



SÄHKÖÄ, ELEKTRONIIKKAA
TIETOLIIKENNETTÄ JA AUTOMAATTIOTA
OPISKELEMAAN 2010



Tämä lehti on tarkoitettu lukion viimeisellä luokalla oleville. Lehdessä esitellään sähkötekniikan, elektroniikan, tietoliikennetekniikan ja automaation opiskelu- ja työllistymismahdollisuuksia. Lehteä julkaisee Teknillisen korkeakoulun Sähkövoimatekniikan kerho SVTK. Lehti ilmestyy nyt 24. kertaa.

Päätoimittaja: Timo Vihavainen
Taitto: Nina Lagus
Kannet: Juha Juvonen, Susumu Yoshida
Toimittajat: Olli Aaltomaa
Jouni Hietanen
Ossi Myllyniemi
Ville Rimali
Veli-Matti Sainio

Paino: T-Print
Painos: 15 000 kpl
Julkaisija: Sähkövoimatekniikan kerho
PL 3000
02015 TKK
<http://svtk.tky.fi/>

Sisällysluettelo

3	Pääkirjoitus
4	Sähkötekniikka?
4	Elektroniikka?
5	Tietoliikennetekniikka?
5	Automaatio?
6	Käytäntö kohtaa teorian
8	Maailmalle
10	Pakolla parempiin lamppeihin
11	Sähköä ilmassa
12	Talotekniikkaa ja sähkönumeroita
14	Energia-ala kansainvälistyvä työllistäjä
16	4G tulee: tiedonsiirtonopeudet kymmenkertaistuvat
17	Fuusiosta tulevaisuuden energiaa
18	ABB:llä parasta on monipuolisuus
22	Tulevaisuuden autot
24	Insinööri vs. diplomi-insinööri
26	Suprajohteet

Yhteiskunta pyörii sähköllä

Hyvä abiturientti, tiedätkö mitä sähkö on? Käytyäni lukion fysiikan sähköopin ja sähkömagnetismin kurssit minulla oli harmaa aavistus, mitä sähkö voisi olla. Jälkeenpäin olen todennut, että lukiossa opitut asiat olivat vain pintaraapaisu sähköän kiehtovaan maailmaan.

Sähköä on nykyään kaikkialla, eikä suunta ole ainakaan vähenemään päin. Kenties maailman monimutkaisimman sähköisen sovelluksen näet peiliin katsomalla. Kaikki liike ihmisessä ja kriittisimmät elintoiminnot, kuten aivot ja sydän, perustuvat salamannopeisiin sähköisiin impulsseihin.

Sähköän menestystarina perustuu pitkälti sen nopeuteen. Salama, ajatus ja Internet ovat vain muutamia osoituksia silmänräpäyksessä tapahtuvista sähköisistä ilmiöistä. Nykymaailmassa nopeus on valttia, minkä vuoksi sähköiset sovellukset tunkeutuvat enenevässä määrin uusille alueille syrjäyttäen hitaampia tekniikoita. Sähkö on tehnyt maailmasta pienemmän kuin aikaisemmin, koska tieto liikkuu sähköisessä muodossa nopeasti maapallon puolelta toiselle.

Monipuolisuus on toinen merkittävä tekijä sähköän laajaan levinneisyyteen. Monipuolisuus tarkoittaa, että sähkö muuttuu helposti muodosta toiseen: valoksi lampussa, lämmöksi vastuksessa, liikkeeksi sähkökoneessa tai esimerkiksi kuvaksi ja ääneksi tietokoneessa. Toisaalta luonnonvoimia, kuten aurinkoa, vettä ja tuulta, voidaan muuttaa sähköenergiaksi, joka pyörittää yhteiskunnan rattaita.

Yhteiskunnassa sähköllä on kriittinen rooli. Voi si melkein sanoa, että olemme riippuvaisia sähköstä. Kuvittele, että kaikki sähkö katoaisi sormia napsauttamalla ympäriltämme. Mieti, kuinka tulisit toimeen ilman sähköä koulussa, kotona tai työpäikällä. Luulen, että se olisi melkoinen shokki ja hidastaisi jokapäiväistä toimintaamme merkittävästi.

Kuva: Netta Lagus



Toimitus: takarivissä Ossi, Olli, Jouni ja Veli-Matti, eturivissä Ville, Timo ja Nina

Tällainen kuvitelma on kuitenkin täysin utopistinen, sillä sähköllä on rikas tulevaisuus. Lehtemme artikkelit käsittelevät joitakin tulevaisuuden keksintöjä ja kehityskohteita, mutta sähköän tarjoamat mahdollisuudet ovat miltei rajattomat. Minun on vaikea kuvitella toista teknologiaa, joka voisi syrjäyttää sähköän seuraavan 100 vuoden aikana. Juuri Sinä voit olla mukana luomassa sähköän tulevaisuutta. Sinussa on potentiaalia!

*Timo Vihavainen
päätoimittaja*

Sähkötekniikka?

Sähkötekniikan voidaan katsoa olevan kaikkien sähköön liittyvien alojen perusta. Loppujen lopuksi tietoliikennetekniikka, automaatio, elektroniikka ja jopa tietojenkäsittelytiede ovat myöhemmin irrottautuneet juuri sähkötekniikasta omiksi aloikseen.

Nykyisin sähkötekniikalla tarkoitetaan teollisuudenaloja, jotka keskittyvät sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistamiseen ja hyödyntämiseen teollisuudessa sekä toisaalta sähköön tuotantoon, siirtoon, jakeluun ja käyttöön liittyviin tehtäviin. Sähkötekniikan koulutusala jakautuu esimerkiksi sähkömekaniikkaan, tehoelektroniikkaan, sähkökäyttöihin sekä sähköverkkoihin.

Sähkömekaniikassa tarkastellaan laitteita, joita käytetään muuntamaan energiaa sähkömagneettisen kentän välityksellä. Tehoelektroniikan tarkoituksena on muokata sähköenergiaa mahdollisimman hyvällä hyötysuhteella. Sähkökäytöissä puolestaan keskitytään ohjaamaan liikettä tehoelektroniikalla syötettyjä sähkömoottoreita hyväksikäyttäen. Sähköverkot tarkastelee sähköön siirto- ja jakeluverkkoja sekä teollisuus- ja voimalaitosten sähköenergiajärjestelmiä.

Alan monimuotoisuus tarkoittaa sitä, että opintoja on mahdollista painottaa paljonkin oman mielenkiinnon mukaan. Usein sähköinsinööri tarvitsee sähkötekniikan osaamisen lisäksi tuntemusta myös tietotekniikasta, automaatiosta ja taloudesta. Sähköinsinöörin yleisimmät työtehtävät vaihtelevat tutkimus- ja tuotekehitystehtävistä projekti- ja yleisjohtoon.

Elektroniikka?

Elektroniikka on olennainen osa nykyistä yhteiskuntaamme. Voit vaikkapa laskea kaikki laitteet, joihin törmäät päivittäin ja todeta, että liki ne kaikki sisältävät elektroniikkaa. Lisäksi useat elektroniikan sovellukset

ovat käyttäjiltä piilossa, jolloin emme edes havaitse niiden olemassaoloa. Esimerkiksi autot sisältävät huomattavan määrän elektroniikkaa. Vaikka elektroniikkaa ei ole helppo määritellä suoraan, voidaan sen nähdä kattavan sähköisten laitteiden suunnittelun, rakentelun, käytön ja tutkimuksen.

Elektroniikkainsinöörin tehtävänä on toteuttaa laite tai laitteen osa sille annettujen vaatimusten mukaisesti. Tällöin loppukäyttäjän ei usein tarvitse miettiä laitteen sisäistä toimintaa, kuten esimerkiksi kännyköiden tapauksessa. Onnistuneen suunnittelun lähtökohtana on, että insinööri tuntee käytettävät komponentit ja tavat, joilla niistä voidaan koota toimivia kokonaisuuksia. Lisäksi elektroniikkaan liittyy nykyisin välttämätöntä tietotekniikan ja tietoliikennetekniikan osaamista, sillä yhä useammat laitteet sisältävät sulautettuja mikroprosessoreita ja tietoliikennekomponentteja.

Elektroniikkaa voi opiskella monissa ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa ympäri maata. Suuntautumisvaihtoehtoja on lisäksi useita elektroniikkakomponenttien tuotannosta ja valmistustekniikasta moniin eri elektroniikan sovellusaloihin. Valmistuneiden elektroniikkainsinöörien työtehtävät teollisuudessa vaihtelevat useimmiten tuotekehityksen, myynnin ja hallinnollisten tehtävien välillä.

Kuva: Helsingin Energia



Tietoliikennetekniikka?

Vaikkakaan emme sitä usein pysähdy ajattelemaan, siirtyy kaikkialla ympärillämme valtavat määrät tietoa; katsot televisiota, puhut kännykkään, surffaat internetissä, suunnistat GPS-navigaattorin avustuksella, kuuntelet radiota jne. Kaikkialla tietoa siirtyy sähkömagneettisina aaltoina. Yhä useammat laitteet kommunikoivat keskenään, ja aina kehitetään uusia tapoja siirtää yhä suurempia määriä dataa aina vain nopeammin.

Tiedonsiirron kehittyminen lienee aiheuttanut suurimman mullistuksen, mitä yhteiskunnassamme on koettu viimeisten vuosikymmenten aikana. Harvempi enää edes jaksaa ajatella, mitä elämä olisi ilman internetiä, kännyköitä ja langatonta tiedonsiirtoa. Siltikään kehitys ei ole vielä lopussa. Tulevaisuudessa internet tulee olemaan kaikkialla, ja kaikki tieto käsisäsi. Kuitenkin tarvitaan henkilöt, jotka tulevat rakentamaan tämän kaiken.

Käytännössä opiskellessasi tiedonsiirtoa tulet tutustumaan signaalinkäsittelyyn, tiedonsiirron teoriaan, ohjelmointiin, tietoliikennetekniikan laitteistoihin ja protokoliin. On tärkeää tuntea, miten tietoa vastaanotetaan ja lähetetään sähkömagneettisina aaltoina. Toisaalta signaalinkäsittelyn avulla voidaan muokata siirrettäviä signaaleja, mikä mahdollistaa esimerkiksi häiriöiden korjaamisen. Nykyään suurin osa tästä kaikesta tapahtuu tietokoneiden avustuksella, joten myös ohjelmointi on oleellinen osa tietoliikennetekniikkaa. Opintojen jälkeen työllistymismahdollisuudet ovat hyvät. Lähes kaikkialla tekniikassa tarvitaan tiedonsiirtoa niin laitteiden sisällä kuin myös niiden välille. Nyt ja tulevaisuudessa tulee varmasti olemaan kysyntää tietoliikennetekniikan osaajille.

Automaatio?

Aikaisemmin ihmiset käyttivät työkaluja vain työnsä apuna. Nykyään kuitenkin työkalut voidaan suunnitella niin, että ne tekevät työn ihmisen puolesta. Automaatiolla tarkoitetaan itsetoimivaa laitetta tai järjestelmää. Teollisuusautomaatiolla tarkoitetaan puolestaan tietoko-

Kuva: iStockphoto



neen käyttämistä koneiden ja tuotantoprosessien ohjaamiseen. Kenties useimmille tunnetuin automaation alue on teollisuusrobotiikka. Automaatiolla saavutetaan lukuisia etuja teollisuudessa, kuten toistettavuus, parempi laadunhallinta, jätteiden vähentyminen, integraatio muiden järjestelmien kanssa, kasvanut tuotanto ja pienentynyt työvoiman tarve.

Automaation ohjaukseen käytetään erityisesti siihen suunniteltuja tietokoneita. Ne ohjaavat järjestelmää saatujen tietojen perusteella. Lisäksi ohjelmistojen avulla voidaan hallita koneen tai prosessin toimintoja tarkasti. Automaatiojärjestelmät vaihtelevat yksinkertaisista todella monimutkaisiin koko tehtaan kattaviin ohjausjärjestelmiin. Esimerkiksi paperitehtaissa käytetään tuotannollista toimintaa ohjaavaa automaatiojärjestelmää, jolla koko massiivista prosessia pystytään ohjaamaan hallitusti yhdestä valvomosta.

Automaatio on jatkuvasti kasvava teollisuudenala, sillä automaatiolla saavutettavat hyödyt ovat niin huomattavat. Automaatio onkin välttämätön ja erottamaton osa modernia teollista tuotantoprosessia ja viestintää. Lisäksi automaatiotekniikassa kehittyvää systeemiajattelua voidaan soveltaa liki kaikenlaisten järjestelmien yhteyteen, mikä lisää mahdollisuutta valita opinnot ja työtehtävät oman kiinnostuksen mukaan.

Käytäntö kohtaa teorian

Vaikkakin sähkötekniikan opiskeluun kuuluu oleellisena osana teorian hallitseminen, ei pelkällä teorialla pötkitä pitkälle. Niinpä sähkö- ja tietoliikennetekniikan, automaation ja elektroniikan opintoihin kuuluu myös runsaasti erilaisia käytännön tason kursseja. Nämä useimmiten laboratoriotyö- tai projektikurssit pitävät sisällään konkreettista käytännön oppimista. Elektroniikan oppimisen kannalta on tärkeää päästä myös itse rakentamaan elektronisii piirejä ja myöhemmin myös laitteita. Sähkötekniikassa voit puolestaan päästä esimerkiksi pyörittämään sähkömoottoreita ja rakentamaan omia muuntajia tai selvittämään sähköverkkojen ominaisuuksia. Tietoliikennetekniikassa pääset toteuttamaan käytännön tiedonsiirtoratkaisuja sekä tutustumaan käytännön signaalinkäsittelyyn. Automaatiotekniikan parissa voit vaikkapa päästä rakentamaan tai ohjelmoimaan omaa robottiasi.

Varsinkin opintojen loppuvaiheen kurssit sisältävät runsaasti laboratoriotoita tai muita käytännön projekteja. Nämä laboratoriokurssit tuovat usein erinomaisesta vaihtelua teoriapainotteisiin opintoihin ja antavat mahdollisuuden soveltaa opittua käytäntöön. Lisäksi laboratoriokurssit antavat parhaimmillaan makua tulevista työtehtävistä esimerkiksi tuotekehityksen parissa. Usein opiskelijat arvostavatkin suuresti näitä laboratoriokursseja. Mitä toisaalta olisikaan insinööri, jolla ei ole kykyä soveltaa oppimaansa käytäntöön? Mikä onkaan hienompi tunne kuin nähdä kaikki oppimansa teoria sovellettuna käytäntöön? Toisaalta käytäntö on usein teoriaa ihmeellisempää, joten kannattaa myös aina varautua yllätyksiin töitä tehdessä.

Kuva: Tuomas Sauliala



Meininkiä TTK:n suurjännitehallissa.

Lisätietoa

Elektroniikan, tietoliikenteen ja automaation tiedekunta
electronics.tkk.fi

Puhelin (09) 451 6049, sähköposti sahko-kanslia@tkk.fi

Hakeminen

Teknillisen korkeakoulun hakuinfo: opiskelemaan.tkk.fi
Puhelin (09) 451 3933, sähköposti hakuinfo@tkk.fi

2010

Elektroniikan, tietoliikenteen ja automaation tiedekunta
Teknillinen korkeakoulu



AALTO-YLIOPISTOSSA TIEDE JA TAIDE KOHTAAVAT TEKNIIKAN JA TALOUDEN

Tutkinnot: Tekniikan kandidaatti ja diplomi-insinööri **Laajuus ja kesto:** 180 op + 120 op / 3 + 2 vuotta

Tutkinto-ohjelmat: ■ Automaatio- ja systeemitekniikka, + Bioinformaatioteknologia, ► Elektroniikka ja sähkötekniikka, ● Tietoliikennetekniikka

Pääaineet: ● Akustiikka ja äänenkäsittely, ■ Automaatio- ja systeemitekniikka, ► Avaruustekniikka- ja tiede, + Bioautomaatiikka, + Biologinen kemia ja biomateriaalit, + Biologinen tekniikka, ► Bioniikka, + Biotroniikka, ► Communications Engineering at Eurecom, ► Elektroniikka ja sovellukset, ► Framtidens Industrieföretag (FIF), + Laskennallinen ja kognitiivinen biotiede, ► Mikro- ja nanotekniikka, ► Optinen teknologia, ► Radiotiede ja -tekniikka, ● Signaalinkäsittely, ► Sähköfysiikka, ► Sähköjärjestelmät, ► Sähkökäytöt, ● Tietoliikenteen matemaattiset menetelmät, ● Tietoverkkotekniikka, ● Tietoverkot, ■ Viestintätekniikka

Kansainväliset laajat pääaineet: ● Master's programme in Communications Ecosystem, ● Master's programme in Communications Engineering, ► Master's Programme in Electrical Engineering, ► Master's Programme in Micro- and Nanotechnology, ► Master's Programme in Radio Science and Engineering, ■ SpaceMaster



Tohtorilinja: Tohtorilinja on tarkoitettu perustutkintoaan suorittaville automaatio- ja systeemitekniikan, elektroniikan ja sähkötekniikan tai tietoliikennetekniikan opiskelijoille, jotka tähtäävät alusta alkaen korkealuokkaiseen tutkintoon ja hyviin valmiuksiin jatkaa aina tohtoriksi asti.

electronics.tkk.fi/tohtorilinja

electronics.tkk.fi

Maailmalle

Vaihto-opiskelu on opettavainen jakso elämässä, jonka aikana pääset kokeilemaan siipiäsi Suomen rajojen ulkopuolella. Vaihdon aikana saat myös paljon kokemusta, josta itsellesi on varmasti hyötyä monellakin tavalla. Kielitaito ja vieraan kulttuurin tuntemus kehittyvät parhaiten paikan päällä, ja parhaimmillaan solmit vuosikymmeniä kestäviä ystävyys-suhteita ihmisten kanssa, joita et muuten tapaisi. Nykypäivän työelämässä kansainvälisyys on ennemminkin itsensänselvyyys kuin poikkeus, ja työpaikan saannissa kansainvälinen kokemus voi olla juuri se ratkaiseva asia.

TKK:lla tietoliikennetekniikkaa opiskeleva Emmi Välimäki lähti vielä opintojen loppusuoralla vaihtoon Uuteen-Seelantiin:

Jo ensimmäisestä opiskeluvuodesta lähtien olen halunnut lähteä vaihtoon. Kun valmistuminen alkoi uhkaavasti lähestyä, oli pakko ruveta toteuttamaan haaveita. Olin vierailut usein eri vaihtosivustoilla ja tutkinut mahdollisia vaihtokohteita. Suosikkikohteeni on vuosien aikana vaihtunut tasaisin välein. Kun aloitin haku-urakan, päädyin hakemaan Uuteen-Seelantiin, University of Aucklandiin. Vaihtokohteen valintaan vaikuttivat pääasiassa kurssien mielenkiintoisuus, lukukauden ajankohta ja englanninkielisyys. Uutta-Seelantia ei löytynyt koulun omista suorista vaihtokohteista, mutta hakeminen ei siltikään ollut vaikeaa.

Hakuprosessi vaatii aikaa ja kärsivällisyyttä. Kouluun hakemisen lisäksi minun piti hakea viisumia, jota varten piti käydä suuri paperisota. Koulun ja viisumin lisäksi hoidin lennot ja asunnon kuntoon ajoissa. Vaihdoissa opiskelemani kurssit olivat sivuaineen kursseja. TKK:lla olin jo tottunut englanninkielisiin luentoihin ja opiskelumateriaaliin, joten ne eivät tuottaneet ongelmia.

Kuva: Heljä Lätti



Emmi Rotoruassa



Auckland osoittautui vallan mainioksi vaihtopaikaksi ja viihdyin siellä hyvin. Vaihtoaika täyttyi monenlaisista uusista kokemuksista sekä rennosta arjesta. Koulun asuntolassa ja kurseilla sain hankittua uusia ystäviä ympäri maailmaa, joiden kanssa päivät kuluivat nopeasti. Arkisin aika kului koululla, liikuntakeskuksessa ja kaupungilla. Missään vaiheessa en kyllästynyt syömään sushia koulun ruokala-alueella tai tutkimaan ruokakaupasta löytyviä outouksia. Jossain vaiheessa opin myös katsomaan oikeaan suuntaan tietä ylittäessä ja ymmärtämään paremmin paikallista aksenttia.

Kevään aikana tuli useasti matkusteltua viikonloppuisin ympäri Uutta-Seelantia. Lisäksi parin viikon pääsiäisloman aikana tein pidemmän reissun Eteläsaarelle. Näistä reissuista pitkään mielessä pysyvät varmasti laskuvarjohyppy Taupossa, koskenlasku Rotoruassa ja delfiinin kanssa uiminen Kaikourassa. Myös geisirin purkautuminen, risteily Milford Soundin vuonoissa ja ratsastusretki Lord of the Rings -elokuvan maisemissa ovat olleet unohtumattomia hetkiä. Ehdin vierailla myös Samoalla, koska tenttini loppuivat odotettua aikaisemmin. Kotimatkan alkoi lomalla Fidzillä, jonka jälkeen vuorossa oli Sydney sekä muutama viikko Intiassa.

LUT Energia

- Opiskele maailman parhaaksi



Suomen suurimpana energia-alan koulutus- ja tutkimusyksikkönä LUT Energia on ajassa kiinni ja aikaansa edellä. Sähkötekniikalla on vahva rooli ympäristöongelmien ja ilmastonmuutoksen hallinnassa. Haluatko ymmärtää energiatekniikkaa ja ihmisten toimien vaikutuksia ympäristölle? Opiskelemalla meillä sinulla on edessäsi energinen tulevaisuus - sinun ja maailman parhaaksi.



LUT Energian opiskeluilmapiiri on rento ja välitön. Opinnot etenevät vauhdilla, kun on tiivis kaveriverkosto ympärillä ja opettajiakin on helppo lähestyä.

Tatu Musikka, sähkötekniikan diplomityöntekijä

LUT Energian koulutusohjelmat

- energiatekniikka
- sähkötekniikka
- ympäristötekniikka

Pakolla parempiin lamppeihin

Tiedeyhteisön lähes yksimielisen näkemyksen mukaan kasvihuonepäästöt vaikuttavat planeettamme ilmastoon. Tämän vuoksi Euroopassa pyritään EU:n sääntelyn keinoin vähentämään kasvihuonekaasujen tuottoa ja hillitsemään energiankäyttöä. Käytännössä tämä toteutuu siten, että energiaa käyttäviltä laitteilta aletaan vaatia tiettyä energiatehokkuustasoa, ja tason alittavien laitteiden myyminen kielletään. Lähiaikoina tavallinen eurooppalainen huomaa tämän hehkulamppujen poistumisena markkinoilta.

Hehkulamppujen poistaminen toteutetaan asteittain. Kun luet tätä lehteä, valmistajat eivät enää saa toimittaa himmeäkupuisia hehkulamppuja myyntiin. 60 watin hehkulamppujen valmistaminen lopetetaan syyskuussa 2011, ja vuotta myöhemmin myös pienempien hehkulamppujen valmistus lakkaa. Millä hehkulamput sitten korvataan?

Tällä hetkellä LED-lamput vaikuttavat lupaavilta hehkulampun korvaajina – pitkällä aikavälillä. Ledien hyötysuhde on huomattavasti parempi kuin hehkulamppujen, ja materiaalitekniikan kehityksen ansiosta ledeillä pystytään nykyään tuottamaan tavanomaiselle valaistukselle välttämätöntä valkoista valoa. Toistaiseksi ledit ovat kuitenkin vielä melko kalliita.

Ennen modernien valaistusteknologioiden läpimurtoa vaihtoehtona hehkulampuille tarjoavat energiansäästölamput ja halogeenilamput. Halogeenilamppujen rakenne ja toimintaperiaate ovat varsin samanlaisia kuin hehkulamppujenkin, mutta ne kuluttavat vähemmän energiaa. Energiansäästölamput puolestaan ovat käytännössä katsoen pienikokoisia loisteputkia. Ne

kuluttavat hehkulamppuja huomattavasti vähemmän energiaa ja ovat myös pitkäikäisempiä. Energiansäästölamppuja on kritisoitu muun muassa siitä, että ne huonontavat verkkovirran laatua, mikä voi aiheuttaa sähköverkkoyhtiöille ongelmia ja lisäkustannuksia. Toistaiseksi energiansäästölamppujen yleistyminen Euroopassa ei kuitenkaan ole johtanut hankaluuksiin.

Hehkulamppujen kieltäminen voi tuntua turhalta ja hankalalta ajatukselta, mutta kannattaa muistaa, että etuja on kolme: Ympäristö hyöttyy päästöjen vähenemisen ansiosta, kuluttajien sähkölasku pienenee pienemmän energiankulutuksen vuoksi ja talouselämä kohenee uusien valaistusteknologioiden markkinoilletulon nopeutuessa!

Kuva: iStockphoto



Energiatehokkaita ledivalaisimia

SEE THE WORLD IN A NEW LIGHT

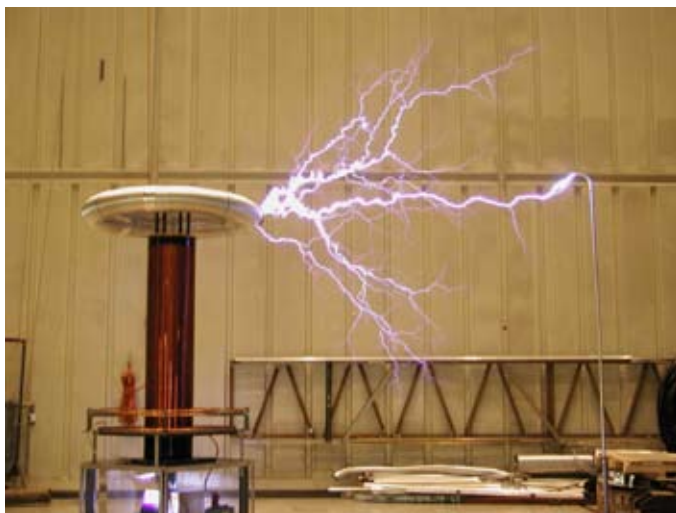


Sähköä ilmassa

Kuvittele tulevaisuus ilman virtajohtoja ja pattereiden vaihtoa tai latausta. Kaukosäätimessä riittää aina virtaa, seinäkello ei laahaa pattereiden loppuessa ja sähköautolla voi ajella ilman pelkoa akun loppumisesta. Tällainen kuvitelma ei välttämättä ole kovin kaukaista haaveilua.

Langattoman sähköön toimintaperiaate on ollut tunnettu nykifysiikassa jo kauan, mutta läpimurtoa ei ole tapahtunut. Viime aikoina on keskustelu kuitenkin nostanut jälleen päätään. Kännykän tai läppärin lataamisen voi hoitaa automaattisesti pienen tukiaseman avulla. Suurempiakin systeemejä suunnitellaan: Etelä-Korean tutkijat ovat kehittämässä kaupunginlaajuista järjestelmää, joka lataisi sähköautojen akut langattomasti ajon aikana tien pinnassa sijaitsevien kiskojen avulla.

Energia saadaan siirtymään kahden käämin välillä, jotka resonovat samalla taajuu-
della. Toinen käämeistä lähettää sähkötehoa toiselle resonoivan magneettikentän välityksellä. Langat-



Nikola Tesla tutki langatonta sähköä jo 1900-luvun alussa. Kuvassa Teslakäämi TKK:n suurjännitehallissa.



KONECRANES
Lifting Businesses™

www.konecranes.fi

toman sähköön kehitystyö on vielä kesken hyötysuhteen ollessa tällä hetkellä 40 prosenttia, mutta jatkuvaa parannusta tapahtuu sovelluksen suuren kysynnän vuoksi.

Eduistaan huolimatta langattomassa sähkössä on myös ongelmia turvallisuuden ollessa yksi suurimmista teki-
joistä. Keskustelua on herättänyt esimerkiksi se, kuinka turvallista on asua lähellä voimakasta lähetintä tai kuinka magneettikentät vaikuttavat muiden laitteiden toimintaan. Tästä huolimatta langattoman sähköön tulevaisuus näyttää valoisalta. Suomessakin markkinoille on vuoden 2009 aikana tulossa työpöytiä, joissa on kännyköiden kaltaisille pienilaitteille langaton lataus-
tekniikka sisäänrakennettuna. Elektronisten laitteiden määrä sekä ihmisten liikkuvuus kasvavat jatkuvasti, joten langattomille ratkaisuille tulee olemaan kysyntää.

Talotekniikkaa ja sähkönumeroita

Oletko koskaan tullut ajatelleeksi, montako laitetta sinulla on kotona, jotka eivät toimi sähköllä? Monilla luku jää varmasti pieneksi. Kahvinkeitin, jääkaappi, pakastin ja hiustenkuivaaja ovat vain muutamia kodinkoneita mainitakseni. Niinkin yksinkertainen ilmiö kuin elektronien liike on saatu valjastettua yhteiskunnan käyttöön, ja viisaimmat meistä ovat ajan mittaan tehneet elämää helpottavia kodinkoneita sähkö energianlähteenään.

Kuva: iStockphoto



Sähköasentaja mittaa jännitettä riviliittimistä.

Kuten sanottu, useimmat laitteet toimivat sähköllä. Jotkut sähkö roikkuisi irrallaan seinillä, tarvitaan taloteknistä osaamista sijoittamaan sähkö siististi esimerkiksi seinän sisään pistorasiaan. Tämä lisää siisteyttä, mutta luo ennen kaikkea turvallisuutta. Talotekniikka pitää sisälleen kiinteistön ja siihen liittyvien teknisten palveluiden, järjestelmien ja laitteiden kokonaisuuden. Keskeisimmät osa-alueet talotekniikassa ovat LVI-tekniikka ja sähkötekniikka. Talotekniikka kehittyy muun tekniikan mukana.

Energiansäästö on avainsana tänä päivänä. Markkinoille on tullut esimerkiksi auton lämmitykseen tarkoitettu termotolppa, joka haastelee ulkolämpötilaa. Käyttäjän ei

tarvitse huolehtia kuin suunniteltu lähtöaika, ja tolppa hoitaa auton lämmittämisen kovallakin pakkasella. Muita yleisiä talotekniikan sähkökomponentteja ovat esimerkiksi vesi- ja pölytiivit pistorasiat sekä loisteputkivalaisin-pistorasia -yhdistelmä, jossa on integroitu vikavirtasuojaja sulake. Näihin kuuluu myös jalkalista, jonka sisälle voidaan vetää tavallista sähkökaapelia ja siitä edelleen pistorasioille. Näin helpottuu myös sähköasentajan urakka.

SSTL eli Suomen Sähkötukkuiliikkeiden Liitto on vakiinnuttanut sähkönumerot ja ylläpitää niitä yli 210 000 sähkötarvikkeelle. Tämä helpottaa koko toimitusketjua valmistajalta sähkötukulle ja sieltä edelleen urakoitsijalle. Voit käydä tutustumassa sähkönumeroihin osoitteessa sähkönumerot.fi.

Talotekniikkaa voi opiskella yliopistossa, ammattikorkeakoulussa tai ammattioppilaitoksessa. Yliopistotason opetusta talotekniikasta on tarjolla Teknillisessä korkeakoulussa, Tampereen teknillisessä yliopistossa ja Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa. Varsinaista omaa opintolinjaa ei talotekniikalla vielä ole, vaan sitä voi opiskella pää- tai sivuaineena. Ammattikorkeakoulutasolla talotekniikkaa voi opiskella viidessä eri oppilaitoksessa: Mikkelissä, Oulussa, Satakunnassa, Tampereella ja Metropolia Ammattikorkeakoulussa.

sstl

www.sstl.fi
sähkönumerot.fi



Sähköä ilmassa!

Savonia-ammattikorkeakoulun moderneissa ympäristöissä opiskelet tulevaisuuden insinööriksi (AMK) tai rakennusmestariksi (AMK), jolla on kysyntää työmarkkinoilla myös kansainvälisissä tehtävissä.

Yritysyhteydet sekä vireä kansainvälinen yhteistyö antavat sisältöä opiskeluusi. Tekniikan monipuolisesta koulutusohjelmatarjonnasta löydät varmasti omasi.

Koulutusohjelmat

- Automaatiotekniikka
- **Elektroniikka**
- Kone- ja tuotantotekniikka
- Puutekniikka
- Rakennusalan työnjohto
- Rakennustekniikka
- **Sähkötekniikka**
- **Tietotekniikka**
- Ympäristöteknologia
- Industrial Management
- Information Technology



| www.savonia.fi |



Sähköisesti tulevaisuuteen.

Valloita oma paikkasi menestyksessä. Tartu innostavaan oppimisympäristöön sopivan kokoisella paikkakunnalla Kotkassa. Mieli määrin mukavuutta – menoa ja mahdollisuutta.

Syksyllä 2010 Kotkassa alkaa mm.

Energiatekniikan koulutusohjelma, insinööri (AMK)

- automaatio- ja prosessitekniikan suuntautumisvaihtoehto
- kone- ja laitossuunnittelun suuntautumisvaihtoehto

Tietotekniikan koulutusohjelma, insinööri (AMK)

- ohjelmistotekniikan suuntautumisvaihtoehto
- tietoverkkotekniikan suuntautumisvaihtoehto
- ICT in Logistics -suuntautumisvaihtoehto (opetus englanniksi)

Haku kevään 2010 nuorten AMK-yhteishaussa.

Lisätietoja www.kyamk.fi, hakutoimisto@kyamk.fi.



**Kymenlaakson
ammattikorkeakoulu**

University of Applied Sciences

Energia-ala kansainvälistyvä työllistäjä

Tänä päivänä energia-ala on jatkuvasti esillä mediassa ja ihmisten arjessa. Yrityksissä, alan tutkimus- ja kehittämishankkeissa sekä poliittisessa päätöksenteossa ratkotaan nyt yhteiskunnan keskeisiä haasteita energian saatavuuteen ja ympäristöön liittyen. Energia-alan merkitys, kiinnostavuus ja työllistävyys korostuvat entisestään tulevaisuudessa.

Suomesta löytyy kansainvälisesti tunnustettua huippuosaamista energiatehokkuudessa, uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisessä ja energiatekniikassa. Esimerkiksi kansainvälinen energiajärjestö IEA on nimennyt Suomen maailman huipuksi yhteistuotantotekniikan saralla. Meille tämä osaaminen voi olla itsestäänselvyys, mutta kansainvälisesti alan yrityksillä on paljon annettavaa vaikkapa sähkön ja lämmön yhteistuotantoon liittyen. Vaikka energia-ala ja sen asiantuntijatehtävät tulevat kansainvälistymään, niin työtehtävät eivät jatkossakaan katoa ulkomaille.

Energiateollisuus ry:n jäsenyrityksissä henkilöstöä on noin 15 500. Laajemmin määriteltynä energia-ala (ml. liittoon kuulumattomat yritykset, öljynjalostus, siirto ja jakelu sekä maakaasun siirto ja jakelu sekä puu- ja turvapolttoaineiden tuotanto, jakelu, jalostus) työllistää arviolta yli 30 000 henkilöä Suomessa. Energiateollisuus ry:n jäsenyritykset ovat hyvin toimihenkilövaltaisia – henkilöstöstä 21 % työskentelee ylempinä toimihenkilöinä ja 37 % toimihenkilöinä.

Tulevaisuudessa alaa kohtaa suuri työvoimahaaste, joka syntyy henkilöstön ikääntyessä samaan aikaan, kun teknologia ja toimintatavat uudistuvat. Tällä hetkellä henkilöstöstä yli 40 % on 50-vuotiaita tai vanhempia. Käytännössä tämä tarkoittaa, että seuraavan kymmenen vuoden aikana eläköityminen avaa lukuisia asiantuntijatehtäviä yrityksissä. Huomionarvoista on, että energia-ala on varma työllistäjä taloudellisista suhdanteista riippumatta.

Energia-alan yritykset tulevat tarvitsemaan uusia osajia monipuolisiin asiantuntijatehtäviin, jotka liittyvät

sähkön ja lämmön tuotantoon, hankintaan, siirtoon, verkonrakennukseen ja sähkönmyyntiin. Sähkö- ja kaukolämpöyhtiöt tarjoavatkin yliopistoista ja korkeakouluista valmistuneille mielenkiintoisia työpaikkoja ympäri Suomea – kansainvälisiä uravaihtoehtojaakaan unohtamatta. Lisätietoja koulutusmahdollisuuksista alan asiantuntijatehtäviin osoitteesta www.energiamaailma.fi.

Haastattelussa valmistunut

Stefan Forsström työskentelee Vantaan Energialla kehitysinsinöörinä. Stefan valmistui diplomi-insinööriksi Teknillisestä korkeakoulusta syksyllä 2007 ja on siitä lähtien työskennellyt energia-alalla. Stefan sai ensikokemuksensa sähkөөn kesätyöissä kiinteistöpuolella, jossa syntyi päätös lähteä opiskelemaan sähköä. Kynnys ei ollut kovin korkea, koska Stefanilla on sukulaisia sähköalalla. Pääaineekseen Stefan luki sähköverkkoja.

Kuva: Veli-Matti Sainio



Stefan Forsström työpisteellään.

Työtehtävät energia-alalla ovat olleet Stefanin mukaan vaihtelevia ja monipuolisia. Parasta työssä on, että pääsee tekemään laajasti koko sähköverkkopuolen töitä. Työhön sisältyy suunnittelua, raportointia, sähköverkon verkostolaskentaa ja erilaisia kehitysprojekteja. Sähkötekniikan lisäksi Stefan opiskeli energiataloutta, mistä on ollut hyötyä töissä, koska laskelmissa täytyy lähes aina ottaa huomioon myös talouden näkökulma. Opiskelu on vastannut melko hyvin työelämää, sillä peruslaskenta opitaan koulussa. Työelämässä Stefan on oppinut enemmän talouden ja kokonaisuuden hallintaa.

Tulevaisuudessa IT:n ja automaation osuus alalla lisääntyy koko ajan. Tavoitteena on älykäs sähköverkko, jossa kaikki sähkömittarit ovat etäluettavia. Stefan suosittelee hyppäämään mukaan energia-alan pyörteisiin, koska tehtäväkenttä on monipuolinen ja palkkataso kilpailukykyinen. Lisäksi energia-ala on varma työnantaja ja osa yhteiskunnan perusrakennetta.

ASIAINTUNTIJAKSI ENERGIA-ALALLE

Sähkö- ja kaukolämpöyhtiöt tarjoavat mielenkiintoisia uramahdollisuuksia yliopistoista valmistuville.

Lisätietoja www.energia.fi ja www.energiamaailma.fi



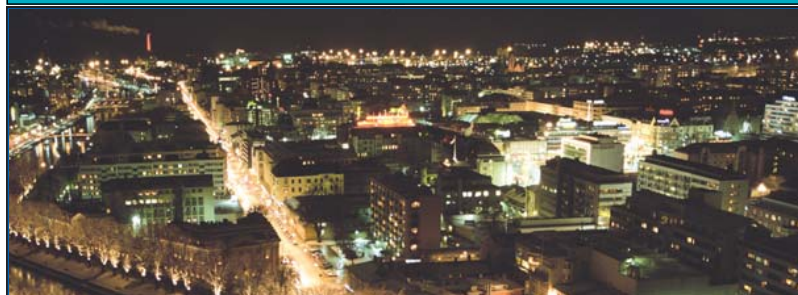
Energiateollisuus

SÄHKÖ on tulevaisuuden ala

Tervetuloa sähköiselle uralle! Meillä tarvitaan nyt tulevaisuuden osaajia.

SUUR-SAVON SÄHKÖ

www.sssoy.fi



Valot päällä valtakunnassa

Fingrid Oyj vastaa Suomen päävoimansiirtoverkosta. Huolehdimme siitä, että Suomi saa sähkönsä häiriöttä. Toimintavarmuus, tehokkuus, ympäristön huomioon ottaminen sekä hyvä yhteistyö asiakkaidemme, maanomistajien ja viranomaisten kanssa ovat meille avaintavoitteita vaativan tehtävämme hoidossa.



FINGRID

FINGRID OYJ, Arkadiankatu 23 B, PL 530, 00101 Helsinki.
Puhelin 030 395 5000. www.fingrid.fi

4G tulee: tiedonsiirtonopeudet kymmenkertaistuvat

Monet operaattorit panostavat vielä täysillä HSPA-tekniikkaa tukeviin 3G-verkkoihin, mutta jo muutaman vuoden kuluttua suurimmissa kaupungeissa ympäri maailmaa surffataan huomattavasti nopeammissa 4G-verkoissa. Tietoliikennetekniikan ammattilaiset useissa eri maissa ovat kehittäneet ja testanneet uusia LTE-teknologiaan (Long Term Evolution) perustuvia 3GPP-verkkoja, jotka ovat ensiaskel ennen varsinaisia 4G-verkkoja. Alan järjestö GSA arvioi, että vuoden 2010 loppuun mennessä maailmassa on toiminnassa ainakin kymmenen uuden sukupolven tiedonsiirtoverkkoa. Ruotsi on kuitenkin askeleen edellä muita maita, sillä TeliaSonera on avannut maailman ensimmäisen LTE-teknologiaa tukevan verkon Tukholmaan. Ensimmäinen tukiasema on asennettu Storerplanille aivan Tukholman ydinkeskustaan. Käytettävyyttä rajoittaa kuitenkin se, ettei kannettaviin tietokoneisiin ole vielä tarjolla 3GPP teknologiaa tukevia modeemeja.

LTE-teknologiaa käyttää useimmissa maissa 2600 megahertsin taajuusalueita. Suomessa LTE-teknologiaan perustuvassa verkossa tullaan käyttämään 1800 megahertsin aluetta, mikä tekee Suomesta ensimmäisen maan Euroopassa, joka sallii LTE-teknologian käytön näin alhaisilla taajuuksilla. Alhaiset taajuudet takaavat halvemmin rakentamiskustannuksin paremman maantieteellisen kattavuuden kuin 2600 megahertsin verkot, jotka vaativat ratkaisevasti enemmän tukiasemia. LTE on ensimmäinen teknologia, jossa radioliikenne tukiasemasta päätelaitteeseen on toteutettu erilaisella radiotekniikalla kuin radioliikenne päätelaitteesta tukiasemaan.

LTE-teknologialla data kulkee lisäksi päätelaitteen ja tukiaseman välillä useita radioteitä pitkin, joka takaa suuremman tiedonsiirtonopeuden ja parantaa tiedonsiirron luotettavuutta. LTE-teknologian tulevaisuuden menestys tukeutuu vahvasti tekniikan yhteensopivuuteen nykyisten 3G-verkkojen kanssa.

Kansainvälinen Nokia Siemens Networks on jo toimittanut tänä vuonna ensimmäiset LTE-teknologiaa tukevat Flexi Multimode-tukiasemat. Laitteistolla saavutetaan 173 megabitin nopeus sisäänpäin ja 58 megabittia ulospäin. Pilottiprojektit jatkuvat vielä tämän vuoden, ja ensimmäiset kaupalliset verkot on tarkoitus avata vuonna 2010. Nokia Siemens Networks arvioi, että heidän laitteistonsa on reilun kymmenen operaattorin saatavilla vielä tänä vuonna Aasiassa, Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa.

Suomessa seuraavan sukupolven verkkojen käyttöönottoa on hidastanut taajuuskaistojen käyttöoikeuksien myyminen teleoperaattoreille. Verkkoluvista Suomessa kokeillaan nyt ensimmäistä kertaa huutokauppaa, joka järjestetään marraskuussa 2009. Eräiden teleoperaattoreiden johtajat ovat kuitenkin arvioineet Tietokone-lehdelle, että LTE-verkkojen kaupallinen käyttöönotto Suomessa menee pitkälle 2010-luvulle.

Kuva: Nokia Siemens Networks



Flexi BTS -moduulilla 3G-verkko päivitetty nopeammaksi.

Nokia Siemens Networks



Fuusiosta tulevaisuuden energiaa

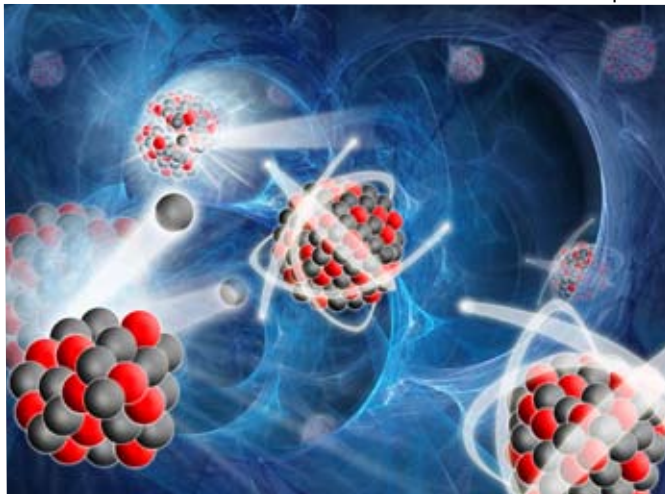
Fuusio on ydinreaktio, jossa kaksi kevyttä ionia törmää keskenään ja fuusioituu eli yhdistyy raskaammaksi ioniksi. Reaktiossa vapautuu paljon ydinhiukkasten, protonien ja neutronien, välistä sidosenergiaa, joka voidaan hyödyntää energiantuotannossa. Yleisin ja helpoiten toteutettavissa oleva fuusioreaktio saadaan aikaan vedyn isotooppien deuteriumin ja tritiumin välillä, jotka yhdistyvät reaktiossa heliumiksi. Raaka-aineita, deuteriumia ja tritiumia, on saatavilla käytännössä loputon määrä, sillä deuteriumia saadaan merivedestä ja tritiumia voidaan valmistaa litiumista, jota on runsaasti maan kuoressa.

Nykyisissä ydinvoimaloissa tuotetaan energiaa fissio-reaktiolla, joka on päinvastainen fuusioon verrattuna. Fissiossa raskas atomiydin, esimerkiksi uraani tai plutonium, halkeaa kahdeksi kevyemmäksi ytimeksi vapauttaen samalla energiaa. Toinen merkittävä ero on, että fissiossa syntyy pitkäikäistä radioaktiivista ydinjätettä, joka täytyy varastoida peruskallioon. Fuusion reaktiotuotteena syntyy vain vaaratonta heliumia ja neutroneja. On tosin arveltu, että syntyvät neutronitsaastuttavat reaktorin sisäosia radioaktiivisiksi. Syntynyt radioaktiivisuus olisi kuitenkin vaarallista "vain" muutamia satoja vuosia, kun nykyinen ydinjäte hajoaa kymmeniätuhansia vuosia.

Fuusio tapahtuu luonnostaan auringon ja muiden tähtien ytimissä noin 10-15 miljoonan asteen lämpötilassa. Auringon ytimen valtava tiheys ja ytimessä vallitseva paine antavat edellytykset fuusioreaktiolle, mutta maapallolla fuusiolle täytyy luoda äärimmäiset olosuhteet keinote-

koisesti. Jotta fuusioreaktio olisi mahdollinen, atomiydinten täytyy päästä todella lähelle toisiaan. Kuitenkin kahden atomiytimen protonit hylkivät toisiaan, jolloin ytimillä täytyy olla todella suuri nopeus, jotta sähköinen poistovoima kumoutuu. Fuusioreaktorissa vetykaasu kuumennetaan suurilla sähkövirroilla, neutronisuihkulla ja radiotaajuisilla sähkökentillä yli 100 miljoonaan asteeseen, jolloin kaasu ionisoituu plasmaksi. Plasma puolestaan puristetaan voimakkailla magneettikentillä suureen paineeseen, jossa fuusio on mahdollinen.

Kuva: iStockphoto



Fuusion suurimmat haasteet liittyvät reaktion ylläpitoon ja reaktorien kestävytyteen. Reaktiota ei ole toistaiseksi saatu kestämään riittävän pitkää aikaa, jotta se pitäisi itseään yllä. Suurin haaste on plasman läikkyminen yli magneettikentästä, jolloin se jäähtyy ja reaktio sammuu. Toisaalta miljoonien asteiden lämpötila ja reaktorin neutronisuihkut ovat suuria haasteita reaktorissa käytettäville materiaaleille. Jos nämä haasteet saadaan ratkaistua, niin fuusio on mahdollista saada käyttöön 2050-luvulla. Toteutuessaan fuusio voisi ratkaista energiaongelman vuosituhansiksi, sillä fuusiovoimalaitos kuluttaa noin miljoonasosan polttoainetta samantehoiseen hiilivoimalaitokseen verrattuna.

ABB:llä parasta on monipuolisuus

Sähkö- ja tietoliikennetekniikan diplomi-insinööri Johanna Koivistoa on aina kiinnostanut, miten asiat toimivat. Elektroniikan valmistustekniikka tuntuikin siksi sopivalta alalta Teknillisen korkeakoulun sähkö- ja tietoliikennetekniikan osastolla.

Tällä hetkellä Johanna työskentelee ABB Oy:n Drives-yksikössä komponentti-insinöörinä. Drives-yksikkö valmistaa Helsingin Pitäjänmäen tehtaalla taajuusmuuttajia, joilla voidaan säätää sähkömoottorin pyörimisnopeutta. Johannan tehtävänä on varmistaa, että laitteissa käytetään laadukkaita elektroniikkakomponentteja ja mahdolliset laatuongelmat ratkaistaan tehokkaasti.

Johanna kertoo, että hänen työssään parasta on monipuolisuus. Hän on tekemisissä niin eri ABB:n toimintojen kuin alihankkijoiden kanssa. Johannan mukaan mielenkiintoisinta on se, että työssä pääsee näkemään, mitkä ratkaisut toimivat ja mitkä eivät. Kansainvälisten alihankkijoiden myötä Johanna pääsee myös matkustamaan useita kertoja vuodessa.

Vaikka ABB:llä on Suomessa pitkä historia, myös uusiin ratkaisuihin suhtaudutaan avoimin mielin. Lisäksi tarjolla on paljon koulutusta, ja jatkuvaan kehittämiseen kannustetaan. Johannan mukaan on erityisen hienoa, että ABB:llä ollaan valmiita uusiin ratkaisuihin.

Johanna kannustaa hakeutumaan rohkeasti tekniselle alalle. Tekninen koulutus on hänen mukaansa monipuolinen ja avaa ovet useaan paikkaan. Kaikkea ei kuitenkaan tarvitse yhden ihmisen osata, vaan työpaikalla on Johannan mukaan eri alueiden asiantuntijoita, joilta voi tarvittaessa pyytää apua.



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 120 000 henkilöä noin 100 maassa.



HANKI ARVO-
PAPERI, JONKA
ARVO EI LASKE.



Sähkötekniikka | INSINÖÖRI (AMK)

- Sähkövoimatekniikan ja sähköisen talotekniikan osaaja

Information Technology | BACHELOR OF ENGINEERING

- Innovators of the future Internet

Lisätietoja: hakutoimisto@mamk.fi, p. 0153 556 335
www.mamk.fi | www.sinneonpaastava.fi



MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

Sinne on päästävä.

POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU

Osaajat
erottuvat joukosta



Sähkötekniikan koulutusohjelma

- * sähkösuunnittelu
- * turvallisuustekniikka

Tietotekniikan koulutusohjelma

- * automaatiotekniikka
- * ohjelmistotuotanto
- * tietotekniset palvelut

tekniikka.pkamk.fi



POHJOIS-KARJALAN
AMMATTIKORKEAKOULU

Tulevaisuuden ammatti

sähkö- ja telealalta



SÄHKÖALA.FI
URAKOITSIJA.FI

SÄHKÖÄ OPISKELEMAAN

ennen kuin äiti käskee!

SÄHKÖTEKNIIKAN INSINÖÖRI (AMK)

Suuntautumisvaihtoehdot:

- sähkövoimatekniikka
- energiatekniikka
- tietoliikennetekniikka

Tutustu myös muihin koulutusohjelmiin

www.haeennenkuin.fi



**KESKI-POHJANMAAN
AMMATTIKORKEAKOULU**

Ylivieskan yksikkö

Vierimaantie 7, 84100 Ylivieska

puh. (08) 4492 500

www.haeennenkuin.fi



Vapaa-ajanviettomahdollisuuksia Ylivieskasta löytyy runsaasti, sillä täällä vietetään aktiivista opiskelijaelämää. Ylivieskan yksikön opiskelijayhdistyksen ahkeran toiminnan ansiosta vapaa-aikaa voi viettää muun muassa liikuntaharrastusten ja opiskelijatapahtumien merkeissä.

Toivo Nivala ja Jonna Liius

Kuva: Keskipohjanmaan AMK



Toivo Nivala ja Jonna Liius

Opiskelijaelämää Ylivieskassa

Opiskelemme sähkötekniikkaa Ylivieskan yksikössä. Ryhmässämme on opiskelijoita lukiosta, ammattiopistosta ja sosiaali- ja terveysalalta. Erilaisten opiskelutaustojemme ansiosta olemme kyenneet auttamaan toisiamme opintojen edetessä, ja meille on muodostunut tiivis ryhmähenki.

Ensimmäisen vuoden aikana opiskelimme matematiikkaa ja fysiikkaa. Mukaan mahtui myös ammattiopintoja, kuten sähköasennusten perusteisiin ja sähkösuunnitteluun liittyviä opintojaksoja.

Kevään koittaessa edessä oli antoisa kesä palkallisen harjoittelun parissa. Melkein puolet ryhmämme opiskelijoista oli jo ensimmäisenä kesänä sähköalaan liittyvissä työtehtävissä, vaikka tehtävämme olivatkin hyvin erilaisia. Toisen opiskeluvuoden alkaessa odotamme innolla tulevia haasteita ja lisää koulutusohjelmaamme liittyviä opintoja.

"**Insinööriopiskelijaliitto IOL**,
edunvalvontaa ja etuja tekniikan
opiskelijoille jo yli 50 vuotta"



www.iol.fi

KOULUTUSTA
TYÖELÄMÄN
TARPEISIIN

INSINÖÖRIKSI SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULUSTA

Satakunnan ammattikorkeakoulu tunnetaan monipuolisesta koulutustarjonnasta sekä korkeatasoisesta opetuksen laadusta.

AUTOMAATIOTEKNIikka | Pori
kone- ja prosessiautomaatio

SÄHKÖTEKNIikka | Pori
sähkövoimatekniikka, sähkökäytöt, kunnossapito, automaatio

TIETOTEKNIikka | Pori
matkapuhelintekniikka, mobiili- ja Internet-ohjelmointi

www.samk.fi/insinoori



PARASTA tulee taas TAMKista



...kyä viksip pärjää...

tamk.fi
TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tulevaisuuden autot

Tavanomaiset polttomoottoriautot ovat vanha keksintö ja ehkäpä planeettamme yleisimpiä moottoriajoneuvoja, mutta niissä on edelleen kaksi merkittävää epäkohtaa. Oletko miettinyt, mitä tarkalleen ottaen tapahtuu, kun hidastat auton vauhtia jarruttamalla? Kun jarrupalat painautuvat jarrulevyjä vasten, niiden välinen kitka hidastaa renkaan pyörimisnopeutta, ja samalla jarrulevy lämpenee. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että auton liike-energia muuttuu lämmöksi.

Jos hidastuksen aikana liike-energia voitaisiin saada talteen uudelleenkäytettävään muotoon, sitä voitaisiin hyödyntää seuraavassa kiihdytyksessä. Tällöin auton aiheuttama ympäristökuormitus ja polttoainekustannukset pienenisivät harvempien polttoaineella tehtyjen kiihdytyksien ansiosta. Jarrutusenergian hukkaamisen lisäksi polttomoottorin hyötysuhde on melko huono, tyypillisesti joitain kymmeniä prosentteja. Suuri osa polttoaineeseen varastoituneesta kemiallisesta energiasta siis menee hukkaan.

Ratkaisun näihin molempiin ongelmiin tarjoavat sähköautot. Sähkömoottorin hyötysuhde on polttomoottoriin nähden ylivoimainen, parhaimmillaan jopa yli 90 prosenttia. Lisäksi liike-energian talteenotto hidastuksen aikana on sähkömoottorilla mahdollista, sillä sähkömoottori voi toimia myös generaattorina. Jarrutuksen aikana generaattori muuttaa osan auton liike-energiasta sähköenergiaksi, jolla ladataan auton akkua. Akkuun ladattua energiaa voidaan hyödyntää seuraavassa kiihdytyksessä.

Toistaiseksi akkutekniikka ei ole tarpeeksi kehittynyttä, jotta sähköautolla voisi ajaa pitkiä matkoja. Tällä hetkellä lupaavalta näyttävätkin hybridisähköautot, joissa on sekä poltto- että sähkömoottori. Kun akusta loppuu varaus, voidaan autoa ajaa polttomoottorin turvin. Hybridisähköautoa voidaan ajaa hitailla nopeuksilla käyttäen pelkästään sähkömoottoria, jolloin ajaminen on käytännössä päästötöntä. Kiihdytettäessä ja nopeasti ajettaessa käytetään sähkömoottorin lisäksi polttomoottoria.

Kuva: iStockphoto



Tulevaisuudessa sinäkin saatat "tankata" autosi töpselistä.

Parhaimmillaan sähköautot ovat kaupunkiliikenteessä, jossa on paljon jarrutuksia ja polttoainetta kuluttavia kiihdytyksiä. Tällöin kalliista tekniikasta saadaan suurin hyöty edullisempaan polttomoottoritekniikkaan verrattuna. Erityisesti kaupunkibusseihin sähkömoottoritekniikka sopinee hyvin juuri tämän takia.

Tällä hetkellä markkinoilla ei ole paljon sähköautoja, ja hybridisähköautotkin ovat vielä melko kalliita. Maapallon öljyvarojen vähet-

sä polttoaineen hinta kuitenkin nousee ajan myötä, joten seuraavan kerran auton hankkimista harkittessasi kannattaakin miettiä, tulisiko sähköauto pitkällä aikavälillä polttomoottoriautoa edullisemmaksi.



Maaillamme elää parhaillaan ennennäkemätöntä muutosta. Stora Ensossa muutos tarkoittaa sitä, että uskomme vahvasti uusiutuviin raakaaineisiin pohjautuviin ratkaisuihin ja tuotteisiin. Luomme perinteisten metsäteollisuustuotteiden rinnalle uusia kasvualueita muun muassa puutuotteiden ja bioenergian parissa.

Olemme uudistaneet toimintaamme ohjaavat arvot sekä visiomme, jotta voimme rakentaa hyvän tulevaisuuden yhtiöllemme, ihmisille ja planeetallemme.

Arvomme

LUO

Luovuus on voimavara, jonka avulla uudistumme ja menestymme liiketoiminnassa

UUDISTA

Rakennamme tulevaisuutta kestävästi joka päivä

LUOTA

Luotamme ihmisten osaamiseen - annamme heille mahdollisuuden oppia uutta ja vastuun menestyksestä

Stora Enson palveluksessa on 36.000 henkilöä 40 maassa ja viidellä mantereella. Tartu tilaisuuteen ja loikkaa tulevaisuuden uralle osoitteessa

www.storaenso.com/students

TEKNIIKAN OPISELIJA, TULE MUKAAN!

Nyt liittyminen on ilmaista.....ja lisäksi liittymisvuotta seuraava vuosi!

Sähköinsinööriliitto ry on sähköalan järjestö, joka edistää yhteistyötä, ammatillista tietämystä ja alan arvostusta. Liitto tarjoaa jäsenmaksulle todellista vastinetta kuten seminaareja, excursio- ja messumatkoja, jakaa apurahoja, järjestää kilpailuja...

Alan johtava ammattilehti Sähkö&tele sisältyy jäsenmaksuun.

Sähköinsinööriliiton jäsenistö koostuu sähkö-, elektroniikka-, automaatio-, energia- ja tietoliikennealojen parissa vaikuttavista henkilöistä.

Liitossa on tällä hetkellä 3 000 henkilöjäsentä ja 40 yritysäsentä.

Tarkempaa tietoa jäsenyydestä löydät kotisivulta www.sil.fi tai ottamalla yhteyttä liiton toimistoon puh. 09-668 9850, sil@sil.fi.



Sähköinsinöörit

www.sil.fi

Merikasarminkatu 7 – 00160 Helsinki
e-mail: sil@sil.fi – puh. 09-668 9850

Insinööri vs. diplomi-insinööri

Insinööri

Ammattikorkeakoulussa voi suorittaa ammattikorkeakoulututkinnon. Opiskeluajaksi on määritetty neljä vuotta. Opintojen loppuvaiheessa tehdään insinöörityö. Valmistumisen ja kolmen vuoden työkokemuksen jälkeen opintoja voi jatkaa suorittamalla ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon noin 1 – 1,5 vuodessa.

Ammattikorkeakoulussa teoriaopetus on järjestetty lukiosta tutulla luokkamuotoisella tavalla. Lukujärjestys opiskelijoille tehdään yleensä valmiiksi ja se on samanlainen kaikilla linjan opiskelijoilla. Tunneilla on oltava pääsääntöisesti läsnä, jolloin opettajan ammattitaito ja osaaminen korostuu. Ammattikorkeakouluopinnoissa korostuu käytännönläheisyys. Oppitunneilla opittuja asioita harjoitellaan käytännössä laboratorioharjoituksissa. Tutkintoon kuuluu myös pakollisena yhteensä puolen vuoden mittainen työharjoittelu. Ammattikorkeakoulujen koulutusohjelmat on usein räätälöity työelämän tarpeita silmälläpitäen, joten ne luovat valmistuneelle hyvät lähtökohdat työelämään siirtymiseen.

Ammattikorkeakoulussa opiskelu tapahtuu pääsääntöisesti samoissa pienryhmissä. Samalla porukalla vieteään myös vapaa-aikaa. Tämän lisäksi Insinööriopiskelijaliitto IOL vaalii insinöörien opiskelijakulttuuria ja järjestää monenlaisia vapaa-ajan aktiviteetteja. Insinööriopiskelijan tunnustat tietenkin violetista tupsulakista.

Opintopisteet	Peruspalkka €/kk
30	1400 - 1700
60 - 90	1550 - 1850
120 - 150	1600 - 2000
200	1750 - 2200

Lähde: UIL

Diplomi-insinööri

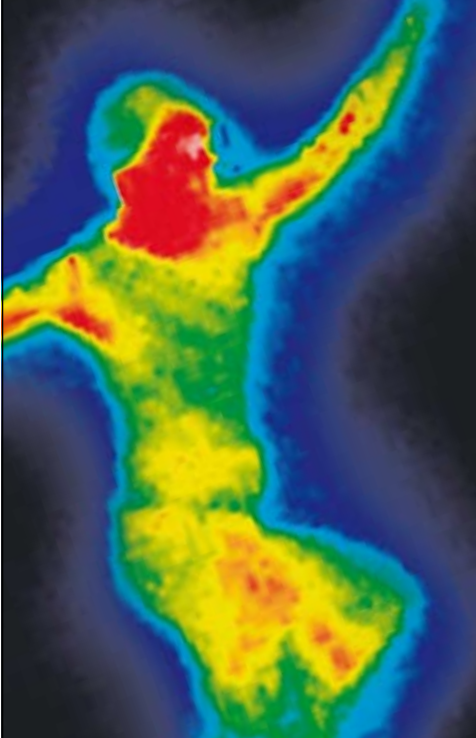
Yliopistojen teknillisissä tiedekunnissa tai Teknillisessä korkeakoulussa suoritetaan ensin tekniikan kandidaatin tutkinto ja sen jälkeen ylempi korkeakoulututkinto, josta valmistutaan diplomi-insinööriksi. Koulutus kestää noin 5 vuotta ja siihen kuuluu 2 opinnäytetyötä: kandityö ja diplomityö. Valmistumisen jälkeen opintojaan voi halutessaan jatkaa yliopistolla tekniikan lisensiaatiksi tai jopa tekniikan tohtoriksi asti.

Tekniikan alan yliopisto-opetus on hyvin erilaista kuin lukiossa. Lukion normaalit oppitunnit on jaettu yliopistossa kahtia: luentoihin ja laskuharjoituksiin. Luennoilla asiat opetetaan teoriassa ja niitä voi olla yhtä aikaa kuuntelemassa jopa 500 opiskelijaa. Laskuharjoituksissa luennoilla opittuja asioita harjoitellaan käytännössä laskemalla erilaisia tehtäviä assistenttien johdolla. Yliopiston puolella on kuuluisa akateeminen vapaus ja toisaalta taas sen tuoma akateeminen vastuu. Läsnäolopakko on käytännössä vain laboratorioissa ja kielten kursseilla. Tentit kuitenkin paljastavat, ketkä ovat tehneet töitä kurssien eteen ja ketkä eivät.

Yliopisto-opiskelijoiden etuja valvovat killat ja yliopilaskunnat. Ne vaalivat teekkarikulttuuria ja järjestävät opiskelijoille paljon vapaa-ajan tapahtumia ja liikuntamahdollisuuksia. Teekkarin tunnustat tietysti puhtaana valkoisesta tupsullisesta teekkarilakista.

Opintopisteet	Peruspalkka €/kk
37,5 -	1820
75 -	1880
112,5 -	1980
150 -	2100
195 -	2220
240 -	2370

Lähde: TEK



Uutta energiaa!

Metropolia Ammattikorkeakoulussa voit opiskella automaatiotekniikan, elektroniikan tai sähkötekniikan insinööriksi (AMK). Koulutusohjelmissa on tarjolla erilaisia suuntautumisvaihtoehtoja, joista voit valita oman kiinnostuksen mukaisesti.

Automaatiotekniikan koulutusohjelma

- automaation tietotekniikka
- energia-automaatio
- kappaletavara-automaatio
- prosessiautomaatio

Degree Programme in Electronics

- electronics design
- sensor technology

Sähkötekniikan koulutusohjelma

- elektroniikka ja terveydenhuollon tekniikka
- sähkövoimatekniikka

Koulutuksen kesto on 4 vuotta. Työllisyysnäkymät kaikilla aloilla ovat erinomaiset. Koulutusohjelmiin voit hakea yhteishaussa keväällä 2010.

Tutustu tarkemmin koulutusten sisältöön Metropolian internet-sivuilla.

www.metropolia.fi



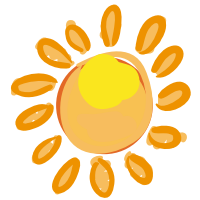
Onko virtaa? Liity joukkoomme vauhdikkaalle energia-alalle.

Helsingin Energia on yksi Suomen suurimmista energiayrityksistä. Tuotamme sähköä, kaukolämpöä ja kaukojäähdytystä ekotehokkaalla yhteistuotannolla. Myymme sähköä koko Suomeen, kaukolämmöllä katetaan lähes koko Helsingin lämmitystarve. Kaukojäähdytys laajenee voimakkaasti Helsingin alueella.

Helsingin Energia tarjoaa monipuolisia tehtäviä energia-osaajille. Meiltä löydät koulutustasi vastaavan työn. Isossa talossa voit monipuolisesti kehittää ammattitaitoasi.

Meillä on tehtäviä suunnittelussa, tuotannossa, tuotekehityksessä, kunnossapidossa sekä ICT-, toimisto- ja asiakaspalvelupuolella. Tarjoamme harjoittelu- ja lopputyöpaikkoja opiskelijoille.

Tutustu Helsingin Energiaan työnantajana nettisivuillamme www.helen.fi



www.helen.fi

 **Helsingin Energia**



VAASAN YLIOPISTO
TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

Tietoa, taitoa ja tekniikkaa
TAKUUTEEKKARINA*
meren äärellä

Diplomi-insinööri (DI)

- sähkötekniikka
- energiatekniikka
- automaatiotekniikka
- ohjelmistotekniikka
- tietoliikennetekniikka

Vaasassa VARMA TYÖPAIKKA takuutekkarina

*LISÄTIETOJA WWW.SIVUILTA

www.uwasa.fi/tekniikka



**Maailma tarvitsee sisäisen ilmastomuutoksen.
Tehdään se yhdessä.**

Suomalainen perheyhtiö Ensto toimii 18 maassa ja myy sähköistysratkaisuja ja -tuotteita 70 maahan. Ensto kehittää jatkuvasti uusia energiatehokkaita ratkaisuja – yksin ja yhdessä eri alojen johtavien ammattilaisten kanssa. Ryhdy osaksi sähköalaa ja toimi kanssamme energiatehokkaamman maailman puolesta.

ENSTO

Suprajohteet

Eikö olisi hienoa, jos pystyisimme siirtämään sähköä Helsingistä Utsjoelle ilman välisasemia? Tai, että voisimme luopua kaikista muista voimaloista lukuunottamatta muutamaa isoa voimalaa, jotka jakaisivat sähköä ympäri Suomen? Nykypäivänä se on mahdotonta, mutta tulevaisuudessa se voi olla mahdollista suprajohteiden kehittyttyä toimiviksi huoneenlämpöisinä.

Suprajohde tarkoittaa johdetta, jonka resistanssi eli sähkövastus on nolla. Jotta suprajohtavuus saavutettaisiin, aineelle ominaisen kriittisen lämpötilan täytyy alittua. Metalliseoksilla se tarkoittaa lämpötilan laskemista lähes absoluuttiseen nollapisteeseen. Useimmat suprajohtemateriaalit, muun muassa keraamiset aineet, eivät johda sähköä huoneenlämmössä.

Suprajohtavuuden keksi alankomaalainen H. Kamerlingh-Onnes vuonna 1911. Hän havaitsi resistanssin alenemisen lähes nollaan elohopealla, kun sen lämpötila laskettiin 4,2 kelviniin. Ilmiö oli kiinnostava, mutta vasta 50-luvulla Bardeen, Cooper ja Schrieffer löysivät tyydyttävän teoreettisen selityksen. Seuraava edistysaskel tapahtui 1980-luvun lopulla, kun tiedemiehet kehittivät materiaaleja (niin kutsuttu HTS eli high-temperature superconductor), jotka olivat suprajohtavia jopa 77 kelvinin lämpötilassa.

Toistaiseksi tällä tekniikan alalla ei ole tehty suuria liikevoittoja, mutta joitain käytännön sovelluksia on luotu. Saksassa ja Japanissa on testattu levitoivia junia, mutta ongelmana on ratojen puute. Lisäksi paikallisjunia tarvitaan silti lyhyemmille matkoille. Toinen sovelluskohde on langaton viestintä. Matkapuhelinjärjestelmä vaatii kapean kaistansa vuoksi tarkkoja suodattimia, ja puhelinten heikon lähetystehon takia tarvitaan tiheä tukiasemaverkko. Tavalinen suodatin päästää läpi useamman taajuuden, mutta suprajohtavuutta hyödyntävä suodatin minimoi ylimääräiset häiriötaajuudet. Suprajohtavuus parantaa myös herkkyyttä, sillä tavallisessa antennissa heikkotehoinen signaali vaimenee resistanssin takia.

Tukiasematiheyttä voidaan täten laajentaa kaksinkertaiseksi. Muita sovelluksia ovat fuusioreaktorin plasmanhallinta sekä magneettiresonanssikuvaus, joka on ollut kaupallisesti suurin suprajohtavuuden käyttökohde.

Kuva: iStockphoto



Levitoiva magneettijuna.

Haluamme kiittää kaikkia tämän lehden tekemiseen osallistuneita. Erityiskiitos kuuluu niille kouluille ja yrityksille, jotka ovat tukeneet lehtemme tekoa.

ABB Oy
Energiateollisuus ry
Ensto Oy
Fingrid Oyj
Helsingin Energia
Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu
Konecranes Oyj
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Metropolia Ammattikorkeakoulu
Mikkelin ammattikorkeakoulu
Nokia Siemens Networks Oy
Oy Osram Ab
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Savonia-ammattikorkeakoulu
Stora Enso Oyj
Suomen Sähkötukkuliikkeiden Liitto
Suur-Savon Sähkö Oy
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
Sähköinsinööriliitto ry
Tampereen ammattikorkeakoulu
Elektroniikan, tietoliikenteen ja automaation tiedekunta, TKK
Uusi Insinööriliitto UIL ry
Vaasan yliopisto



SVTK