



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

MOODLE OPPIMISYMPÄRIS- TÖN KEHITTÄMINEN SA- MIEDU AMMATTIOPISTOON

TEKIJÄ/T: Matti Pulkkinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Energiatekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Matti Pulkkinen	
Työn nimi Moodle oppimisympäristön kehittäminen SAMIedu ammattiopistoon	
Päiväys 4.5.2019	Sivumäärä/Liitteet 24/7
Ohjaaja(t) Ari Mikkonen, Olli-Pekka Kähkönen Savonia-ammattikorkeakoulu ja Simo Turtiainen SAMIedu	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) SAMIedu ammattiopisto	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyössä kehitettiin Moodle oppimisympäristöä SAMIedu ammattiopistoon Savonlinnaan. Opinnäytetyön tarkoituksena on vastata ammatillisen koulutuksen reformin ja SAMIedun strategian aiheuttamiin muutoksiin ammatillisessa koulutuksessa. Työn tavoitteena oli saada Moodlesta opetusta tukeva ja oppimista testaava oppimisympäristö opiskelijoille ja opettajille.</p> <p>Opinnäytetyössä tehtiin sähkö- ja energiatekniikan aihealueesta Moodle-oppimisympäristö, mihin koottiin teoriatietoa sekä tiedon testaamiseen käytettäviä Moodlen itse tarkistavia tehtäviä. Samassa työssä suunniteltiin, kuinka Moodlea voitaisiin käyttää hyödyksi myös työsalissa toteutettavissa asennusharjoituksissa. Suunnittelussa käytettiin hyväksi Lean- ajattelua, jotta oppimisympäristöstä saataisiin selkeä ja eteenpäin kannustava. Näin opetusta voitaisiin antaa eri aikoihin sekä erilaisille opiskelijoille. Aineistossa otettiin myös huomioon "energiamurros" opettavien aihe alueiden puitteissa.</p> <p>Lopputyössä ei keskitytty verkko-oppimisympäristön testaamiseen, koska kurssi alkaa vasta syksyllä 2019. Painopisteenä työssä oli aineisto, sisältö ja teorianäkökulmat tekniikan kannalta. Verkko-oppimisympäristön perustana ovat osaamisperusteet, SAMIedun strategia sekä omat näkemykseni.</p>	
Avainsanat Moodle, Sähkö- ja energia tekniikka, Lean	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Energy Engineering			
Author(s) Matti Pulkkinen			
Title of Thesis Improve eLearning environment at SAMIedu vocational school			
Date	4.5.2019	Pages/Appendices	24/7
Supervisor(s) Ari Mikkonen, Olli-Pekka kähkönen, Savonia university of applied sciences and Simo Turtiainen, SAMIedu vocational school.			
Client Organisation /Partners SAMIedu vocational school			
Abstract			
<p>The starting point of this study was to develop a Moodle's learning environment at SAMIedu Vocational School in Savonlinna. The purpose was to respond to the changes in vocational education and training caused by VET reform and SAMIedu's strategy. Therefore, the aim of this study was to obtain a learning environment for students and teachers. This learning environment should support the education as well as test the students.</p> <p>The learning environment Moodle is focused on the topics electrical and energy technology. The Moodle includes theoretical knowledge and Moodle's self-checking tasks for testing information. It was also studied how Moodle could be utilized in the workplace installation exercises. "Lean-thinking" was the base for creating a clear and forward-looking learning environment. By using Moodle the teaching is not time-limited and students can proceed with their studies at their own pace. The energy transition was also considered when planning the material.</p> <p>Testing the Moodle in the teaching point of view was not one of the objectives in this thesis as the Moodle courses will be started in the autumn 2019. This thesis focused on the theoretical aspects of technology and material content of the Moodle. In conclusion the Moodle learning environment created in this thesis is based on the competence criteria and SAMIedu's strategy. In addition my own knowledge and experience as an electrician were utilized when creating the material.</p>			
Keywords Moodle, Electrical and energy technique, Lean			

SISÄLTÖ

LYHENTEET JA MÄÄRITELMÄT	5
1 JOHDANTO.....	6
2 ITÄ-SAVON KUOLUTUSKUNTAYHTYMÄ	7
2.1 Itä-Savon koulutuskuntayhtymän organisaatio	7
2.1.1 SAMIedun uudistumisen strategia	8
2.1.2 SAMIedu ja koulutustarjonta	9
3 AMMATILLISEN KOULUTUKSEN REFORMI	9
3.1 Ammatillisen koulutuksen toimintatavat ja oppimisympäristöt	10
4 LEAN-AJATTELU.....	11
5 MATERIAALITEHOKKUUS.....	12
6 RESURSSITEHOKKUUS	12
7 VERKO-OPPIMISYMPÄRISTÖ JA OPPIMINEN.....	13
7.1 Moodle.....	13
8 SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOALA AMMATTIOPISTOSSA	14
9 SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOALAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN	15
9.1 Sähkö- ja energiatekniikan tutkinnon osan perusteet.....	17
10 OPPIMISYMPÄRISTÖN SUUNNITTELU	18
10.1 Aineiston kerääminen	19
10.2 Aihealueitten jaottelu	19
10.3 Tehtävien laadinta	21
11 YHTEENVETO	22
LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	24
LIITE 1: SÄHKÖ- JA ENERGIATEKNIikka, 30 OSP, TUTKINNON PERUSTEET	26

LYHENTEET JA MÄÄRITELMÄT

HOKS	Henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma
YTO	Yhteiset tutkinnon osat
KOSO	Koulutussopimus
OPSO	Oppisopimus
OSP	Osaamispiste, yksi osaamispiste on 16 h työtä.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyönä tehtiin SAMIedu ammattiopistoon verkko-oppimisympäristö, joka käsittää tutkintoon vaadittavat sähkö- ja energiatekniikan osaamistavoitteet. Ammattiopiston ko. tutkinnon osa on laajuudeltaan 30 osaamispistettä ja se käsittää yhteensä yhdeksän eri aihealuetta. Aihealueita ovat sähköntuotanto ja siirto, valaistustekniikan osaaminen ja valaistusasennukset, sähkölämmitysasennukset, laiteasennukset, jakokeskusasennukset sekä mittarointi, työmaatoiminnot ja yleiset sopimusehdot, vianetsintä ja kunnossapito, järjestelmien koestus- ja testaustyöt, työnluovutus ja käytön opastus, kiinteistöjen sähköasennustyöt sekä pienjänniteverkkoasennustyöt.

Opinnäytetyöni aihe tarkentui tullessani töihin SAMIedu ammattiopistoon sähkö- ja automaatio-osaston opettajaksi ja keskusteltuani työtovereideni kanssa mahdollisesta tarpeesta kehittää jotain opetuksen osa-aluetta. Keskusteluissa ilmeni tarve verkko-oppimisympäristön kehittämiseksi. Ammatillisen perustutkinnon perusteet ovat muuttuneet. Jatkuvan haun kautta tulevat opiskelijat opiskelevat tutkinnon osia omaan tahtiin. Samassa opiskelutyhmässä saattaa olla vasta opiskelusta aloittaneita kuin myös pidemmälle edenneitä opiskelijoita. Tämä on opetuksen onnistumisen kannalta erittäin haasteellista. Muutos johtuu ammatillisen koulutuksen uudistuksesta, joka tapahtui 1.1.2018. Tutkinto rakentuu osaamisperusteisesti eli HOKS: n mukaan ja perustuu näyttöihin, jotka suoritetaan työpaikoilla koulutusopimuksen tai oppisopimuksen puitteissa. Koulutusopimuksen ja oppisopimuksen puitteissa ei voida saavuttaa kaikkia osaamistavoitteita sähköalan monipuolisuuden takia. Lisäksi jatkuvan haun kautta tuleville opiskelijoille on tarjottava samat lähtökohdat kuin yhteishaun kautta tuleville opiskelijoille.

Oppimisympäristön on tarkoitus toimia opiskelun tukena ja tietolähteenä sekä testivälineenä opiskelijoille ja opettajille. Opettajien on mahdollista seurata jokaisen opiskelijan suorituksia ja tarvittaessa ohjata opiskelijaa oikeaan suuntaan. Tällä menetelmällä pyritään opiskelijoiden ajankäytön tehostamiseen ja opiskeluun kouluajan ulkopuolella. Opetuksesta pyritään näin saamaan mahdollisimman tehokasta, mikä vaatii opiskelijoilta paljon oma-aloitteisuutta. Näin esimerkiksi motivoituneet opiskelijat voisivat edetä omaan tahtiin, ilman ylimääräistä odottelua. Opinnäytetyössä kehitetyn oppimisympäristön on tarkoitus tukea opiskelijoita tiedon haun suhteen myös työssäoppimisen aikana sekä helpottaa tiedonhakua erilaisista lähteistä.

Verkkoympäristön luomisessa keskityttiin teoria-aineiston kokoamiseen sekä aineiston pohjalta tehtäviin verkkoharjoituksiin, joista voidaan arvioida opiskelijoiden suoritusten etenemistä. Lisäksi pohdittiin mahdollisuuksia toteuttaa työsali- ja sähkösuunnitteluharjoituksia Moodlessa olevien työkalujen ja tehtävien palautusmahdollisuuksien kannalta. Näin voitaisiin antaa opiskelijoille mahdollisuus itsenäisesti aloittaa esimerkiksi työsaliharjoitteet. Opettajalle jäisi enemmän aikaa keskittyä ohjaukseen eikä kaikkia harjoituksia tarvitsisi käydä jokaisen opiskelijan kanssa erikseen läpi. Verkko-oppimisympäristön suunnittelussa käytin hyväkseni Lean-ajattelua.

Oppinäytetyössä käsiteltävää oppimisympäristöä kokeillaan ensi kertaa syksyllä 2019, joten työssä ei voida arvioida onnistumisia pedagogiikan kannalta. Oppimisympäristön toiminnan onnistumisen pohdinta ei ole tämän työn tarkoitus, tämä lopputyö keskittyy sähkö- ja energiatekniikkaan, joten painopisteet työssä ovat aineisto, sisältö ja teorianäkökulmat tekniikan kannalta. Verkko-ympäristön perustana ovat osaamisperusteet, SAMIedun strategia sekä omat näkemykseni. Oppimisympäristön kohderyhmän ja tarkoituksen kannalta viittaukset oppimiseen ja opetukseen ovat kuitenkin välttämättömiä tässä työssä.

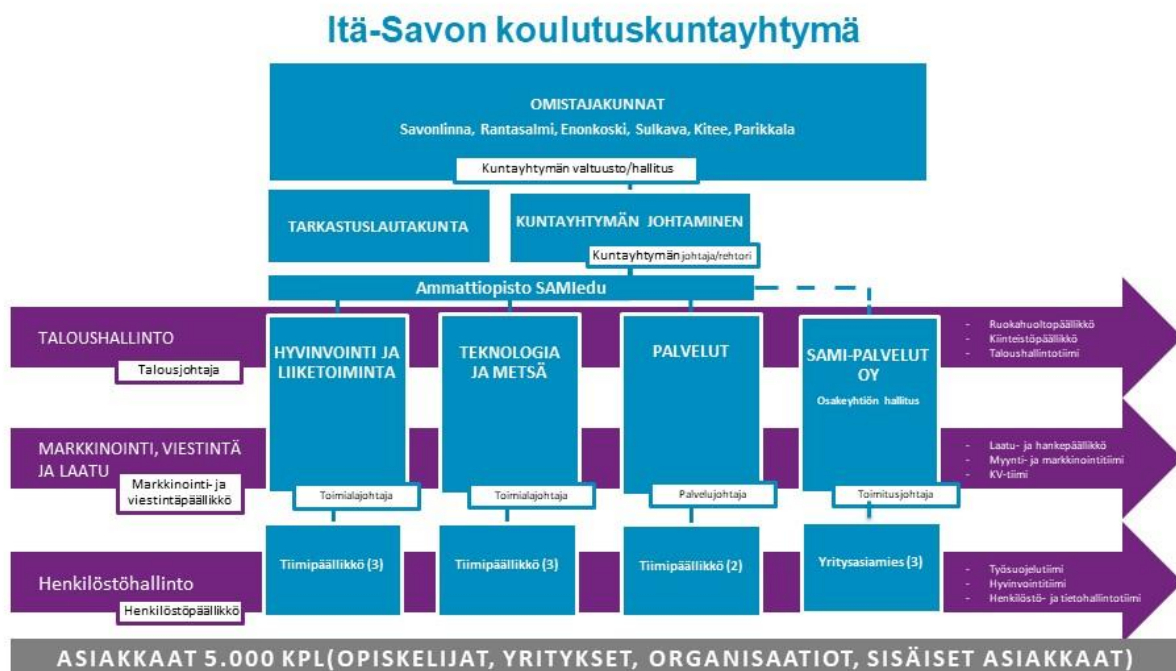
2 ITÄ-SAVON KUOLUTUSKUNTAYHTYMÄ

Itä-Savon koulutuskuntayhtymä on perustettu vuonna 1978 ja siihen kuuluvat Kitee, Rantasalmi, Sulkava, Enonkoski Parikkala ja Savonlinna, joka on koulutuskuntayhtymän kotipaikka.

Koulutuskuntayhtymän tarkoituksena on tarjota opiskelijoille ammatillista, yleissivistävää ja persoonallista kasvua. Sekä kouluttaa ammattitaitoista henkilöstöä työelämän tarpeisiin sekä jatko-opintoihin. Lisäksi koulutuskuntayhtymällä on tarkoitus turvata koulutuksen alueellinen saatavuus, kehittää työelämää ja yrittäjyyttä, edistää kansainvälistymistä sekä kestävän kehityksen periaatteita. Ammattiopisto SAMIedu sekä SAMI palvelut Oy ovat perustettu koulutuspalveluiden toteuttamista sekä koulutustehtävien tarpeellisten toimintojen ja kiinteistöjen ylläpitämistä varten. (ITÄ-SAVON KUOLUTUSKUNTAYHTYMÄ PERUSSOPIMUS.)

2.1 Itä-Savon koulutuskuntayhtymän organisaatio

Koulutuskuntayhtymän ylintä päätösvaltaa käyttää yhtymävaltuusto ja yhtymähallitus vastaa yhtymävaltuuston päätösten valmistelusta, täytäntöönpanosta ja laillisuuden valvonnasta. Tarkastuslautakunta toimii kuntalain puitteissa. Kuntayhtymän johtaja toimii oppilaitoksen rehtorina ja johtaa yhtymähallituksen alaisena kuntayhtymän hallintoa, talouden hoitoa ja kaikkea muuta toimintaa. Rehtori vastaa myös asioiden valmistelusta yhtymähallituksen käsiteltäväksi. Palvelujohtajan vastuulla on opiskelijapalvelut, joihin kuuluvat mm. opiskelijahuolto ja opintojen aikainen opinto-ohjaus. Talouspäällikkö, henkilöstöpäällikkö sekä markkinointi- ja viestintäpäällikkö vastaavat perustehtäviä tukevista palveluista, joihin kuuluu taloushallinto, henkilöstöhallinto ja markkinointi- ja viestintä palvelut. Jokaisella koulutuksen alalla toimii toimialajohtaja, joka vastaa toimialansa koulutus- ja kehittämistoiminnasta. Toimialajohtajien alaisuudessa toimivat tiimipäälliköt, jotka vastaavat tiiminsä toiminnallisesta toiminnasta. Kuviossa 1 on kuvattu koulutuskuntayhtymän organisaatorakenne. (ITÄ-SAVON KUOLUTUSKUNTAYHTYMÄN HALLITUSSÄÄNTÖ.)



KUVIO 1. SAMIedun organisaatio 2018 (ITÄ-SAVON KOULUTUSKUNTAYHTYMÄN HALLITUS-SÄÄNTÖ.)

2.1.1 SAMIedun uudistumisen strategia

SAMI edun Visio:

SAMIedu on asiakkaalle haluttu alueellinen ja kansainvälinen huippu - kouluttaja sekä kumppanuusverkostossa rohkea uudistaja. (SAMIedu strategiaesite 2018-2021).

SAMIedun uudistumisen strategialla vastataan ammatillisen koulutuksen reformin tuomiin haasteisiin. Lisäksi ollaan tiiviissä yhteistyössä kumppanuusverkostojen kanssa sekä vastataan asiakkaiden ja opiskelijoiden todellisiin tarpeisiin. Resurssit määräytyvät erilaisten tuloksellisuustekijöiden seurauksena, joita ovat esimerkiksi opiskelijoiden suoritukset sekä opiskelijoiden ja työelämän palaute koulutuksen laadusta. Vetovoimaisuuden parantamiseksi koulutustuotteiden, opetus- ja oppimisprosessien uudistaminen on välttämätöntä, jotta hakijoita riittäisi vielä tulevaisuudessakin. Koska ikäluokka pienenee, pitää ottaa entistä enemmän huomioon yritysten henkilöstön ja aikuisten kouluttaminen, joka tarkoittaa laajempaa koulutustarjontaa. (SAMIedu strategiaesite 2018-2021).

2.1.2 SAMIedu ja koulutustarjonta

SAMIedussa työskentelee tällä hetkellä noin 160 henkilöä, joista noin 100 on opettajia. Opiskelijoita ammattiopistossa on noin 1600, joista 70% on yli 20-vuotiaita. SAMIedussa voi suorittaa 18 eri alojen perustutkintoa, 19 ammattitutkintoa, viisi erikoisammattitutkintoa sekä erilaisia kortti- ja täydennyskoulutuksia, työvoimakoulutuksia sekä oppisopimuskoulutuksia. Työelämälle SAMIedu ja SAMI palvelut Oy tuottavat täydennyskoulutusta, yhteishankintakoulutusta ja osaamisen neuvontapalveluja.

SAMIeduun pääsee opiskelemaan eri reittejä pitkin. Yksi vaihtoehto on yhteishaun kautta ja toinen jatkuvan haun kautta. Yhteishaun kautta tulevien opiskelijoita ovat peruskoulun päättävät sekä ilman ammattitutkintoa olevat. Näiden hakijoiden määrät ovat vähentyneet paikallisen väestöpohjan muutosten takia ja määrä tulee varmasti vähenemään myös tulevaisuudessa. Suuri osa opiskelijoista tulee jatkuvan haun kautta, mikä on mahdollista jokaisena kuukautena lukuun ottamatta heinäkuuta. Nämä opiskelijat ovat oppilaitokselle erittäin tärkeitä palveluiden tuottamisen ja laadun varmistamisen takia. Jatkuvassa haussa tulevista opiskelijoista suurin osa on yli 20-vuotiaita ja monilla heistä on jo jonkinlainen pohjakoulutus. Näiden opiskelijoiden kanssa tehdään henkilökohtainen opetuksen kehittämissuunnitelma, eli HOKS. (MIELONEN.)

Täydennyskoulutusta SAMIedu tarjoaa mm. yritysten osaamiseen kehittämiseen. Tällainen koulutus toteutetaan yhteistyössä koulutusalojen ja yhteistyökumppaneiden kanssa ja räätälöidään asiakkaan tarkoituksen mukaisesti. Avointa koulutusta tarjotaan mm. erilaisten tietokoneohjelmien tai välineiden ammatillisen osaamisen päivittämiseen. Yhteishankintakoulutus on puolestaan yrityksen työ- ja elinkeinohallinnon sekä kouluttajan yhteistyössä tehtyä työvoimakoulutusta. Lisäksi palveluihin kuuluu henkilöstölle osaamista tukevia neuvontapalveluita. (KEHITTÄMIS- JA OSAAMISPALVELUT.)

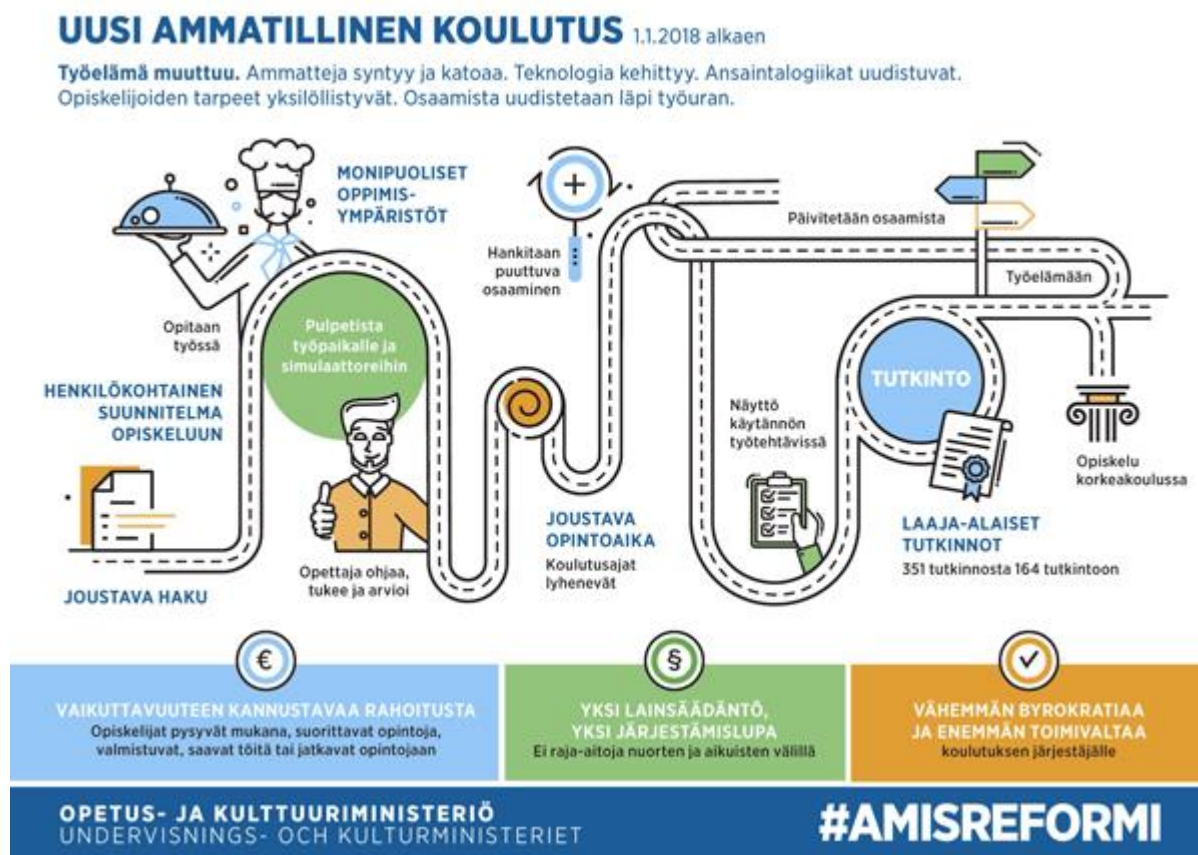
3 AMMATILLISEN KOULUTUKSEN REFORMI

Alla toimintasuunnitelma strategisen hallitusohjelman kärkihankkeiden ja reformien toimeenpanemiseksi (2015).

Ammatillinen koulutus uudistetaan osaamisperusteiseksi ja asiakaslähtöiseksi kokonaisuudeksi. Lisäksi lisätään työpaikoilla tapahtuvaa oppimista ja yksilöllisiä opintopolkuja sekä puretaan sääntelyä ja päällekkäisyyksiä. (AMMATILLISEN KOULUTUKSEN REFORMI.)

Ammatillisen koulutuksen reformi on yksi hallituksen kärkihankkeista. Reformissa uudistettiin koulutuksen rahoitusta, ohjausta, tutkintojärjestelmää, toimintaprosesseja sekä järjestämishankkeita. Uusi

laki uudisti ammatillisen peruskoulutuksen ja aikuiskoulutuksen, jossa lähtökohtana on osaamisperusteisuus ja asiakaslähtöisyys. Laissa lisätään työpaikoilla järjestettävää oppimista, tehdään yksilöllisiä oppimispolkuja sekä vähennetään sääntelyä. Uudistuksen tarkoitus on vastata työelämän muuttuvia tarpeita ja aikaansaada säästöjä. Kuvassa 1 on kerrottu ammatillisen koulutuksen uudistuksen opintopolku. (AMMATILLISEN KOULUTUKSEN REFORMI.)



KUVA 1. Ammatillisen koulutuksen uudistaminen. (AMMATILLISEN KOULUTUKSEN REFORMI).

3.1 Ammatillisen koulutuksen toimintatavat ja oppimisympäristöt

Reformissa uudistettiin ammatillisen koulutuksen järjestäjien toimintaprosesseja ja oppimisympäristöjä. Niitä digitalisoidaan ja uusitaan. Sitä varten on tehty kehittämisohjelma, jolla

- uudistetaan ammatillisen koulutuksen toimintaprosesseja osaamisperusteiseksi ja asiakaslähtöiseksi,
- tehostetaan ja joustavoitetaan koulutuksen järjestäjien toimintaa,
- kevennetään hallintoa ja
- vahvistetaan opetushenkilöstön osaamista. (AMMATILLISEN KOULUTUKSEN REFORMI 2.)

Digitaalisten kanavien käyttöä lisätään erilaisilla oppimisympäristöillä sekä erilaisten simulaattoreiden hyödyntäminen tulee entistä tärkeämmäksi. Digitaalisuuden pitää kuitenkin olla hyöty eikä missään nimessä pääasia. (OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ.)

4 LEAN-AJATTELU

Lean-ajattelussa asiakkaan arvo on perustana eli yrityksen tärkein tehtävä on tuottaa asiakkailleen arvoa. Kun on tiedossa, millaisia arvoja asiakkaille halutaan tuottaa, toimintoja voidaan tarkastella arvontuoton kannalta. Aktiviteetit voidaan jakaa arvoa tuottaviin aktiviteetteihin, tukitoimintoihin ja hukkaan. (LEAN-AJATTELU.)

Panu Kosonen käsittelee opinnäytetyössään LEAN-TOIMINTAMALLIN HYÖHYDÄMINEN AMMATILISESSA KOULUTUKSESSA 2017, Lean-ajattelun hyödyntämistä ammatillisessa koulutuksessa. Kosonen viittaa teokseen Liker J.K 2004 The Toyota way. Lean on johtamisfilosofia, mikä keskittyy seitsemän tuottamattoman toiminnon poistamiseen ja siihen, miten laatua, asiakastytyväisyyttä ja tuottavuutta voidaan parantaa sekä miten voidaan toimia kustannustehokkaasti ja kuinka saadaan tuotteen läpimenoaika mahdollisimman lyhyeksi. Lean-ajattelussa pyritään saamaan oikeanlaisia asioita oikeaan paikkaan ja luomaan jatkuva valmiustila muutokselle. Turhiksi tai arvoa tuottamattomiksi toimiksi voidaan Lean-ajattelussa laskea ylituotanto, odottelu, tarpeeton kuljetus, ylikäsittely, liian suuri varasto, tarpeeton liike, viat, käyttämätön työntekijän luovuus. (LIKER J.K s. 89.)

Mielestäni Lean-malli sopii hyvin muuttuvaan ammatilliseen koulutukseen, johtuen tavoitteesta saada tuloksia aikaan pienemmillä resursseilla sekä opiskelijoiden erilaisilla lähtökohdilla. Kaikkia ei ole tarve opettaa tai ohjata samalla tavalla. Osa opiskelijoista osaa kulkea omia reittejään pitkin ja heille on tarjottava itsenäiseen opiskeluun tarvittavat metodit, johon hyvin suunnitellut verkko-oppimisympäristöt antavat mahdollisuuden. Näin saadaan enemmän opettajien resursseja käyttöön niille opiskelijoille, jotka tarvitsevat ohjausta. Samalla myös opetuksen laatu saattaa parantua. Uskoisin myös opiskelijoiden tyytyväisyyden kasvavan, koska opintoja on mahdollista suorittaa nopeaan tahtiin ja jouhevasti.

Kosonen opinnäytetyössään viittaa Likerin käsitteeseen virtaus, joka on Lean-ajattelun käsitteitä. Virtaus-käsitteellä tarkoitetaan sitä, että parhaaseen lopputulokseen päästään, kun raaka-aineista valmiisiin hyödykkeisiin tai palveluihin kuluvan ajan lyhentäminen johtaa parhaaseen laatuun, pienempiin kustannuksiin ja lyhyempään toimitusaikaan. (LIKER s. 87-88.)

Kosonen avaa opinnäytetyössään myös Torkkolan (2015) teoksessa Lean: Asiantuntijatyön johtamisessa, 2015, virran käsitettä:

Työ virtaa, jos jokainen työntekijä osaa vastata näihin kysymyksiin:

1. *Mistä tiedän mitä teen seuraavaksi?*
2. *Mistä saan uuden työ tehtävän?*
3. *Kuinka kauan työn tekeminen kestää?*
4. *Minne työ toimitetaan, kun olen saanut sen valmiiksi?*
5. *Milloin toimitan työni, kun olen sen tehnyt?* (TORKKOLA 2015, s.60.)

Kun opiskelijat vastaavat näihin kysymyksiin, heidän opintonsa etenevät ilman esteitä.
(Kosonen).

Lean periaatteita noudatettaessa organisaatio rakennetaan virtaus tehokkaasti ja keskitytään läpimenoajan lyhentämiseen ja tehtävien mahdollisimman suuren suorittamiseen. (TORKKOLA 2015, s.57).

Mielestäni hyvin suunnitellulla Moodle-oppimisympäristöllä voidaan resurssitehokkaasti vastata näihin kysymyksiin sekä toteuttaa joustavasti toimiva verkko-opetusympäristö niin teoria osin kuin työsalissa toteutettaville harjoituksille. Samalla verkkoympäristö palvelee monia eri sidosryhmiä samanaikaisesti.

5 MATERIAALITEHOKKUUS

Materiaalitehokkuus on luonnonvarojen säästeliästä käyttöä, tehokasta sivuvirtojen hallintaa, jättemäärän minimoimista sekä kierrätystä materiaalin elinkaaren eri vaiheissa. Materiaalitehokkuudella tavoitellaan myös ympäristövaikutuksien vähentämisiä tuotteen elinkaaren aikana. Materiaalitehokkuus näkyy arvoketjun eri vaiheissa, raaka-aineiden tuotannossa, jalostuksessa, kaupassa ja kulutuksessa sekä tuotteiden kestävyysnä tai uudelleenkäytön, kierrätyksen ja jätteen hyödyntämisen mahdollisuutena. (KESTÄVÄÄ KASVUA MATERIAALITEHOKKUUDELLA s. 9.)

6 RESURSSITEHOKKUUS

Resurssitehokkuus on Maapallon rajallisten resurssien hyödyntämistä kestäväällä pohjalla, jolla pyritään pienentämään haittoja ympäristöön. Se auttaa meitä saamaan enemmän vähemmällä energian hukkaamisella. (EUROPEAN COMMISSION.)

Yritystoiminnassa tämä on kannattavan yritystoiminnan edellytys, koska energia ja raaka-aineet ovat kustannuksia ja ne ovat käytettävä viisaasti. Resurssitehokkuus säästää rahaa, jos energia ja materiaalit hyödynnetään mahdollisimman tehokkaasti. (SYKLI.)

7 VERKO-OPPIMISYMPÄRISTÖ JA OPPIMINEN

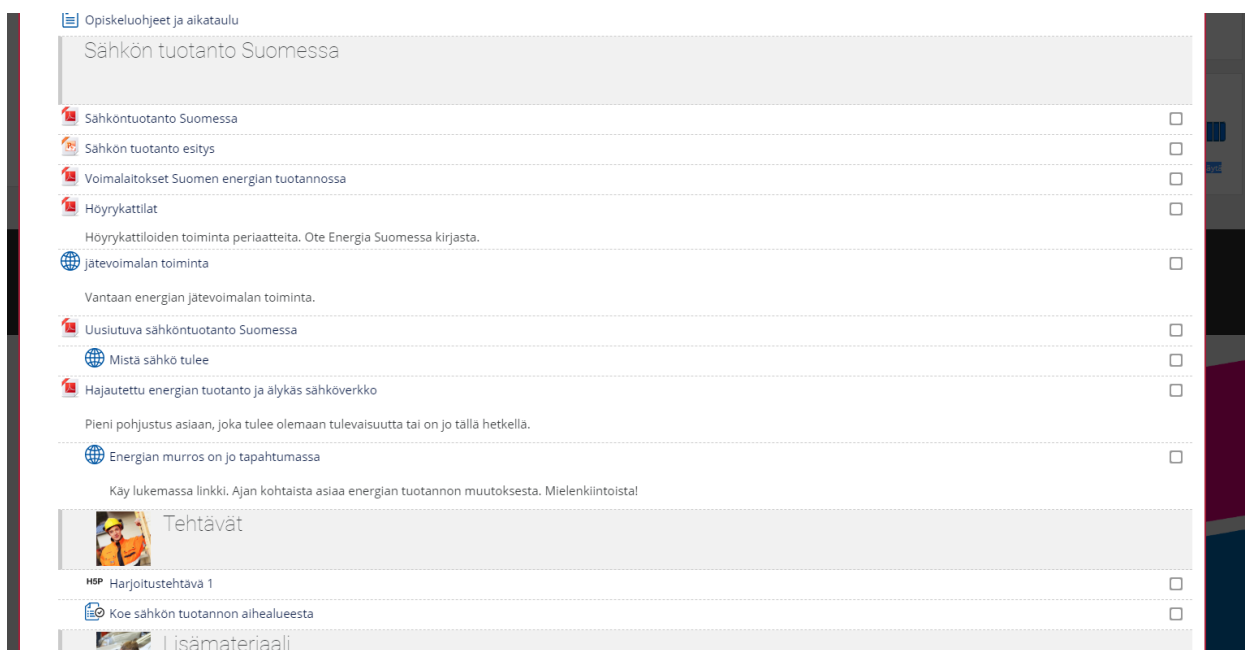
Oppiminen on prosessi, mikä tapahtuu tilanteista riippumatta ja jota voidaan soveltaa erilaisissa tilanteissa. Oppimista voidaan testata arvioimalla osaamisen muutosta vertailemalla sitä edeltävään tilanteeseen. Jos muutosta ei ole tapahtunut, ei oppimistakaan ole käytännössä päässyt syntymään. Oppiminen on siis oman toimintasi tulos. (MEDIAMAISTERI.)

Perinteisessä koulumaailmassa, missä opetuksessa käytetään pelkästään oppikirjojen antamaa tietoa, tiedon määrä saattaa jäädä vajavaiseksi. Opettajan antama tieto voi joutua koetukselle verrattuna tietomäärään, mitä monista eri lähteistä on saatavilla. (MEDIAMAISTERI.)

Mielestäni tämä ei kuitenkaan koske kaikkia opetettavia aihealueita, vaikka monet asiat kuitenkin muuttuvat tänä päivänä aika nopeasti. Jatkuva muutos on muuttanut opetuksen muotoja ja sisältöjä. Jatkuva muutos on muuttanut opetuksen muotoja ja sisältöjä. Jatkuva muutos on muuttanut opetuksen muotoja ja sisältöjä. Jatkuva muutos on muuttanut opetuksen muotoja ja sisältöjä. Jatkuva muutos on muuttanut opetuksen muotoja ja sisältöjä. (MEDIAMAISTERI.)

7.1 Moodle

Moodle on avoimeen lähdekoodiin perustuva virtuaalinen oppimisympäristö. Sen käyttö on ilmaista ja sitä voi käyttää niin tietokoneella kuin mobiililaitteillakin. Moodle on suunniteltu oppilaitoksille ja opiskelijoille ja siitä voi tehdä vankan, suojatun, sulautetun ja personallisen oppimisympäristön. Moodleen voi lisätä mm. tiedostoja, linkkejä, videopätkiä sekä itsetarkistavia tehtäviä, joilla opiskelun edistymistä voi seurata. (MOODLE.) Kuvassa 2 on kuvankaappaus SAMIedun Moodle sivustolta.



KUVA 2. SAMIedu Moodle pohja. (SAMIedu, Moodle)

8 SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOALA AMMATTIOPISTOSSA

Sähkö- ja automaatioalalla työskennellään sähkön tuottamisen, jakelun, siirron, sähköasennusten, korjausten, huollon, automaation ja kunnossapidon parissa. Alan työtehtävät ovat monipuolisia, vaativia sekä koko ajan kehittyviä. Ala vaatii työntekijältä vastuullisuutta, huolellisuutta sekä laadullista ajattelua, jotta asennukset ja laitteistot toimivat turvallisesti ja luotettavasti. Nykypäivänä alalla korostuu myös asiakaslähtöinen ajattelutapa. (OPINTOPOLKU, Sähkö- ja automaatiotekniikka.)

Sähkö- ja automaatioalan perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkinnot ovat listattuna alla.

Ammatillinen perustutkinto

- Sähkö- ja automaatioalan perustutkinto

Ammattitutkinnot

- Energia-alan ammattitutkinto
- Sähkö- ja automaatioalan ammattitutkinto

Erikoisammattitutkinnot

- Sähkö- ja automaatioalan erikoisammattitutkinto
- Energia-alan erikoisammattitutkinto (OPINTOPOLKU, Sähkö- ja automaatiotekniikka.)

Savonlinnan seudulla sähkö- ja automaatioala on jo muutaman vuoden ollut yksi suosituimmista opiskeltavista aloista. Tällä hetkellä Savonlinnassa on noin 120 sähkö- ja automaatioalan opiskelijaa, joita ohjaa ja opettaa kuusi opettajaa. Kuulemani mukaan samankaltaista suosiota sähköalalla on ollut myös muualla Suomessa.

Sähköenergiatekniikan professori Seppo Valkealahti toteaa seuraavaa: (RAJAPINTA 4/12.)

– Sähköenergiatekniikassa on menossa teknologiamurros, jota voisi kutsua energiamurrokseksi. Edullisempi, ympäristöystävällinen teknologia syrjäyttää vallitsevan. Avainasemassa ovat uudet uusiutuvat energiantuotantomuodot ja niihin liittyvä teknologia, Valkealahti kertoo.

– Energia-alalla jo pitkään jatkunut megatrendi on kaiken energiaan liittyvän sähköistyminen. Sähkö on energian olomuodoista käyttökelpoisin, puhtain ja paras. Se voidaan muuttaa hyvällä hyötysuhteella moneen käyttömuotoon, kuten mekaaniseksi liikkeeksi, lämmöksi tai kemialliseksi energiaksi. Energian muuntaminen toisin päin ei onnistu aina yhtä hyvin. Sähköä on myös helppo liikutella piuhoja pitkin pitkiäkin matkoja, Valkealahti listaa.

Uskon, että sähkö- ja energia-alalla tulee tulevaisuudessa olemaan erittäin hyvät työllistymismahdollisuudet uuden sukupolven sähköasentajille, jotka uskaltavat ottaa uudentyypin energiantuotannon ja uuden tekniikan haasteet vastaan positiivisin mielin. Tällaista suurta muutosta tulisi tukea ja opettaa mahdollisimman järkevällä tavalla. Mielestäni osaamisperusteissakin tulisi olla asiasta syvämpi kuva. Mutta toisaalta, sähkö- ja automaatio alan perustutkinnossa perusasioiden hallinta on tärkeimmässä roolissa.

9 SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOALAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN










Sähkö- ja automaatioalan tutkinto muodostuu ammatillisista tutkinnonosista, joiden laajuus on 145 osp:ttä sekä yhteisistä tutkinnon osista, kuva 4, joita opiskelijan tulee suorittaa 35 osp:n verran. Joten perustutkinnon laajuus on yhteensä 180 osp:ttä. Valinnaisia ammatillisia tutkinnon osia perustutkintoon kuuluu 40 osp:ttä, kuva 5, ja pakollisia tutkinnonosia 105 osp:ttä, kuva 3. (EPERUSTEET, tutkinnon muodostuminen.)

▼	Pakolliset tutkinnon osat, sähköasentaja	105 osp
...		
	📄 Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen, 45 osp	
	📄 Sähkö- ja automaatioasennukset, 30 osp	
	📄 Sähkö- ja energiatekniikka, 30 osp	
▼	Pakolliset tutkinnon osat, automaatioasentaja	105 osp
...		
	📄 Sähkö- ja automaatiotekniikan perusosaaminen, 45 osp	
	📄 Sähkö- ja automaatioasennukset, 30 osp	
	📄 Kappaletavara-automaatio, 30 osp	
...		
	📄 Prosessiautomaatio, 30 osp	
...		

KUVA 3. Sähkö- ja automaatioalan pakolliset tutkinnonosat. (EPERUSTEET, tutkinnon muodostuminen.)

▼	Yhteiset tutkinnon osat	35 osp
...		
	📄 Viestintä- ja vuorovaikutusosaaminen, 11 osp	
	📄 Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen, 9 osp	
	📄 Yhteiskunnassa ja työelämässä tarvittava osaaminen, 8 osp	
	📄 Sosiaalinen ja kulttuurinen osaaminen, 7 osp	

KUVA 4. Sähkö- ja automaatioalan yhteiset tutkinnonosat. (EPERUSTEET, tutkinnon muodostuminen.)

Valinnaiset tutkinnon osat	30 osp
 Sähkö- ja energiatekniikka, 30 osp	
 Prosessiautomaatio, 30 osp	
 Kappaletavara-automaatio, 30 osp	
 Kiinteistöjen automaatio- ja tietojärjestelmät, 30 osp	
 Sähköverkostoasennukset (1kV – 20 kV), 30 osp	
 Yritystoiminnan suunnittelu, 15 osp	
 Työpaikkaohjaajaksi valmentautuminen, 5 osp	
 Yrityksessä toimiminen, 15 osp	
 Huippuosaajana toimiminen, 15 osp	

KUVA 5. Sähkö- ja automaatioalan valinnaiset tutkinnonosat. (EPERUSTEET, tutkinnon muodostuminen.)

9.1 Sähkö- ja energiatekniikan tutkinnon osan perusteet

Sähkö- ja energiatekniikan tutkinnon osa koostuu yhdeksästä eri osa alueesta. Joita ovat:

- Sähkön tuotanto ja siirto
- Valaistustekniikan osaaminen ja valaistusasennukset
- Sähkölämmitysasennukset
- Laiteasennukset
- Jakokeskusasennukset ja mittarointi
- Työmaatoiminnot ja yleiset sopimusehdot
- Vianetsintä ja kunnossapito
- Järjestelmien koestus- ja testaustyöt, työn luovutus ja käytön opastus
- Kiinteistöjen sähköasennustyöt
- Pienjänniteverkostoasennustyöt (<1kV). (EPERUSTEET, dokumentit 6003346.)

Sähkö- ja energiatekniikan aihealueiden ammattitaitovaatimukset sekä arviointi ovat kerrottu LIITTEESSÄ 1.

10 OPPIMISYMPÄRISTÖN SUUNNITTELU

Moodle-oppimisympäristön suunnittelu lähti käyntiin tarpeesta luoda verkkoympäristö, joka ottaa huomioon SAMIedun uudistumisen strategian, ammatillisen koulutuksen reformin aiheuttamat uudistustarpeet, opetettavan aiheen opetusperusteet sekä tulevaisuuden muutokset sähköalalla. Samanaikaisesti piti ottaa huomioon opiskelijoiden erilaiset tarpeet oppia, edetä jouhevasti sekä seurata omaa kehitystä. Myös opettajille tuli saada selkeästi käytettävä työkalu, jossa opiskelijoiden etene- mistä on helppo seurata. Opiskelijat aloittavat ja suorittavat kurssia eri aikoihin, joten verkkomateri- aalin käyttö ja suoritusten seuranta ovat välttämättömiä. Lisäksi opiskelijat etenevät omaan tahtiin ja suorittavat tutkinnon osia ristiin, koska ovat eri aikoihin KOSO ja OPSO-jaksoilla sekä suorittavat tutkinnon osia eriaikaisesti. Lisäksi osa opiskelijoista on voinut saada osaamisen hyväksytyä muuta kautta ja tutkinnon kaikkia osia ei ole tarvetta suorittaa. Oppimisympäristö antaa mahdollisuuden suorittaa myös tutkintokokonaisuuden osia. Verkko-oppimisympäristön suunnittelussa käytin hyväk- seni Lean-ajattelua, jotta oppimisympäristöstä tulisi selkeäkäyttöinen ja kurssin prosessin läpikäynti olisi mahdollisimman sujuva.

Sähkö- ja automaatioalalla on runsaasti teoretietoa, joka pitää osata, hallita sekä kyetä etsimään erilaisista lähteistä. Tähän asiaan verkko-oppimisympäristö on hyvä lähdekanava sekä teoretiedon testaamisen väline. Teoretiedon sekä osaamisen testaamisen lisäksi Moodleen tehdään työsalihar- joitteista tarkat ohjeistukset, joiden avulla opiskelijat pääsisivät aloittamaan aina uuden asennushar- jituksen itsenäisesti. Näin opettajalle jää enemmän aikaa antaa teknistä, asennusperusteista sekä teoriaan liittyvää ohjausta, mikä on välttämätöntä sähköasennusammattilaisten opetuksessa. Työsa- lisuoritteiset työt palautetaan raporttimuotoisena opettajalle arviotavaksi ja opiskelijat saavat tois- tään kirjallisen palautteen. Näin opiskelijat ja opettavat opettajat voivat seurata myös käsillä tehtä- vien töiden kehitystä Moodlen kautta. Vaikka palautetta annetaan verkon kautta, ei työn aikaista tai asennuksen lopputarkastuksessa annettavaa palautetta saa unohtaa oppilaan kuin opettajankaan puolelta.

Tutkinnon osaan kuuluu myös pienimuotoinen sähkösuunnitelman teko, joka tullaan toteuttamaan verkko-opetuksena. Tähän osaan laaditaan kuvakaappaus-tyylisesti oppimateriaali, joiden pohjalta opiskelijat suorittavat suunnitelman.

Teoretietoa harjoitellaan sekä testataan Moodlen erilaisilla tehtävillä. Esimerkiksi H5P:llä sekä Moodlen omalla tenttityökalulla, jolla tehtävien tekemisiä sekä tarkistuksia Moodle seuraa automaati- tisesti ja antaa palautetta myös suoraan opiskelijoille. Näin opiskelijat voivat itse seurata ja parantaa omaa osaamistaan tekemällä tehtäviä useaan kertaan. Kysymyspankkia hyödyntäen kysymyspaketi- teja voidaan muuttaa sopivaksi katsotulla tavalla.

Käyttäessäni Moodlea huomasin, että sinne on hyvä ja kohtuullisen helppo lisäillä ja päivittää uutta materiaalia. Tämä tuo mahdollisuuden antaa opiskelijoille ajantasaista tietoa teknisestä ja teknologi- sesta kehityksestä ja viimeisistä muutoksista, joita sähkö- ja energia-alalla tapahtuu. Kehityksen

vauhti tulevaisuudessa todennäköisesti vielä kiihtyy. Kurssiin sopi mielestäni myös hyvin tällä hetkellä käynnissä oleva ”energiamurros” ja siinä tapahtuvat muutokset, jossa sähkön rooli tulee kasvamaan. Pysin tuomaan asiaa esille, vaikka opetusperusteissa ei siitä kovinkaan syvällisesti ole mainittu. Mielestäni tulevien sähköalan ammattilaisten on saatava käsitys energia- alan kehityksestä, sähkön tuotannon muutoksista uusiutuvan energian suuntaan sekä energian säästön ja tehokkuuden vaikutuksista erilaisten sähköön liittyvien toteutuksien muodossa. Opiskelijoiden on myös hyvä käsittää kuinka suuren energia muutoksen aikana he työuraansa sähköalalla luovat ja pääsevät tähän muutokseen myös vaikuttamaan.

10.1 Aineiston kerääminen

Tutkinnon osa on hyvin laaja ja materiaalin kokoaminen osoittautui erittäin haastavaksi. Materiaalia oli saatavana erittäin paljon ja sen koostaminen sopiviksi tietoisuuksiksi oli mielestäni hankalaa. Koko ajan oli tunne, että vielä tämä asia olisi saatava aineistoon. Tämän tyyppistä ajattelua noudattamalla aineiston keräämisestä olisi kuitenkin tullut loputon työ. Opintoperusteita lukiessani kuitenkin huomasin, että niitä seuraamalla päästään hyvään lopputulokseen. Aineistoa piti siis seuloa tarkasti ja valita mukaan vain tärkeimmät aiheet. Halusin aineiston olevan riittävän laaja, jotta tehtäviin vastaaminen ei olisi liian helppoa ja opiskelijat joutuisivat näkemään jonkin verran vaivaa ja etsimään tarpeellisen tiedon tehtäviä tehdessään. Lisäksi opettajilla on mielestäni velvollisuus antaa tiedonnälkäisille opiskelijoille tietoja myös opintoperusteiden ulkopuolelta ja kouluttaa oppilaita myös mahdollisia tulevia jatko-opintoja varten. Ylimääräistä tietoa on myös annettava ammatillisen koulutuksen reformin sekä SAMIedu strategian takia, jotta päästäisiin asetettuihin tavoitteisiin. Nämä ylimääräiset, tärkeät tiedot kokosin oman ammattitaitoni ja oman oppimisen tuoman kokemuksen perusteella.

Aineistossa otettiin huomioon myös sähkö- ja energia-alalla tapahtuvat muutokset ja aineistoa on kerätty siltä pohjalta, että energiatehokkuus ja uusi tekniikka ovat suuressa roolissa.

Havaintoni mukaan Moodle mahdollistaa tiedon lisäämisen ja materiaalin työstämisen myös jälkikäteen, eikä kaikkea tarvitse saada kerralla valmiiksi niin kuin esimerkiksi kirjaa tehdessä. Tämä antaa opettajalle lisää pelivaraa tehdä mahdollisia tarpeellisia uudistuksia ja päivityksiä opetettavan aiheen aineistoon. Moodlella on siis mahdollisuus kokeilla minkä tyyppisellä aineisto kokonaisuudella saavutetaan paras mahdollinen lopputulos.

10.2 Aihealueitten jaottelu

Sähkö- ja energiatekniikan pääotsikon alle Moodleen tehtiin kolme alaotsikkoa, jotka ovat sähkön tuotanto ja siirto, kiinteistöjen sähköasennustyöt sekä jakokeskukset ja vianetsintä. Tämä sen vuoksi, jotta saataisiin sopivan kokoisia ja aihealueisiin soveltuvia opiskelupaketteja. Ilman jaottelua

Moodle-kurssista olisi tullut liian laaja, sekava ja vaikeakäyttöinen. Jaottelussa on käytetty hyväksi sähkö- ja energiatekniikan tutkinnonosan tutkintoperusteita, jotka ovat LIITTEESSÄ 1. Tällä jaotellulla saatiin aihealueita hieman yhteen ja siirtyminen tietystä aihealueesta toiseen on jouhevaa.

Polku on seuraava:

1. Sähkön tuotanto ja siirto

- Sähkön tuotanto Suomessa
- Sähkön siirto
- Pienjänniteverkostoasennustyöt

2. Kiinteistöjen sähköasennustyöt

- Valaistus
- Sähkölämmitys
- Järjestelmien koestus ja testaus
- Kiinteistöjen sähköasennustyöt
- Työmaatoiminnot ja yleiset sopimusehdot

3. Jakokeskusasennukset ja vianetsintä.

- Sähkökeskusasennukset ja mittarointi
- Laitetasennukset
- Vianetsintä ja kunnossapito

Sähkön tuotanto ja siirto- osiossa paneudutaan sähkön- ja energian tuotantoon Suomessa. Osiossa selvitetään kuinka erilaiset voimalaitokset toimivat ja kuinka niillä tuotetaan energiaa. Samassa osiossa käydään myös läpi, kuinka uusiutuvilla energian muodoilla voidaan tuottaa sähköä. Sähkön siirto käsittää Suomen kantaverkon perusrakenteen, jakeluverkon rakenteen sekä pienen tietoisikun älykkästä sähköverkosta. Lisäksi tässä kurssin osassa mietitään hieman mitä energiantuotanto on tulevaisuudessa varsinkin sähkön osalta, jonka rooli tulee tulevaisuudessa kasvamaan. Kurssin osaan kuuluu myös jakeluverkoissa tapahtuvat alle 1000 V sähköasennustyöt, jossa asiat käydään läpi Head Power Oy:n tekemien materiaalien kautta. Head powerin materiaalit olivat käytössä edellisessä yrityksessä, missä työskentelin ja huomasin niiden olevan erittäin selkeitä ja helppokäyttöisiä. Tämän vuoksi kysyin Head Powerilta mahdollisuutta opetusmateriaalien saamiseen. Näihin materiaaleihin SAMIedu saa lisenssin kevään aikana.

Kiinteistöjen sähköasennustyöt- osio koostuu valaistus- ja sähkölämmitysratkaisuista, yleisesti kiinteistöihin kuuluvista sähköasennustöistä sekä työmailla tapahtuvasta toiminnasta sekä työturvalli-

suudesta. Valaistustekniikassa käsitellään valaistuksen perusteita, kuten esimerkiksi valaistusvoimakkuutta, valonlähteiden värilämpötiloja sekä värisävyjä, valaisinhuoltoa sekä valaisinrakenteiden ja asennusten hallintaa. Sähkölämmitysasennuksissa käsitellään erilaisten sähkölämmitysmuotojen valintaa sekä mitoittamista. Energian säästö ja erilaiset ohjaus tavat on otettu huomioon valaisin- ja lämmitysasennuksissa. Lisäksi osiossa käsitellään työmailla toimimista sekä erilaisten sopimuksien noudattamista. Kiinteistöjen sähköasennustyöt käsittävät erilaisten johtoteiden asennuksia, yleiskaapelointi- ja antennijärjestelmien osaamista, EMC- suojauksen käsittelyä, erilaisia kaapelityyppejä sekä erilaisten asennustapojen ymmärtämistä.

Jakokeskusasennuksissa käsitellään keskusten asennusstandardeja sekä kiinteistöihin tehtävää sähkön mittausta. Lisäksi osioon kuuluu kunnossapidon toimet sekä vianetsintään tarvittavaa tietoutta. Laitteasennuksissa käsitellään sähkölaitteistojen arvokilpitietoja sekä ymmärrystä arvokilpitietojen merkityksestä erilaisten suojalaitteiden valintaan, asennusympäristöihin sekä kaapeloinnin mitoittamiseen. Tässä osiossa käydään läpi myös lämpöpumpputyypit sekä niiden toimintaperiaatteet sekä aurinkopaneeliasennukset. Pidän tärkeänä ottaa lämpöpumppujen ja aurinkopaneelien asennukset tähän osioon johtuen niiden tärkeydestä tänä päivänä.

Työnluovutukseen, tarkastus mittauksiin, energia- ja materiaalitehokkuuteen, sähkötyöturvallisuuteen sekä sähköpiirustuksiin liittyviä töitä opetellaan koko ajan muiden aihealueiden ohessa. Sähköasennusten tarkastuksia ja testauksia opetellaan koko opiskelujen ajan johtuen niiden tärkeydestä sähkölaitteistojen turvallisuuden takia. Tarkastuksista ja mittauksista pitää mielestäni opiskelijoille ja tuleville sähköasentajille tulla tietynlainen tapa, jotta käyttöönottotarkastukset ja -mittaukset suoritetaan automaattisesti asennustyön päätyttyä. Lisäksi sähkötyöturvallisuus on esillä koko koulutuksen ajan.

Selvää rajaa osioiden välille on tietenkin hankala vetää, koska monet asiat liittyvät toisiinsa. Tätä asiaa hyväksikäyttäen saadaan työosalissa suoritettaville tehtäville laajempi pohja ja yhdessä asennustyössä saadaan suoritettua suurempi kokonaisuus käsittäen esimerkiksi laitteiden valintaan, suojalaitteiden valintaan, johdon mitoittamiseen, tilaluokitukseen, sähkölämmitykseen, valaistukseen ja tietoliikennekaapelointiin liittyviä pidempi kestoisia asennusharjoituksia. Kun asennustyö on laaja, opiskelijat saavat käsityksen myös pienimuotoisen urakkahinnoittelun, materiaalin valinnan ja materiaalitehokkuuden tärkeydestä sähköasennustöissä.

10.3 Tehtävien laadinta

Moodlessa on erilaisia työkaluja millä tehtäviä voi tehdä. Huomasin, että parhaat Moodlen itsetarkistavat tehtävät syntyvät Moodlen omalla tenttityökalulla. Helpommin tehtävät voisi tehdä H5P tehtävätyökalulla, mutta Moodlen oma tenttityökalu mahdollistaa kysymyspankin tekemisen ja hyödyntä-

misen. Pankkiin voi säilöä kysymyksiä sekä muokata kysymyksiä niitä kopioimalla. Tällä tavalla toteutettuna kysymyksiä saa samasta aihealueesta useampia ja tarpeen tullen niitä voi Moodlessa vielä helposti vaihdella.

Kysymysten laatiminen oli alussa hieman hankalaa ja monimutkaista, mutta mielikuvitusta käyttämällä ja kokeilemalla Moodlen tenttityökalulla saa tehtyä monipuolisia ja vaihtelevia kysymys- ja testustehtäviä.

11 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni lähti käyntiin aineiston keräämisellä tyhjältä, johtuen tutkinnon osan muutoksista sekä siitä, että halusin luoda omakohtaiseen kokemukseeni pohjautuvan, opintoperusteisiin sopivan, SAMIedun strategiaa noudattavan ja tulevaisuuden sähköasentajia palvelevan opintokokonaisuuden. Sähkö- ja energiatekniikan osa-alue on erittäin laaja käsittäen 480 h opetusta ja aiheita on monelta erilaiselta osa-alueelta. Aineiston kasaamisessa mielestäni onnistuin hyvin. Aineistoista olisi helposti voinut tulla liian laaja, mutta opetusperusteita seuraamalla onnistuin rajaamaan aineistoa. Sähköalalla on paljon asioita, joita vain kokemus tuo tullessaan, joten yritän ohjata opiskelijoita oikeaan suuntaan myös oman sähköalan kokemuksen perusteella. Lisäksi halusin nostaa esille energia-asiat, jotka läheisesti liittyvät sähköasentajan toimenkuvaan.

Moodle oli minulle siinä mielessä tuttu, että olin käyttänyt sitä opiskeluaikana, mutta sen käyttäminen opetusmielessä on erilaista. Työn tekeminen oli opettelua aika lailla monesta eri näkökulmasta. Onneksi oppilaitoksella oli valmiit Moodle-pohjat, joten ihan alusta Moodle-kursssia ei tarvinnut laatia. Toki sinne aika paljon pakollista tietoa oli lisäiltävä ja ohjelmaan perehtyminen oli jonkin verran aikaa vievää. Kuitenkin Moodlen yleisen peruskäytön oppi suhteellisen hyvin sitä käytettäessä. Samalla pääsin tutustumaan myös itse hieman syvällisemmin tutkinto perusteisiin, opetettaviin aihealueisiin, ammatillisen koulutuksen uusiin tuuliin sekä opin käyttämään Moodle-oppimisympäristöä ja kehittämään sitä eteenpäin.

Aineiston keräämisessä oli suurin työ ja suurimmat haasteet. Nykyään aineistoa on saatavilla erittäin runsaasti ja sen saaminen lyhyiksi asiakokonaisuuksiksi oli mielestäni hankalaa. Onneksi kaikkea ei tarvitse kerralla saada valmiiksi, vaan aineistoa voi vielä jälkikäteenkin muokata ja muuttaa parhaaksi katsomalla tavalla. Toisaalta Moodle-kurssi ei koskaan voi olla täydellinen erilaisten muutosten vuoksi.

Tässä työssä ei ollut tarkoitus testata Moodlen toimintaa pedagogiikan kannalta. Työn tarkoituksena oli keskittyä sähkö- ja energiatekniikan tekniseen puoleen. Tarkoitus oli myös pohtia osaamisperusteiden, ammatillisen koulutuksen reformin, SAMIedun strategian sekä oman kokemuksen ja oppimiseni tuoman kokemuksen kautta, miten opetettavat asiat saadaan selkeästi ja jouhevasti etenevään

sekä opetettavaan muotoon hyödyntäen verkko-opetusympäristö Moodlea. Samalla saatiin testaus-työkalu ja osaamisen seuranta opiskelijoille sekä opettajille. Tässä asiassa mielestäni onnistuin hyvin ja uskon, että tekemäni opetusympäristö toimii myös käytännössä. Mielenkiinnolla odotan, että pääsen ensi lukuvuonna testaamaan verkko-oppimisympäristöä myös käytännössä ja jatkamaan tutkimuksen tekoa pedagogiikan sekä Lean-ajattelun kannalta, jota hieman jo tässä työssä sivusin.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

ITÄ-SAVON KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ PERUSSOPIMUS [Viitattu 7.4.2019.] Saatavissa:

<https://www.samiedu.fi/wp-content/uploads/2018/02/PERUSSOPIMUS-1.1.2018.pdf>

ITÄ-SAVON KOULUTUSKUNTAYHTYMÄN HALLITUSSÄÄNTÖ [Viitattu 7.4.2019] Saatavissa:

https://www.samiedu.fi/wp-content/uploads/2019/02/SAMIedu_hallintosaanto_011218.pdf

MIELONEN, Teija Palvelujohtaja SAMIedu 5.4.2019. [haastattelu.] Savonlinna SAMIedu

KEHITTÄMIS- JA OSAAMISPALVELUT [viitattu 7.4.2019] Saatavissa: <https://www.samiedu.fi/tyoelamalle/kehittamis-ja-osaamispalvelut/>

SAMIedu strategiaesite 2018-2021

AMMATILLISEN KOULUTUKSEN REFORMI, Opetus- ja kulttuuriministeriö [viitattu 12.4.2019]. Saatavissa: <https://minedu.fi/amisreformi>

EPERUSTEET, tutkinnon muodostuminen [viitattu 9.4.2019]. Saatavissa: <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esitys/1724174/ops/rakenne>

EPERUSTEET, dokumentit 6003346 [viitattu 9.4.2019]. Saatavissa: <https://eperusteet.opintopolku.fi/eperusteet-service/api/dokumentit/6003466>

AMMATILLISEN KOULUTUKSEN REFORMI 2., Opetus- ja kulttuuriministeriö [viitattu 12.4.2019]. Saatavissa: <https://minedu.fi/toimintatavat-ja-oppimisymparistot>

MEDIAMAISTERI, Oppimisympäristö ja oppiminen [viitattu 13.4.2019], Saatavissa: <https://www.mediaasteri.com/fi/digitaaliset-oppimisymparistot>

LEAN-AJATTELU, Logistiikan maailma [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>

LIKER, Jeffrey K, The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. McGraw-Hill 2004

TORKKOLA, Sari. 2015 Lean: Asiantuntijatyön johtamisessa, Helsinki: Talentum Pro

KOSONEN, Panu, Lean-toimintamallin hyödyntäminen ammatillisessa koulutuksessa 2017, Opinnäytetyö [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/126446/Kosonen_Panu_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ, you tube video, Miten digitaalisuus näkyy ammatillisen koulutuksen reformissa? [Viitattu 15.4.2019], Saatavissa: https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=qcfc9rMGI6c

MOODLE, [viitattu 13.4.2019], Saatavissa: https://docs.moodle.org/36/en/About_Moodle

OPINTOPOLKU, Sähkö- ja automaatiotekniikka [viitattu 22.4.2019]. Saatavissa: <https://opintopolku.fi/wp/amatillinen-koulutus/mita-amatillisessa-voi-opiskella/tekniikka-ja-liikenne/sahko-ja-automatiotekniikka/>

SAMIEDU, Moodle [viitattu 23.4.2019].

RAJAPINTA 4/12, sähköntuotannon tulevaisuus on uusiutuvaa, Tutkimus [viitattu 24.4.2019]. Saatavissa: <http://www.tut.fi/rajapinta/artikkelit/2017/4/sahkontuotannon-tulevaisuus-on-uusiutuvaa>

KESTÄVÄÄ KASVUA MATERIAALITEHOKKUUDELLA, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 33/2013.

EUROPEAN COMMISSION, Environment, sustainable development [viitattu 16.4.2017]. Saatavissa: http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/index_en.htm

SYKLI, Resurssitehokkuus [Viitattu 26.4.2017]. Saatavissa: <https://sykli.fi/koulutusalat/resurssitehokkuus/>

LIITE 1: SÄHKÖ- JA ENERGIA TEKNIikka, 30 OSP, TUTKINNON PERUSTEET

2.3. Sähkö- ja energiatekniikka, 30 osp (106110)

Ammattitaitovaatimukset

Sähkön tuotanto ja siirto

Opiskelija:

- tietää, kuinka sähkön tuotannon on toteutettu Suomessa ja mitä eri voimalaitostyyppejä siinä käytetään
- tietää valtakunnallisen sähkönjakelun periaatteen ja eri siirto- ja jakelujännitteet
- tietää sähkön siirto- ja jakeluverkoissa käytettävät pääkomponentit
- osaa selvittää sähkön siirron voimalaitoksesta kuluttajalle
- Sähköpiirustusten, sähköselityksen, asennus- ja käyttöohjeiden hallinta ja käyttö

Opiskelija:

- tuntee eri rakennusten sähköasennuksissa käytettävät yleisimmät sähköpiirrosmerkit
- osaa lukea sähköpiirustuksia siten, että kyseisen työn tekeminen mahdollistuu itsenäisesti tai pienellä opastuksella
- osaa lukea ja soveltaa sähköselostusta
- osaa lukea järjestelmäkohtaisia ohjeita ja toimia niiden mukaan
- osaa tulkita asemapiirroksia, järjestelmäkaavioita, laiteluetteloita ja sähköselostuksia sekä tehdä niihin työn aikana syntyneet mahdolliset muutokset
- osaa laatia pienimuotoisesta kohteesta työsuunnitelman, jonka perusteella työ voidaan toteuttaa.
- osaa tehdä sähköpiirustuksiin muutosmerkinnät oikeilla piirrosmerkeillä
- osaa lukea asennusohjeita ja niiden perusteella asentaa sekä kytkeä eri järjestelmien sähkölaitteita verkkoon
- osaa antaa käytön opastuksen asiakkaalle käyttöohjeita apuna käyttäen

Valaistustekniikan osaaminen ja valaistusasennukset

Opiskelija:

- tuntee valaistustekniikan perusteista valaistusvoimakkuuden
- tuntee yleisimmät valonlähteet, niiden värilämpötilat, värisävyt ja liitäntälaitteet
- tuntee erilaiset valaisinrakenteet ja osaa valita kuhunkin rakenteeseen sopivan valonlähteen
- tiedostaa energian säästön merkityksen valaistuksen suunnittelussa ja asennuksissa
- osaa asentaa erilaiset pinta- ja oppovalaisimet valaisinvalmistajan ohjeiden avulla oikein huomioiden valaisimen asennusasennon ja koteloituokan tilaluokituksen vaatimusten mukaan
- osaa ottaa huomioon valaisimien huollolle asetettavat vaatimukset
- osaa asentaa valaistuksen ohjaukseen tarkoitetut komponentit kuten esim. kytkimet, painikkeet

Sähkölämmitysasennukset

Opiskelija:

- tuntee eri sähkölämmitysmuotojen toimintaperiaatteet ja sähkölämmitys asennuksia koskevat kohdat asennusstandardista
- osaa tunnistaa sähkölämmityksen aiheuttaman mahdollisen palovaaran ja sen perusteella osaa arvioida lämmittimen soveltuvuuden ko. paikkaan
- 14
- osaa asentaa valmistajien asennusohjeiden mukaan esim. patterilämmityksen, lattialämmityksen, kattolämmityksen, saattolämmityksen, sulanapitolämmityksen, sähkökattilan ja sähkövastuksilla lämmitettävän vesivaraajan
- osaa mitoittaa sähkölämmityksen tehontarpeen pienehköön tilaan ja valita siihen sopivan lämmitysratkaisun
- osaa asentaa eri lämmitysmuodoille tarkoitetut lämmönsäätöjärjestelmät
- ymmärtää lämpötilan pudotuksen vaikutuksen energian säästössä.

Laiteasennukset

Opiskelija:

- osaa lukea sähkölaitteen arvokilvestä tai asennusohjeesta olennaiset tiedot ja päätellä sen perusteella laitteen soveltuvuuden asennettavaan paikkaan
- osaa määrittellä laitteen tehon perusteella pienitehoisten laitteiden ryhmäjohtot ja suojalaitteet.
- osaa asentaa laitteille vaadittavat turvalaitteet kuten esim. turvakytkimen, hätäpysäyttimen tms.
- osaa tehdä laiteasennuksille tyypilliset johtotiet ja asentaa johtot esteettisesti sopivalla tavalla.
- tuntee eri kotelointiluokat ja osaa käyttää sopivia tiivisteitä kaapeleiden läpivienneissä.

Jakokeskusasennukset ja mittarointi

Opiskelija:

- tuntee ja osaa ottaa huomioon asennustyössään voimassaolevan jakokeskusstandardin vaatimukset jakokeskusten rakenteesta, sijoituksesta ja johtojen liittämisestä jakokeskuksiin
- tuntee eri jakokeskusrakenteet kuten kehikko-, kotelo- ja kennokeskukset
- osaa tehdä johtojen ja kaapeleiden läpiviennit kotelointiluokkaa heikentämättä
- osaa tehdä tarvittavat lisärei'itykset lisättäville komponenteille keskuksen kanteen, asennuslevyihin tms. oikeita työkaluja käyttäen
- osaa lisätä keskuksen sisälle tarvittavat komponentit valmistajien asennusohjeita noudattaen
- osaa tehdä keskuksien sisäisen johdotuksen siististi oikeita johtoreittejä käyttäen
- osaa kytkeä johtot ja kaapelit keskuksen oikeita työvälineitä ja –menetelmiä käyttäen
- osaa asentaa omakotitalo-, pari- ja rivitalon sähkölämmityksen ohjaukseen tarkoitetut kaapelit ja kytkeä ne keskuksen
- osaa asentaa suoran ja epäsuoran mittauskytkennän keskuksen
- tuntee virtamuuntajien muuntosuhteet ja tarkkuusluokat
- osaa tehdä keskusten komponenttien merkinnät asennuksia vastaaviksi ja tehdä tarvittavat korjaukset piirustuksiin.

Työmaatoiminnot ja yleiset sopimusehdot

Opiskelija:

- tietää sähköurakointiin liittyvän työ- ja sähkötyöturvallisuusorganisaation työmaalla
- tietää sähköasentajan, kärkimiehen ja projektinhoitajan tehtävät sähköistysprojektissa
- tietää työmaalla toimivat muut urakoitsijat kuten pääurakoitsijan, eri alaurakoitsijat kuten esim. LVI-urakoitsijan
- tuntee oman asemansa työpaikalla ja osaa kysyä tarvittaessa neuvoa saamansa ohjeistuksen mukaan
- osaa sosiaalisessa toiminnassaan ottaa huomioon muiden urakoitsijoiden vaatimukset ja tarpeet
- osaa käyttäytyä asiallisesti ja sovittelevasti hoitaessaan asioita muiden urakoitsijoiden edustajien kanssa
- tietää työmaan puhtaanapidon merkityksen työturvallisuudessa ja osaa toimia pääurakoitsijan vaatimusten mukaan
- tietää yleisten sopimusehtojen YSE 98 sisällöt soveltuvin osin ja osaa toimia niissä esitettyjen vaatimusten mukaan

Vianetsintä ja kunnossapito

Opiskelija:

- tunnistaa viallisen sähkölaitteen tai –asennuksen osan ja osaa ilmoittaa siitä käytössä olevan ilmoituskäytännön mukaisesti
- osaa informoida asiakasta viallisesta sähkölaitteesta tai –asennuksesta ja esittää siitä korjaustoimenpide-ehdotuksen

- osaa hahmottaa vian luonteen ja osaa sen perusteella valita vianetsintämenetelmän
- osaa soveltaa sähkötekniikan perusteissa opittuja asioita ja ajatella loogisesti vianetsinnän yhteydessä
- osaa käyttää vianetsinnässä oikeita mittalaitteita ja mitata niillä turvallisesti mittalaitteen käyttöohjeen mukaisesti
- osaa tulkita mittaustuloksia ja päätellä niiden perusteella sähkölaitteen tai –asennuksen kunnan
- osaa erottaa sähkölaitteen tai –asennuksen osan luotettavasti sähköverkosta korjausta tai huoltoa varten ja osaa ilmoittaa siitä asianomaisille tahoille
- tuntee kunnossapitotöiden turvallisuusvaatimukset
- tuntee sähköisen talotekniikan ylläpito-ohjeet ja osaa tulkita niistä sähkölaitteille asetetut huoltovälit
- osaa huoltaa sähkölaitteen oikeita työmenetelmiä, työkaluja, tarvikkeita ja aineita käyttäen

Järjestelmien koestus- ja testaustyöt, työn luovutus ja käytön opastus

Opiskelija:

- tietää asentamansa sähkölaitteiston käyttöönottoon liittyvät työt ja tietää käyttöönoton merkityksen toimivan lopputuloksen aikaansaamiseksi
- osaa testata eri järjestelmien toimivuuden
- osaa selvittää asentamansa sähkölaitteiston käytön ja osaa antaa käytönopastuksen asiakkaalle

Kiinteistöjen sähköasennustyöt

Opiskelija:

- osaa asentaa sähköasennuksissa käytettävät tyypilliset johtotiet kuten kaapelihyllyt, valaisinripustuskiskot, johtokanavat, johtokourut ja sähkölistat
- osaa toteuttaa johdotukset ja kaapelointiasennukset emc-suojauksen vaatimalla tavalla ja tietää johdotuksissa ja kaapeloinneissa esiintyvän emc- suojauksen merkityksen
- tuntee eri johtoteille tyypilliset ratkaisut emc-suojauksen toteuttamiseksi ja osaa toteuttaa asennukset niiden mukaisesti
- tuntee yleisesti käytössä olevat erilaiset putki- ja johtotyytit.
- osaa ottaa huomioon eri materiaalien vaikutukset putkien ja johtojen asennettavuuteen ja osaa asentaa ne valmistajan antamien ohjeiden mukaan eri asennuspaikkoihin kuten pinta-, uppo- ja maa- ja vesistöasennuksiin
- osaa siistin ja taloudellisen asennustavan ottaen huomioon eri asennustapojen asettamat vaatimukset
- osaa valita ja käyttää kuhunkin asennuspaikkaan sopivia kiinnitystarvikkeita
- osaa ottaa huomioon eri sähkölaitteiden koteloituokkavaatimukset, osaa käyttää oikeita laippoja ja tiivisteitä johtojen ja putkien läpivienneissä ja osaa oikeat työmenetelmät läpivientejä suorittaessaan koteloituokkaa heikentämättä
- osaa käyttää johtimien liitoksissa oikeita asennusmenetelmiä ja liitostarvikkeita
- osaa ottaa huomioon erilaisten liitostekniikoiden asettamat vaatimukset liitosten kireydelle ja osaa kiristää liitokset tarvevalmistajan antamien ohjeiden mukaan
- ymmärtää liitosten kireyden merkityksen henkilöturvallisuudelle, paloturvallisuudelle ja häiriöttömälle käytölle
- osaa asentaa erilaiset himmentimet, lähestymiskytkimen ja porrasvaloautomaatin pinta- ja uppoasennuksissa eri asennusympäristöissä
- osaa tehdä teletekniset (esim. tieto- ja antenniverkkoihin ja palo- ja turvallisuusjärjestelmiin liittyvät) asennukset ja kaapeloinnit
- tuntee tavallisimpien hyvinvointiteknologiaan kuuluvien laitteiden toimintaperiaatteita niin, että osaa tehdä asennukset ja kaapeloinnit käyttötarkoituksen mukaisesti oikeisiin paikkoihin; esimerkiksi asentaa kuulovammaisten apuvälineen induktiosilmukan kuuluvuuden kannalta oikeaan paikkaan
- tietää nykyaikaisten valaistuksen ohjausjärjestelmien toimintaperiaatteet
- tuntee siirrettävien, kiinteiden ja kiinteästi asennettavien laitteiden asennustapojen vaatimukset
- osaa mitata moottorikäyttöjen yhteydessä vaihevirratt ja sähköverkon kiertosuunnan, säätää suojalaitteet kuten lämpöreleen moottorin kuormitusvirran mukaan ja tarkastaa suojalaitteiden sopivuuden toisiinsa
- osaa taltioida sähkölaitteiden asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet tehtävän asennustyön aikana ja luovuttaa ohjeet asiakkaalle työn päättyessä

Pienjänniteverkostoasennustyöt (<1kV)

Opiskelija:

- tuntee pienjänniteilmajohtoverkon rakenteet ja hallitsee suojavälineiden käytön
- tuntee pylväsluokat ja pylväässä olevat merkinnät (esim varoitusnauhat, johtolähdöt, jakoraja, takasyöttö, yhteiskäyttö)
- tietää työskentelyn kreosooli pylväissä suojauksineen, ja pylväiden käsittelyn
- tietää pylvään pystyttämisen eri maaperään ja tietää siinä käytettävät komponentit
- tietää miten kalliopylväs pystytetään ja tietää siinä käytettävät komponentit
- osaa asentaa harusvaijerin ja haruslimpun
- osaa asentaa linja- ja päätemaadoituksen pylväälle
- osaa asentaa pylvääseen erilaiset koukut ja kannattimet
- tietää johdon pylvääseen vetämiseen liittyvät asiat kuten vetorullat, vetonarun ja johdonvetokoneen
- osaa kiristää AMKA- johtimen ja asentaa johdon ripustimelle tai koukulle
- osaa päättää eri poikkipintaiset AMKA- johtimet päätepitimillä
- osaa tehdä jatkoksen ja haaroituksen AMKA- johtoon
- osaa johtomerkinnot ja asentaa yhteiskäyttönauhan
- osaa asentaa katu- tai pihavalaisimen pylvääseen
- osaa asentaa rakennuksen liittymisjohdon pylvääseen ja kytkeä sen ilmajohtoon
- tietää maakaapeliojalle asetetut vaatimukset ja osaa asentaa tai valvoa maakaapelin asentamisen ojaan
- tuntee eri 0,4 kV maakaapelityypit
- tietää oja-asennuksessa käytettävät putkirakenteet ja osaa vetää maakaapelin putkeen
- osaa merkitä maakaapeliojan varoitusnauhalla ja tietää maakaapeliojan täyttön soveltuvan maa-aineksen ja osaa valvoa kaapeliojan täytön
- hallitsee maadoituselektrodin asentamisen kaapeliojaan
- tuntee kaapelisuojat (kourut yms)
- tuntee maakaapelin auraukseen liittyviä määräyksiä
- osaa tehdä pienjännitemaakaapelin päätteen ja jatkoksen valmistajan ohjeiden mukaan
- osaa mittauksin todeta maakaapelin kuntoisuuden
- osaa lukea asemapiirustusta tai maakaapelikarttaa ja tehdä tarvittavat muutokset siihen sekä merkitä maakaapeleiden asennusreitit standardin vaatimusten mukaisesti
- osaa tehdä tarvittavat kaapelimerkinnot
- osaa tehdä käyttöönottotarkastuksen alle 1000 V:n ilmajohto- ja maakaapeliverkkoon

Kaikkia yllämainittuja keskeisiä sisältöjä koskeva

- osaa tarvikkeiden valintoja tehdessään toimia ympäristötietoisesti, materiaali- ja energiatehokkaasti

Arviointi

1. Työprosessin hallinta

Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	
Opiskelija	
Tyydyttävä T1	<ul style="list-style-type: none"> • valitsee ohjattuna tilanteeseen sopivan työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi • tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta
Tyydyttävä T2	
Hyvä H3	<ul style="list-style-type: none"> • valitsee tilanteeseen tarkoituksenmukaisen työmenetelmän ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi. • selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti
Hyvä H4	
Kiitettävä K5	<ul style="list-style-type: none"> • valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän ja

	<p>välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien oma-aloitteisesti ja itsenäisesti.
--	--

Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjyys)	
Opiskelija	
Tyydyttävä T1	<ul style="list-style-type: none"> • toimii ohjattuna toiminnalle asetettujen laatuvoitteiden mukaisesti • arvioi ohjattuna omaa työtään. • työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä
Tyydyttävä T2	
Hyvä H3	<ul style="list-style-type: none"> • toimii toiminnalle asetettujen laatuvoitteiden mukaisesti • arvioi omaa työtään. • pyrkii työssään kustannus- ja materiaalitehokkuuteen
Hyvä H4	
Kiitettävä K5	<ul style="list-style-type: none"> • kehittää toimintaansa laatuvoitteiden saavuttamiseksi • arvioi omaa työtään laatuvaatimuksiin perustuen • työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti

2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta

Työmenetelmien hallinta	
Opiskelija	

18

Tyydyttävä T1	<ul style="list-style-type: none"> • työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ohjeiden mukaisesti
Tyydyttävä T2	
Hyvä H3	<ul style="list-style-type: none"> • arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä
Hyvä H4	
Kiitettävä K5	<ul style="list-style-type: none"> • sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin

Työvälineiden ja materiaalin hallinta	
Opiskelija	
Tyydyttävä T1	<ul style="list-style-type: none"> • käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjattuna • valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan
Tyydyttävä T2	
Hyvä H3	<ul style="list-style-type: none"> • käyttää ja huoltaa työvälineitä oma-aloitteisesti ohjeiden mukaisesti • käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla.
Hyvä H4	
Kiitettävä K5	<ul style="list-style-type: none"> • valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet • käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti, kustannus- ja materiaalitehokkaasti.

3. Työn perustana olevan tiedon hallinta

Piirustusten tulkitseminen	
Opiskelija	

Tyydyttävä T1	• tunnistaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmien ja kaavioiden avulla tärkeimmät komponentit
Tyydyttävä T2	
Hyvä H3	• paikantaa sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmista ja kaavioista eri komponentit
Hyvä H4	
Kiitettävä K5	• hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio suunnitelmia ja kaavioita

Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	
Opiskelija	
Tyydyttävä T1	• osaa ohjattuna etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti.
Tyydyttävä T2	
Hyvä H3	• osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi.
Hyvä H4	

Kiitettävä K5	• osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä
---------------	---

4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot

Terveysten, turvallisuuden ja toimintakyvyn huomioon ottaminen	
Opiskelija	
Tyydyttävä T1	• asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään • noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselleen • käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä
Tyydyttävä T2	
Hyvä H3	• ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta • noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet • varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet
Hyvä H4	
Kiitettävä K5	• kehittää toimintaansa turvallisemmaksi • havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä • osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön

Oppiminen ja ongelmanratkaisu	
Opiskelija	
Tyydyttävä T1	• tarvitsee ohjausta tavallisimpien ongelmatilanteiden ratkaisuisissa
Tyydyttävä T2	
Hyvä H3	• selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista oppimateriaaleja ja

	ohjekirjoja hyödyntäen. • työskentelee omatoimisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa ohjaajalta
Hyvä H4	
Kiitettävä K5	• selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista. • työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti ottaen ympäristön odotukset huomioon

Vuorovaikutus ja yhteistyö	
Opiskelija	
Tyydyttävä T1	• toimii ohjattuna työryhmän jäsenenä tai ammattihenkilön työparina. • tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken
Tyydyttävä T2	
Hyvä H3	• toimii työryhmän aktiivisena jäsenenä ja sopeutuu työyhteisöön • kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa.
Hyvä H4	

20

Kiitettävä K5	• toimii innovatiivisesti ja sopeutuu luontevasti työyhteisöön ja tukee sen toimintaa • on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
---------------	---

Ammattietiikka	
Opiskelija	
Tyydyttävä T1	• käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja
Tyydyttävä T2	
Hyvä H3	• käyttäytyy hyvien käyttäytymistapojen mukaan
Hyvä H4	
Kiitettävä K5	• neuvottelee mahdollisista poikkeamista.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä tekemällä sähköasennustekniikan perustöitä sähkö- ja energiatekniikan työmaalla. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin