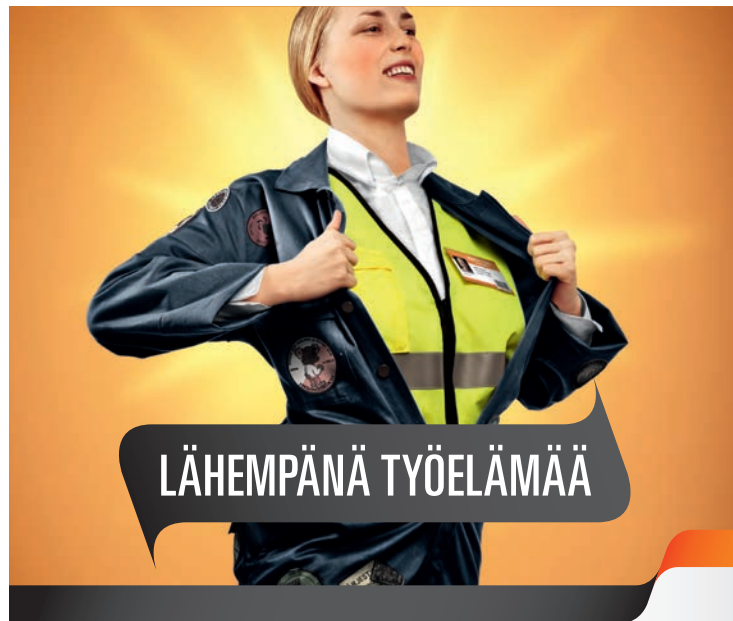
Lisäksi STEK tukee alan opinnäytteitä, koulutus- ja tutkimustyötä sekä rahoittaa kahta professuuria: Lappeenrannan teknillisen yliopiston ja Aalto-yliopiston sähkötekniikan professuurit mahdollistetaan STEKin varoin.

www.stek.fi

stk sähkötekni-
sen kaupan liitto

Sähkötekni- sen Kaupan Liitto ry (STK) on sähköalalla toimivien tukkuliikkeiden, valmistajien ja maahantuojien toimialajärjestö, joka tuottaa toimitusketjun toimintaa tehostavia tietopalveluja, tarjoaa tietoa nykyaikaisten sähköistysratkaisujen mahdollisuuksista ja edistää alan etuja. STK pitää yllä Sähkönumerot- tuotetietopalvelua, joka sisältää perustiedot 240 000 sähköalan tuotteesta sekä tuotekuvia, -dokumentteja ja -kuvauksia. Sähkönumerot-palvelu on laajasti sähköalan käytössä aina alan verkkokaupoista sähköalan ammattilaisiin (sähkösuunnittelijat ja -urakoitsijat).

www.stkliitto.fi



Sinustako sähkö- ja automaatioalan ammattilainen?

Metropolia Ammattikorkeakoulu tarjoaa monipuolista sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusta. Insinööri AMK -koulutuksessa painottuvat käytännönläheisyys ja työelämäyhteistyö.

Sähkö- ja automaatiotekniikka, 240 op

Koulutuksessa on kolme pääainetta:

- automaatiotekniikka
- elektroniikka
- sähkövoimatekniikka

Monipuolisen sivuainetarjonnan avulla voit rakentaa tutkinnosta omannäköisesi. Mukana syksyn 2014 ja kevään 2015 yhteishaussa. Syksyn hakuaika 8.9.-22.9.2014.

Lisätietoja: koulutussuunnittelija Hanna Järvinen,
hanna.jarvinen@metropolia.fi

Degree Programme in Electronics, 240 ECTS credits

- elektroniikkasuunnitteluun painottuva koulutus
- opetuskielenä englanti
- hakuaika alkuvuodesta 2015

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

Tutustu tarkemmin koulutuksiin ja hakuaikoihin:

www.metropolia.fi/haku

 **Metropolia**

Kulttuuri, liiketalous, sosiaali- ja terveysala, tekniikka ja liikenne

Oulun yliopiston sähkötekniikan
koulutusohjelmasta

Kansainväliseksi elektroniikan ja tietoliikenne- tekniikan huippuosaajaksi

Haastavat ja innostavat korkea-kouluopinnot teknologian parissa avaavat oven maailmanlaajuisille työmarkkinoille. Diplomi-insinöörin tutkinnon suorittaminen on aidosti kansainvälinen valinta. Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan osaajille on kysyntää maailmanlaajuisesti.

Yhä nopeammat langattomat yhteydet, joustava elektroniikka, ympäristön energiaa hyödyntävät tai ihmisen terveydentilaa seuraavat laitteet sekä muut läpimurrot tarvitsevat tekijänsä.

Opiskelijoille tämä tarkoittaa moniulotteisia uramahdollisuuksia ja varmaa työllistymistä.



Oulun yliopiston sähkötekniikan koulutusohjelmasta valmistuu tekniikan kandidaatteja ja diplomi-insinöörejä sähkötekniisen teollisuuden, erityisesti elektroniikka- ja tietoliikenneteollisuuden, alan tutkimus- ja oppilaitosten sekä alaa sivuavan julkishallinnon palvelukseen. Sähkötekniikan diplomi-insinöörit kehittävät kestäviä ja vastuullisia tekniikkaratkaisuja globaaleihin haasteisiin: ihmisen kanssa kommunikoidavia laitteita, painettavaa älyä, langattomia ohjaus- ja mittausjärjestelmiä, tehokkaampia ja taloudellisempia tietoliikenneverkkoja ja niin edelleen.

Globaalia näkökulmaa

Vaikka talouden suhdanteet liikkuvat ylös ja alas, sähkötekniikka on maailmanlaajuisesti kasvava ala. Elektroniikka on kaikkialla yhä arkipäiväisempi osa ihmisten elämää. Tuhannet innovaatiot odottavat läpimurtoaan ja työskarkaa riittää vielä monille tuleville sukupolville.

Uuden luomisen ja kehittämisen pohjaksi tarvitaan vankat perustiedot. Sähkötekniikan koulutusohjelma antaa vahvan fysikaalis-matemaattisen perustan, jonka varaan tulevan kansainvälisen huippuosaajaan on hyvä rakentaa asiantuntemustaan. Koulutusohjelman opinnot kehittävät paitsi matemaattis-luonnontieteellistä ajattelua ja teknistä osaamista myös ongelman-

ratkaisutaitoja ja kykyä hahmottaa laajoja asiakokonaisuuksia.

Oulun yliopistossa sähkötekniikan koulutusohjelman opiskelijat ovat osa monitieteistä kansainvälistä oppimis- ja tutkimusyhteisöä. Kansainväliseen

Uuden luomisen ja kehittämisen pohjaksi tarvitaan vankat perustiedot.

vuorovaikutukseen ja verkostoihin avautuu paljon mahdollisuuksia jo opiskeluaikana. Koulutusohjelman tuottavilla sähkötekniikan ja tietoliikennetekniikan osastoilla ja niiden maineikkaissa kansainvälisissä tutkimusryhmissä työskentelee suuri joukko ulkomaisia opettajia ja tutkijoita, jotka ovat esimerkiksi langattoman tietoliikennetekniikan, mikroelektro-

niikan ja optoelektronikan huippuasiantuntijoita.

Vahvaa valuuttaa työmarkkinoilla

Sähkötekniikan diplomi-insinöörien työllistymismahdollisuudet ovat hyvin laajat. Työpaikkoja löytyy yhtä lailla kotimaasta kuin myös maailmalta. Sähkötekniikan koulutusohjelman edustamilla aloilla suomalainen teollisuus toimii hyvin vientipainotteisesti, joten suomalaisyrityksissäkin työtehtävät liittyvät usein kansainväliseen toimintaan: tekniseen tuotekehitys- ja tutkimustyöhön, johtamiseen, myyntiin ja markkinointiin, henkilöstöhallintoon tai koulutustoimintaan.

Perinteisesti teekkarit tutustuvat oman alan teollisuuden kesätöiden kautta. Oulun yliopiston sähkötekniikan koulutusohjelmassa on pyritty huolehtimaan siitä, että opiskelija saa kosketuksen alan työelämään heti ensimmäisestä opiskeluvuodesta lähtien. Yhteistyössä on mukana useita Oulun seudun elektroniikka- ja tietoliikennealan yrityksiä sekä tutkimuslaitoksia. Lupaavimmat tulokkaat sitoutetaan yrityksiin jo opintojen alkuvaiheessa.

PKS *Oiva* -notkea sähkösopimus

Oiva-sähkön hinta määräytyy vuosineljänneksittäin markkinahintojen kehittymisen ja vuodenaikojen mukaan. Tarkka hinnoittelu merkitsee sinulle **entistä edullisempaa sähkön hintaa.**

Tutustu notkeaan
Oiva-sähkösopimukseen!
www.pks.fi

Pohjois-Karjalan Sähkö Oy
Rantakatu 29, 80100 Joensuu
Puh. 0800 98093 · www.pks.fi



Fingrid välittää. Varmasti.



Suomi toimii sähköllä. Fingrid vastaa Suomen päävoimansiirtoverkosta eli kantaverkosta, johon kuuluu noin 14 000 kilometrin pituudelta 400, 220 ja 110 kilovoltin voimajohtoja sekä yli sata sähköasemaa.

Huolehdimme siitä, että Suomi saa sähköä häiriöttä myös tulevaisuudessa. Lähivuosina rakennamme lähes 2 500 kilometriä uusia voimajohtoja ja parikymmentä sähköasemaa. Näin olemme mukana kehittämässä suomalaista yhteiskuntaa ja jokaisen suomalaisen hyvinvointia.



www.fingrid.fi



Making a lasting impact, not a quick impression.

A better world begins with you at www.abb.fi/uralle

You find us also at www.facebook.com/ABBUralle

Our project.
Your legacy.

ABB (www.abb.com) on johtava sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtymä, jonka tuotteet, järjestelmät ja palvelut parantavat teollisuus- ja energiayhtiöasiakkaiden kilpailukykyä ympäristömyönteisesti. ABB:n palveluksessa on yli 150 000 henkilöä noin 100 maassa. Aalto-yliopistossa sähkötekniikkaa opiskellut Nina Lagus työllistyi ABB:lle jo opiskeluaikanaan. Lue, millainen on hänen uratarinansa!

Sähkötekniikan opinnoista vahva pohja ABB:llä työskentelyyn

Mitkä ovat työtehtäväsi ABB:llä?

Työskentelen ABB Drives yksikössä taajuusmuuttajien tuotekehityksessä pääpiirisuunnittelijana. Pääpiiriin kuuluvat taajuusmuuttajassa ne osat, jotka osallistuvat varsinaisen tehon kuljettamiseen. Pääpiirisuunnittelijan tehtäviin kuuluu pääpiirin komponenttien mitoitus sekä mitoituksen verifointia. Tehtävät ovat monipuolisia. Työskentelen toimistossa laskenta- ja simulointityökalujen kanssa, mutta osallistun myös prototyyppien rakentamiseen ja testaamiseen. Tuotekehitys on tiimityötä: projektissa teen tiiviissä yhteistyössä ohjaus-elektronikasta vastaavien suunnittelijoiden, mekaniikkasuunnittelijoiden, ohjelmistosuunnittelijoiden ja testausinsinöörien kanssa.

Miten päädyit ABB:lle töihin?

Ensimmäisen kerran tulin ABB:lle töihin tammikuussa 2006. Olin silloin toisen vuoden opiskelija ja olin kuullut joulun alla opiskelukaveriltani avoimesta harjoittelijan paikasta. Hain paikkaa ja pääsin töihin. Työskentelin harjoittelijana testilaboratoriossa kesän 2007 loppuun asti. Vuodet 2008 ja 2009 työskentelin Teknillisen korkeakoulun ylioppilaskunnassa korkeakoulupolitiikan parissa, mutta kesäksi

2010 hain taas oman alan kesätöitä. Pääsin ABB:lle, tällä kertaan harjoittelijaksi pääpiiritiimiin. Harjoittelijan paikkaa seurasi diplomityö ja sittemmin valmistumisen jälkeen 2012 vakituinen työ pääpiirisuunnittelijana.

Minkälainen opintotausta sinulla on?

Aloitin opintoni 2004 teknillisen korkeakoulun sähköosastolla, joka nykyään on Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulu. Pääaineeni oli sähkökäytöt, sieltä valitsin painotukseksi tehoelektronikan ja sähkökäytöt. Sivuaineen luin automaatio- ja systeemitekniikan puolelta.

Miten paljon koet opinnoista olleen hyötyä urallasi ABB:llä?

Omalla kohdallani opinnot ja työtehtävät sopivat yhteen kuin nakutettuna. Olen täysin pääainettani vastaavassa työssä. Tietysti töissä tulee vastaan uusia asioita ja asioihin pitää perehtyä syvällisemmin kuin yliopisto-opintojen aikana oli mahdollista. Sähkötekniikan ja tehoelektronikan opinnot ovat kuitenkin antaneet vahvan pohjan, jonka päälle on hyvä kehittää osaamistaan ammattilaisena. Sanoisin siis, että minulle on ollut todella paljon hyötyä opinnoistani.



Miksi ABB?

Suomessa ABB on suurin yksittäinen työnantaja tehoelektronikan alalta. Koska opiskelin tehoelektronikkaa, oli luontevaa hakea töihin ABB:lle. Ison ja kansainvälisen yrityksen hyvänä puolena on, että erilaisia työtehtäviä on yrityksen sisällä runsaasti. Mahdollisuuksia edetä uralla löytyy ja halutessaan voi lähteä töihin myös ulkomaille, joko vuoden parin komennukselle tai pidemmäksi aikaa.

Miksi opiskella sähkötekniikkaa?

Nykyaikainen yhteiskunta toimii sähköllä. Sähkö on mukana tavalla tai toisella kaikilla elämän osa-alueilla. Koska sähkö on niin tiivis osa elämäämme, löytyy sähkötekniikan ja elektronikan osaajille varmasti mielenkiintoisia ja monipuolisia töitä myös jatkossa, sekä kotimaasta että ulkomailta.

Fiksumpaa energianhallintaa

Suomi otti vuodenvaihteessa ison harppauksen kohti älykkään energianmittauksen aikakautta, kun jopa 98 % suomalaisista sähkökäyttäjistä siirtyi etäluennan ja tuntipohjaisen energianmittauksen piiriin. Suomessa on vahvaa älykkään teknologian osaamista, jolla voidaan kehittää energia-alaa maailmanlaajuisesti.

Kun etäluentaan siirtymistä vielä suunnitellaan ja pilotoidaan useimmissa Euroopan maissa, Suomessa mitataan sähkön käyttöä tuntipohjaisesti jo lähes kaikissa kotitalouksissa. Etäluennasta hyötывät sekä kuluttaja että energiayhtiö. Kuluttaja saa sähkön kulutustiedot helposti ja nopeasti, jolloin omaa energiankäyttöä on helppo arvioida ja tehostaa.

Sähkönkulutusta voi vaivattomasti seurata nettiportaalista tai päätelaitteesta ja näin löytää kodin sähkösyöpöt kohteet. Energiayhtiö puolestaan saa tarkat tiedot suoraan mittarilta järjestelmiinsä laskutusta varten, ja arviolaskutus siirtyy historiaan. Asiakasta voidaan palvella paremmin ja nopeammin, kun kulutustietoihin pääsee suoraan käsiksi ja esimerkiksi muuttoluennat ja sähköjen pois- ja päällekytkentä voidaan hoitaa etänä. Lisäksi mittarilta saatavat tiedot sähkön laadusta tukevat sähköverkon hallintaa.

Ajantasainen ja tarkka tieto energiankulutuksesta ja siinä tapahtuvista muutoksista luo pohjaa älykkäälle verkolle. Uutta teknologiaa tarvitaan, jotta sähkön jakelun varmuus ja verkon vakaus pystytään takaamaan myös muuttuvassa toimintaympäristössä.

Kohti älykästä sähköverkkoa

Tuotannon hajautuminen, mikrotuotanto, energian tuotanto sekä muutokset esimerkiksi sähköautojen käyttöönoton haasteita verkonhallituksen ylläpidolle ja

lisääntyvä uusiutuvan energiankulutuksessa myötä asettavat uudenlinnalle, toimitusvarparantamiselle. Tulevaisuuden älykästä verkkoa varten tarvitaan erityi-

sesti pien- ja keskijänniteverkon reaaliaikaiseen hallintaan kehitettyjä energianhallintajärjestelmiä. Ne mahdollistavat verkon osien toimimisen sujuvasti energian tuotannon ja kysynnän vaatimusten mukaan ja niiden avulla voidaan integroida uusiutuva energiantuotanto osaksi sähköverkkoa.

Älykäs sähköverkko tuo uusia mahdollisuuksia energiatehokkuuden parantamiseen. Kysyntäjousto edistää sähkön toimitusvarmuutta, vähentää huipputuotantokapasiteetin tarvetta ja tasapainottaa sähkömarkkinoiden toimintaa. Asiakas säästää laskussa, kun voi ajoittaa sähkönkäyttöön edullisimpaan ajankohtaan.

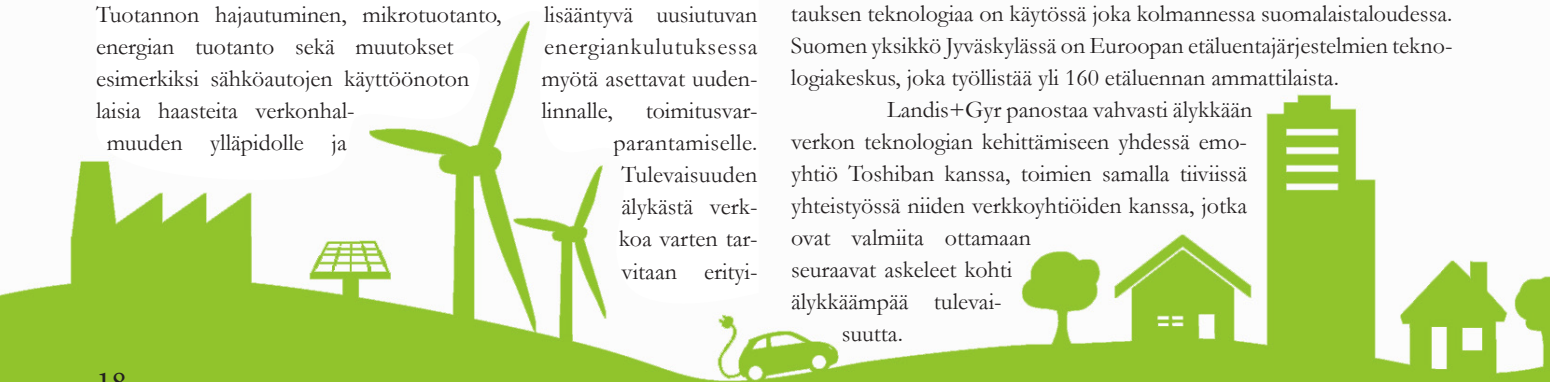
Verkon käytönohjauksessa on pystyttävä hyödyntämään laajemmin kysynnän ja kuormien reaaliaikaista ohjausta; myös energiaravaroille ennustetaan merkittävää asemaa sähkön kulutus- ja tuotantovaihteluiden tasaamisessa. Esimerkiksi sähköautot ovat voivat toimia energiavarastoinnin ajurina: sähköä voidaan varastoida sähköauton akkuihin ja myydä takaisin verkkoon, kun hinta nousee. Älykkään sähköverkon kehitys on myös osa ekotehokkaan ja vihreämmän yhdyskunnan kehitystä.

Landis+Gyr – parempaa energianhallintaa

Landis+Gyr on integroitujen energianhallintaratkaisujen johtava toimija maailmanlaajuisesti. Yritys toimittaa etäluentaratkaisuja sähkö-, kaukolämpö-, kaas- ja vesiyhtiöille ja on älykkään mittauksen uranuurtaja Suomessa ja Euroopassa. Landis+Gyrin älykkään energianmittauksen teknologiaa on käytössä joka kolmannessa suomalaistaloudessa. Suomen yksikkö Jyväskylässä on Euroopan etäluentajärjestelmien teknologiakeskus, joka työllistää yli 160 etäluennan ammattilaista.

Landis+Gyr panostaa vahvasti älykkään verkon teknologian kehittämiseen yhdessä emoyhtiö Toshiba'n kanssa, toimien samalla tiiviissä yhteistyössä niiden verkkoyhtiöiden kanssa, jotka ovat valmiita ottamaan seuraavat askeleet kohti älykkäämpää tulevaisuutta.

Älykkään sähköverkon kehitys on myös osa ekotehokkaan ja vihreämmän yhdyskunnan kehitystä.



YHDISTÄ TEKNIKKAA JA MYYNTIÄ

SLO
Hae heti slo.fi

Myyntipääällikkö
Avainasiakasmyyjä
Sähkötarvikemyyjä



Parempaa energianhallintaa

**Landis
Gyr+**
manage energy better

Vaihto-opiskelu korkeakouluissa



Buenos días señores y señoritas! Arrrrriba, kiinnittäkää turvavyöt ja antakaa maailman viedä! Globalisaation myötä maailma on muuttunut pienemmäksi, ja tulevaisuudessa olemme yhä enemmän tekemisissä ulkomaalaisten ja heidän tapojensa kanssa, joten vieraita kulttuureja on hyvä oppia tuntemaan. Näitä asioita on helppoa ja hienoa aloittaa lähtemällä vaihto-oppilaaksi, aivan sama minne.

Oma tieni vei Espoon Otaniemestä Espanjan Madridiin, jossa vietin uskomattoman vuoden. Oman vaihto-

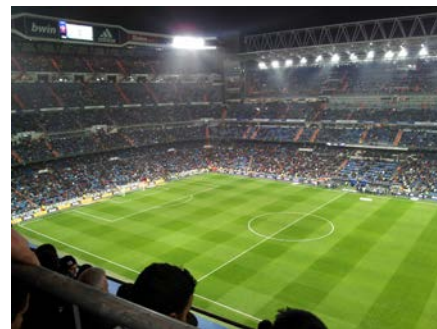
opiskeluni parasta antia oli todella erilaisiin ihmisiin tutustuminen, uuden kielen oppiminen, muiden kulttuurien tavat ja matkustelu ympäri Eurooppaa – asioita, joita en koti-Suomessa olisi koskaan tullut näkemään.

Euroopassa liikkuminen oli helppoa ja kaiken lisäksi suhteellisen halpaa, joten kävin pari kertaa Ranskassa ja kerran Italiassa.

Työelämässä vaihto-kokemusta voidaan pitää arvokkaana pääomana.

Ulkomaanmatkojen lisäksi matkustin ympäri Iberian niemimaata Barcelonassa, Cadizin karnevaaleissa, San Sebastianin surffirannoilla ja Madridin ympäristön turistikohdeissa kuten Segovian vanhassa kaupungissa. Tämän lisäksi reissuun kuuluivat jalkapallopelit, joissa fiilis oli aivan uskomaton, sekä botellon-fiestat, jotka koko-

sivat satoja ihmisiä puistoihin pitämään hauskaa, mutta myös todella paljon raa-kaa opiskelua sekä kulttuurishokkeja ja oppitunteja siitä, että asiat eivät aina mene kuten elokuvissa.



Yleisesti vaihto-opiskelemaan AMK:sta ja yliopistoista pääsee todella helposti: Kattavat valikoimat ystävyyskoulujen vaihtokohteita takaavat vaihtoehtoja jokaiselle, ja vaihto-opiskelua on pyritty tukemaan erilaisin kouluilta sekä säätiöiltä



haettavin apurahoin. Kannustankin ihmisiä tarttumaan yhteen elämän uskomattomimmista seikkailuista ja lähtemään vaihtoon, jos on hiemankin kiinnostusta!

Mitä konkreettista hyötyä vaihto-opiskelusta on opintojen ja työelämän kannalta?

Opintojen osalta vaihdossa voi suorittaa paikasta riippuen samoja tai samantapaisia kursseja, kuin suomalaisissa kouluissa on tarjolla. Omiin opintoihini sain hyväksiluettua laboratoriotöitä, peruskursseja ja kielikursseja.

Laboratoriossa valmistimme taa-juusmodulaatiolla toimivan numeroiden lähetys- ja vastaanottopiirin, joissa hyödynsimme taitojamme vahvistamista, suodatimista ja digitaalipiirien suunnittelusta sekä opimme uutta komponenteista ja niiden sovelluksista.

Kurssien lisäksi jopa mahdollisia

henkilökohtaisia sivuaineita pystyy suorittamaan. Opintojen viivästyemisestä ei siis tarvitse ottaa paineita, ja opinnot voi suorittaa loppuun aikataulussa.

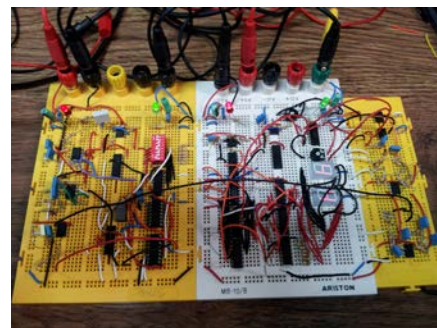
Työelämässä vaihtokokemusta voidaan pitää arvokkaana pääomana,

Vaihto-opiskelun tuoma kokemus antaa myös itsevarmuutta liikkua ulkomailla.

Kiina, Venäjä ja Brasilia tarvitsevat ihmisiä, jotka osaavat tehdä bisnestä paikallisella kielellä.

Englannin osaaminen ei todellakaan ole itsestäänselvyys ulkomailla, vaikka Suomessa olemmekin tottuneet siihen, että lähes kaikki puhuvat sujuvaa englantia paikassa kuin paikassa. Espanjan aurinkorannoilla paikalliset saattavat puhua englannin ohella jopa suomea, mutta älä

mutta painotan erityisesti vieraiden kielten opiskelun tärkeyttä. Uudet nousevat taloudet, kuten



hämäännä: Madridissa minulta kysyttiin, puhutaanko Suomessa virallisena kielenä englantia.

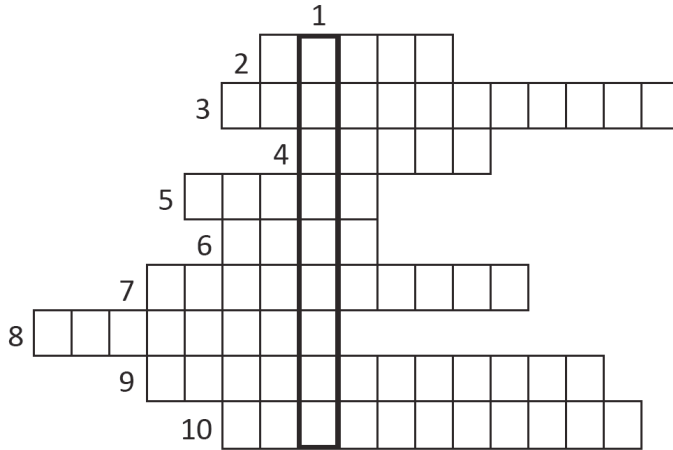
Vaihto-opiskelun tuoma kokemus antaa myös itsevarmuutta liikkua ulkomailla, jos esimerkiksi työmatkustaminen tulevaisuudessa kiinnostaa. Suomi on täynnä sähköalan yrityksiä, joilla on bisnestä ja halua laajentaa toimintaansa ulkomaille, ja vaihtokokemus otetaan tällaisissa yrityksissä tervetulleena vastaan.

Antoisaa opiskeluaikaa ja vaihtovuotta kaikille!

-Juho



RISTIKKO



- 1) Keksii ratkaisuja ongelmiin, joita kukaan muu ei ole edes huomannut
- 2) Päästää sähkövirran kulkemaan lävitseen vain yhteen suuntaan
- 3) Sähköpiirin energiaa tuottava komponentti
- 4) Elektronien liikkeestä syntyvä luonnonilmiö
- 5) $U=RI$, kenen laki?
- 6) 10^{-9}
- 7) Lanka, jota pitkin virta kulkee
- 8) Geoterminen energianlähde
- 9) Mekaanista energiaa sähkövirraksi muuttava kone
- 10) AC

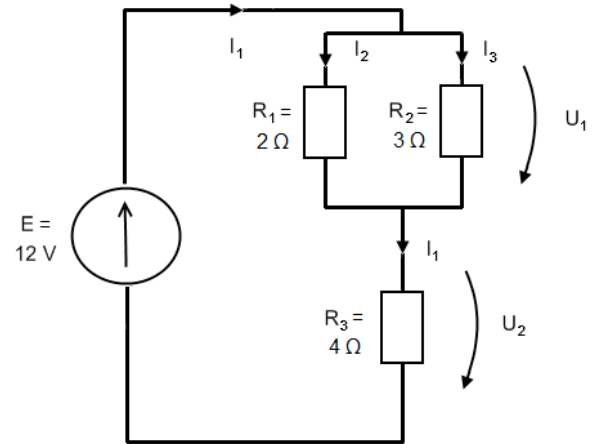
Ratkaisut sivulla 28

LASKUTEHTÄVÄ

Jokaisen sähköinsinöörin perustaitoihin kuuluu piiriyhtälöiden ratkaiseminen. Kuvassa on yksinkertainen virtapiiri, joka sisältää vastuksista koostuvan sarjaan- ja rinnankytkennän sekä piiriä syöttävän tasajännitelähteen.

Laske:

- a) Kokonaisvirta I_1
 - b) Vastusten R_2 ja R_3 yli olevat jännitteet U_1 ja U_2
 - c) Vastusten R_1 ja R_2 läpi kulkevat virrat
- Vastaukset annetaan yhden desimaalin tarkkuudella.

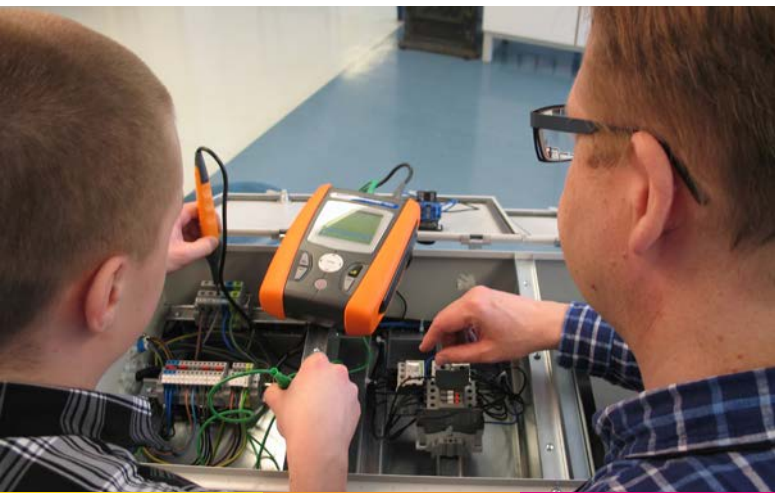


FENNOVOIMA

Fennovoima rakentaa Hanhikivi 1 -ydinvoimalan Pyhäjoelle

Ydinvoimalan rakentaminen ja käyttö tuovat alueelle pitkäaikaista kysyntää erilaisille töille ja palveluille. Fennovoiman omistajat tarvitsevat toimitusvarmaa ja kohtuuhintaista sähköä turvatakseen kilpailukykyä.

Lue hankkeesta lisää osoitteesta www.fennovoima.fi



Sähkössä on tulevaisuus

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU on yksi Suomen suurimmista ja monipuolisimmista ammattikorkeakouluista. Koulutamme tulevaisuuden osaajia kuudella eri koulutuslallalla. Ammattikorkeakoulumme omaleimainen piirre on monipuolinen yritysysteisty sekä tutkimus- ja kehitystoiminta.

Yritysysteudet sekä vireä kansainvälinen yhteistyö antavat sisältöä opiskeluusi! OPISKELE SÄHKÖALAA SAVONIASSA.

Sähköalan koulutusohjelmat:
Sähkö- ja automaatiotekniikka
sekä tieto- ja viestintätekniikka.



SAVONIA

TEORIAA JA KÄYTÄNTÖÄ AMMATTIKORKEAKOULUSSA: SUUNNITTELUOHJE VERKKOON LIITETTÄVÄLLE AURINKO- SÄHKÖJÄRJESTELMÄLLE

Ryhmämme tehtävänä oli laatia ohje kulluttajille, suunnittelijoille sekä asentajille aurinkosähköjärjestelmän toteutukseksi. Ohjeessa keskitytään verkkoon liitettävän akuttoman 1-vaihejärjestelmän suunnitteluun ja asentamiseen. Ohjeessa käsitellään myös aurinkosähköjärjestelmän rakennetta, kustannuksia ja huoltoa.

Ryhmäämme kuului Henri Holappa, Tommi Huttunen ja Olli Lappalainen. Olemme neljännen vuoden opiskelijoita.

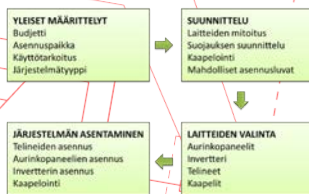
Johdanto

Aurinkosähköjärjestelmää harkittaessa on syytä ottaa huomioon auringonsäteilyn määrä eri vuodenaikoina. On syytä muistaa, että Suomessa auringosta saatava valoteho on suurimmillaan loppuukevään ja alkusyksyn välillä.

Aurinkosähköjärjestelmissä alkuinvestoinnit voivat olla vielä nykyisin kohtuullisen suuria varsinkin akullisissa järjestelmissä, mutta aurinkosähkön tuot-

taminen on järjestelmän valmistumisen jälkeen lähes ilmaista sekä huoltovapaata.

Jestelmän toteuttamisjärjestys



Aurinkopaneelijärjestelmän huolto

Suora aurinkopaneelijärjestelmä on todella huoltovapaa, ellei järjestelmä vioittu jostain ulkoisesta syystä, kuten myrskystä. Järjestelmän huoltaminen rajoittuu suurilta osin vain paneelin pintojen puhdistamiseen siitepölystä, lehdistä ja muista roskista. Talvella paneeleita voi puhdistaa lumesta, ja ilman suurempaa huoltoa monille paneeleille luvataan jopa 20 vuoden takuuta tehontuoton suhteen.

Inverttereille luvataan yleensä 15 vuoden käyttöikää. Inverttereiden huolto rajoittuu yleensä niiden jäähdyttimien ilmansuodattimien puhdistukseen ja vaihtoon.

Järjestelmän kustannukset

Aurinkopaneelijärjestelmän kustannukset muodostuvat hankinta-, asennus- ja suunnittelukustannuksista, jotka riippuvat täysin valittavasta järjestelmätyypistä ja järjestelmän tehosta. Suurimmat kustannukset suorassa aurinkopaneelijärjestelmässä ovat invertterin ja aurinkopaneelien hankintakustannukset. Lisäksi on huomioitava kaapeleiden ja muiden asennustarvikkeiden aiheuttamat kustannukset. Aurinkosähköjärjestelmän asennustöiden kustannuksista on mahdollista saada kotitalousvähennystä.

Yksittäisen kuluttajan kannalta valmiit "avaimet käteen" paketit tulevat todennäköisesti halvimmaksi vaihtoehdoksi, ellei kohteessa ole erityisvaatimuksia järjestelmälle kuten haastavia asennuspaikkoja.

Järjestelmän takaisinmaksuajat

Järjestelmän takaisinmaksuajat riippuvat järjestelmän koosta ja tehontuotannosta. Nykyisillä verkkoyhtiöiden ilmoittamilla sähköhintoilla takaisinmaksuajat ovat lähes poikkeuksetta useita vuosia tai jopa vuosikymmeniä. Takaisinmaksuaikaa voidaan lyhentää liittämällä järjestelmä syöttämään sähköä myös verkkoyhtiön verkkoon päin. Verkkoyhtiön verkkoon päin syötettävä aurinkosähköjärjestelmään täytyy asentaa energiamittari mittaamaan syötetyn sähkön määrää, jonka asennus aiheuttaa lisäkustannuksia. Verkkoyhtiön verkkoon päin syötetystä sähköstä pitää myös sopia verkkoyhtiön kanssa erikseen.

Suurin hyöty aurinkopaneelilla tuotetusta sähköenergiasta saadaan, jos se tuotetaan omaan käyttöön.

Lisätietoja

www.savonia.fi/tki-ja-palvelut/asiantuntijapalvelut/sahkotekniikan-palvelut

Toimitus testaa: Koeajossa sähkömoottoripyörä

Sähköautot ovat jo lähes arkipäivää, mutta sähkö on tulossa myös moottoripyöriin.

Sähkömoottoripyöriä ovat valmistaneet jo jonkin aikaa muun muassa Brammo ja Zero, ja ensimmäisiä sähkömoottoripyörämallejaan ovat julkistaneet jo monet suuremmatkin moottoripyörävalmistajat, kuten enduropyöriin keskittyvä KTM. Kävimme koeajamassa sähköistä kotaria Kirkkonummella Electric Arena -sähkömoottoripyöräpuistossa, jonka offroad-radalla kuka tahansa voi käydä kokeilemassa, miten moottoripyörä kulkee sähköllä.



Isoihin katupyöriin tottuneelle KTM Freeride E oli todella erilainen ajokokemus. Ensinnäkin vaihteistoa ei ole, ja kummatkin jarrut ovat käsijarruja. Kaasukahvasta kääntäessä pyörä reagoi kiihdyttämällä välittömästi: sähkömoottorin ehdottomia etuja ovat suuri vääntömomentti pienilläkin kierrosluvuilla sekä tasainen kiihtyvyys. Kevyt pyörä kulkee ketterästi ja tasaisen vauhdikkaasti, mutta kummallisin asia tässä sähköisessä pyörässä on sen äänettömyys: Hiljainen hurina kuuluu lähinnä ketjujen liikkeestä. Äänettömyys jakaa mielipiteitä – toisten mielestä se on hyvä asia, toisten mielestä pärinä kuuluu olennaisena osana kaksipyöräisiin.

Sähkömoottoripyörän hyviä puolia ovat lisäksi alhaiset käyttökustannukset. Sähköinen prätikä kaipaava vähemmän huoltamista kuin perinteinen moottoripyörä, ja sähkön lataaminen akkuun on halvempaa – ja ekologi-

KTM Freeride E – tekniset tiedot

Kestomagneettitahtimoottori
Nimellisteho 7,5 kW (10,1 hv)
Huipputeho 22 kW (30 hv)
Vääntömomentti 42 Nm
Litiumioniakku 2,1 kWh
Nimellisjännite 300 V
Latausaika 1,5 h
Teräs-alumiinikomposiittirunko
Paino 95kg

sempaa – kuin bensalla lataaminen. Itse pyörät tosin ovat vielä toistaiseksi hintavampia: Freeride E:n saa hieman päälle kymppitonilla.

Sähkömoottori on hyötysuhteeltaan polttomoottoriin nähden ylivoimainen, joten suorituskyvyltään monet sähkömoottoripyörät yltyvät jo perinteisten polttomoottoripyörien tasolle, jotkut ylikin. Parantamisen varaa sen sijaan on vielä niiden akkukapasiteetissa, joka määrää pyörän käyttöajan. Toistaiseksi yhdellä latauksella ei pitkäälle pötkitä: Esimerkiksi Freeride E:n 2,1 kWh:n akulla ajaa yhdellä latauksella noin tunnin, kun itse lataaminen kestää 1,5 tuntia. Akkukapasiteetti onkin tällä hetkellä rajoittava tekijä sähkömoottoripyörien yleistymiselle, mutta akkujen kehittyessä sähköprätkien suosio tulee varmasti kasvamaan tieliikenteessäkin.

SIL monessa mukana

– Kunnon ammatti takaa mielenrauhan, sanoo Sähköinsinööriliiton Vuoden insinööriksi valittu keihäänheittäjä Tero Pitkämäki. Vuoden Sähköinsinöörin valinta on vain yksi esimerkki Sähköinsinööriliiton monista hankkeista. Kunnian lisäksi Vuoden Sähköinsinööri palkittiin 5000 euron rahapalkinnolla.



Vuoden Sähköinsinööri Tero Pitkämäki ja SILin hallituksen puheenjohtaja Kimmo Saarinen. Pitkämäki valmistui sähköinsinööriksi Vaasan ammattikorkeakoulusta vuonna 2006.

Toivomme, että Tero Pitkämäen esimerkki kannustaa nuoria urheiljoita – ja kaikkia muitakin nuoria – huolehtimaan koulutuksestaan. Toivottavasti mahdollisimman monen nuoren tulevaisuus löytyy sähköalalta, toteaa Sähköinsinööriliiton hallituksen puheenjohtaja Kimmo Saarinen.

Sähköinsinööriliitto (SIL) on sähkö- ja tietoliikennealalla työskentelevien asiantuntijoiden järjestö. Liittoon kuuluu kolmisentuhatta alalla työskentelevää diplomi-insinööriä, insinööriä ja teknikkoa sekä yritysjäsenenä kaikki Suomen merkittävimmät sähkö-, tietoliikenne-, elektroniikka ja automaatioalojen yritykset.

Sähköllä keittämään

Suomen sähköinsinöörikunnan ensimmäinen yhteenliittymä oli Tekniska Föreningenin yhteyteen perustettu sähköteknillinen klubi, joka aloitti toimintansa ensimmäisen maailmansodan aikana. Suomen Sähköinsinööriliiton perustava kokous pidettiin maaliskuussa 1926.

Vuonna 1935 Sähkölaitosyhdistyksen ja Sähköinsinööriliiton yhteisessä kesäkokouksessa tehtiin ehdotus sähköpäivien järjestämisestä. Seuraavan vuoden maaliskuussa Helsingissä vietettiin sähköviikkoa. Viikon yhteyteen järjestettiin Messukeskuksessa sähkömessut. Ne muodustuivat sähkön käytön ja nimenomaan sähköllä keittämisen erinomaiseksi propagandatilaisuudeksi. Sähköviikko antoi ensimmäisen varsinaisen sysäyksen sähkökeittiöiden leviämislle Suomessa.

Jos on pitkä Sähköinsinööriliiton historia, niin pitkä on myös Sähkö & Tele-lehden taival. Sähkö & Tele on Suomen vanhimpia yhä ilmestyviä aikakauslehtiä.

“Sähköinsinööriliiton tehtävänä on edistää yhteistyötä, ammatillista tietämystä ja lisätä alan arvostusta.”

Lehden ensimmäinen numero julkaistiin vuonna 1928. Nimenä oli tuolloin Valo ja Voima. Vuodesta 1990 lehti on ilmestynyt nimellä Sähkö & Tele.

Monialainen ammatti

–Sähköinsinööriin tehtävänä on edistää yhteistyötä, ammatillista tietämystä ja lisätä alan arvostusta. SIL on merkittävä vaikuttaja sähköalan eri sektoreilla, sanoo Kimmo Saarinen.

Saamisen mukaan sähköinsinöörin työ edellyttää kovaa teknistä osaamista ja perehtymistä kiivaasti muuttuvaan alan tekniikkaan.

Nopeasti muuttuva sähkö- ja tietotekniikka edellyttävät jatkuvaa opiskelua. Tuotesuunnittelutehtävissä tarvitaan myös ongelmanratkaisukykyä sekä yleistietoa alasta ja alan kehityksestä.

–Vaativa koulutus tarjoaa mahdollisuudet moniin erilaisiin työtehtäviin. Kaikissa alan tehtävissä vaaditaan nykyään hyvää kielitaitoa ja tiimityöskentelyn edellyttämiä sosiaalisia taitoja. Tällä alalla muutos on jatkuvaa. Juuri se tekee alasta mielenkiintoisen, Saarinen sanoo.

Apurahoja jaossa

SIL järjestää vuosittain useita alaan liittyviä seminaareja, jotka ovat jäsenille ilmaisia.

–Myös monet ekskursiot ulkomaille räätälöidään omakustannushintaan. Lisäksi kaikille jäsenille tulee kahdeksan kertaa vuodessa ilmestynvä Sähkö & Tele

-lehti kotiin jäsenetuna, Saarinen luettelee. Apurahoja on vuosittain jaossa useita. Apurahoja jaetaan Sähköinsinööriin Säätiön, ABB Strömberg –rahaston ja Suomalais-pietarilaisen sähkötekniikan edistämisrahaston kautta. Monet opiskelijat ovat Sähköinsinööriin tuella päässeet vaihto-opiskelijoiksi ympäri maailmaa.

“Tällä alalla muutos on jatkuvaa. Juuri se tekee alasta mielenkiintoisen.”

–SIL tarjoaa jäsenilleen pienellä jäsenmaksulla monenlaista toimintaa, sanoo Kimmo Saarinen.

Jäsenmaksut eivät päättää huimaa: varsinaisen jäsenen jäsenmaksu on 60 euroa, eläkeläisen 30 ja opiskelijan 15 euroa vuodessa.

–SIL on vaikuttamisen ja suhteiden muodostamisen paikka myös nuorille insinööreille ja alaa opiskeleville, sanoo Saarinen ja toivottaa kaikki SILin jäseniksi.

www.sil.fi



Ulla Tuomisen säätiön ja Sähköinsinööriin uusi Sähkössä on tulevaisuus -palkinto jaettiin ensimmäisen kerran tänä vuonna. Palkinnon sai TkT, apulaisprofessori Hele Savin Aalto-yliopiston sähkötekniikan korkeakoulun mikro- ja nanoteknologian laitokselta. Savin sai palkintonsa uraauurtavasta työstään keiteistä piistä valmistettujen aurinkokennojen konversiohyötysuhteen parantamiseksi.

RATKAISU SIVUN 22 LASKUTEHTÄVÄÄN:

- a) Ensinnä lasketaan rinnankytkennän (R_1 ja R_2) vastusarvo, joka saadaan kaavalla:

$$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2\Omega \cdot 3\Omega}{2\Omega + 3\Omega} = 1,2\Omega$$

Tämän jälkeen päästään laskemaan kokonaisvastus, joka muodostuu äsken lasketusta rinnankytkennästä ja sen sarjaankytkennästä vastuksen R_3 kanssa.

$$R_{TOT} = R_{12} + R_3 = 1,2\Omega + 4\Omega = 5,2\Omega$$

Kun tiedetään kokonaisvastus, virta I_1 saadaan ratkaistua Ohmin lain avulla:

$$I_1 = \frac{E}{R_{TOT}} = \frac{12V}{5,2\Omega} = 2,3A$$

- b) Molempien rinnankytkettyjen vastusten, R_1 ja R_2 , yli on sama jännite U_1 . Vastusten läpi kulkevien virtojen summa on sama kuin piirin kokonaisvirta I_1 , (Kirchoffin virtalain nojalla). Ensinnä on tiedettävä rinnankytkennän yli oleva jännite, joka saadaan kun tiedetään kokonaisvirta sekä rinnankytkennän resistanssi.

$$U_1 = R_{12} \cdot I_1 = 1,2\Omega \cdot 2,3A = 2,8V$$

Vastuksen R_3 yli oleva jännite saadaan Kirchoffin jännitelain avulla

$$U_2 = E - U_1 = 12V - 2,8V = 9,2V$$

- c) Lasketaan vastuksen R_2 virta Ohmin lailla:

$$I_2 = \frac{R_1}{U_1} = \frac{2\Omega}{2,8V} = 0,7A$$

Kirchoffin virtalain mukaan virta I_3 saadaan lasketta vähentämällä kokonaisvirrasta virta I_2

$$I_3 = I_1 - I_2 = 2,3V - 0,7V = 1,6A$$

RATKAISUT SIVUN 22 RISTIKKOON:

- 1) INSINÖÖRI, 2) DIODI, 3) JÄNNITELÄHDE,
4) SÄHKÖ, 5) OHMIN, 6) NANO, 7) SÄHKÖJOHTO,
8) MAALÄMPÖ, 9) GENERAATTORI, 10) VAIHTOVIRTA



TUORETTA TIETOA, UUTISIA JA IDEOITA
SÄHKÖISESTÄ TALOTEKNIIKASTA

Sähköala.fi

Tulevaisuus on tekniikan osaajien

Vaasa on Pohjolan energiapääkaupunki. Meiltä teknillisestä tiedekunnasta valmistuneiden työllistymisnäkymät ovat valtakunnan huippua. Ole edelläkävijöiden joukossa!

Diplomi-insinööri

- ▶ automaatiotekniikka
- ▶ sähkötekniikka
- ▶ energiatekniikka
- ▶ tietotekniikka
- ▶ tietoliikennetekniikka

Kauppätieteiden maisteri (teollisuusekonomi)

- ▶ tuotantotalous
- ▶ tietotekniikka
- ▶ tekninen viestintä

Hae valtakunnallisen yhteishaun kautta:

- ▶ Energia- ja informaatiotekniikka (TkK, DI)
- ▶ Tietotekniikka ja tuotantotalous (KTK, KTM)



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

uva.fi/hakijat

-  facebook.com/vaasanyliopisto
-  youtube.com/UniversityofVaasa
-  twitter.com/univaasa
-  instagram.com/univaasa



Sähköinsinööriksi Centria-ammattikorkeakoulusta

Tule opiskelemaan sähköinsinööriksi luonnonläheiseen Ylivieskaan!

Sinusta kehittyi:

- sähkösuunnittelija
- uusiutuvien energiamuotojen asiantuntija
- sähkö- ja elektroniikkateollisuuden osaaja

Opit:

- sähköön tuotannosta, siirrosta ja jakelusta
- valaistustekniikasta ja rakennusten sähköjärjestelmistä
- sulautetuista järjestelmistä ja langattomasta tiedonsiirrosta

Koulutus sisältää myös:

- yritystoimintaa ja johtamista
- viestintää ja kieliointoja

Sinusta kehittyi sähköinsinööri kansainvälisen yrityksen asiantuntija- ja esimiestehtäviin.

Muista myös muut tekniikan koulutuksemme: tuotantotalous, kemiantekniikka, tieto- ja viestintätekniikka, Industrial Management, Information Technology ja Chemistry & Technology

Yhteishaku 17.3.-9.4.2015

[www.centria.fi]

 **Centria**
AMMATTIKORKEAKOULU



Sähköalalla on tilaa naisillekin

Kiinnostus matematiikkaan ja tekniikkaan heräsi jo lukiossa, joten sähköalan opinnot olivat luonnollinen valinta Lauralle. Lisäksi sähköalalla on tarjolla monipuolisia työtehtäviä ja työllisyystilanne vaikuttaa hyvältä tällä hetkellä. Opiskelupaikka Centria-ammattikorkeakoulussa kiinnosti, koska Ylivieska oli entuudestaan tuttu kaupunki ja sijaitsi kohtuullisen lähellä omaa kotipaikkakuntaa. Palvelut ovat lähellä ja kaupungissa on paljon monimuotoista virkistystoimintaa, joissa myös opiskelijat on otettu huomioon. Myös hintataso houkuttelee opiskelijoita, edullinen vuokra on luksusta nykypäivänä.

Opiskeluja on nyt kaksi vuotta takana ja opinnot ovat hyvässä vauhdissa. Kesätyöpaikkakin on jo kahtena vuonna peräkkäin löytynyt omalta alalta. Opetus on opiskelijalähtöistä, eikä ketään jätetä yksin opintojensa kanssa.

Sähkötekniikan koulutusohjelmassa on päteviä ja osaavia opettajia, jotka ovat täällä meitä opiskelijoita varten. Pienessä yksikössä kaikki tuntevat toisensa ja käytännön asioiden hoitaminen on helppoa. Opiskelupäivät ovat vaihtelevia, sillä opetusta järjestetään niin luokissa, laboratorioissa kuin yritysvierailuillakin.

Meidän opiskelijoiden tukena on myös opiskelijajyhdistys YTO, joka ajaa opiskelijoiden etua ammattikorkeakoulussamme. Ylivieskan Opiskelijaurheilijat YOU puolestaan vastaa yksikkömme opiskelijaurheilusta. Liikuntaa tarvitaan virkistäväksi vastapainoksi vaativalle opiskelulle.

Laura Salonpää
Sähkötekniikan insinööriopiskelija

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

Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry
Aalto-yliopiston sähkötekniikan korkeakoulu
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Metropolia ammattikorkeakoulu
Sähkötechnisen Kaupan Liitto ry
Savonia-ammattikorkeakoulu
Centria-ammattikorkeakoulu
Pohjois-Karjalan Sähkö Oy
Sähköinsinööriliitto ry
Fennovoima Oy
Vaasan yliopisto
Landis+Gyr Oy
Oulun yliopisto
Lapin AMK
Fingrid Oyj
VEO Oy
ABB Oy
SLO Oy



