

VOL 2 - NRO 1

OAMK

# SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIikka

ÄLYKÄSTÄ VOIMAA EST,1948



# TERVETULO A OPI SKELEMAAN!

# SISÄLLYS

- 3 Arvoisa aloittava sähkö- ja automaatiotekniikan opiskelija
- 4 Onneksi olkoon!
- 7 Tuutorit tukenasi
- 12 Mainio valinta
- 13 Sähkötekniikka suuntautuu tulevaisuuteen
- 15 Automaatiotekniikalla helpotetaan ihmisten elämää huomaamatta
- 16 Automaation opiskelu kannattaa
- 18 Yritys- ja sidosryhmäyhteistyön merkitys sähkö- ja automaatioinsinöörien opinnoissa on tärkeä
- 21 Työ projektinhoitajana
- 23 Sähkötekniikan oppimisympäristöt hybridilaboratoriossa
- 28 Automaation opiskelua hybridilaboratoriossa
- 30 Sähkö- ja automaatiotekniikan lopputyölle Juhlarahaston vuoden 2022 stipendi

Toimituskunta:

Helena Tolonen - koulutuspäällikkö  
Satu Vähänikkilä - tutkintovastaava  
Tuija Juntunen - lehtori  
Heidi Hahtola - projektisuunnittelija

etunimi.sukunimi@oamk.fi

Julkaisija:

Oulun ammattikorkeakoulun sähkö- ja automaatiotekniikan ja konetekniikan osasto 2022

Kansikuvat:

Oulun ammattikorkeakoulu

Tämä ja aiemmin ilmestyneet lehdet ovat luettavissa myös diginä: [issuu.com/oamk\\_kone](https://issuu.com/oamk_kone)

## Arvoisa aloittava sähkö- ja automaatiotekniikan opiskelija

---

*Haluan onnitella sinua hyvästä alan ja opiskelupaikan valinnasta! Mitä tahansa konkreettista ollaankaan tekemässä, tarvitaan aina osastomme koulutusalojen eli sähkö- ja automaatiotekniikan ja konetekniikan ammattilaisia. Niinpä työllisyystilanne valitsemallasi alalla on hyvä: ammattikorkeakoulun uraseurantakyselyyn vastanneista valmistuneista sähköinsinööreistä työllistyneitä on 98 % ja automaatioinsinööreistä 99 % (<https://toissa.fi/sijoittuminen-tyoelamaan>).*

Tervetuloa opiskelemaan sähkö- ja automaatiotekniikkaa Oulun ammattikorkeakoulun sähkö- ja automaatiotekniikan ja konetekniikan osastollemme (SAK-osasto). SAK-osastollamme työskentelee yli 40 opetusalan ammattilaista, ja kaikilla ammattiaineopettajillamme on pitkä teollisuustyökokemus. Vahva teollisuustyökokemus sekä jatkuva kiinteä yhteistyö elinkeinoelämän ja yritysten kanssa varmistavat sen, että koulutuksemme takaa sinulle ne tiedot ja taidot, jotka tulevaisuudessa sinun työssäsi tulevat tarvitsemaan nopeasti muuttuvan toimintaympäristön vuoksi kehittyvässä työelämässä.

SAK-osastomme on haluttu yritysten yhteistyökumppani, ja meillä on jatkuvasti käynnissä toimintaamme kehittäviä hankkeita. Niillä olemme uudistaneet laboratorioitamme, opetusympäristöjämme sekä entisestään kehittäneet henkilökuntamme osaamista. Esimerkkinä tästä on lehdessemme esitelty uusi sähkö- ja automaatiotekniikan opetusympäristö, hybridilaboratorio. Tiivis yhteistyö sekä opetuksessa että hankkeissa alan yrityksiin varmistaa sinulle opintojesi aikana selkeän urapolun ja tarvittavat työelämäyhteydet työllistyäksesi koulutusta vastaaviin tehtäviin.

Oulun ammattikorkeakoulun sähkö- ja automaatiotekniikan ja konetekniikan osasto tekee tiivistä yhteistyötä alan yritysten kanssa. Tämän yhteistyön kautta voimme tarjota sinulle jo opiskeluaikana todellisia insinööritason työtehtäviä opettajiemme ohjauksessa. Yhteistyö avaa myös väyliä työllistymiseesi edetessäsi opiskeluissasi valmistumisvaiheeseen.

Opiskelu sekä kasvaminen ja kehittyminen valmiiksi insinööriksi ei tule olemaan aina helppoa ja vaivatonta. Oppiminen tapahtuu sinussa itsessäsi, joten oppiminen vaatii sinulta työtä ja tekoja oppimisesi eteen. Odotamme sinun panostavan opiskeluusi, mutta panostaminen ja aktiivinen työskentely tulee kuitenkin tarjoamaan sinulle oppimisen, oivalluksien ja onnistumisen iloa yhdessä opiskelukavereidesi ja henkilökuntamme kanssa. Opiskeluaikana syntyneet ystävyys-suhteet kestävät usein koko elämän ajan, joten käytä yhdessä opiskelukavereidesi kanssa tämä yhteinen yksi elämäsi paras aika viisaasti, siitä nauttien sekä toistenne oppimista tukien.

Oppimisen mahdollistamiseksi käytämme nykyaikaisia oppimisympäristöjä ja opetusmenetelmiä ja opinnot ovat työelämälähtöisiä. Lisäksi tarjoamme sinulle turvallisen ympäristön ammattitaitoisten opettajien ohjauksessa kasvattaa omaa ammatillista identiteettiäsi ja kehittyä omalla urapolullasi kohti niitä työtehtäviä, joita sinä haluat tehdä valmistuttuasi. Odotan innolla pian alkavaa yhteistä aikaamme opintojesi parissa.

### TERVETULOA OPISKELEMAAN!

Helena Tolonen

koulutuspäällikkö



# Sinut on valittu opiskelijaksi Oulun ammattikorkeakoulun sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelmaan.

## Onneksi olkoon!

Opintosi alkavat Linnanmaan kampuksella **maanantaina 22.8.2022**. Katso tarkka aloitusaika ja -paikka alla olevasta aikataulusta ja muista saapua ajoissa paikalle. Ensimmäisten lähipäivien aikana saat tietoa oman tutkinto-ohjelmasi ja opiskelusi käytänteistä sekä tutustut henkilökuntaan ja opiskelukavereihin. Läsnäolosi on välttämätöntä sujuvan opintojen aloituksen kannalta, koska aloituspäivinä saat muun muassa ohjausta tietojärjestelmien käyttöön. Lisäksi intensiiviviikolla käynnistyvät korttikoulutukset, joissa suoritettavia kortteja tarvitset opinnoissasi ja kesätöissäsi. Aloituspäivien aikana saat myös lukujärjestyksen syksylle 2022. Tässä tiedotteessa annetut tilat ja ajat tarkentuvat **maanantaina 22.8.**

### Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma, insinööri (AMK)

SAU22SP1, tuutoropettaja Marjo Heikkinen

SAU22SP2, tuutoropettaja Lari Kylmänen

#### Maanantai 22.8.2022

10:00–12:00 Vastaanottoilaisuus ja ryhmiin jako, tila **L3**

12:00–13:15 Ruokatauko

SAU22SP1

13:15–16:00 Info/ tuutoropettaja Marjo Heikkinen

SAU22SP2

13:15–16:00 Info/ tuutoropettaja Lari Kylmänen

#### Tiistai 23.8.2022

SAU22SP1

10:00–12:00 Info/ tuutoropettaja Marjo Heikkinen

12:00–13:15 Ruokatauko

13:00–16:00 Info/ tuutoropettaja Marjo Heikkinen

SAU22SP2

08:00–12:00 Työturvallisuuskurssi (alkuosa)

12:00–13:15 Ruokatauko

13:15–16:00 Info/ tuutoropettaja Lari Kylmänen

#### Keskiviikko 24.2.2022

Etäpäivä (SAU22SP1 + SAU22SP2)

09:30–10:00 Tuutoropettaja, Zoom

10:00–11:00 Opo Heli Huttunen, Zoom

11:00–11:30 YTHS info, Zoom

11:30-13:00 Ruokatauko

13:00-14:00 Tutkintovastaava Satu Vähänikkilä: hyväksiluvut, Zoom

14:00–16:00 Digistarttipaketti, Moodle tuutoropettajat

#### Torstai 25.8.2022

SAU22SP1&SAU22SP2

9:00–11:00 Matematiikka Jarkko Hurme

11:00–12:00 Ruokatauko

SAU22SP1

12:00-16:00 Työturvallisuuskurssi (alkuosa)

SAU22SP2

12:00-14:00 Info/ tuutoropettaja Lari Kylmänen

#### Perjantai 26.8.2022

09:00–11:00 Vapaaehtoinen fysiikan koe niille, joilla lukion mekaniikan ja lämpöopin asiat ovat hyvin hallussa. Tästä infotaan halukkaita tarkemmin ke 24.8. Labroihiin tutustumista

11:00–12:00 Ruokatauko

12:00–16:00 Opiskelijajärjestöjen ohjelmaa



## Ohjeita opiskeluun

**Opetusajat ja -paikat** ilmoitetaan opiskelijoille ennen periodin alkua. Kontaktiopetukseen osallistuminen on suositeltavaa ja joissakin tapauksissa pakollista. Mikäli opintojakson toteutukseen kuuluu esimerkiksi laboratorioharjoituksia, ne tulee suorittaa niille varattuina aikoina kampuksella.

**Kontaktiopetus** voi olla lähiopetusta tai verkko-opetusta. On tärkeää osallistua opintojakson ensimmäiselle opetuskerralle, koska silloin esitellään opintojakson toteutus, opiskeluohjeet ja vaadittavat suoritukset.

**Opiskeluvälineeksi** tarvitset kannettavan tietokoneen. Lisätietoa koneen vaatimuksista on tekstissä myöhemmin.

**Verkko-opiskelua** varten tarvitset tietokoneen lisäksi toimivan verkkoyhteyden. Langattomissa verkkoyhteyksissä on suuri riski yhteyden katkeamisiin varsinkin haja-asutusalueilla. Lisäksi tarvitset kuulokkeet ja mikrofonin. Mikrofonin on välttämätön mahdollisia verkkokeskusteluja ja -seminaareja varten. Verkkotenttejä ja esimerkiksi kielten ja viestinnän opintoja varten saatat tarvita kameraa.

**Itsenäiseen opiskeluun** tulee jokaisen varata riittävästi aikaa. Opintojen aikataulu on suunniteltu siten, että kukin opintojakso suoritetaan sille varatun periodin aikana. Siten esimerkiksi Moodle-oppimisympäristössä olevat opintojaksot suoritetaan niille sovitun aikataulun mukaan. Lisäksi opiskeluun kuuluu ryhmissä tehtäviä harjoitustöitä, joihin tulee varata riittävästi opiskelijoiden yhteistä aikaa varsinaisten opetustuntien ulkopuolella.

**Opiskelu on päätoimista.** Normaali opiskeluaika on 4 vuotta ja tutkinnon laajuus 240 opintopistettä eli 60 opintopistettä vuodessa. Tämä tarkoittaa keskimäärin 40 tunnin viikkotyöpanosta.

### Tietokone

Tulet tarvitsemaan opintojesi aikana kannettavaa tietokonetta. Opinnoissa käytetään erilaisia suunniteluohjelmia, jotka vaativat tietokoneelta riittävästi tehoja. Suosituksena on, että tietokone pystyy pyörittämään Windows-pohjaisia ohjelmia. Office-ohjelman saat ilmaiseksi käyttöön koululta. Suosittelemme mikrofonilla varustettuja sankakuulokkeita. Kameraksi riittää tietokoneen oma kamera.

Tässä on vielä lisäspeksejä:

- i5-suoritin (esimerkiksi i5-6440) tai vastaava
- 16 GB Ram tai enemmän
- (FullHD-näyttö)
- OpenGL sekä DX11 yhteensopiva näytönohjain
- kiintolevy minimissään 256 SSD.

Millä tahansa toimivalla kannettavalla pääset syksyllä alkuun ihan hyvin. Jos uusit koneen, kannattaa hankkia sellainen, jolla selviät koko opiskeluajan. Mikäli olet epävarma koneen hankinnasta, voit kysyä tarkempia speksejä opintojen alettua ja uusia koneen vasta sitten.

### LASKIN

Tekniikan opinnoissa tarvitaan myös laskin. Mitään kalista graafista/symbolista laskinta ei ole tarvetta hankkia. Jos omistat jo jonkin laskimen, se on varmasti ainakin alkuun aivan riittävä. Matematiikan opettajasi ohjeistaa tarkemmin opintojen alkaessa.

### Opiskelijatunnusten hakeminen

#### Tarvitset opiskelijatunnukset heti maanantaina 22.8.

Uudet opiskelijat hakevat students-tunnukset Suomi.fi-palvelusta verkkopankkitunnusten avulla. **Tunnuksia voi hakea elokuun alusta alkaen.** Tunnuksen hakeminen edellyttää, että olet ottanut opiskelupaikan vastaan ja ilmoittautunut lukuvuodelle 2022–2023. Ilmoittautumisen jälkeen kuluu 2–3 arkipäivää, ennen kuin tunnusten hakeminen on mahdollista. Mikäli tunnusten hakeminen ei onnistu, tarkistathan ilmoittautumisesi Opintopolku-palvelusta. Ohjeet löytyvät osoitteesta <https://it.oamk.fi/11260>.

Käy kokeilemassa tunnuksia ennakkoon ennen opintojen alkamista. Ongelmatilanteissa ole yhteydessä [helpdesk@oamk.fi](mailto:helpdesk@oamk.fi). HUOM! Voit käydä muokkaamassa omia asetuksia vasta opiskeluoikeuden alettua eli ensimmäisestä opiskelupäivästä lähtien.

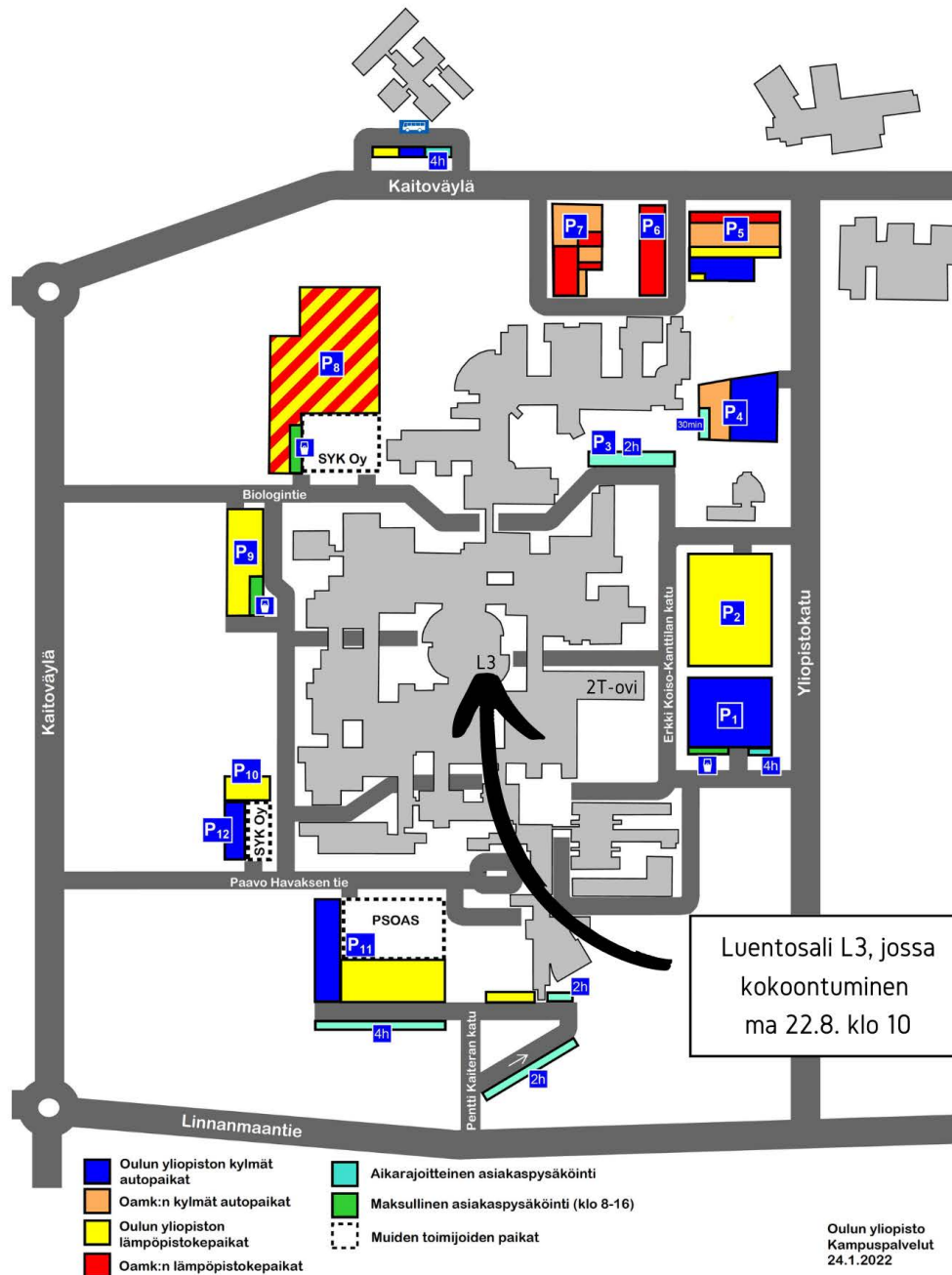
Mikäli sinulla ei ole suomalaista verkkopankkitunnusta, voit hakea students-tunnuksen koulutuspalveluista elokuussa. Ota mukaan henkilökortti, ajokortti, passi tms., jolla voit varmentaa henkilöllisyytesi kysyttäessä. <https://www.oamk.fi/fi/koulutus/tietoa-uedelle-opiskelijalle>

## Pysäköinti

Paikoitustilaa on Linnanmaan kampuksella rajallisesti. Saapuessasi autolla pysäköi ainoastaan merkityille paikoille. 30.9.2022 saakka voit pysäköidä Oamkin kylmille autopaikoille (kartassa oranssilla) maksutta. Alueella on myös jonkin verran 2 tai 4 tunnin kiekkopaikkoja (kartassa turkoosilla), mutta suurimmaksi osaksi paikoitus on maksullista.

Asiakaspysäköintipaikat (kartassa vihreällä) merkitään erillisillä kylteillä ja maksu paikasta tapahtuu eParking- Parkman- tai EasyPark-järjestelmien kautta. Lyhytaikaispysäköinti on maksullista arkipäivinä klo 8.00–16.00, ja sen hinta on noin 1 €/h + operaattorin perimä maksu, kuitenkin maksimissaan 5 €/päivä + operaattorin perimä maksu. Linnanmaalle pääsee kulkemaan kätevästi sekä bussilla että pyörällä.

### LINNANMAAN PYSÄKÖINTIKARTTA



Kartta löytyy myös: <https://www.oamk.fi/fi/oamk/yhteystiedot/linnanmaan-kampus/vierailijoille>

## Tuutorit tukenasi

*Tuutorit infoavat sinua opintoihin liittyvissä asioissa. Tuutoropettajat kulkevat rinnallasi koko opintojen ajan. Ensimmäisen vuoden tuutoropettajat Marjon ja Larin tapaat heti intensiiviviikolla. Myös tuutoropiskelijat ovat tukenasi koko ensimmäisen vuoden ajan.*



### **Marjo Heikkinen, tuutoropettaja**

Kotoisin: Simo, nykyisin Liminka

Ikä: kymmenen vuotta enemmän kuin haluaisi olla

Koulutus: FM, englantilainen filologia

Opetettavat aineet: englantia, Intercultural Competences

Harrastukset: koiran kanssa ulkoilu, DIY, veneily, sienestys

Muuta: Haluan kannustaa opiskelijoita kommunikoidaan ja ottamaan elämää vähemmän vakavasti. Mokat on sallittuja ja apua kannattaa aina kysyä.



### **Lari Kylmänen, tuutoropettaja**

Kotoisin: Muhos

Ikä: lähempänä neljäkymmentä kuin kolmeakymmentä.

Koulutus: automaatiotekniikan mekaanikko. Insinööri, sulautetut järjestelmät. Insinööri (YAMK), teknologia-osaamisen johtaminen.

Opetettavat aineet: sähkö- ja automaatiotekniikkaan liittyviä kokonaisuuksia.

Harrastukset: mopoilu, musailu, samoilu, rakentelu.

Muuta: Rakkaus tekniikkaan auttaa pysymään ajan hermolla. Uutta oppimaan rennolla otteella, heittäytyy vain mukaan ilmiötä sisäistämään. Kysyä pitää, jos jokin asia askarruttaa.

Hyvä musa pitää mielen virkeänä!



**Sami Konttila, tuutoropiskelija**

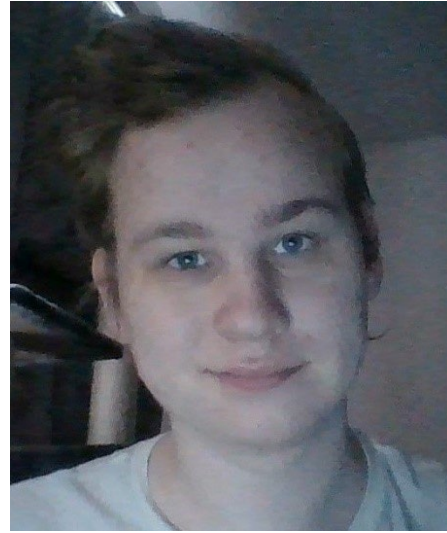
Kotoisin: Oulu

Suuntautumisvaihtoehto: automaatiotekniikka

Harrastukset: salitreeni ja tennis

Motto: It always seems impossible until it's done. You can do it.

Muuta: Muistakaa rakkaat opiskelijat lukea sitä koulun sähköpostia!



**Ville Kuosa, tuutoropiskelija**

Kotoisin: Koko iän asunut Oulussa

Suuntautumisvaihtoehto: automaatiotekniikka

Harrastukset: pelaaminen

Motto: Ei kai siinä ku hoitaa pois.

Muuta: Ei ole tyhmiä kysymyksiä, on vain tyhmiä vastauksia!



**Sara-Sofia Tapio, tuutoropiskelija**

Kotoisin: Keminmaa

Suuntautumisvaihtoehto: automaatiotekniikka

Harrastukset: seinäkiipeily ja sali

Motto: Never stop the madness ja kohta vedetään



**Santeri Halonen, lempinimeltäni Tente, tuutoropiskelija**

Kotoisin: Oulu

Suuntautumisvaihtoehto: automaatiotekniikka

Harrastukset: juoksu ja pyöräily

Motto: Motto...ON!

Muuta: OTE:n toimistolla tavataan





**Ilkka Hyväri , tuutoropiskelija**

Kotoisin: Kajaani

Suuntautumisvaihtoehto: sähkötekniikka

Harrastukset: kuntosali, jääkiekko, frisbeegolf

Motto: Miksi tehdä tänään jotain, minkä voit jättää tekemättä huomennakin?



**Aleksi Viljas, tuutoropiskelija**

Kotoisin: Liminka

Suuntautumisvaihtoehto: sähkötekniikka

Harrastukset: kuntosali, juoksu

Motto: Pieleen tämä kuitenkin menee, mut saapahan matkalla nauraa.



**Jussi Ukkola, tuutoropiskelija**

Kotoisin: Muhos

Suuntautumisvaihtoehto: automaatiotekniikka

Harrastukset: liikunta, musiikin kuuntelu, pelaaminen, striimaaminen

Motto: You miss 100% of the shots you don't take



**Juho Paasi, tuutoropiskelija**

Kotoisin: Oulu

Suuntautumisvaihtoehto: automaatiotekniikka

Harrastukset: puntilla käyminen, vaikkei siltä näytä

Motto: yrittänyttä ei laiteta



**Niko Mosorin, tuutoropiskelija**

Kotoisin: Pudasjärvi

Suuntautumisvaihtoehto: sähkötekniikka

Harrastukset: metsästys ja kalastus

Motto: Pessimisti ei pety



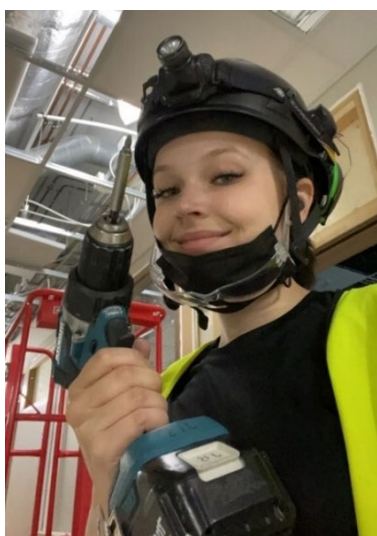
**Kalle Kreuz, tuutoropiskelija**

Kotoisin: Oulu

Suuntautumisvaihtoehto: sähkötekniikka

Harrastukset: kuntosali ja metsästys

Motto: Ei järjellä, ei taidolla, ei työllä, ei tuskalla vaan tuurilla



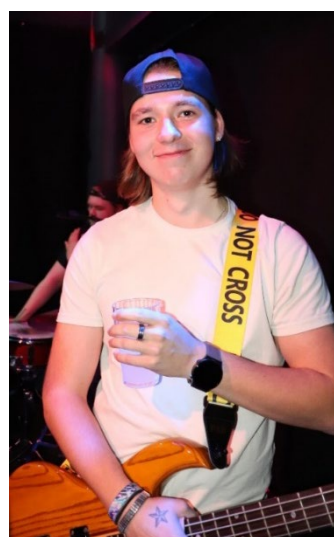
**Nenna Laine, tuutoropiskelija**

Kotoisin: Oulusta, mutta etelän suunnilla Tuusulassa on tullu asusteltua myös 15 vuotta!

Suuntautumisvaihtoehto: automaatiotekniikka

Harrastukset: potkunyrkkeily ja salilla käynti

Motto: Rapatessa roiskuu



**Jyri Nurminen, tuutoropiskelija**

Kotoisin: Oulu

Suuntautumisvaihtoehto: sähkötekniikka

Harrastukset: pallopelit, metsästys, kalastus ja bändi hommat

Motto: Ne piirtää kellä on liitua.



**oamk\_satko**



**facebook.com/OamkSatko/**



[https://www.oamk.fi/images/Oamk\\_kone/SAK-erikoisnumero.pdf](https://www.oamk.fi/images/Oamk_kone/SAK-erikoisnumero.pdf)

Linnanmaan kampuksen osoite on  
**Yliopistokatu 9, 90570 Oulu.**

Ajo-ohje:

<https://www.oamk.fi/fi/oamk/yhteystiedot>

Kampuskartta:

[https://www.oamk.fi/images/pdf/oamk\\_yleinen\\_pohjakuva\\_linnanmaan\\_kampus\\_a4\\_091120.pdf](https://www.oamk.fi/images/pdf/oamk_yleinen_pohjakuva_linnanmaan_kampus_a4_091120.pdf)

Kampusnavigaattori:

<https://www oulu.fi/yliopisto/oulu-campus-navigator>

*Kampuskierros*



**Nähdään maanantaina 22.8.!**

**t. Tuutorit**

### **Opiskelijan 24/7-kulkukortilla kampukselle myös opetusaikojen ulkopuolella**

Opiskelijana voit hankkia Linnanmaan kampukselle ympärivuorokautisen kulkuoikeuden. Kulkukortilla pääset hyödyntämään Linnanmaalla 24/7-käytössä olevia tiloja (IT-luokka, projektityötiloja) myös opetusaikojen ulkopuolella. Kortin hinta on 20 euroa ja se on voimassa koko opiskeluoikeutesi voimassaolon ja sitä seuraavan lukukauden ajan. Lisää tietoa: <https://ict oulu.fi/15922/>

## Mainio valinta

*Hyvä opiskelija, tervetuloa opiskelemaan sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelmaan. Tarkastelen artikkelissa lyhyesti alojen historiaa ja kehitystä. Molempien alojen koulutus perustuu käytännönläheiseen ja työelämälähtöiseen koulutukseen sekä yritys yhteistyöhön. Koulutuksen keskeiset osat toteutetaan hybridilaboratorion moderneissa oppimisympäristöissä. Laboratoriotyöskentely antaa erinomaiset valmiudet erikoistua omaan alaan yritysten tarjoamissa työelämäprojekteissa. Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma tarjoaa oivallisen mahdollisuuden työllistyä pohjoissuomalaiseen teollisuuteen.*

Oulun teknillisessä oppilaitoksessa sähkö- ja automaatiotekniikan koulutus on aloitettu 1940-luvun loppupuolella. Koulutuksen painopiste siirtyi tietotekniikkaan 1990-luvun puolivälissä. Automaatiotekniikka palautui omaksi koulutusalaaksi Oamkissa vuonna 2001, ja nykymuotoinen sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma syntyi vuonna 2013.

Uudistuneeseen tutkinto-ohjelmaan tarvittiin luonnollisesti uusia opettajia ja uusia oppimisympäristöjä. Olemme saaneet viimeisten vuosien aikana viisi uutta asiantuntijaa opetustehtäviin, ja nykyään meillä on 10 asiantuntijaa opetustehtävissä. Lisäksi olemme käyttäneet opetuskäyttöön tuleviin laite- ja muihin teknologiainvestointeihin yli 4 Me kuluneiden vuosien aikana. Tämä kehitystyö on jatkuvaa, ja tälläkin hetkellä meillä on meneillään ja haussa useita kehityshankkeita. Koulutuksen jatkuva kehittäminen ja nykyaikaisen opetuksen toteuttaminen on meille elintärkeää, ja kehitämme toimintaa jatkuvasti yhdessä yritysten ja opiskelijoiden kanssa.

Sähköalan painopistealueet ovat sähköön tuotanto, jakelu ja käyttö sekä sähköinen talotekniikka. Automaation painopistealueet ovat prosessi-, tuotanto- sekä rakennusautomaatio. Lisäksi merkittäviä osaamisalueita ovat automaation informaatiotekniikka sekä tuotannon käynnissäpitoa tukevat oppiaineet.

Opiskelu rakentuu neljän vuoden vuosikohtaisille teemoille siten, että 1. vuonna opiskellaan suuntautumisvaihtoehdon valintaan tähtäävää ammatillista perustaa ja yleisaineita, 2. vuonna syvennetään alakohdaista ammatillista perustaa, 3. vuonna opiskellaan syventäviä ammattiaineita, jotka pohjautuvat laboratoriossa tehtäviin projekteihin, ja 4. vuonna opinnot keskittyvät

amatillisiin erikoistumisopintoihin tyypillisesti yritysten tarjoamista aiheista. 4 vuoden teema on siis työelämään siirtyminen, jota tuetaan muun muassa tutoroinnin avulla.

**Tutkinto-ohjelman kulmakivi on tuottaa opiskelijoille yhteistyöyritysten edellyttämää osaamista.** Viimeisten kahdeksan vuoden aikana olemme tehneet yhteistyötä noin 200 yrityksen kanssa. Tyypillinen yhteistyö liittyy hanketoimintaan, harjoitteluun, yritysprojekteihin tai opinnäytetöihin. Nämä yritykset voivat olla pieniä mikroyrityksiä tai suuria teollisuuslaitoksia kuten SSAB ja kaikkea siltä väliltä. Jokin näistä on juuri oikea myös sinulle!



*Tero Hietanen on automaatiotekniikan lehtori*



## Sähkötekniikka suuntautuu tulevaisuuteen

*Tuskin keneltäkään on jäänyt huomaamatta, että yhteiskuntamme sähköistyy yhä enenevässä määrin. Sähkön tuotanto-, siirto- ja jakelujärjestelmän edellytetään toimivan luotettavasti. Energian tuotannossa ja käytössä ollaan laajalti siirtymässä CO<sub>2</sub>-päästöjä vähentäviin ratkaisuihin. Nämä trendit luovat sähköalalle merkittäviä positiivisia haasteita. Sähköalan ammattilaiset vastaavat siitä, että sähkön tuotanto, siirto ja jakelu sujuvat nyt sekä jatkossakin turvallisesti, luotettavasti ja häiriöttömästi erilaisiin kohteisiin, joissa se lämmittää, valaisee, pyörittää tuotantoa ja liikuttaa ajoneuvoja energiatehokkaasti ja päästöttömästi. Sähköinsinöörikoulutuksemme antaa valmiudet kohdata mielenkiintoisia haasteita ja kehittää uusia ratkaisuja nopeasti kehittyvällä alalla.*

Opinnot alkavat panostaa teemoihin, jotka ovat yhteisiä kaikille tekniikan aloille. Niissä vahvistetaan matemaattis-luonnontieteellistä osaamista ja kehitytään kieli- ja viestintätaitoja. Näiden ohella tutustutaan sähkö- ja automaatiotekniikan perusteisiin. Harjoitus- ja projektitöissä toimitaan pienryhmissä, joissa sovelletaan eri kursseissa opittuja tietoja käytäntöön, tutustutaan mittalaitteiden käyttöön ja analysoidaan ja hyödynnetään niiden keräämää mittaustietoa. Usein tavoitteena on tutkia sähköilmiöitä tai selvittää laitteiden ja järjestelmien toimintaperiaatteita sekä löytää toimivia ratkaisuja alan kehityskohteisiin. Samalla kun opitaan hankkimaan tietoa ja soveltamaan sitä käytäntöön, harjaantuvat myös tiimi- ja projektityöskentelytaidot.

### Opiskeluympäristönä hybridilaboratorio

Sähkötekniisiin järjestelmiin ja niiden ominaisuuksiin tutustutaan uudessa hybridilaboratoriossamme, jonka sähkö- ja energiaverkko ja niihin liitetyt järjestelmät edustavat alan uusinta teknologiaa. Laitteet ja järjestelmät ovat jo käyttökunnossa, mutta niihin on vielä tulossa lisää opetus- ja tutkimuskäytössä hyödyllisiä sovelluksia sekä etäkäyttömahdollisuuksia.



Kuva 1. Sähkötekniikkaa opitaan käytännössä

Sähkön erityispiirteinä on se, että meidän on lähes mahdotonta havaita sitä omien aistiemme avulla. Paljain silmin emme näe elektronien liikettä. Sähkö- ja magneettikenttiinkin on syytä olla tutustumatta omien aistiemme avulla ja tyytyä havaitsemaan ja mittaamaan niitä ainoastaan kyseiseen tarkoitukseen kehitettyjen mittalaitteiden avulla. Sen sijaan sähkölaitteiden aikaansaama liike, valo ja lämpö ovat kaikille tuttuja.

Jos ihminen jostakin syystä joutuu osaksi virtapiiriä tai liian lähelle sähköpurkauksen aiheuttamaa valokaarta, syntyy erittäin lyhyessä ajassa hyvin vakavia seurauksia. Jotta sellaisilta vältyttäisiin, pitää sähköammattilaisten osata turvalliset työtavat ja -menetelmät toimia niiden mukaisesti.

### Sähkö- ja sähkötyöturvallisuuden varmistaminen on osa insinöörin työtä

Sähkötyöturvallisuusasioiden hallinta sisältyykin sähköalan keskeiseen ammattiosaamiseen. Työtehtävissä vastataan siitä, että sähkösuunnittelu ja -urakointi tuottavat turvallisia ja tarkoituksenmukaisia lopputuloksia asiakkaille. Asennustöissä huolehditaan sekä omasta että työkaverien työturvallisuudesta. Siinä pelkkä tietokään ei riitä, vaan myös asenteen tulee olla kohdallaan.

Sähkö- ja sähkötyöturvallisuus ovatkin keskeisenä teemanä alan opinnoissa eri vuosikursseilla. Niitä opiskellaan sekä erikseen että integroituna eri ammattiaikakursseihin. Soveltamiseen tarjoutuu mahdollisuus laboratoriokursseilla ja työharjoittelupaikoissa.

Ammattikäyttöön tarkoitettuihin suunnittelu- ja mitoitussuunnitelmiin aletaan tutustua jo ensimmäisellä vuosikursilla, ja niitä käytetään sitä enemmän, mitä pidemmälle opinnot etenevät. Näin luodaan valmiudet

erilaisiin suunnittelu- ja mitoitustehtäviin, joita työtehtävissä tarvitaan.

## Sähkötekniikan insinööriksi?

Jo ensimmäisen opintovuoden aikana valitaan suuntautumisvaihtoehto, jonka ammattiopintoihin koulutus painottuu enenevässä määrin toisesta vuosikursista eteenpäin. Ensimmäisen vuoden aikana on jo tutustuttu sähkötekniikan perusteisiin, joten ”oomit”, käämit sekä monet muut sähkötekniikan perusasiat ovat tulleet tutuiksi. Sähkötekniikassa paneudutaan kakkosvuonna keskeisiin sähköjärjestelmiin, laitteistoihin ja komponentteihin sekä niiden toiminta- ja soveltamisperiaatteisiin. Rakennusten sähköjärjestelmät ja niiden tärkeimmät komponentit sekä asennus-, mitoitus- ja suojausperiaatteet tulevat tutuiksi. Sähkökoneiden toimintaperiaatteet, ominaisuudet ja sovelluskohteet samoin kuin sähkön tuotanto- ja siirto- ja jakelujärjestelmät käydään läpi omilla kursseillaan. Niiden puitteissa tutustutaan myös paikallisiin alan yrityksiin, joihin järjestetään silloin tällöin vierailuja. Yritysten asiantuntijoita käy myös vierailmassa ja luennoimassa oppitunneillamme esittelemässä alan teknologiaa, tuotteita ja sovelluksia sekä omaa toimintaansa.

Sähköinsinöörinkoulutuksemme opintosisällöt on suunniteltu sellaisiksi, että ne täyttävät Sähköpätevyys 1:lle asetetut, opintojen sisältöä ja laajuutta koskevat vaatimukset. Kolmantena opintovuotena panostetaan erityisesti sähkönsiirto- ja jakelujärjestelmiin sekä vaativien rakennuskohteiden ja teollisuuden sähkölaitteistojen suunnitteluun, käyttöönottoon sekä käyttö- ja kunnossapitotoimintaan. Kolmannen vuoden loppupuolella ollaankin jo tilanteessa, jossa olet suorittanut kaikki sähköpätevyyteen vaadittavat opintosisällöt riittävässä laajuudessa. Kun sähköinsinööritutkinnon suorittuasi olet hankkinut riittävästi oikeanlaista työkokemusta ja suorittanut hyväksytysti TUKESin sähköturvallisuustutkinnon S1:n, voit anoa ja saada SETIn myöntämän sähköpätevyyden. Se oikeuttaa toimimaan sähkötöiden ja -käytön johtajana muutamia poikkeusaloja lukuun ottamatta kaikissa pien- ja suurjännitekohteissa.

Kolmannen vuosikurssin viimeinen opintosuoritus suuntaakin vahvasti työelämän haasteisiin. Kyseisestä yritysprojektikurssista on oma artikkeli tässä julkaisussa.

Viimeinen opintovuosi painottuu suuntaaviin opintoihin, jotka keskittyvät ajankohtaisiin aiheisiin ja



*Kuva 2. Heikki Kurki on sähkötekniikan yliopettaja*

vahvistavat työelämävalmiuksia. Uusia teemoja ja opimiskohteita löytyy myös läheltä eli hybridilaboratoriomme älysähköverkon järjestelmistä. Sen puitteissa voi opiskella muun muassa saarekekäyttöä eli tilanteita, joissa irrottaudutaan valtakunnan sähköjakelusta ja tuotetaan tarvittava sähkö omilla laitteilla. Kulutusjoustotilanteissa sopeutetaan oma tuotantoa ja kulutusta sähkön markkinahinnan tai valtakunnanverkon tehotasapainon ohjaamana. Niissä tilanteissa keskeisessä roolissa ovat laboratorion järjestelmään liitetyt sähkövarastot, jotka muodostuvat akustosta, superkondensaattoreista ja varavoimageneraattorista. Tehotasapainon hallintaan osallistuvat myös laboratorion sähköverkkoon liitetyt sähköautojen latauspisteet.

Tutkintoon sisältyy myös muutamia vapaavalintaisia kursseja, joissa syvennetään jo opittua tai laajennetaan osaamista uusille aloille. Oppilaitoksen tiloissa tapahtuvan opiskelun sijasta voit valita tarvittavien opintopisteiden kerryttämisen tuotantopainotteisessa (TUPA) harjoittelussa, jossa opitaan uutta ja saadaan vastuuta alan työtehtävissä.

Viimeinen opintosuoritus on opinnäytetyö, joka on tyyppillisesti ammattialaan liittyvä tutkimus- tai kehitystehtävä. Toimeksiannot opinnäytetöihin saadaan yleensä alan yrityksistä ja organisaatioista. Erittäin usein käy niin, että opinnäytetyön tekijä saa toimeksiantajayrityksestä ensimmäisen työpaikan sähköinsinööriin. Se on paras todistus siitä, että opiskeluaikana on pystytty keskittymään oikeisiin asioihin.

## Automaatiotekniikalla helpotetaan ihmisten elämää huomaamatta

*Automaatiotekniikka taipuu moneksi. Automaatiotekniikka on mukana lähes kaikessa arkipäivän toiminnoissamme. Juomakelpoinen vesi ja syömämme ruoka valmistetaan automatisoidussa ja automaation avulla valvotuissa prosesseissa ja tuotantolinjoissa. Huoneiston lämpötilan ja ilmastoinnin säätöön on osallisena automaatio. Teolliset kokoonpano- ja tuotantolinjat toimivat automaation valvonnan alaisena. Nykyaikaiset ajoneuvot sisältävät suuren määrän automaatiota ja älykkäitä mittalaitteita. Automaatiota on joka paikassa ja toisaalta ei missään. Automaation toimintaa ei yleensä tule edes ajatelleeksi, mikäli järjestelmät toimivat moitteetta.*

Automaatio, nimestään huolimatta, ei toimi ilman ihmistä. Ihmistä tarvitaan kehittämään ja ylläpitämään automaation avulla ohjattuja toimintoja. Automaation, robotiikan ja erityisesti tekoälyn kehittymistä rajoittavat eniten osaavan työvoiman puute. Tähän tarpeeseen pyrkivät automaatiota tarjoavat oppilaitokset omalta osaltaan vastaamaan.

Oamkin sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelmassa aloittaa vuosittain yli sata opiskelijaa. Ensimmäisen yhteisen vuoden jälkeen osa opiskelijoista jatkaa automaatiotekniikan ja osa sähkötekniikan syventävien opintojen parissa. Automaatiotekniikassa opiskellaan muun muassa automaation projektointia, suunnittelua ja käytännön toteutuksia. Teollisuuden ja rakennusten kunnossapitoa ja mittaustekniikkaa sekä robotiikkaa on myös mukana kurssitarjonnassa. Uusia jatkuvasti kehittyviä tekniikoita käydään niin ikään läpi. Näistä esimerkkeinä ovat vaikkapa älykkäisiin sähkölaitteisiin ja teolliseen internetiin liittyvät kurssit.

### Automaatioinsinöörin toimenkuva on hyvin moninainen.

Automaatioinsinööri voi toimia esimerkiksi suunnittelijana, ohjelmoijana, käynnissäpitoinsinöörinä, ostajana, myyjänä, tiimipäällikkönä, projektipäällikkönä, tuotepäällikkönä, asiantuntijana, käyttöönottajana, kouluttajana tai vaikkapa tehtaanjohtajana. Vastavalmistuneiden automaatioinsinöörien työllistyminen alaa vastaaviin tehtäviin on korkealla tasolla. Tähän suurimpana syynä on pula sähkö- ja automaatioinsinööreistä. Vuosina 2020–2021 Oamkista valmistuneiden sähkö- ja automaatioinsinöörien työllisyysaste oli noin 90 %. Näistä henkilöistä alaa vastaavissa tehtävissä oli 88 %. Tämä tapahtui siitäkin huolimatta, että Covid-19-pandemia aiheutti samaan aikaan Suomessa ja globaalisti merkittävää työttömyyden kasvua ja lomautuksia.

Tervetuloa opiskelemaan tulevaisuuden alaa – automaatiotekniikkaa!



*Yliopettaja Manne Tervaskanto hybridilaboratorion ohjausnäytön edessä*

## Automaation opiskelu kannattaa

*Automaatio vaikuttaa elämässämme joka päivä jollakin tavalla. Automaatio viilentää tiloja, joissa vietämme aikamme tulevan kesän helteitä, se ohjaa meidät parkkeeraamaan automme oikeaan paikkaan ja pitää toisaalta huolen, että siitä joutuu myös maksamaan. Automaatio aukaisee meille ovet liikkeessamme ostoksilla liiketiloissa. Automaatio on vahvasti liki puhelimesi, sähkösi, ravintosi ja muun muassa veden tuotannossa. Jotta hanastasi saadaan vettä, tarvitsee se käsitellä ja pumpata käyttämäsi hanaan, josta se saadaan nautittavaksi. Tämä kaikki toteutetaan käyttämällä automaatiota hyväksi. Minkä toiminnon sinä haluaisit automatisoida?*

### Automaatiotekniikkaa on kaikkialla

Automaatio on tekniikan ala. Tekniikan alalla on koko ajan kehitettävää, tehostettavaa ja uuden innovoimista. Tekniikan parissa työskennellessä saa kysyä useaan kertaan, miten ja miksi. Automaatio ja tekniikan ymmärtäminen on osa nykypäivän yleissivistystä. Automaation avulla voidaan parhaassa tapauksessa säästää luontoa ja muita maapallon ehtyviä resursseja. Voiko tämän korjata? Voiko tätä käyttää muualla? Voiko tämän yhdistää johonkin? Kuinka veden virtaus suihkussa käydessä vaikuttaa hiilijalanjälkeeni? Miten lämpöasteen nostaminen tai laskeminen vaikuttaa sähkölaskuuni ja ilmastonlämpenemiseen? Entä jos edellä mainitut kysymykset skaalataan suurempaan kokonaisuuteen, esimerkiksi energiantuotanto- tai teollisuuslaitokseen tai ehkä johonkin suureen julkiseen tilaan?

Automaatiota voidaan haluttaessa lokeroida osa-alueisiin. Automaatiota on konetekniikan, prosessitekniikan, sähkötekniikan ja rakentamistekniikan aloilla.

Konetekniikassa automaatio liittyy muun muassa teollisten ja autonomisten robottien käyttöönottoon ja ohjelmointiin. Kun jokin yksinkertainen toiminto toteutetaan tällä tavoin automatisoiden, voidaan saada ihmisten resurssit käyttöön johonkin, jossa päätöksen teko koneella on vaikeaa mutta ihmiselle mielekäästä.

Prosessiteknisissä laitoksissa automaatiolla voidaan toteuttaa esimerkiksi jonkin puhdistusaineen annostelu tarkasti, varmasti ja isolla skaalalla, kun ihmisen tekemänä aineiden yhdisteleminen ja annostelu olisi työlästä ja epätarkkaa työtä.

Sähkö- ja rakentamisen aloilla automaatiota voidaan käyttää olosuhteiden ja energian säätelyyn. Sähkönsäätelyn varmistaminen, sähköenergian varastointi ja tuottaminen voidaan tuottaa automaation avulla luotettavasti ja tarkasti, mutta ihmisen ohjaamana. Rakenusten energian käyttöä voidaan ohjata automaation

avulla, jolloin rakennuksia ei lämmitetä tai valaista silloin, kun sille ei ole aitoa tarvetta, vaan ohjataan valot silloin päälle, kun tilassa on joku. Sama pätee lämmitykseen: kun asukkaat eivät ole kotona, ei lämmintä ja raikasta ilmaa kannata siirtää sellaisiin tiloihin suurella teholla, kun pienempikin riittäisi.

### Automaatiotekniikka niputtaa eri teknologiat toimiviksi kokonaisuuksiksi

Automaation ja tekniikan yleisesti kehittyessä teknologiat alkavat nivoutua toisiinsa. Informaatioteknologian erilaisia teknologioita hyödynnetään jo laajasti myös perinteisen automaation alalla. Esimerkiksi langattomuus, sulautetut järjestelmät, verkot ja raportointi ovat aiheita, joita automaatiossa ovat olleet jo käytössä tavalla tai toisella, mutta myös kasvavissa määrin. Esimerkiksi erilaiset käyttöliittymät voidaan toteuttaa nykyisin muun muassa JavaScriptiä ja HTML-teknologiaa hyväksi käyttämällä. Tietotekniikka (IT) tuo mukanaan tietoturvallisuuden ja sen teknologiat vahvasti automaation mukaan. Ollaanko vielä vaiheessa, jossa kysytään ”- miksi IT ja OT (operatiivinen teknologia) ovat toisistaan erillään?”

Kuten huomasit, automaatiolla on suuri vaikutus jokapäiväiseen elämäämme. Automaation avulla voit vaikuttaa tulevaisuuden valinnoilla, tiedolla ja osaamisellasi myös tulevaisuuden sukupolvien olosuhteisiin. Toisaalta on mielenkiintoista, kuinka jokin automaattinen toiminto on toteutettu ja mikä parasta, ”miksi tätä ei tehtäisi näin?”.

### Automaation opiskelu

Miten automaatiota opiskellaan? Opiskeluun liittyy paljon erilaisia osa-alueita. Opiskelutoverit, joista tulevaisuudessa mahdollisesti tulee yhteistyökumppaneita, työkavereita, osakkaita yrityksiin, on iso osa opiskeluasi. Opiskelukavereiden kanssa tehdään



projekteja ja opetellaan tuottamaan oma panos isoon kokonaisuuteen. Tämä on iso ja tärkeä taito tulevaisuuden työtehtävissäsi. Opiskelijatoverisi voi olla vaihdossa Oamkiin tullut kansainvälinen lahjakkuus, jonka toveruudesta voi tulla iso tekijä omaan uraasi. Toisaalta kunnan kielikyky autenttisessa ympäristössä luo varmuutta käyttäen opiskeltavia kieliä myös käytännössä. Osan opinnoista voi suorittaa opiskelija- tai harjoittelijavaihdossa.

Opintojen alussa suoritetaan työelämässä tärkeitä turvallisuuskortteja ja käydään tutustumassa teollisuus- ja työmaakohteissa.

### Opiskelu käytännössä

Automaation opiskeluun liittyy ohjelmointia, matemaattisen ja loogisen päättelyn kehittämiseen liittyviä tehtäviä, ongelman ratkaisua, teoriaa ja sen käytäntöön viemistä erilaisten laboratoriotöiden avulla. Kielten opiskelu liittyy opintoihin myös vahvasti. Opinnot aloitetaan perusteilla, ja ne syventyvät opintojen edetessä. Ennen kuin huomaat, olet ammattitaitoinen tulevaisuuden tekijä, jonka innovaatiot voivat tuottaa sinulle itsellesi ja maailmalle oikeaa lisäarvoa.

#### **Juha Korpimäki, yrittäjä, Ampplance Oy**

Kotoisin: Keski-Suomi

Ikä: Parhaassa iässä

Koulutus: Opiskelen automaatiota, IT:tä ja sähkövoimatekniikkaa.

Työt: Teollisuus, kunnossapito. Sähkö- ja automaatio.

Harrastukset: Perhe ja työnteke

Motto: Kyllä se onnistuu!

Muuta: Otetaan haasteet vastaan ja muutetaan vastoinkäymiset mahdollisuuksiksi.

Ohjelmointia tehdään alusta asti perusteet haltuun ottaen. Kun teknologioiden hallinta kehittyy, voidaan alkaa käyttää niitä entistä haastavampien ongelmien ratkaisuun. Kiteytetysti voitaisiin sanoa automaation olevan ongelman ratkaisua käsillä olevien teknologioiden avulla. Ohjelmoinnin osaamiselle on tulevaisuudessa todellinen tarve. Oamkin laboratoriossa on käytössä monipuoliset laitteistot, joissa ohjelmoinnin tulokset voidaan viedä käytäntöön ja nähdä, kuinka itse kirjoitettu skripti tuottaa liike-energiaa pneumaattisten ja sähköisten voimien avulla.

Opiskeluun liittyy yritysten sisällä tehtävää harjoittelua, jossa on mahdollisuus kartuttaa osaamistaan ja viedä opittua käyttöön. Yrity maailmasta saadaan kontaktit mahdollisten työpaikkojen löytymiseksi ja mahdolliset yhteistyökumppanit tulevaisuuden liiketoiminnan kehittämiseksi ja mahdollistamiseksi.

Yritysten kanssa tehtävä yhteistyö on vahvasti läsnä myös opinnäytetyössä, joka toteutetaan yritykseen. Kun yrityksellä on jokin ongelma, on sen ratkaisemisessa paljon mahdollisuuksia. Ratkaisemalla ja dokumentoimalla ongelma ja sen ratkaisu saat syventävää tietoa ja taitoa aiheesta, jonka vieminen käytäntöön voi olla se ensimmäinen askel työelämään.



*Juha Korpimäki toimii yrittäjänä ja sähkö- ja automaatiotekniikan lehtorina*

## Yritys- ja sidosryhmäyhteistyön merkitys sähkö- ja automaatioinsinöörien opinnoissa on tärkeä

*Sähkö- ja automaatioinsinöörin opinnoissa tehdään yhteistyötä yritysten ja sidosryhmien kanssa kesäharjoittelujaksojen lisäksi muun muassa erilaisissa kehitysprojekteissa, tuotantopainotteisissa harjoituksissa ja opinnäytetyöissä. Yrityksiltä toivomme onnistuneen projektin päätteeksi opinnäytetyöaihetta opiskelijan valmistumisen turvaamiseksi. Ohjaavien opettajien ja yritysten valvojien kokemukset projekti- ja opinnäytetyöstä ovat olleet poikkeuksetta positiivisia, ja yritysprojektin ja opinnäytetyön suorittaneiden opiskelijoiden työllistyminen sähkötoimialalle on ollut erinomaista.*

Artikkelissa esiteltävät yritysprojekti ja opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Oulun Energia -konserniin kuuluvien Oulun Energia Urakointi Oy:n ja Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:n kanssa. Oulun Energia on 100-prosenttisesti suomalainen energia-alan edelläkävijä, joka tarjoaa energiapalveluja ja puhtaampaa energiaa sujuvamman arjen tueksi kodeille, yrityksille ja yhteiskunnalle. Oulun Energia luo rohkeasti uusia innovaatioita niin energiantuotantoon, kiertotalouteen kuin älyliikenteeseen. Oulun Energian palveluksessa on noin 300 energia-alan ammattilaista. (1.) Oulun Energia on Oulun ammattikorkeakoulun (Oamk) vuoden 2019 sidosryhmä.

### **Kiertokaari Oy:n pienjänniteverkon dokumentoinnin päivittäminen**

Oamkin opiskelijat ja Kiertokaari Oy toteuttivat vastikään yhteistyönä yritysprojektin. Aiheena oli dokumentaation oikeellisuuden kartoitus ja kartoituksen pohjalta dokumenttien päivitys ja keskusmerkintöjen päivitys paikan päällä sekä päivitettyjen dokumenttien tallentaminen kohteille ja asiakkaan sähköiseen dokumentaatioon. (2.)

Projekti toteutettiin tutkimalla Kiertokaari Oy:n alueella olevat kohteet eli kesukset, muuntajat ja jakokaapit. Keskusmerkinnät tarkistettiin ja virheet korjattiin. Sen jälkeen tiedot päivitettiin myös sähköisessä muodossa oleviin dokumentteihin. Oulun Energia Urakointi Oy (OEU) tarjosi käyttöön työvaatteet ja varusteet sekä auton. Projekti oli mielenkiintoinen, tehtävää oli paljon ja opiskelijat saivat itse suunnitella suuren kokonaisuuden hallintaa ja toteuttamista. (3.)



*Opiskelija Minna Pirilä, projektipäällikkö Reijo Mustonen ja opiskelija Samu Koivisto*

### **Lisäarvoa OEU:n toimittamalle käytönjohtajapalvelulle**

OEU tarjoaa sähköalan käytönjohtajapalveluita yrityksille ja Oulun kaupungille. Käytönjohtajan tehtävänä on valvoa sähkölaitteiden turvallista käyttöä ja huolehtia sähköturvallisuusstandardien vaatimasta huolto-ohjelman noudattamisesta ja dokumentaation oikeellisuudesta. (2.)



*Ilmakuva Kiertokaari Oy:n alueesta*

Projekti onnistui todella mainiosti, ja projektin luovutustilaisuudessa saatiin positiivista palautetta asiakkaalta. Projekti ylitti reilusti asiakkaan odotukset, mistä Oamkin opiskelijoille annettiin suuri kiitos. Oulun Energia Urakointi Oy on jatkossakin kiinnostunut oppilaitoksen ja kulloinkin sopivien asiakkaiden kanssa suoritettavista yritysprojekteista: tällä OEU saa selkeästi lisäarvoa käytönjohtajapalveluille ja asiakkaalle ja edistää bisnestä. (2.)

### **Päämuuntajan reaaliaikainen kunnonvalvonta**

Kimmo Määttä suoritti sähköinsinöörin opinnot töiden ohessa ns. monimuoto-opiskeluna. Opiskelu töiden ohella on tehokasta oppimista. On monia asioita, joita on ensin käyty läpi koulussa teoriatasolla, ja tämän jälkeen samat asiat ovat tulleet vastaan työelämässä. Hie-man ennen koulusta valmistumista Määttä siirtyi Oulun Energia Siirto ja Jakelulle (OESJ) toimihenkilötehtäviin, ja nyt valmistumisen jälkeen hän jatkaa nimikkeellä käyttöasiantuntija. (4.)

Määttä teki opinnäytetyön Oulun Energia Siirto ja Jakelulle, joka oli myös työn tilaaja. Työn tavoitteena oli tutkia, mitä mahdollisuuksia reaaliaikainen kunnonvalvontalaite antaa käytön ja kunnossapidon kokonaisuuden näkökulmasta. (5.) Oppilaitosyhteistyö ja lopputöiden teettäminen on yksi tärkeä osa toimintojen kehittämistä, ja usein lopputyön tekijä on työn tilaajan palveluksessa, jolloin samalla kehitetään ammattitaitoa toiminnan ohella (6).

**Sähköasemalla laitteen rikkoutuminen voi johtaa useiden satojen tuhansien eurojen keskeytyskustannuksiin.**



*Käyttöasiantuntija Kimmo Määttä. Kuva: Oulun Energia / Kati Leinonen*

Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:llä on jakeluverkoissaan 13 sähköasemaa, joissa on yhteensä 23 päämuuntajaa 25 MVA:n kokoluokkaan asti. Niiden rahallinen arvo on merkittävä, ja niiden vikaantuminen aiheuttaisi merkittäviä kustannuksia ja sähkönjakelun keskeytyksiä. Kyseisen kokoluokan muuntajien toimitusaika on noin 1 vuosi, joten hankinnat on valmisteltava hyvissä ajoin. Lisäksi Oulun Energia Oy:llä on tuotannossa kolme päämuuntajaa, joista suurin on teholtaan 40 MVA. (6.)

Kunnonvalvonta ja sen kehittäminen on tärkeä ja välttämätön osa huoltovarmuutta ja ennakoivaa kunnossapitoa, ja opinnäytetyö on hyödynnettävissä myös koko konsernissa (6). Tavoitteena on käyttää sähköverkon "kalleinta komponenttia" turvallisesti ja hallitusti mahdollisimman pitkään. Opinnäytetyön tulosten perusteella hankitaan ja asennutetaan yhtiön ensimmäinen reaaliaikainen muuntajan kunnonvalvontalaite. (7.)

Kunnonvalvontalaitehankinnan perusteena on päämuuntajien avaavista huolloista eli perushuolloista aiheutuneiden kustannusten kirjanpidollisen käsittelyn muutos. Siksi verkkoyhtiöt ovat alkaneet kiinnostua enemmän muuntajien reaaliaikaisista kunnonvalvontalaitteista, jotka mahdollistavat harkinnanvaraisen jatkoajan muuntajan käyttöiälle. (5.)



Mittaustiedon hyödyntämisestä ja tulkitsemisesta saatujen kokemusten perusteella tehdään tulevaisuuden linjauksia muuntajan kunnossapidosta. Aikaperusteisesta kunnossapidosta ollaan siirtymässä kunto- ja riskiperusteiseen kunnossapitoon. (7.) Ennakoivalla kunnossapidolla saadaan parannettua sähkönjakelun toimitusvarmuutta. Päämuuntajan reaaliaikainen kunnonvalvontalaite on ns. online-mittaus, joka analysoi muuntajaöljyssä olevia kaasuja reaaliajassa. Mittaus mahdollistaa nopean reagoimisen vian sattuesssa. (5.)

Tarkoitukseen sopivaa kaasuanalysaattoria valittaessa vertailtiin markkinoilla olevien kaasuanalysaattoreiden ominaisuuksia, mitattavia suureita ja kokonaiskustannuksia. Valittu laite palvelee parhaiten kokonaiskustannuksia, luotettavuutta ja turvallisuutta. Työssä hyödynnettiin myös muilta verkkoyhtiöillä kertyneitä kokemuksia laitetta hankittaessa. Kaasuanalysaattorit voidaan jakaa karkeasti kolmeen eri kategoriaan: vetymittaus, yhdistelmäkaasumittaus ja monikaasumittaus. Kaasujen lisäksi mitataan yleensä muuntajaöljyn kosteutta ja lämpötilaa. Toimeksiantajan määrittelemän investointibudjetin sekä Merikoski PM5:n korvattavuuden myötä monikaasuanalysaattorit rajattiin pois heti alkuvaiheessa. Valinta kohdistui Vaisala MHT410 -vetyanalysaattoriin, joka mittaa vedyn lisäksi muuntajaöljyn suhteellista kosteutta ja öljyn lämpötilaa. (5.)



Vaisala MHT410 -kaasuanalysaattori

Laitteen asennus vaatii urakoitsijalta erityisresursseja, minkä vuoksi laitteen asennus ja käyttöönotto ajoittui elokuulle 2021. Käytön aikana vikakaasujen muutoksia seurataan ABB MicroScadassa trendeillä ja suhteilla. Hälytysrajat määriteltiin opinnäytetyössä ja ne asetellaan MicroScada-järjestelmään käyttöönoton yhteydessä. (5.)

Opinnäytetyö oli ns. pilottihanke. Jos analysaattorista saadaan myönteisiä kokemuksia ja se koetaan yleisesti hyödylliseksi, tullaan analysaattoreita hankkimaan myös muihin päämuuntajiin. (5.)



Merikoski PM5

## Lähteet

1. Oulun Energia Oy. Tietoa Oulun energiasta. Hakupäivä 28.5.2021. <https://www.ouluenergia.fi/ouluenergia-konserni/konsernin-esittely>.
2. Mustonen, Reijo 2020. Projektipäällikkö, Oulun Energia Urakointi Oy (OEU). Sähköposti 29.4.2020.
3. Koivisto, Samu & Pirilä, Minna 2020. Sähkö- ja automaatiotekniikan opiskelijat, Oulun ammattikorkeakoulu. Sähköposti 29.4.2020.
4. Määttä, Kimmo 2020. Käyttöasiantuntija, Oulun Energia. Sähköposti 13.5.2020.
5. Määttä, Kimmo 2020. Päämuuntajan reaaliaikainen kunnonvalvonta. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu. Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma. Hakupäivä 26.5.2020. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/334548/maatta\\_kimmo.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/334548/maatta_kimmo.pdf?sequence=2&isAllowed=y).
6. Lehto, Matti 2020. Käyttöpäällikkö, Oulun Energia. Sähköposti 13.5.2020.
7. Tuomaala, Tarja 2020. Kunnossapitoinsinööri, Oulun Energia. Sähköposti 13.5.2020



## Työ projektinhoitajana

*Sopivasti tohinaa ja melskettä. Puhelimet soi, sähköpostit suhahtelee. Ongelmia, muutoksia, työt etenee vai eteneekö sittenkään? Oliko meillä varastossa nyt varmasti kaapelia ja putkea vai pitikö sitä sittenkin tilata...*

*Hyvä paineensietokyky ja muutoinkin kyky toimia, kun sinulla on se satamiljoonaa rautaa tulella. Minulle se ainakin sopii erittäin hyvin.*

Aina välillä kuvataan työtä sanoilla: ”Yksikään työpäivä ei ole samanlainen.” Tässä työssä se osuu ihan kymmenen kertaa kymmenestä. Aamulla kun menee töihin, laittaa valkoisen kypärän päähän ja lähtee työmaakierokselle ei tiedä mitä eteen tulee.

Yksi nimike – monta työtehtävää. Projektinhoitajan työtehtäviin kuuluu yleistettynä työn teon edellytysten ylläpitäminen. Todellisuudessa se on kuitenkin työnohjausta, valvontaa, raportointia, tavarantilausta, kokouksia, päätöksiä, työturvallisuudesta huolehtimista jne.

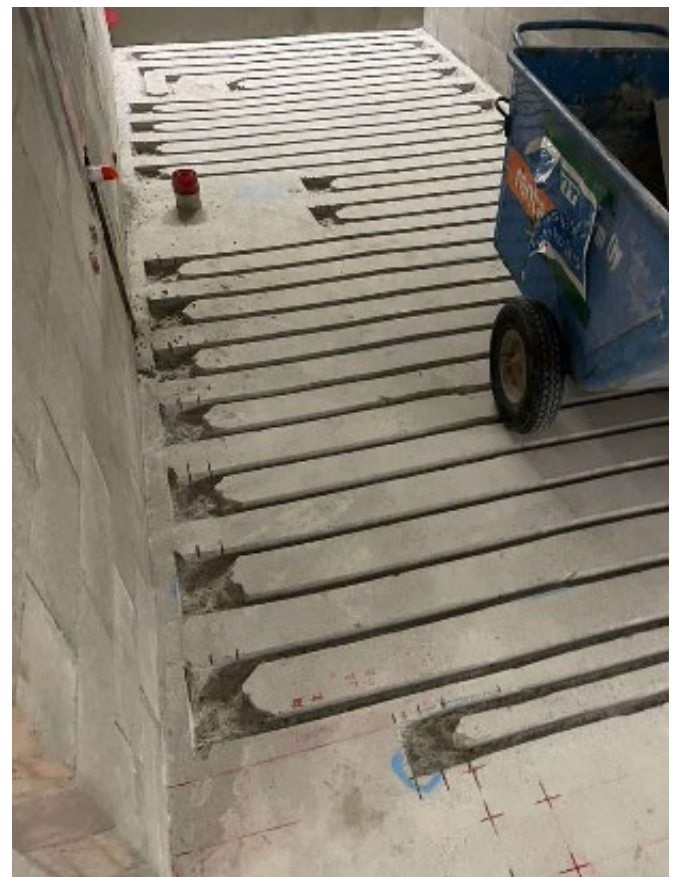


Ongelmanratkaisukyky ja neuvottelutaidot eri sidosryhmien kanssa on tärkeä taito projektinhoitajalle. Päivittäisiin työtehtäviin kuuluu projektinhoitajalla olla siltona asentajien ja suunnittelun välillä. Suunnittelu suunnittelee ja asentajat asentavat. Hienosti ajateltu

mutta siinä välissä projektinhoitajalla on useita työtehtäviä.

### **Onko ongelmia enemmän, kuin toimivia ideoita?**

Työssä projektinhoitajana ei ollut yhtään viikkoa, ettei ongelmia olisi tullut eteen. Esimerkkinä kuvassa alla on betoniholviin jouduttu roilottamaan lattialämmityskaapelille urat, jotta suunnittelutoimiston unohtama kaapeli pystyttiin asentamaan.



Moni kuvittelee, että roilo siihen ja kaapeli perään, mitäs siinä on ihmettelemistä. Tässä astuu kuvaan juurikin se projektinhoitaja. Kun huomataan puutos, lähdetään suunnittelun kanssa selvittämään asennusvaihtoehdot. Kun työsuunnitelma on selvillä, rakennesuunnittelija on antanut luvan lattiaan rikkomiselle, tulee projektinhoitajan käydä neuvottelut rakennusliikkeen

kanssa roilotuksen toteuttamiseksi. Tämän jälkeen vasta sähköasentajat pääsevät töihin.

Asennustyön valmistuttua valu päälle ja hommat jatkuu? Ehei todellakaan. Taas huudetaan projektinhoitajaa paikalle. Täytyy pitää valvojan kanssa katselmus, että asennustyö on tehty asianmukaisesti ja mittauslukokset ovat tyydyttäviä. Lupa saatu, voi valaa. Valmistu? Ei vielä. Projektinhoitaja istuu pöytänsä ääreen ja tekee tarvittavat pöytäkirjat aiheesta.

## Are Oy – Suomen suurin tekniikkatalo

Are on suomalainen perheyriitys, jolla on yli sadan vuoden kokemus talotekniikasta. Tarjoamme ratkaisuja ja palveluita kiinteistön koko elinkaarelle uudiskohteiden talotekniikkaurakoinnista ylläpitoon ja huoltoon, huollosta modernisointiin ja korjausrakentamiseen.

Tahdomme olla talotekniikan suunnannäyttäjät ja siksi kehitämme toimintaamme jatkuvasti. Työskentelemme tiiviisti yhdessä asiakkaidemme kanssa löytääksemme parhaat ratkaisut, oli kyseessä sitten toimisto, hotelli, sairaala tai teollisuuslaitos. Tavoitteena on aina energiatehokkaat tilat ja tilojen käyttäjille miellyttävät sisäolosuhteet, kustannustehokkaasti toteutettuina.

Olen erittäin tyytyväinen päästessäni Are Oy:n palvelukseen projektinhoitajaksi. Työ on erittäin opettavaista ja työnantajalta saan sekä luottamusta, että opastusta työssäni. Sanonta työ tekijäänsä opettaa pätee äärettömän hyvin ja tämä työnantaja sen ymmärtää.

Nykypäivän rakentaminen on todella hektistä touhua. Projektinhoitajan työtehtäviä voi kuvailla yhdellä sanalla tai lauseella: ”pitää työnteon edellytykset voimassa ja pyörät pyörimässä.” Are Oy:llä on pitkä historia talotekniikkaurakoinnissa ja työmenetelmät on hiottu huippuunsa. Työ Suomen suurimpiin kuuluvassa talotekniikkatalossa on minulle kunnia asia ja nautin jokaisesta työpäivästäni. Voin suositella tätä työtä ja tätä työnantajaa kaikille.



*Artikkelin on kirjoittanut Ilkka Moilanen, joka työskentelee Are Oy:ssä projektinhoitajana sähköpuolella.*

## Sähkötekniikan oppimisympäristöt hybridilaboratoriossa

*Sähkötekniikan opiskelijoille on tarjolla Linnanmaan hybridilaboratoriossa erittäin monipuoliset ja nykyaikaiset oppimisympäristöt, joiden avulla on mahdollista tutustua sähkötekniikan laajaan lajikirjoon. Sähköntuotannon, -siirron ja -jakelun lisäksi myös sähköverkon suojaus sekä teollisuuden ja kiinteistöjen älykkäät digitaaliset ratkaisut antavat loistavat pohjatiedot uusille tekniikan alan tulevaisuuden asiantuntijoille.*

Sähkötekniikka voidaan jakaa useisiin erilaisiin osa-alueisiin, joihin tarvitaan tulevaisuudessakin teknisiä asiantuntijoita. Sähkön käytön lisääntyminen ja ympäristöä kuormittamattomat ratkaisut ovat yksi merkittävä tekijä koko maailman laajuudessa mittakaavassa, mutta myös kansallisella tasolla mitattuna. Sähkön tuotannon muuttuminen keskitetystä eli suurista voimalaitoskokoja sisältävistä ratkaisuista hajautettuun tuotantoon lisää teknisten ratkaisujen monimuotoisuutta, joihin tarvitaan insinööriosaamista.

**Digitaalisuuden lisääntymisen mukanaan tuomat ratkaisut näkyvät myös oppimisympäristöissä. Etäyhteyksien ja simulaatioiden avulla voidaan turvallisesti etukäteen tutustua syventäviin laboratorioharjoitustehtäviin.**

### Hybridilaboratorion kiinteistösähköistyksen oppimisympäristöt



Kuva 1. Hybridilaboratorion jakokeskus

Oamkin hybridilaboratoriossa opiskelijat pääsevät näkemään sähkövoimatekniikan rakennussähköistyksen

keskuksen komponentteja turvallisesti (kuva 1) kansia avaamatta. Keskusten ulkorakenne on toteutettu perinteisistä kokoumpiteräslevyistä poiketen läpinäkyvien akryylimuovilevyjen avulla.

Akryylimuovilevyillä toteutettuja keskuksia on sähkövoimatekniikan laboratorioiden lisäksi myös energiatekniikan ja automaatiotekniikan laboratorioissa. Hybridilaboratorion pohjakuvat ovat sähköisesti käytettävissä, joten niitä voidaan hyödyntää muun muassa sähkösuunnittelun opiskelussa CAD-ohjelmistojen avulla.

Keskuksissa on perinteisten komponenttien lisäksi digitalisaatiota tukevia IP-pohjaisia langattomia ja langallisia laitekomponentteja. Komponentit ovat Schneider Electricin PME (Power Monitoring Expert) -ohjelmistoon perustuvia valmiita kaupallisia komponenttiratkaisuja (kuva 2). Komponentteja ovat erilaiset langattomat virtamuuntajat, energiamittarit, powerTagit ja reitittimet.

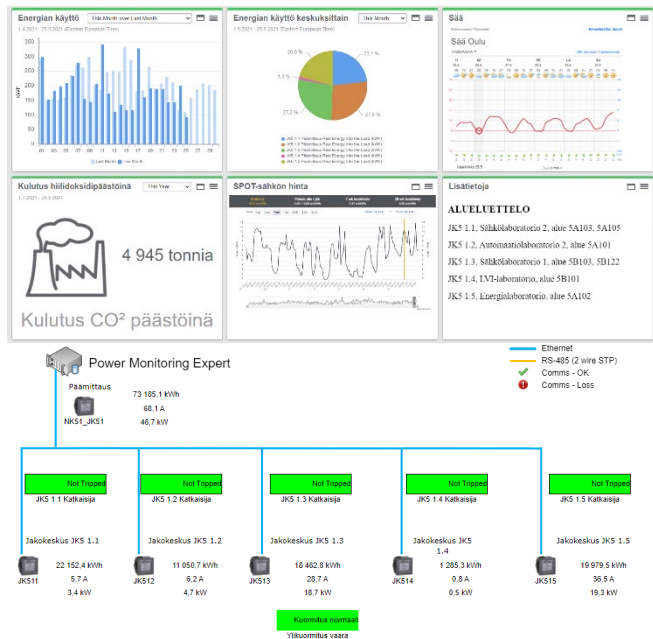


Kuva 2. Jakokeskuksessa oleva langaton virtamuuntaja

Itse digitaalisuus on selvemmin nähtävissä edellä mainitun Schneiderin PME:n (kuva 3) avulla. Tavallinen internetselainpohjainen toteutus on helppokäyttöinen ja



muunneltavissa. PME:n avulla pystytään seuraamaan sähköverkon yleisimmin mitattavia suureita reaaliaikaisesti sekä hakemaan tallennettua tietoa myöhemmin analysoitavaksi.



Kuva 3. PME-ohjelmiston näkymiä

Sähköautojen latauksien yleistymisen vuoksi on opiskelijoilla mahdollisuus tutustua laboratoriossa ja sen välittömässä läheisyydessä yksisuuntaisen 22 kW:n lataukseen (kuva 4). Sähköauton latausenergian määrää ja latauksen tehoelektroniikan aiheuttamaa laatua voidaan tarkastella PME-järjestelmällä.



Kuva 4. Sähköautojen latausasema

Älykkään valaistukseen ja valaistuksen ohjaukseen on rakennettu erillinen oppimisympäristö. Valaistuksen normaaliohjukset perustuvat kampuksen DALI-väylään. Opiskelijoille on toteutettu GreenLEDin

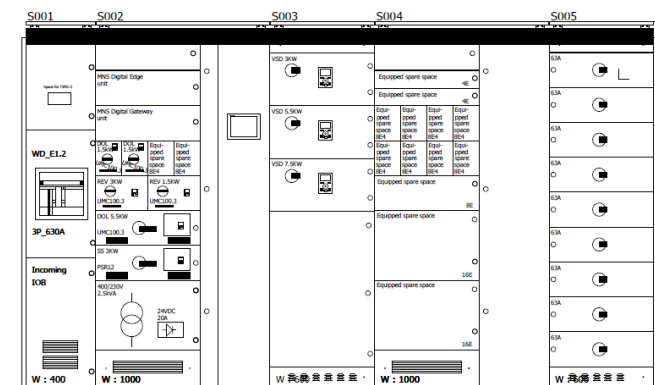
toimittamana Ledvance Encelium -valaistuksenohjausjärjestelmä (kuva 5). Ohjausjärjestelmän avulla opiskelijat voivat tutustua älykkääseen valaistuksen hallintaan ja sen edellyttämiin komponentteihin. Tarkoituksena on antaa opiskelijoille ympäristön kautta perustietoa, kuinka älykkäitä järjestelmiä pitäisi suunnitella ja toteuttaa.



Kuva 5. Älykkään valaistuksen ohjausalueet

## Teollisuuden sähköverkkojen oppimisympäristö

Teollisuuden muutokset digitalisaation tapahtuvat perinteisesti hieman hitaammalla aikataululla kuin esimerkiksi julkisissa palveluissa tehtävät digitaalisatiomuutokset. Hybridilaboratoriossa voidaan perinteisten teollisuussähkökäyttöjen lisäksi hyödyntää ABB:n MNS-Digital-moottorikeskusta (kuva 6). Kyseinen keskus on ensimmäinen ABB:n toimittama digitaalinen moottorikeskus Suomessa. Keskukseen liitettyjen moottorikäyttöjen ohjausta, seuranta ja valvontaa voidaan suorittaa paikan päältä keskuksen käyttöpaneelilta sekä etänä osana opiskelijan oppimistehtävää. Älykkäässä moottorikeskuksessa on useita erilaisia moottorilähtöjä, joihin opiskelija pystyy opintojen aikana tutustumaan ja taitojen kehittyessä niitä käyttämään.



Kuva 6. Älykäs teollisuuden moottorikeskus



Opiskelijoille on laboratoriossa myös perinteisiä oppimisympäristöjä, joiden avulla voi opiskella esimerkiksi taajuusmuuttajan parametrintia (kuva 7). Myös erilaisia moottorikäyttötehtäviä on lukuisia, ja niiden avulla on hyvä tutustua teollisuudesta yleisimmin löytyviin laitteisiin ja laitteistoihin.



Kuva 7. Taajuusmuuttajan oppimisympäristö

## Hajautetun sähköntuotannon oppimisympäristö

Aurinkopaneelien (kuva 8) avulla tuotettavaa sähköenergiaa voidaan käyttää kampuksen verkon alueella. Sähköenergia voidaan varastoida myös litium-ioni (Li-Ion) -akustoon (kuva 9), jonka energiaa voidaan hyödyntää erilaisten kulutushuippujen tasaamiseen, sähköautojen lataamiseen tai muihin määriteltäviin energiatarpeisiin.



Kuva 8. Aurinkopaneelien sijoitus hybridilaboratorion ympäristöön



Kuva 9. Li-Ion-sähköakkuvarasto

Hajautetun sähköenergian tuotannossa on omat kausiluonteiset haasteensa. Talvella auringon avulla saatavaa energiaa ei ole tarjolla eikä öisinkään ole säteilytehoa saatavilla. Tällöin varavoimälähteinä voidaan hyödyntää akkujen lisäksi Eatonin UPSG-varavoimakonttiratkaisua (kuva 10). Tässä varavoimakontissa on lisäksi lyhyetkin muutamien millisekuntien sähkökatkot poistava superkondensaattoripaketti. Superkondensaattoreiden avulla saadaan riittävästi energiaa, jotta generaattori käynnistyy pitkissäkin sähkökatkoissa riittävän nopeasti.



Kuva 10. Hybridilaboratorion varavoimageneraattori

Sähkön laatuun liittyvät häiriöt tulevat kasvamaan hajautetun tuotannon lisääntyessä, mikäli niitä ei poisteta kompensoimalla tai suodattamalla. UPSG-laitteistossa on sisäinen häiriösuodatin, joka poistaa verkosta tulevia häiriöitä.

## Sähkönjakelu- ja siirtoverkon oppimisympäristö

Sähkönjakelu toteutetaan yleisessä sähköverkossa taajama-alueilla ja osin myös suurissa kiinteistökokonaisuuksissa 20 kV:n keskijännitteellä. Hybridilaboratorion rakennusosien 5A ja 5B väliseltä piha-alueelta löytyy varavoimageneraattorin ja akustojen lisäksi

laitesuoja (kuva 11), jonka sisältö koostuu sähkönjake-  
lutekniikkaa sisältävistä elementeistä.



*Kuva 11. 20 kV:n kojeiston ja muuntajan laitesuoja*

20 kV:n keskijännitekojeiston (kuva 12) avulla opiskeli-  
jat pystyvät hahmottamaan suurjännitteiden aiheutta-  
man tilan tarvitsemaa suojaetäisyyksiä. Kojeston tila ja  
sähkötekniset arvot ovat nähtävillä edellä mainitusta  
PME:stä sekä SCADA-ohjausjärjestelmästä.



*Kuva 12. 20 kV:n keskijännitekojeisto*

20 kV:n keskijännite on muunnettava 400 V:n pienjän-  
nitteeksi, jotta sitä pystyy turvallisesti käyttämään hyb-  
ridilaboratoriotiloissa. Muuntaminen tehdään kuvan  
13 mukaisella kuivamuuntajalla.



*Kuva 13. 20/0,4 kV:n kuivamuuntaja*

Kuivamuuntaja on kiinteistöissä nykyään yleisin  
ratkaisu, ja muuntajien toiminnan ymmärtäminen  
erilaisissa toteutuksissa on hallittava  
sähkönjakelutekniikan työelämässä.

Kuten kiinteistön sähköverkko, on myös sähköasema,  
sähkönjakelu- ja siirtoverkko suojattava. Suojaus  
toteutetaan suurjännitteillä lähes aina suoja-  
releiden ohjaamina katkaisijoilla. Hybridilaboratoriosta löytyy

Oulun Energia Urakoinnin (nykyään Destia) toimittama  
suoja-releiden oppimis- ja koeistusympäristö (kuva 14).

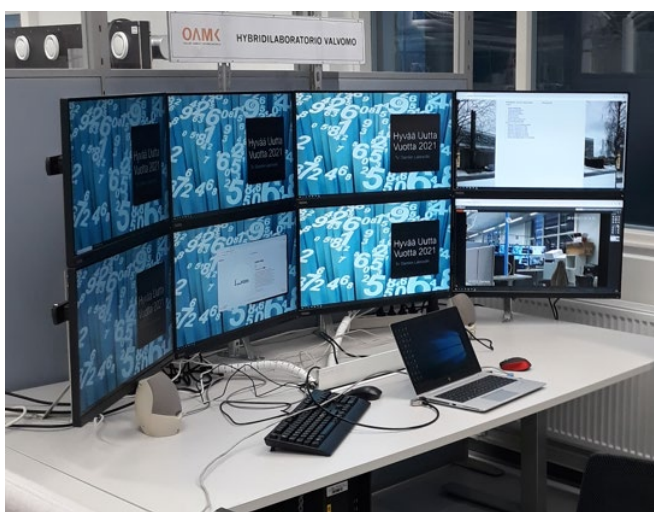


*Kuva 14. Sähköverkon suoja-releistyksen oppimisympäristö*

Releoppimisympäristön avulla opiskelija pääsee perehtymään sähköverkon releisiin ja kehittämään omaa osaamistaan esimerkiksi relekoestajaksi, sillä relekoestajista on kansallisesti ja kansainvälisesti huutava työvoimapula.

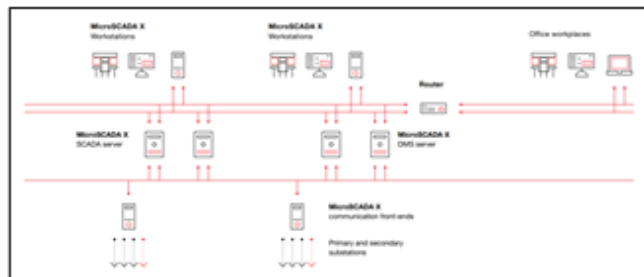
## Muu hybridilaboratorion sähköverkon digitaalisuatio

Digitalisaatio erilaisten perinteisten ratkaisujen kanssa edellyttää IP-yhteyksien lisäksi ohjelmistoja. Hybridilaboratoriosta löytyy kuvan 15 mukainen valvomotiila, jonka palvelimelle on pääsääntöisesti kaikki ohjelmistot asennettu, ja niitä pystytään määriteltyjen käyttöoikeuksien mukaisesti etänä käyttämään.



Kuva 15. Hybridilaboratorion valvomo

Sähköverkon ohjaukset voidaan toteuttaa keskuksien kannessa olevien ohjauspainikkeiden kautta, mutta suositeltavin ratkaisu on hyödyntää SCADA-järjestelmää (kuva 16). Järjestelmän avulla toteutetaan koko sähköverkon hallinta. Sähköverkosta on tehty identtinen demoympäristö, jonka avulla opiskelijan on turvallista kokeilla erilaisia toimenpiteitä ja arvioida niiden vaikutuksia ennen kuin tekee hallintatoimenpiteitä todellisessa ympäristössä.



Kuva 16. SCADAn periaatenäkymä

## Modernit tilat edistävät oppimista

Digitaalisuus muuttaa myös oppimista ja opetusta, koska erilaiset havainnot ja huomiot ovat osa oppimisprosessia. Perinteisen (kuva 17) ja digitaalisen oppimisympäristön hyödyntäminen sähkövoimatekniikan opiskelussa on Oamkissa entistä havainnollisempaa.

Video sähkölabrasta



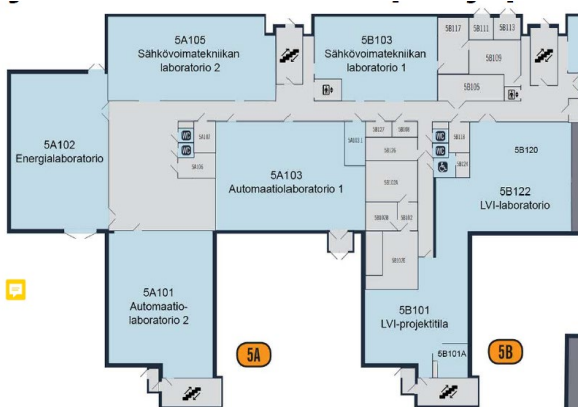
Kuva 17. Opiskelijoita tekemässä harjoitustöitä sähkötekniikan laboratoriotiloissa. Video: Marjo Heikkinen



## Automaation opiskelua hybridilaboratoriossa

Syksyllä 2020 saimme käyttöön uudistetut tilat Linnanmaalta. Yksi näistä tiloista on hybridilaboratorio, joka toimii oppimis- ja tutkimisympäristönä automaatio-, energia-, LVI- ja sähkötekniikan opiskelijoille. Hybridilaboratorio mahdollistaa eri alojen välisen yhteistyön ja tilojen laajan käytön. Hybridilaboratorio ei ole ainoastaan fyysinen tila, vaan se sisältää myös erilaisia verkko-oppimisympäristöjä, joita pääset hyödyntämään opiskelujesi aikana.

Linnanmaalla sijaitseva hybridilaboratorio on Oulun ammattikorkeakoulun ja Oulun yliopiston yhteinen oppimis- ja tutkimisympäristö. Hybridilaboratoriossa on mahdollista opiskella muun muassa automaatio-, energia-, LVI- ja sähkötekniikkaa. Pinta-alaltaan se on 1 100 m<sup>2</sup>.



Kuva 1. Hybridilaboratorion pohjapiirros

**Laboratorioista löytyy fyysisiä laitteita, joilla voit käytännössä testata oppimaasi asiaa.**

### Prosessiautomaation oppimisympäristö

Automaatiolaboratorioissa, joita on kaksi, opiskellaan muun muassa automaation eri osa-alueita eli prosessi-, tuotanto- ja rakennusautomaatiota. Automaatiolaboratoriossa 1 on prosessiautomaation Pilot-laitteisto, ja sen avulla harjoitellaan muun muassa instrumentointia, ohjelmointia, säätötekniikkaa ja testausta.



Kuva 2. Pilot-laitteisto

Pilot-prosessi on laitteisto, jolla mallinnetaan virvoitusjuoma tuotannon prosessia. Laittekokonaisuus muodostuu kolmen säiliön ympärille koostuvista osaprosesseista. Pilot-laitteistoa voidaan ohjata kahden eri järjestelmän kautta, Valmet DNAn ja Siemensin, joita tulet myös opintojesi aikana opiskelemaan. Järjestelmän tutkimista ja siihen liittyviä harjoituksia voidaan tehdä myös etänä.

### Kappaletavara- ja kiinteistöautomaation oppimisympäristö

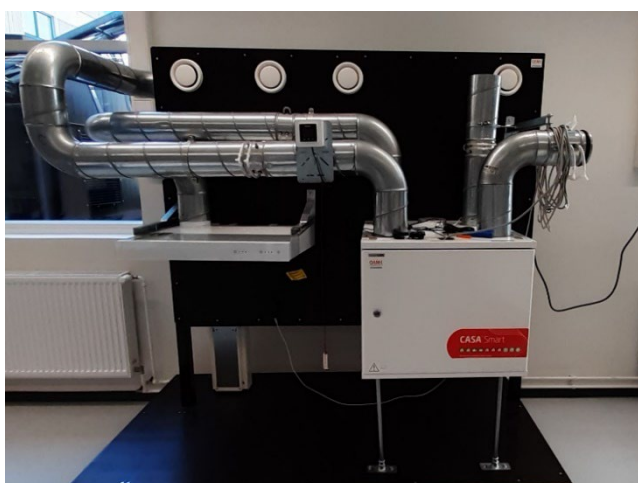
Automaatiolaboratorio 2:sta löytyy kappaletavara-automaation sekä kiinteistöautomaation opiskeluun liittyvät laitteistot. Feston MPS-laitteisto on opetuskäyttöön tarkoitettu harjoituslaitteisto, joka koostuu viidestä asemasta. Laitteisto toimii Siemens S7-1500-sarjan logiikalla ja on yhteydessä MES-tietokoneeseen, joka hallitsee tilauksia ja seuraa niiden etenemistä prosessissa RFID-lukijoiden avulla.





Kuva 3. Festo-tuotantolinja

Feston tuotantojärjestelmän avulla pääset oppimaan sähkötekniikkaa, antureita, ohjelmoitavaa logiikkaa, pneumatiikkaa ja kuljettimia. Kiinteistöautomaation laitteistoista automaatiolaboratorio 2:sta löytyy liikuteltava ilmanvaihtokone, jossa on Fidelix-automaatio.



Kuva 4. Liikuteltava ilmanvaihtokone

Lisäksi automaatiolaboratorioissa on Fidelix-salkuja, kannettavia Valmet DNA -automaatiojärjestelmän salkuja sekä eri valmistajien ohjelmoitavia logiikoita pienten automaatiokytkentöjen ja ohjelmistojen harjoitteluun ja testaamiseen.

Fidelix-salkku harjoitustyössä

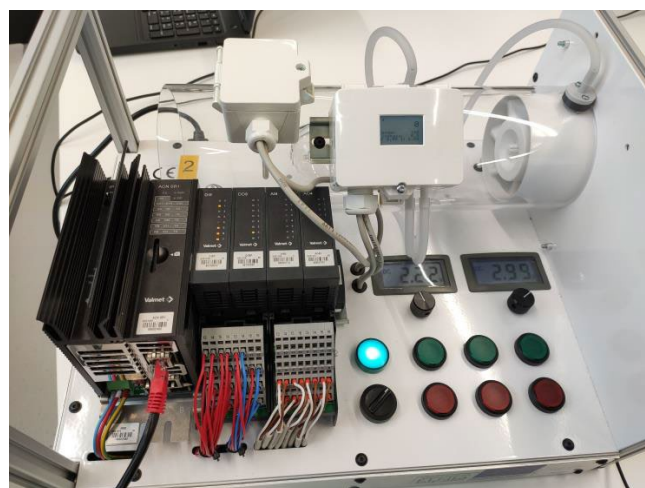


Kuva 5. Automaatio-opiskelijoita tekemässä harjoitustyötä Fidelixin salkulla. Video: Marjo Heikkinen



Kuva 6. Fidelix-salkku

Fidelix-salkku sisältää Fidelixin ala-aseman, johon kuuluvat fyysiset I/O-paikat sekä monitori, jolla päästään selaamaan FX-Editorilla tehtyä sovellusta ja muokkaamaan sillä luotujen pisteiden ja moduulien asetuksia.



Kuva 7. Kannettava ValmetDNA-laitteisto

### Simulaatio oikeasta tehdasympäristöstä

Moderni teknologia ja työkalujen kehittyminen mahdollistavat sen, ettei oppiminen ole enää sidoksissa tiettyyn luokkahuoneeseen ja rajalliseen määrään tietokoneita.

Opintojesi aikana pääset virtuaaliservereiden ja prosessisimulaattoreiden avulla ajamaan ja tutkimaan erilaisia teollisuuden prosessisimulaatioita, harjoittelemaan paperikoneiden laatusäätöjä sekä teollisuuden kunnonvalvontaa ja diagnostiikkaa.

**Digitaalinen oppimisympäristö mahdollistaa pääsyn koulun järjestelmiin etäyhteydellä omalta kannettavaltasi missä ja milloin tahansa.**

|            |          |               |
|------------|----------|---------------|
| ValmetDNA  | Pulp     | Paper MCS     |
| Evaporator |          | Paper Quality |
| FieldCare  | Power    | Paper Drives  |
| Mining     | Minerals | Meijeri       |

Kuva 8. Simulaattorivalikko

EAS-suunnittelupalvelin on laboratoriossa sijaitseva verkkopalvelin, joka sisältää ValmetDNA-ohjelmistot. EAS-palvelimella sijaitsevia prosessisimulaattoreita ovat muun muassa voimalaitos-, kiviaineksen käsittely-, paperitehdas- ja meijerisimulaattorit.

Tässä oli poimintoja automaatiolaboratorioissa sijaitsevista laitteistoista, joiden avulla pääset harjoittelemaan sovellussuunnittelua ja testausta sekä konfigurointeja ympäristöissä, jotka vastaavat automaatiotekniikan teollisia prosesseja.

Video automaatiolabrasta



Kuva 9. Automaatio-opiskelijoita tekemässä harjoitustyötä hybridi-laboratoriossa. Video: Elias Juopperi

## Sähkö- ja automaatiotekniikan lopputyölle Juhlarahaston vuoden 2022 stipendi

*Insinööri (OAMK) Susanna Sovio-Veikkolaiselle on myönnetty Juhlarahaston stipendi vuoden 2022 hänen sähkö- ja automaatiotekniikan lopputyöstään. Rahaston hoitotoimikunta päätyi myöntämään yhdelle ansioituneelle hakijalle stipendin.*



Sovio-Veikkolainen tarkasteli lopputyössään valssikäyttöjen DC-moottoreiden huoltotoimenpiteiden systematisointia SSAB Europe Oy:lle. Lopputyö on arvioitu hyväksi sekä korkeakoulun että työelämän osalta. Stipendin suuruus on 700 €.

Juhlarahastolla tuetaan eri koulutus- ja tieteenalojen opiskelijoiden soveltuvia loppuitäitä sekä työssäoppimista ja projektitöitä, jotka kohdistuvat Raahen seutukuntaan. Stipendien hakijoina voivat olla korkea-asteen opiskelijat tai vuosittain määriteltävät erityisammattiosaaajat.

Juhlarahastoa hallinnoi erillinen hoitokunta, jonka jäsenet edustavat Raahen Kauppaoppilaitoksen Stipendirahastoa, Raahen Kauppakamariosastoa, Raahen Yrittäjiä ja Raahen seudun kehitystä. Juhlarahasto kuuluu osaksi Raahen Kauppaopiston Stipendirahastoa, jonka muita rahastoja ovat Raahen Porvari- ja Kauppakoulun historialliset stipendirahastot sekä Raahen kauppakamarirahasto.

Susanna Sovio-Veikkolaisen lopputyö: Valssikäyttöjen DC-moottoreiden huoltotoimenpiteiden systematisointi, <https://www.theseus.fi/handle/10024/703711>

## OPIKELIJAKUNTA OSAKON TAPAHTUMIA



### Tour dOulu!

Toivotamme kaikki uudet opiskelijat tervetulleeksi opiskelijaelämään päihteettömän rastisuunnistuksen merkeissä. Opiskelijat pääsevät tutustumaan uuteen opiskeluryhmäänsä sekä Oulun kaupunkiin tuutoriensa turvallisessa seurassa.

MITÄ: Päihteetön rastisuunnistus keskustassa ja jatkot!

MILLOIN: 31.8.2022

MIKSI: startti opiskelijaelämään

\*\*\*

### Hurmos

Hurmos alkaa Linnanmaan Väylältä 8.9. ja huipentuu Suomen suurimpaan opiskelijafestivaaliin Kuusisaarella 9.9.

Seuraa Hurmosta instagramissa @hurmosoulu

\*\*\*

### Aloittavien picnic

20.8 puistoissa Oulussa. Seuraa OSAKOa instagramissa

@osakoweb!





# OAMK

OULUN AMMATTIKORKEAKOULU



ISSN 2490-2012 (painettu)  
ISSN 2490-2020 (verkkójulkaisu)