

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Panu Kosonen

LEAN-TOIMINTAMALLIN HYÖHYDTÄMINEN AMMATILLISESSA KOULUTUKSESSA

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2017

Opinnäytetyöstä on sen julkaiseminen jälkeen laadittu Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeistuksen mukainen esiselvitys, jossa opinnäytetyön todettiin loukkaavan hyvää tieteellistä käytäntöä. Opinnäytetyössä on todettu laajamittaista plagiointia.



OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2017
Teknologiaosaamisen johtamisen
koulutusohjelma
Ylempi korkeakoulututkinto
Karjalankatu 3
80100 JOENSUU
013 260600

Tekijä(t)
Panu Kosonen

Nimeke
Lean-toimintamallin hyödyntäminen ammatillisessa koulutuksessa

Toimeksiantaja
Pohjois-Karjalan Koulutuskuntayhtymä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia, voidaanko Lean-menetelmää ja työkaluja hyödyntää myös ammatillisen perusopetuksen järjestämisessä. Tavoitteena on löytää toimintatapoja, joilla ammatillisesta koulutuksesta voitaisiin luoda opetusjärjestelmä, jossa opiskelijoilla on enemmän mahdollisuuksia itsenäisiin opintopolkuihin. Itsenäiset opintopolut antavat opiskelijoille mahdollisuuden mukauttaa sekä opetusta että opintoaikaa vastaamaan omia kykyjään.

Opinnäytetyön pohjana on opiskelijoiden ja opettajan näkökulmista laaditut arvovirtakuvaukset (VSM) sekä opiskelijoille tehdyt tulokyselyt. Näiden perusteella on pohdittu Leanin soveltamista opetuksen järjestämiseen. Lisäksi opinnäytetyössä esitellään kokemuksia Lean-menetelmän hyödyntämisestä sähköalan opetuksen toteutuksessa Pohjois-Karjalan ammattiopiston Kiteen yksikössä.

Kun tulevaisuudessa rakennetaan uusia tiloja, niin suunnittelu pohjaksi kannattaisi ottaa Lean-menetelmän periaatteet. Yhteen suureen tilaan olisi koottu tutkinnon eri aiheisia oppimistehtäviä. Tällaisissa tilaratkaisussa olisi mahdollista hyödyntää yhteisopettajuutta ja se mahdollistaisi ryhmäkokojen kasvattamisen sekä sijaistus olisi helpompi toteuttaa. Myös samassa tilassa eri tahtiin etenevien opiskelijoiden ohjaaminen on helpompaa kuin perinteisissä luokissa toimiminen. Kun verrataan opiskelijoille tehtävien kyselyiden tuloksia: perinteinen vs. Lean-menetelmä, niin saataisiin vertailukelpoista tietoa menetelmien paremmuudesta.

Kieli

Sivuja 38

suomi

Liitteet 4

Asiasanat

Lean, ammatillinen koulutus, arvovirtakuvaus



THESIS
April 2017
Master's Degree in Technology
Competence Management
Karjalankatu 3
80200 JOENSUU
FINLAND
+358 13 260 600

Author (s)
Panu Kosonen

Title
Utilizing the Lean Method in Vocational Education

Commissioned by
Pohjois-Karjalan Koulutuskuntayhtymä

Abstract

The aim of this thesis is to study if the Lean method and its tools can be utilized also in the organization of basic vocational education. The goal is to find policies for vocational education to create an educational system in which students have more opportunities for independent study paths. Independent study paths give the students the opportunity to customize both teaching and their study time to correspond with their own abilities.

The basis of the thesis are the value stream mapping (VSM) composed from the students' and teachers' perspectives as well as the queries for the students. On the basis of these, the application of Lean in organizing education has been discussed.

In addition, experiences of utilizing the Lean method in the implementation of electric studies in Kitee's unit of North Karelia Vocational College have been presented.

Language

Finnish

Pages 38

Appendices 4

Keywords

Lean, Vocational College, value stream map

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto	5
1.1	Tutkielman viitekehys	5
1.2	Tutkielman tavoitteet.....	6
1.3	Tutkielman menetelmät	6
2	Ammatillinen koulutus Suomessa	7
2.1	Yleistä.....	7
2.2	Tutkinnon muodostuminen ammatillisessa koulutuksessa	8
3	Lean-ajattelu	9
3.1	Leanin määritelmä	9
3.2	Lean-ajattelun historia	11
3.3	Lean-ajattelun käsitteitä.....	12
3.4	5S-järjestelmät Lean-ajattelun käytännöntoiteuttajina	13
3.5	Arvovirtakuvauksen käsite (VSM).....	16
4	Menetelmät.....	17
4.1	Kyselyt.....	17
4.2	Opiskelijoiden kyselyt	18
4.3	Arvovirtakuvaus (VSM)	19
5	Lean opetuksen ja opiskelujen tehostajana	20
5.1	Arvovirtakuvaus (VSM) opettajan näkökulmasta laadittuna.....	20
5.2	Arvovirtakuvaus (VSM) opiskelijan näkökulmasta laadittuna.....	21
5.3	Arvovirtakuvausten yhteenveto.....	21
6	Kyselyn tulokset.....	23
6.1	Opiskelijoiden kyselyt	24
7	Case-esimerkki Kitee	26
8	Johtopäätökset	28
8.1	Kehitysehdotukset	30

Liitteet

Liite 1	Opettajan näkökulmasta laadittu arvovirtakuvaus
Liite 2	Opiskelijan näkökulmasta laadittu arvovirtakuvaus
Liite 3	Opiskelija kyselyn vastaukset: Millaisia esteitä näet opiskelun sujumiselle ja opintojen etenemiselle?
Liite 4	Opiskelija kyselyn vastaukset: Miten mielestäsi oppimista ja opinnoista suoriutumista voisi parantaa?

1 Johdanto

1.1 Tutkielman viitekehys

Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymän strategiassa todetaan, että vuonna 2016 alkanut uusi strategiakausi tulee olemaan ammatillisessa koulutuksessa suurten muutosten aikaa. Ammatillisen koulutuksen resursseja leikataan voimakkaasti. Edellisen hallituksen päättämien vuosille 2014–2016 kohdistuvien leikkausten lisäksi kohdistetaan vuodesta 2017 lukien ammatilliseen koulutukseen 190 milj. euron säästöt. Lisäksi investointien takuukorotuksen poistaminen leikkaa ammatillisen koulutuksen rahoitusta vuodesta 2016 lähtien 56 milj. eurolla. Pohjois-Karjalassa ammatillisen koulutuksen rahoituksen arvioidaan supistuvan yli 13 milj. eurolla strategiakaudella 2016–2019. (Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymän strategia 2016–2019.)

Samanaikaisesti hallitusohjelma asettaa ammatilliselle koulutukselle kovia toiminnallisia tavoitteita. Asetetut tavoitteet liittyvät oppimisympäristöjen modernisointiin, digitalisaation ja uuden pedagogiikan mahdollisuuksien hyödyntämiseen, koulutuksen ja työelämän ulkopuolelle jäävien nuorten sekä koulutuksen keskeyttäneiden määrän vähentymiseen sekä koulutuksen ja työelämän välisen vuorovaikutuksen lisääntymiseen. Jatkossa vähenevillä resursseilla on saatava aikaan enemmän. Tämän mahdollistamiseksi hallitus on päättänyt toteuttaa toisen asteen ammatillisen koulutuksen reformin. (Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymän strategia 2016–2019.)

Reformin tavoitteena on vahvistaa ammatillisen koulutuksen yhteiskunnallista merkitystä, uudistaa rahoitus ja rakenteet jatko-opintokelpoisuus säilyttäen, huolehtia alueellisesti kattavasta koulutuksesta sekä tiivistää koulutuksen ja työelämän välistä vuorovaikutusta. Lähtökohtana reformissa ovat osaamisperusteisuus, asiakaslähtöisyys, tuloksellisuus, tehokkuus, vaikuttavuus ja koulutuksen laatu. (Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymän strategia 2016–2019.)

1.2 Tutkielman tavoitteet

Tässä opinnäytetyössä käsitellään Lean-toimintamallin ja siihen liittyvien työkalujen hyödyntämismahdollisuuksia toisen asteen ammatillisessa koulutuksessa. Tarkasteltavana on Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymän sähköalan perustutkinto.

Perinteisesti Lean-toiminta on yhdistetty teollisiin tuotantoprosessin, jossa tarkasteltavana virtausyksikkönä on valmistettava tuote. Lean-toimintamallia voi kuitenkin hyödyntää myös palvelutuotantoon, jolloin virtausyksikkönä on asiakas.

Yleensä ottaen palveluprosessit on jaettavissa vaiheisiin. Nämä vaiheet pitävät sisällään arvoa lisääviä ja ei-arvoa lisääviä vaiheita. Arvoa lisääviä vaiheita ovat vaiheet, joista asiakas on valmis maksamaan tai ne vievät tapahtumaa eteenpäin. Usein palveluprosessit sisältävät ei-arvoa lisääviä vaiheita, vaikka niitä ei yleensä tunneta. Näille vaiheille on tyypillistä, että ne hidastavat palveluprosessia, heikentävät palvelutapahtumaa tai prosessin vaiheita. Tunnistaaksemme ei-arvoa lisäävät ja prosessia heikentävät vaiheet tarvitsemme konseptin, kuinka tunnistaa ne.

Opinnäytetyöni tavoitteena on tutkia, voiko Lean-toimintamalli tarjota ratkaisuja, Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymän pedagogisen strategian mukaisen valmentavan työotteen toteuttamiseksi sekä Suomen hallitusohjelman asetettujen tavoitteiden ristipaineessa kamppailevien koulutusjärjestäjien arjessa tavalla, minkä opiskelijat kokisivat mielekkäänä.

1.3 Tutkielman menetelmät

Opinnäytetyö koostuu seuraavista osioista: kirjallisuuskatsaus Lean-menetelmän perusteista ja historiasta, opiskelijoiden ja opettajan näkökulmista laaditut arvovirtakuvaukset, opiskelijoille tehtyjen tulokyselyjen vastausten ana-

lysointi sekä tulosten perusteella laadittu Lean-malliin perustuva oppimisympäristö.

Opinnäytetyössä laaditaan yhden tutkinnon osan arvovirtakuvaukset (VSM) opettajan ja opiskelijoiden näkökulmasta. Lisäksi analysoidaan opiskelijoille tehtyjä kyselyitä, kuinka he kokevat Leanin määrittelemät seitsemän hukkaa.

Arvovirtakuvausten ja kyselyiden pohjalta laaditaan ehdotus virtaustehokkaasta oppimisympäristöstä. Tietoperustassa käsitellään Lean-menetelmän keskeiset käsitteet: LEAN, arvovirtakuvaus (VSM), 5S ja Toyota-tuotantomalli (TPS).

2 Ammatillinen koulutus Suomessa

2.1 Yleistä

Ammatilliseen perustutkintoon johtavan koulutuksen tavoitteena on antaa opiskelijoille ammattitaidon saavuttamiseksi tarpeellisia tietoja ja taitoja. Lisäksi sen tehtävänä on antaa valmiuksia itsenäisen ammatin harjoittamiseen. (Opetushallitus 2016.)

Koulutusjärjestelmässä ammatilliseen koulutukseen kuuluvat ammatillinen peruskoulutus sekä ammatillinen lisä- ja täydennyskoulutus. Ammatillinen koulutus on tarkoitettu sekä työelämään siirtyville nuorille, että työelämässä jo oleville aikuisille.

Aikuiset voivat opiskella samoihin ammatillisiin perustutkintoihin kuin nuoret. Heillä on myös mahdollisuus osallistua ammatilliseen lisä- ja täydennyskoulutukseen, joka on ammatillisen peruskoulutuksen jälkeistä jatko- ja täydennyskoulutusta.

Ammatillisen koulutuksen yleisenä tavoitteena on kohottaa ammatillista osaamista, kehittää työelämää ja vastata sen osaamistarpeista, edistää työllisyyttä sekä tukea elinikäistä oppimista. Ammatilliset perustutkinnot antavat laajat perusvalmiudet alan tehtäviin ja erikoistuneempaa osaamista ja työelämän edellyttämän ammattitaidon vähintään yhdellä osa-alueella sekä yleisen jatko-opintokelpoisuuden yliopistoihin ja ammattikorkeakouluihin. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016.)

Opintoja voi valita myös oman oppilaitoksen ulkopuolelta esim. lukioista, muista ammatillisista oppilaitoksista, kansalaisopistoista, yliopistoista tai ammattikorkeakoulusta. Opiskelijalla on oikeus aiemmin hankitun osaamisen tunnustamiseen, esim. jo suoritettujen tutkintojen tai samanaikaisesti suoritettavien tutkintojen hyväksi lukemiseen. Koulutuksen järjestäjä päättää osaamisen tunnustamisesta.

Ammatillinen perustutkinto ja ylioppilastutkinto on mahdollista suorittaa yhtä aikaa, jolloin tutkinnon suorittaja opiskelee ammatillisessa peruskoulutuksessa ja voi osallistua ylioppilastutkintoon. Lukiossa suoritettavia kursseja hyväksi luetaan ammatillisissa opinnoissa ja tutkinnon suorittamisessa ja ylioppilaskirjotukset hyväksytysti suoritettuaan tutkinnon suorittaja saa ylioppilastutkintotodistuksen. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016.)

Opiskelija voi hakeutua suoraan tutkintoon johtavaan/valmistavaan koulutukseen tai sitä ennen ammatillisen peruskoulutukseen valmentavaan koulutukseen, joka ei vielä johda tutkintoon. Yksilölliset joustavat opintopolut opintoihin siirtyminen, ohjauspalvelut, opetushenkilöstön kehittäminen ja osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen ovat keinoja elinikäisen oppimisen edellytysten luomisessa. Toteutuksessa tarvitaan myös rahoituksen ja hallinnon tukea.

2.2 Tutkinnon muodostuminen ammatillisessa koulutuksessa

Ammatillisena peruskoulutuksena suoritettava perustutkinto muodostuu ammatillisista tutkinnon osista (135 osaamispistettä), yhteisistä tutkinnon osista (35 osaamispistettä) ja vapaasti valittavista tutkinnon osista (10 osaamispistettä). Ammatillisen perustutkinnon laajuus on 180 osaamispistettä. Pakollisia osa-alueita yhteisissä tutkinnon osissa ovat äidinkieli, toinen kotimainen kieli, vieras kieli, matematiikka, fysiikka ja kemia, yhteiskunta-, yritys- ja työelämä-tieto, liikunta ja terveystiet sekä taide ja kulttuuri. Vapaasti valittavat tutkinnon osat voivat olla oman alan tai muiden alojen ammatillisia tutkinnon osia, ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia, lukio-opintoja, työkokemusta tai ohjattua harrastusta, joka tukee suoritettavan tutkinnon tavoitteita. Ammatillisessa peruskoulutuksessa opiskelija voi yksilöllisesti sisällyttää perustutkintoonsa enemmän tutkinnon osia, jos se on tarpeellista työelämän alakohtaisten, paikallisten ammattitaitovaatimusten tai opiskelijan ammattitaidon syventämisen kannalta.

Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinnon tutkintonimikkeet ovat sähköasentaja ja automaatioasentaja. Opetushallitus päättää ammatillisten perustutkintojen perusteista. Opetussuunnitelman perusteet on määräys, jolla koulutuksen järjestäjä veloitetaan sisällyttämään koulu- tai järjestäjäkohtaiseen opetussuunnitelmaan opetuksen tavoitteet ja keskeiset sisällöt.

3 Lean-ajattelu

3.1 Leanin määritelmä

Lean-ajattelu on johtamisfilosofia, joka keskittyy seitsemän erilaisen turhuuden (tuottamattoman toiminnon) poistamiseen, minkä avulla pyritään parantamaan asiakastytyväisyyttä ja laatua sekä pienentämään toiminnan kustannuksia ja lyhentämään tuotannon läpimenoaikoja. Lean pyrkii siihen, että oikea määrä oikeanlaatuista oikeita asioita saadaan oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan ja oikean laatuksena. Samaan aikaan vähennetään kaikkea turhaa ja ollaan joustavia sekä avoimia muutoksille. Arvoa tuottamattomiksi toiminnoiksi tai turhiksi

asioiksi lasketaan Lean-ajattelussa ylituotanto, odottelu, tarpeeton kuljetus, ylikäsittely, liiallinen varasto, tarpeeton liike, viat ja käyttämättä jätetty työntekijän luovuus. (Liker 2010, 89.)

Sari Torkkola on määritellyt seitsemän asiantuntijatyön hukkaa seuraavasti: ”Ylituotanto tarkoittaa, että tehdään liian paljon, liian aikaisin tai varmuuden vuoksi. Se johtaa suoraan pidempiin toimitusaikoihin ja turhien asioiden siirtelyyn tai käsittelyyn. Asiantuntijatyössä ylituotantoa saatetaan pitää hyveenä ymmärtämättä, miten se hukkaa organisaation resursseja ja vähentää asiakastytyvyyttä. Torkkolan mukaan asiantuntijatyössä ylituotantoa ovat esimerkiksi turha mittaaminen tai palaverit, joihin kutsutaan varmuuden vuoksi paljon ihmisiä tai pidetään kyseenalaistamatta niiden tarpeellisuutta. Ylituotantoon voi johtaa väärä priorisointi, jolloin tehdään mieluummin kiireellisiä, ei niin tärkeitä asioita eikä ensisijaisesti tärkeitä mutta ei niin kiireellisiä asioita. Kaikki tehtävät, jotka on aloitettu, mutta joita ei ole saatu vielä valmiiksi ovat Torkkolan mukaan ymmärrettävästi myös hukkaa. (Torkkola 2015, 25.)

Luonnollisesti Torkkola listaa myös odottelun kuuluvaksi asiantuntijatyön hukaksi. Käytännössä kun työ odottaa tekijäänsä tai asiakas odottaa palvelua syntyy Torkkolan mukaan hukkaa. Tämä ei välttämättä aina tarkoita sitä, että työntekijöillä olisi kiire. Torkkola mainitsee esimerkkinä tilanteen, jossa tehtävää siirretään ihmiseltä toiselle, se joutuu usein jokaisen siirron yhteydessä jonoon odottamaan seuraavaa käsittelyä. Torkkolan mukaan tyypillisesti asiantuntijaorganisaatioissa odotushukkaa syntyy tyypillisesti tilanteissa, jossa odotetaan päätöksiä, hyväksyntöjä tai tehtävässä tarvittavia lisätietoja asiakkailta tai kollegoilta. (Torkkola 2015, 26.)

Yksi Torkkolan hukka on ylimääräinen työntekijän tai materiaalin liike. Torkkolan mukaan asiantuntijatyössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi tiedon käsin syöttämistä järjestelmästä toiseen tai useiden sovellutusten käyttämistä – liikkumista sovellutuksesta toiseen. Torkkola mainitsee, että tähän hukkaan voi laskea mukaan tiedon lajittelun ja etsimisen. (Torkkola 2015, 26.)

Torkkolan hukkalistalle pääsee myös asioiden siirtäminen. Asiantuntijatyössä tämä merkitsee sitä, että tietoa tai työtä siirretään henkilöltä tai osastolta toiselle sen sijaan, että pyrittäisiin minimoimaan tarvittavien henkilöiden määrä per tehtävä. Siilomainen organisaatorakenne tarkoittaa usein tehtävän siirtelyä osastojen välillä. Jos työ vaatii eri osaajien välistä runsasta kommunikointia, heidät pitäisi sijoittaa mahdollisimman lähelle toisiaan riippumatta organisaatorakenteesta. (Torkkola 2015, 26–27.)

Virheistä johtuva työ (*failure demand*) on Torkkolan mukaan yksi turhan hukan aiheuttaja. Torkkola kiteyttää, että virheestä johtunut palautunut tehtävä vie kapasiteettiä kahteen kertaan. Sama tapahtuu myös työketjun sisällä: jos edellinen työvaihe on toiminut virheellisesti tai puuttuu tietoa, seuraava työvaihe joutuu joko paikkaamaan virheen tai palauttamaan työn. Uudelleen tekemisestä aiheuttavat lisäksi keskeytykset, häiriöt ja väärinkäsitykset. Torkkola korostaa, että virheet aiheuttavat kumuloituvaa vaihtelua työketjussa eteenpäin. Ilmiöstä johtuen virheettomuus ketjun alkupäässä on kaikkein tärkeintä. (Torkkola 2015, 27.)

Epätarkoituksenmukainen käsittely on yksi Torkkolan hukcatekijöistä. Torkkola kuvaa seitsemättä hukkaa seuraavasti: ”Jos ei tiedetä, mitä asiakas todella haluaa, saatetaan tehdä ylimääräisiä asioita, joista ei ole kenellekään hyötyä, kuten raportteja, tarkistuksia ja kokonaisia työvaiheita. Tähän hukkaan lasketaan asioiden tekeminen suurissa erissä sen sijaan, että organisoidaan työ pieniin kokonaisuuksiin, tai vastaavasti suurilla tietojärjestelmillä tai laitteilla, vaikka pienempi olisi todellisuudessa riittävä. Asiantuntijat täyttävät kyllä tarvittaessa työaikansa lopputuloksen loputtomalla viilauksella.” (Torkkola 2015, 27.) Näiden Torkkolan kuvaamien ongelmien poistamiseen Likerin kuvaama Lean-ajattelu tarjoaa useita työkaluja, kuten jatkuvaa kehittämistä, imuohjausta (Kanban) ja virhemahdollisuuksien prosessista eliminointia.

3.2 Lean-ajattelun historia

Lean-ajatusmaailma on kehitetty parantamaan yritysten toimintoja, ja sen käyttöönotto edellyttää eriasteisia kehitysprojekteja organisaatioilta. Lean-filosofian

perusteet juontavat aikaan toisen maailmansodan jälkeen, jolloin kaikkialla karsittiin niin materiaali- kuin resurssipulaakin. Tämä pakotti etsimään uusia keinoja saada teollisuus taas jaloilleen ja hyvinvointi nousuun mahdollisimman nopeasti. (Womack, Jones & Roos 1991, 48–49.)

Laman ja amerikkalaisen autoteollisuuden innoittamana ryhtyi Japanissa kaksi Toyotan autotehtaan työntekijää kehittämään tehokkaampaa, prosessimaista tuotantomenetelmää. Menetelmä sai nimen Toyota Production System. Tästä käytännöstä innostuneena James Womack, Daniel Jones ja Daniel Roos kehittivät 1990-luvun alussa uudenlaisen tuotantofilosofian, Leanin. Filosofian perusajatuksena on kaikenlaisen hukkan eli tuhlaamisen poistaminen, koska sillä ei tuoteta lisäarvoa yritykselle vaan sidotaan turhaan resursseja. (Womack, Jones & Roos 1991, 48–49.)

3.3 Lean-ajattelun käsitteitä

Useimmissa prosesseissa on 90 % hukkaa ja 10 % lisäarvoa tuottavaa työtä. Hyvä aloituspiste minkä tahansa yrityksen Lean-menettelyn aloitukselle on luoda jatkuva virtaus johonkin sen ydinprosesseista valmistuksessa tai palveluissa. Virtaus (flow) on Lean-ajatuksen ytimessä niin, että raaka-aineista valmiisiin hyödykkeisiin (tai palveluihin) kuluvan ajan lyhentäminen johtaa parhaaseen laatuun, pienimpiin kustannuksiin ja lyhyimpään toimitusaikaan. Virtauksella on lisäksi taipumus pakottaa monien muiden Lean-työkalujen ja -filosofioiden käyttöönottoon. (Liker 2010, 87–88.)

Torkkola avaa virran käsitettä seuraavasti: ”Työ virtaa, jos jokainen työntekijä osaa vastata yksiselitteisesti näihin kysymyksiin:

1. Mistä tiedän mitä teen seuraavaksi?
2. Mistä saan työtehtäväni?
3. Kuinka kauan tämän työtehtävän tekemiseen pitäisi mennä aikaa?

4. Minne toimitan työni, kun olen sen tehnyt?

5. Milloin toimitan työni, kun olen sen tehnyt?” (Torkkola 2015, 60.)

Kun opiskelija osaa yksiselitteisesti vastata näihin kysymyksiin, hänen opintonsa etenevät ilman esteitä.

Lean-periaatteet tarkoittavat, että organisaatio rakennetaan virtaustehokkaaksi eli asiakkaan kokema läpimenoaika minimoidaan ja keskitytään siihen, että tehtäviä valmistuu mahdollisimman paljon (Torkkola 2015, 57).

Virtaustehokkuus mittaa sitä, kuinka paljon virtausyksikkö jalostuu tiettyinä ajanjaksona. Taiichi Ohno, TPS:n (Toyota Production System) perustaja, sanoi: ”Me katsomme ainoastaan aikajanaa siitä hetkestä, kun asiakas antaa meille tilauksen, siihen pisteeseen, kun keräämme rahat. Ja me pienennämme tuota aikajanaa poistamalla lisäarvoa tuottamattoman hukan”. (Ohno 1988, 7).

Resurssitehokkuus on tehokkuuden perinteinen muoto ja tarkoittaa resurssien mahdollisimman hyvää hyödyntämistä. Teollisuuden kehitys on yli 200 vuoden ajan pohjautunut resurssien hyödyntämistehokkuuden parantamiseen. Resurssitehokkuus mittaa, kuinka paljon jotain resurssia hyödynnetään suhteessa tiettyyn ajanjaksoon.

3.4 5S-järjestelmät Lean-ajattelun käytännöntoteuttajina

Japanissa kehitettyjen 5S-järjestelmien tarkoituksena on luoda joukko järjestelmiä, joilla eliminoidaan hukkaa, joka aiheuttaa virheitä, vikoja ja vahinkoja työpaikalla. 5S-järjestelmä tarkoittaa suomeksi lajittele, suorista, kiillota, standardoi ja ylläpidä.

1. *Seiri* (lajittele) - Käy tavarat läpi ja säilytä vain se, mitä tarvitaan ja heitä pois, mitä ei tarvita.

2. *Sieton* (järjestä) - ”Paikka kaikille ja kaikki paikallaan”
3. *Seito* (puhdist) - Puhdistusprosessi toimii usein tarkastuksen muotona, joka paljastaa epänormaaleja ja puutteellisia olosuhteita, jotka voisivat vahingoittaa laatua tai aiheuttaa koneeseen vian.
4. *Seiketsu* (standardoi) - Kehitä järjestelmiä ja toimintoja ylläpitääksesi ja valvoaksesi kolmea ensimmäistä S:ää.
5. *Shitsuke* (ylläpidä) – tasapainoisen työpaikan ylläpito on jatkuva jatkuvan parantamisen prosessi. (Liker 2010, 150).

Englanninkielen sanoista: sort, store, shine, standardize, sustain saadaan myös ymmärrettävä käännös 5S:lle.

5S–ohjelma kuuluu olennaisena työkaluna Lean-toimintamalliin ja erityisesti sen hukkan estämistavoitteisiin. Ohjelman tavoitteina on kannattavuuden ja kilpailukyvyyn kehittäminen huomioiden myös henkilöstön hyvinvointi ja viihtyvyys. 5S -ohjelma on yksinkertainen ja kaikkialle soveltuva visuaalinen toimintamalli, jonka avulla luodaan käytännöt siisteydelle, järjestykselle ja yleiselle puhtaudelle. Tätä kautta parannetaan myös yrityksen kannattavuutta. (Tuominen 2010, 4.)

Järjestys antaa ensivaikutelman yrityksestä sen lisäksi, että se lisää merkittävästi työturvallisuutta. Tuominen kuvaakin hyvin osuvasti ”Et saa KOSKAAN uutta tilaisuutta ensivaikutelman korjaamiseksi”. (Tuominen 2010, 7.)

Tuomisen mukaan 5S-menetelmän onnistuminen edellyttää kaikkien sen vaiheiden systemaattista läpikäyntiä. Eri vaiheita voidaan yhdistellä, mutta ei kokonaan ohittaa. Ilman ylimääräisen tavaran poistamista ei tarpeellista materiaalia ole mahdollista järjestellä toimivasti. Toisaalta, jos tarvittavat asiat eivät ole järjestyksessä ja omilla paikoillaan on siistiminen ja yleisen puhtauden ylläpitäminen hankalaa. Asioiden ja toimintojen vakioiminen eli standardoiminen taas mahdollistaa ylläpidon ja jatkuvan parantamisen sekä toimenpiteiden tehoavu-

den mittaamisen. (Tuominen 2010, s. 25.) Lyhyesti kuvattuna *erottele*-vaiheessa edetään asteittain siten, että tiimi tai osasto yhteistyössä valikoi tarpeelliset ja harvemmin käytettävät tai tarpeettomat tavarat toisistaan.

Järjestele-vaiheessa tarpeeton poistetaan ja jäljelle jääneet sijoitellaan toiminnan kannalta oikeille paikoilleen. Lähtökohtana pidetään ajatusta, että asia tai työkalu on käden ulottuvilla kyseistä toimenpidettä silmällä pitäen, huomioiden käytön kannalta oikea ergonomia. Jokaisella tavaralla on oma, merkitty paikkansa, josta se on käytettävissä, ja johon se palautuu käytön jälkeen. Paikat nimetään tai muuten merkitään havainnollisesti. Työskentely ja säilytystilat rajataan esimerkiksi erivärisillä lattiateippauksilla, jolloin saadaan hyvin havainnollistettua käytössä olevan alueen toiminnot ja samalla selkeytetään alueella olevaa tarpeellista materiaalia tai laitteistoa. (Hirano 1996, 16–63.)

Puhtauden merkitys 5S–ajatusmaailmassa nähdään pitkälti kunnossapitona ja siisteysasioiden ylläpitämisenä. Siisteys ja järjestys luovat hyvän pohjan viihtyvyydelle ja työturvallisuudelle. Sen lisäksi sillä pyritään takaamaan työkalujen ja laitteiden toimivuus aina, kun niitä tarvitaan. Tämä edellyttää säännöllistä ja järjestelmällistä välineistön kuntotarkastusta. (Hirano 1996, 71–77.)

Vakiointi-vaiheessa laaditaan pelisäännöt siihen, kuinka aikaisemmissa kolmessa vaiheessa luotuja käytäntöjä ylläpidetään, seurataan ja kuinka ne saadaan implementoitua päivittäiseen toimintaan. Vastuun- ja tehtävänjaolla selvennetään jokaisen henkilökohtaista panosta 5S–ohjelman ylläpidossa. (Tuominen 2010, 62–65.) Ennalta ehkäisevällä toiminnalla pyritään pääsemään eroon tilanteista, joiden myötä palataan takaisin lähtötilanteeseen eli käytännössä tavoitellaan pysyvää muutosta toimintatapoihin (Hirano 1996, 98).

Ylläpito-vaiheen tavoitteena on omaksua 5S–ohjelman sisältö luonnolliseksi osaksi yrityksen jokapäiväistä toimintaa sekä kehittää sitä edelleen organisaatiolle parhaiten soveltuvien metodein. Henkilöstön osallistuttaminen, kouluttami-

nen ja tiedottaminen tulee olla osa yrityksen arkipäivää, unohtamatta kannustamista sekä palkitsemista. (Tuominen 2010, 78–79.)

Yritysten suositellaan nimeävän vuosittain muutaman kuukauden erilaisiksi 5S-teema kuukausiksi, jolloin järjestetään erilaisia aktiviteetteja henkilöstölle. Tällaisia tapahtumia voivat olla muun muassa aiheeseen liittyvät koulutus- tai vierailupäivät. (Hirano 1996, 111.)

3.5 Arvovirtakuvauksen käsite (VSM)

Arvovirtakuvausta (Value Stream Map) käytetään virtauksen esteen tunnistamiseen ja priorisointiin. Oikeiden ongelmien tunnistaminen ja niiden ratkaiseminen ovat keskeistä tehokkuuden eli nopeuden nostamisessa.

Yksi perustuvaa laatua oleva Leanin periaate on systeeminäkemyks arvon virtauksesta. Toisin sanoen toimintaa arvioidaan asiakkaan näkökulmasta horisontaalisesti eikä yritysnäkökulmasta funktionaalisesti. Arvovirtaus (value stream) on kokonaisjaksoaika (tai läpimenoaika) joka kuluu, kun asiakas esittää tilauksensa/tarpeensa ja saa sen käyttöönsä tai tyydytettyä. Tämä aika pyritään saamaan niin lyhyeksi kuin mahdollista. Ei siis riitä, että teemme vain lisäarvoa. Meidän on saatava aikaan myös arvovirtaus.

Kuinka arvovirtaus voidaan kuvata? Menetelmän nimi on "Arvovirtakuvaus" (Value Stream Mapping, VSM). Kuvauksessa esitetään materiaali- ja informaatiovirrat sekä toimintaa kuvaava prosessidata. (Quality Knowhow Karjalainen Oy 2016.)

Arvovirtakuvaus (engl. Value Stream Mapping, VSM) on Lean-työkalu, joka tukee yrityksen alkutaipaleen muuntautumista Lean-tuotantoon. Työkalu keskittyy eliminoimaan hukkaa, parantamaan tuotannon virtausta ja lisäämään tuotteelle arvoa. Arvovirtakuvaus tunnetaan myös nimellä Material and Information Flow Mapping. Sen avulla yritys tulee usein huomaamaan asioita, jotka normaalisti jäävät huomaamatta. Työkalun ajatuksena on helpottaa kehitystyötä luomalla tuotteelle yksinkertainen arvovirtakuvaus tuotteen kulusta tuotannossa. Se an-

taa yritykselle uudenlaisen perspektiivin tuotannon suunnitteluun. (Rother-Shook 2009, 1–2.)

Arvovirtakuvauksen avulla yritys tulee saamaan kokonaiskuvan siitä, kuinka tuote valmistetaan tuotannossa. Se toimii koko henkilöstön yhteisenä kommunikointivälineenä. Työkalun avulla paikallistetaan hukkaa ja löydetään tuotannon heikkoudet. Sillä esimerkiksi nähdään, missä tehdään turhaa eli lisäarvoa tuottamatonta työtä. Työkalulla pystytään myös ehkäisemään ja poistamaan välivastastoja sekä löytämään mahdolliset valmistuksen pullonkaulat. Tehokkuus parantuu, jos tunnistetaan ja ratkaistaan oikeat ongelmat. (Rother ym. 2009, 1–2.)

4 Menetelmät

4.1 Kyselyt

Laadullisen tutkimuksen yleisimmät aineistonkeruumenetelmät ovat haastattelu, kysely, havainnointi ja erilaisiin dokumentteihin perustuva tieto. Niitä voidaan käyttää joko vaihtoehtoisesti, rinnan tai eri tavoin yhdistelemällä tutkittavan ongelman ja tutkimusresurssien mukaan.

Haastattelun ja kyselyn idea on hyvin yksinkertainen. Kun haluamme tietää, mitä ihminen ajattelee tai miksi hän toimii niin kuin toimii, on järkevää kysyä asiaa häneltä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 71.)

Lomakehaastattelu tai lomakekysely (postikysely) on käytännössä useimmiten kvantitatiivisen tutkimuksen aineistonkeruumenetelmä. Lomakehaastattelussa ei voi kysyä mitä tahansa sellaista, mitä olisi mukavaa tai hyödyllistä tietää, vaan siinä kysytään tutkimuksen tarkoituksen ja ongelman asettelun kannalta merkityksellisiä kysymyksiä. Jokaiselle kysymykselle pitää siis löytyä perustelu tutkimuksen viitekehuksesta, tutkittavasta ilmiöstä jo tiedetystä tiedosta.

Täysin avoimia kysymyksiä on suositeltavaa sisällyttää lomakkeeseen harkiten ja oikeastaan vain silloin, kun niiden käyttöön on painava syy. Postikyselyjen kaikki vastaajat eivät vastaa niihin ja vastaustavatkin vaihtelevat paljon, eikä vastauksista saatu informaatio aina täytä tutkijan odotuksia. Mutta jos vastaajajoukko tiedetään aktiiviseksi ja helposti myös kirjallisesti kantaa ottavaksi, avointen kysymysten käyttö voi olla hyvinkin perusteltua.

4.2 Opiskelijoiden kysely

Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymässä palautetta kerätään opiskelijoilta opiskelun eri vaiheissa: tulokyselyllä opintojen alussa, olokyselyllä opintojen keskivaiheilla ja päättökyselyllä opintojen lopussa. Kyselyjen avulla saadaan tietoa koulutuksen laadusta ja kartoitetaan myös yksittäisen opiskelijaryhmän osalta sitä, miten mahdolliset kehittämistoimet ovat vaikuttaneet opiskelun arkeen. Palautekyselyjen tulokset käsitellään koulutuskuntayhtymän johtoryhmässä ja oppilaitoksissa. Tulosten pohjalta käynnistetään erityisesti oppilaitoskohtaisia kehittämishankkeita, joilla pyritään parantamaan koulutuksen laatua ja korjaamaan mahdollisia epäkohtia. (Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä 2016.)

Kyselyn alussa on taustatietokysymyksiä, jolla selvitetään oppilaitos, koulutusala, ammatillinen perustutkinto, ryhmä, sukupuoli, ikä, äidinkieli, aiempi koulu sekä onko opiskelija nimetty HOJKS-opiskelijaksi.

Opiskelijoille tehtävissä kyselyissä aiheet oli ryhmitelty aihealueittain. Ohjaamista käsiteltiin neljässä kysymyksessä, henkilökohtaistamista neljässä-, ilmapiiriä kolmessa-, kiusaamista kolmessa-, opetuksentoteutusta 11-, arviointia viidessä-, oppimisympäristöä kolmessa-, työssäoppimista ja näyttöjä kolmessa- ja vaikuttavuus viidessä kysymyksessä. Kysymyksiin vastattiin viisiportaisella asteikolla: täysin eri mieltä, eri mieltä, ei eri eikä samaa mieltä, samaa mieltä ja täysin samaa mieltä. Poikkeuksen asteikkoon muodosti kysymys ”Yleisarvioni saamas-

tani koulutuksesta”. Kysymykseen vastattiin myös viisiportaisesti, mutta numeroasteikolla 1–5.

Tulokyselyn lopussa oli lisäksi kaksi avointa kysymystä: *Mitä hyvää koulutuksessa oli?* ja *Kuinka kehittäisin koulutusta?* Vuodesta 2016 alkaen tulokyselyyn on lisätty kaksi avointa kysymystä: *Millaisia esteitä näet opiskelun sujumiselle ja opintojen etenemiselle?* ja *Miten mielestäsi oppimista ja opinnoista suoriutumista voisi parantaa?*

4.3 Arvovirtakuvaus (VSM)

Arvovirtakuvaus (engl. Value Stream Mapping, VSM) on Lean-työkalu, joka tukee yrityksen alkutaipaleen muuntautumista Lean-tuotantoon. Työkalu keskittyy eliminoimaan hukkaa, parantamaan tuotannon virtausta ja lisäämään tuotteelle arvoa. Arvovirtakuvaus tunnetaan myös nimellä Material and Information Flow Mapping. Sen avulla yritys tulee usein huomaamaan asioita, jotka normaalisti jäävät huomaamatta. Työkalun ajatuksena on helpottaa kehitystyötä luomalla tuotteelle yksinkertainen arvovirtakuvaus tuotteen kulusta tuotannossa. Se antaa yritykselle uudenlaisen perspektiivin tuotannon suunnitteluun. (Rother-Shook 2009, 1–2.)

Arvovirtakuvauksen avulla yritys tulee saamaan kokonaiskuvan siitä, kuinka tuote valmistetaan tuotannossa. Se toimii koko henkilöstön yhteisenä kommunikointivälineenä. Työkalun avulla paikallistetaan hukkaa ja löydetään tuotannon heikkoudet. Sillä esimerkiksi nähdään, missä tehdään turhaa eli lisäarvoa tuottamatonta työtä. Työkalulla pystytään myös ehkäisemään ja poistamaan välivarastoja sekä löytämään mahdolliset valmistuksen pullonkaulat. Tehokkuus parantuu, jos tunnistetaan ja ratkaistaan oikeat ongelmat. (Rother ym. 2009, 1–2.)

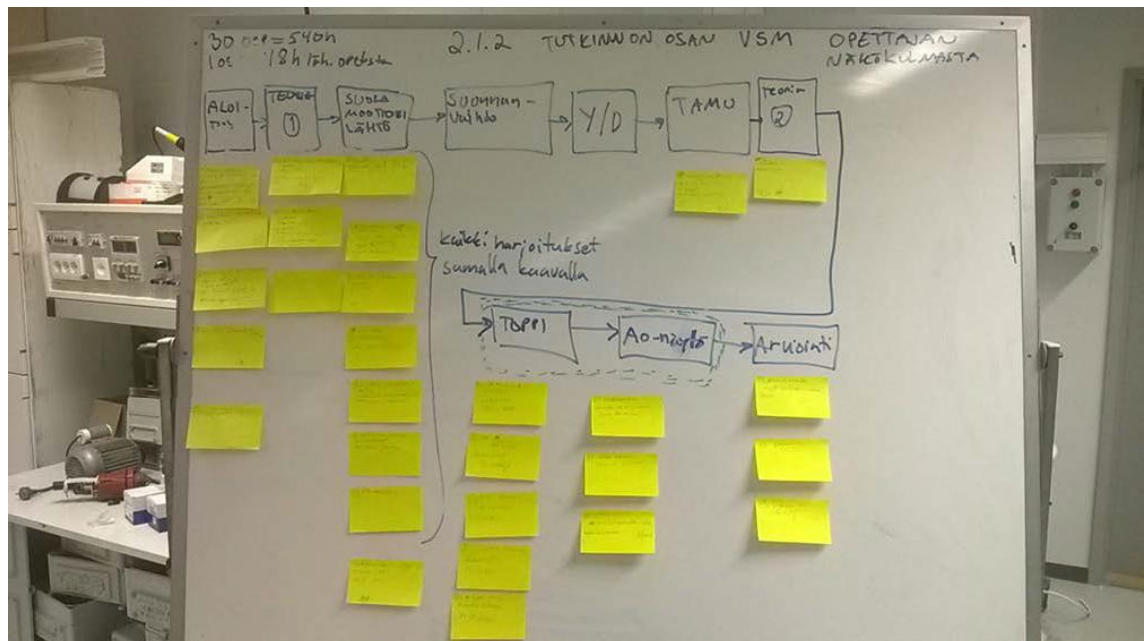
5 Lean opetuksen ja opiskelujen tehostajana

5.1 Arvovirtakuvaus (VSM) opettajan näkökulmasta laadittuna

Arvovirtakuvaus (VSM) laadittiin haastattelemalla Pohjois-Karjalan ammattiopiston Joensuun yksikön sähköalan opettajaa. Arvovirtakuvaus laadittiin sähkö- ja automaatioasennukset -tutkinnon osasta, jonka laajuus on 30 osaamispistettä (osp). Sähkö- ja automaatioasennukset tutkinnon osan lähiopetustuntimäärä on 18 h/osaamispiste eli tutkinnonosaan sisältyy lähiopetusta 540 h.

Tutkinnon osa käytiin läpi vaihe vaiheelta ja merkittiin kuhunkin vaiheeseen käytetty aika post-it -lapuille. Puhtaaksi piirretty kaavio on esitetty liitteessä 1.

Arvovirtakuvauksessa tuli selville, että arvoa lisääväksi ajaksi (VAT) tuli 226,5 tuntia ja ei arvoa lisääväksi ajaksi (NVA) 313,5 tuntia. Täten hyötysuhteeksi tulee 41,9 %.

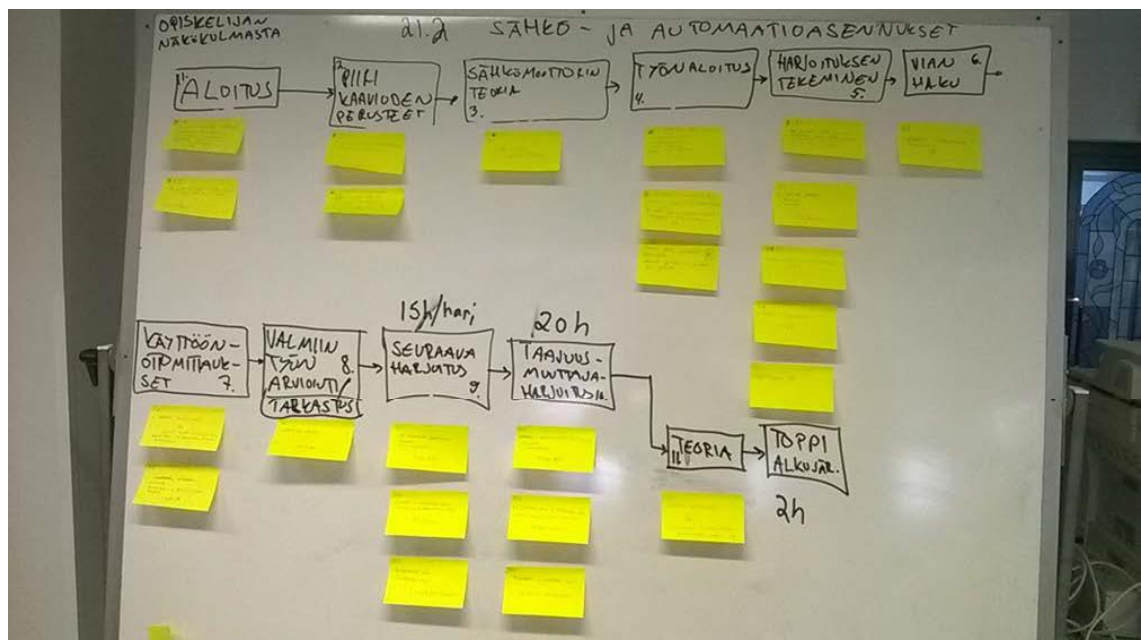


Kuva 1. Opettajan näkökulmasta laadittu arvovirtakuvaus.

5.2 Arvovirtakuvaus (VSM) opiskelijan näkökulmasta laadittuna

Opiskelijan näkökulmasta laadittu arvovirtakuvaus tehtiin haastatteleamalla kolme Joensuun ammattiopiston 2. vuoden opiskelijaa, jotka olivat suorittaneet 2.1.2 sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinnonosan. Arvovirtakuvausta laadittaessa käytettiin samalla tavalla post-it-lappuja kuin opettajallekin laaditussa arvovirtakuvauksessa.

Arvovirtakuvauksesta selvisi, että arvoa lisäävää aikaa oli 127 tuntia. Tutkinnon lähiopetustunnit olivat yhteensä 540 tuntia. Täten arvoa lisäävän ajan hyötysuhteeksi tulee 23,5 %. Kuvassa 2 näkyy opiskelijan näkökulmasta laadittu arvovirtakuvaus. Puhtaaksi piirretty kaavio on esitetty liitteessä 2.



Kuva 2. Opiskelijan näkökulmasta laadittu arvovirtakuvaus.

5.3 Arvovirtakuvausten yhteenveto

Molemmissa arvovirtakuvauksissa selvisi, että arvoa lisäävän ajan (VAT) suhde lähiopetustunteihin jää alle 50 prosenttiin. Opiskelijoiden arvovirtakuvauksessa suurimmiksi ei arvoa lisääviksi asioiksi muodostuivat epäoleelliseen keskittymisen ja ”haaveilu” - kaksi tuntia päivässä. Toiseksi suurin ei arvoa lisäävä asia oli siisteyden ja järjestyksen puutteesta johtuvat seikat, mikä vei kolme tuntia / harjoitus.

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinnon osan lähiopetusta järjestetään kuusi tuntia päivässä ja lähiopetuspäiviä kertyy yhteensä 90. Tällöin epäoleelliseen keskittymiseen kuluu aikaa 180 tuntia. Tutkinnon osaan kuuluu viisi asennusharjoitusta, jolloin ei arvoa lisääväksi ajaksi kertyy 15 tuntia. Muu ei arvoa lisäävä aika (NAT) muodostuu pienistä palasista, jotka on esitetty liitteessä 2.

Standardisoimalla oppimistehtävät ja -ympäristö sellaisiksi joissa opiskelijalla on selkeästi tiedossa, kuinka harjoitus etenee, kuinka kauan harjoitukseen on käytettävissä aikaa ja mitä välineitä ja materiaaleja tarvitaan, niin epätodennäköisemmin päädytään haaveilemaan ja tekemään epäoleellisia asioita. Suurimmat ei arvoa lisäävät asiat ovat siis poistettavissa Lean-toimintamallilla ja sen työkaluilla. Lean-menetelmän työkaluista 5S on tarkoitettu siisteyden ja järjestyksen ylläpitoon.

Lajittelun (Seiri) oppeja voidaan hyödyntää opetuksessa. Ennakkoon voi käydä esimerkiksi läpi kaikki asennusharjoituksissa tarvittavat työkalut ja tarvikkeet. Kaikki muut tavarat siirretään syrjään. Mitä vähemmän työskentelypisteellä on irtaimistoa, sitä helpompi on pitää tilat järjestyksessä. Näin toimimalla opiskelijalta ei kulu aikaa tarvikkeiden etsintään, kun hänelle on luovutettu kaikki asennusharjoituksissa tarvittavat tarvikkeet kurssin alussa. Tällaisesta toimintatavasta on saatu hyviä käytännön kokemuksia Pohjois-Karjalan ammattiopisto Kiteen yksikössä.

Lajittelun jälkeen mietitään toimiva ja käytännöllinen paikka tarvittaville työkaluille ja tarvikkeille. Tarvittavat työkalut ja tarvikkeet järjesteltiin (Seito) omille pai-

koille reikälevyseinään, joka helpottaa siisteyden ja järjestyksen ylläpitoa. Seito on osoittautunut käytännössä toimivaksi ja opetusta tehostavaksi ratkaisuksi.

Lajittelun ja järjestelyn jälkeen tila siivotaan ja huolehditaan, että kaikki pysyy puhtaana joka päivä. Työpäivän päätteeksi on helpompi siivota ja järjestellä sähkötyösali, kun aamulla on aloittanut siististä ympäristöstä. Näin menettelemällä ei pääse syntymään tilannetta, että tila olisi ei-seitomaisessa asennossa koskaan.

Tutkinnon osan kaikki oppimistehtävät standardisoidaan (Seiketsu), jolloin ne tulisi pidettyä aina samalla tavalla ja saman sisältöisinä. Standardisoinnin johdosta opiskelija on tietoinen tutkinnon osan osaamisvaatimuksista ja suorituksista. Yhdenmukaiset oppimistehtävät mahdollistavat ohjauksen eri tahdissa eteneville opiskelijoille. Tämä mahdollistaa myös tutkinnon osan opiskelun aloittamisen koska tahansa.

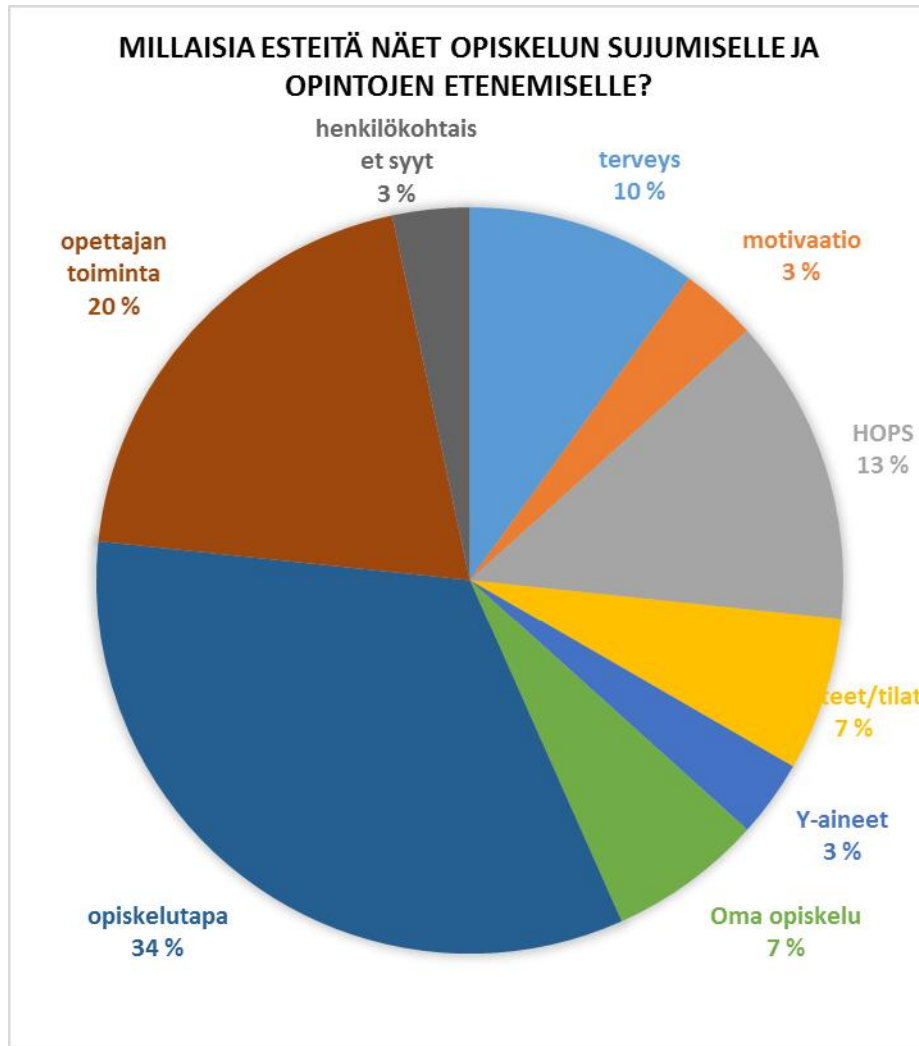
Kokonaisuuden kannalta edellä mainittujen tekijöiden ylläpito (Shitsuke) on tärkeää. Työ- ja koulutuspoliittisesti tärkeä ylläpidon osa-alue on ajanmukaisuus. Koulutuksen järjestäjän tulee huolehtia, että oppimistehtävät, opintokokonaisuudet ja tutkinnot vastaavat sisällöltään työelämän tarpeita. Keskeinen työkalu työelämän *ylläpidon* onnistumisen mittaamisessa on vuosittainen työnantajapalaute. Toinen laadullinen työkalu ylläpitoon on kehittää oppimistehtäviä saadun palautteen perusteella.

6 Kyselyn tulokset

6.1 Opiskelijoiden kyselyt

Vuonna 2016 opiskelunsa aloittaneille opiskelijoille tehdyssä tulokyselyssä vastauksia annettiin 849. Vastaajista 25,7 prosenttia jätti vastaamatta molempiin avoimiin kysymyksiin. Vastauksista on poimittu ne vastaukset, jotka voidaan yhdistää Lean-toimintamalliin eli seitsemään hukkaan ja asiakaskokemukseen.

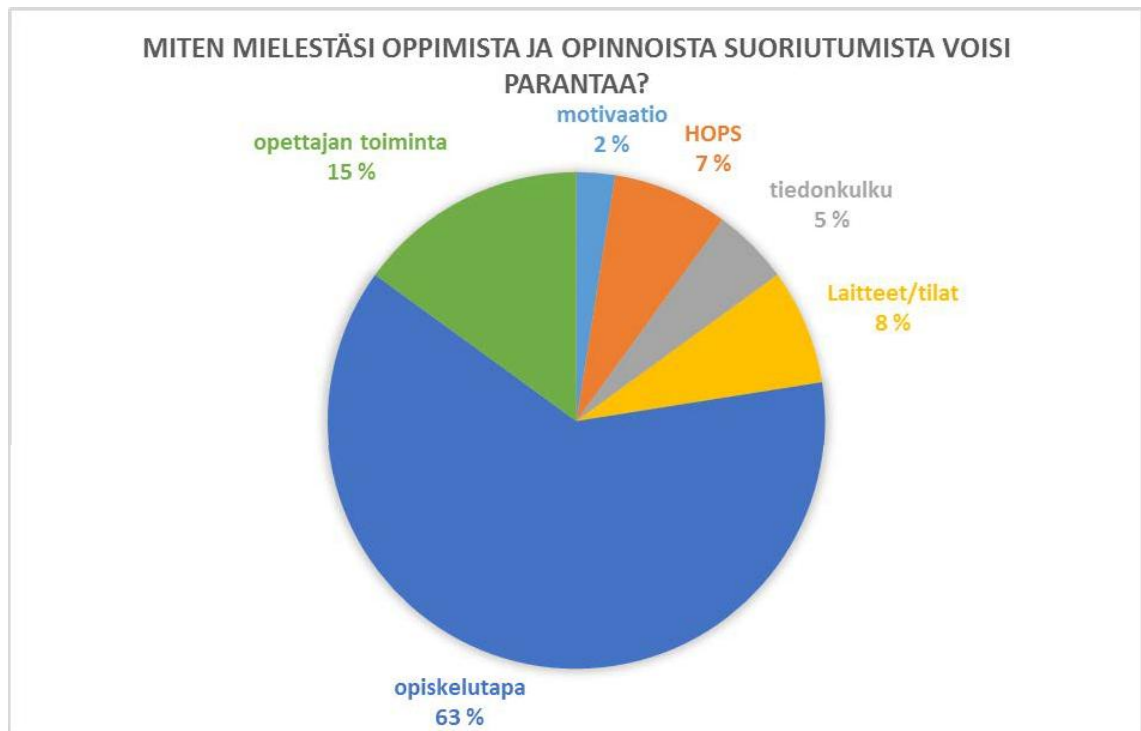
Kysymyksen ”Millaisia esteitä näet opiskelun sujumiselle ja opintojen etenemiselle?” oli poimittavissa 30 vastausta, joissa oli kytkös Lean-toimintamallin seitsemään hukkaan ja asiakaskokemukseen. Vastaukset on lajiteltu yhdeksään eri kategoriaan: terveys, motivaatio, HOPS (henkilökohtainen oppimissuunnitelma), laitteet/tilat, Y-aineet, oma opiskelu, opiskelutapa ja opettajan toiminta ja henkilökohtaiset syyt. Kaksi kategoriaa *opiskelutapa ja opettajan toiminta* saivat 53,33 % osuuden kaikista vastauksista.



Kuvio 1. Opiskelujen sujuminen

Kuviossa 1 näkyy vastausten jakautuminen kysymykseen: ”Millaisia esteitä näet opiskelun sujumiselle ja opintojen etenemiselle?”. Selkeästi suurimpana esteenä opiskelujen etenemiselle koettiin käytettyä opiskelutapaa (34 prosenttia vastanneista).

Viidennes vastanneista koki opettajan toiminnan esteenä opintojen etenemiselle. HOPS oli 13 prosentilla vastanneista esteenä opintojen sujumiselle ja etenemiselle. Yhteensä näistä kolmesta suurimmasta vastausryhmästä muodostuu yli kaksikolmasosa vastauksista (67 prosenttia). Opiskelutapa, opettajan toiminta ja HOPS ovat kaikki osatekijöitä, joita voi kehittää Lean-ajattelua hyödyntämällä.



Kuvio 2. Suoriutumisen parantaminen

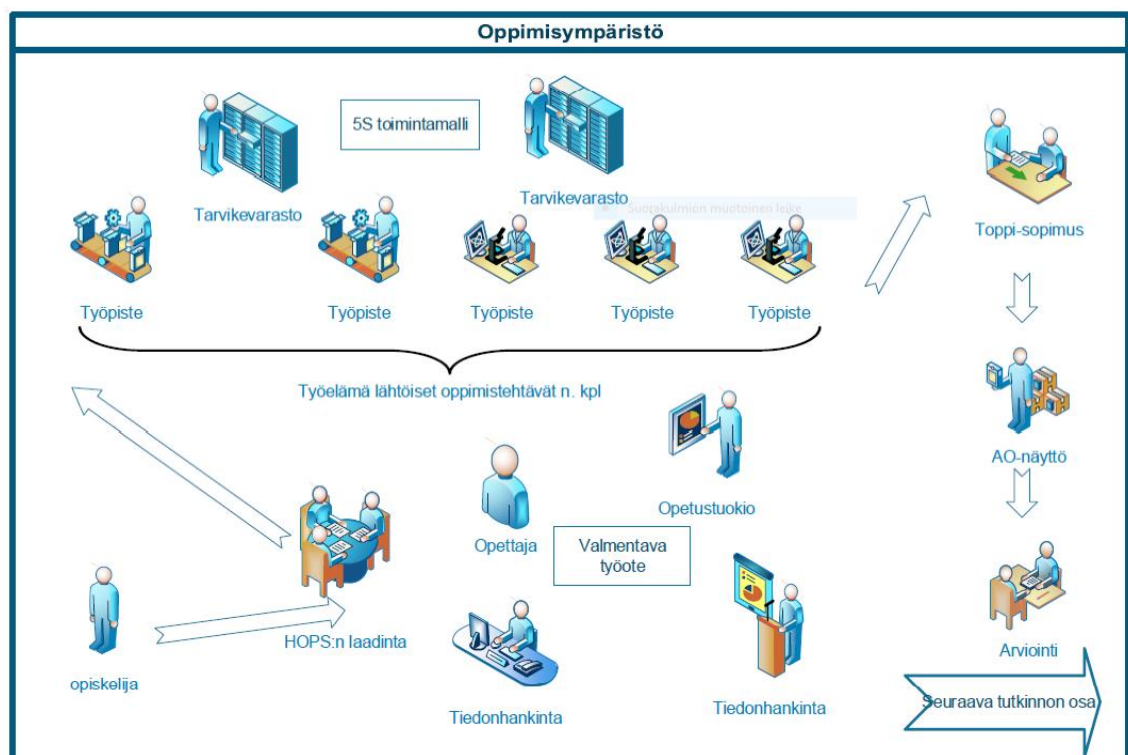
Vastauksissa kysymykseen ”Miten mielestäsi oppimista ja opinnoista suoriutumisesta voisi parantaa?” oli poimittavissa 40, joissa oli kytkös Lean-toimintamallin seitsemään hukkaan ja asiakaskokemukseen. Vastaukset lajiteltiin yhdeksään eri kategoriaan: motivaatio, tiedonkulku, HOPS (henkilökohtainen oppimissuunnitelma), laitteet/tilat, Y-aineet, oma opiskelu, opiskelutapa, opettajan toiminta ja henkilökohtaiset syyt. Kaksi kategoriaa *opiskelutapa* ja *opettajan toiminta* saivat 77,50 prosentin osuuden 40 vastauksesta.

7 Case-esimerkki Kitee

Lean-mallin mukaisessa toteutustavassa ensin opiskelijalle laaditaan HOPS, jossa käydään läpi tutkinnon perusteiden osaamisvaatimukset ja millä tavoin ne

voidaan saavuttaa. Samalla opiskelijalle kerrotaan opiskelutavasta ja korostetaan opiskelijan aktiivisuuden merkitystä opintojen etenemiseen. Pelkkä opiskelijan läsnäolo ei Lean-mallia hyödyntäessä enää riitä, vaan sovitut harjoituksilla osaaminen kehittyy riittävälle tasolle. Opiskelijalle kerrotaan tehtävlistasta, ”rastiruutuun-taulukosta” kuinka monta tehtävää on suoritettava hyväksyttävän lopputuloksen saavuttamiseksi. HOPS-keskustelussa opiskelijalle esitellään Moodlesta harjoitustehtävät, kuinka tehtävät tulee tehdä ja kuinka valmis tehtävä palautetaan.

Samalla opiskelijalle luovutetaan harjoituksissa tarvittavat tarvikkeet yhdessä lukolla varustetussa laatikossa. Opiskelijalla ei kulu turhaa aikaa tarvikkeiden etsimiseen, tällä tavoin taattaisiin jatkuva virtaus. Tätä toimintatapaa on kokeiltu hyvällä menestyksellä Kiteellä.



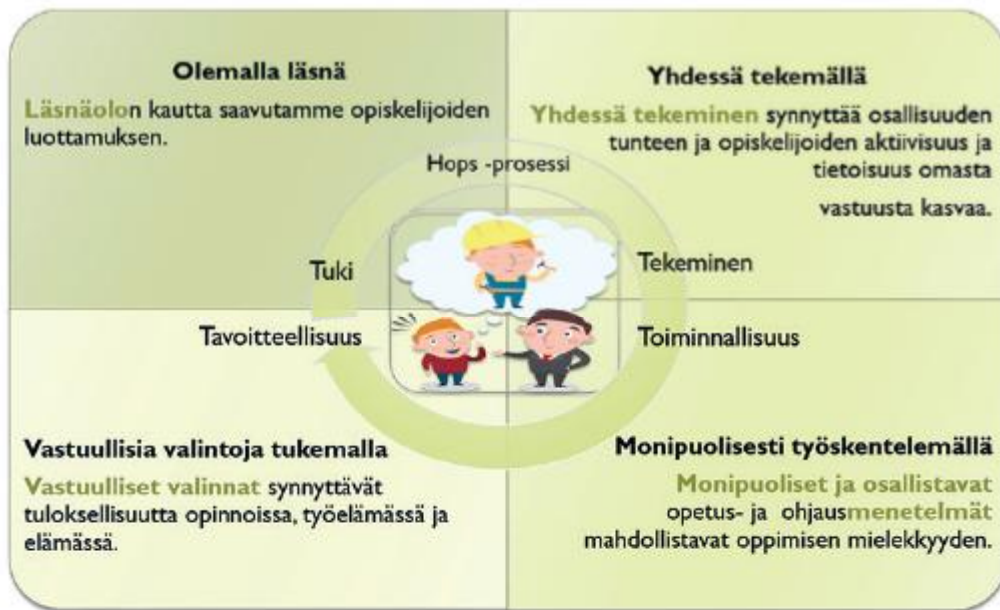
Kuvio 3. Lean-toimintamallin mukaan laaditusta opetuksen toteutuksesta Kiteellä.

8 Johtopäätökset

Opetushenkilöstön tehtävänä on luoda edellytykset oppimiselle ja valmentaa opiskelijoita ja tutkinnon suorittajia alalla vaadittavaan osaamiseen ja sen kehittämiseen. Oppiskelijoille tehtyjen kyselyjen tulokset osoittavat mielestäni selkeän uudistustarpeen. Mikäli opetus toteutettaisiin Lean-mallin mukaisesti virtaus- tehokkaasti, negatiivisia kokemuksia aiheuttavia seikkoja olisi mahdollista poistaa.

Lean-johtamisteorian näkökulmasta parannettavaa on luokkahuoneessa niin opiskelijoilla, opettajilla ja oppilaitoksilla. Opiskelijan henkilökohtainen oppimissuunnitelma HOPS luo edellytyksiä opintojen räätälöinnille, mutta HOPS jäi pitkään henkilökohtaisuudessaan keskenteoiseksi. Vasta opettajien ja oppilaitosten Lean-mallin sisäistäminen luo edellytyksiä Lean-toimintamallin mukaiselle oppimiselle.

Pohjois-Karjalan ammattiopisto Kiteen sähköalalla on vuodesta 2013 lähdetty toteuttamaan opetusta Lean-mallin mukaiseksi. Kiteellä saatujen positiivisten kokemusten perusteella Lean-teoriaa ja toimintamalleja voidaan hyödyntää myös ammatillisen koulutuksen järjestämisessä. Valmentavan työotteen ytimeenä pidetään laadukasta henkilökohtaistamista, jossa opiskelija asettaa opiskelulle ja oppimiselle tavoitteita, laatii suunnitelmia, tekee valintoja ja arvioi opintojensa etenemistä ja oman osaamisensa kehittymistä.



Kuva 3. Valmentava työote Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymässä

Käytännössä opiskelijan tulisi voida suunnata opintojaan valitsemalla erilaisia polkuja voimassa olevien tutkinnon perusteiden ja lukuvuosittain vahvistettavien toteutussuunnitelmien mukaisesti. Tavoite ei toteudu vastausten perusteella kaikkien opiskelijoiden kohdalla. Jos opiskelijalle aidosti tarjottaisiin henkilökohtaisten opiskelusuunnitelman (Hopsin) laatimisen yhteydessä vaihtoehtoisia polkuja, ei vastauksista aistittavaa tyytymättömyyttä ilmenisi.

Kyselyvastausten perusteella vaikuttaa siltä, että Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymän ammattioppilaitoksessa opetusta ei ole toteutettu työelämän toiminta- ja työtehtäväkokonaisuuksien näkökulmasta. Opetus ei siis nykyisellään huomioi opiskelijoiden yksilöllisiä tavoitteita ja aikaisemmin hankittua osaamista, kuten koulutuskuntayhtymän pedagogisessa strategiassa mainitaan.

Sähköalan opettajan arjessa olen käytännössä huomannut ja päässyt kokeilemaan Lean-ajattelun hyötyjä. Rohkaisevat käytännönkokemukset Lean-malleista toimivat innostajana myös tämän työn aiheen valinnassa.

Toisaalta monesti olen nähnyt työssäni, kun tekeminen pysähtyy ja jäädään haaveilemaan, ennen kuin siirrytään asennusharjoituksessa työvaiheesta seuraavaan tai seuraavaan asennusharjoitukseen. Tuolloin Lean-menetelmän mukaan virtaus pysähtyy.

Tämän opinnäytetyön kyselyn vastauksista oli havaittavissa opetusmenetelmistä johtuvaa odottelua. Kiteen esimerkin mukaisesti Lean-mallia hyödyntäen opiskelija voi edetä opinnoissaan omien kykyjensä mukaan ja mitään estettä nopeammalle etenemiselle ei ole.

Strategiatason paperit eivät muutu käytännön tuloksiksi ilman sitoutumista. Vasta opettajien ja oppilaitosten Lean-mallin sisäistäminen luo edellytyksiä Lean-toimintamallin mukaiselle oppimiselle ja oppimistuloksille.

8.1 Kehitysehdotukset

Kun tulevaisuudessa rakennetaan uusia tiloja, niin suunnittelu pohjaksi kannattaisi ottaa Lean-menetelmän periaatteet. Yhteen suureen tilaan olisi koottu tutkinnon eri aiheisia oppimistehtäviä. Tällaisissa tilaratkaisussa olisi mahdollista hyödyntää yhteisopettajuutta ja se mahdollistaisi ryhmäkokojen kasvattamisen sekä sijaistus olisi helpompi toteuttaa. Myös samassa tilassa eri tahtiin etenevien opiskelijoiden ohjaaminen on helpompaa kuin perinteisissä luokissa toimiminen. Kun verrataan opiskelijoille tehtävien kyselyiden tuloksia: perinteinen vs. Lean-menetelmä, niin saataisiin vertailukelpoista tietoa menetelmien paremmuudesta.

Lähteet

Liker, J. K. 2004. Toyotan tapaan, 14 johtamisen periaatetta Alkuperäisen teoksen nimi: The Toyota Way. Jyväskylä: Bookwell Oy 3. painos.

Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2016. Ammattitillinen koulutus.

<http://minedu.fi/amatillinen-koulutus> 10.9.2016.

Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymä. 2016. Opiskelijalle-sivusto.

<http://www.pkky.fi/hakijalle/opiskelu/Sivut/pedagoginen-strategia.aspx>

12.11.2016.

Productivity Press Development Team 1996. 5S for Operators – 5 pillars of the Visual Workplace. Based on 5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation by Hiroyuki Hirano. Malloy Lithographing Inc. New York.

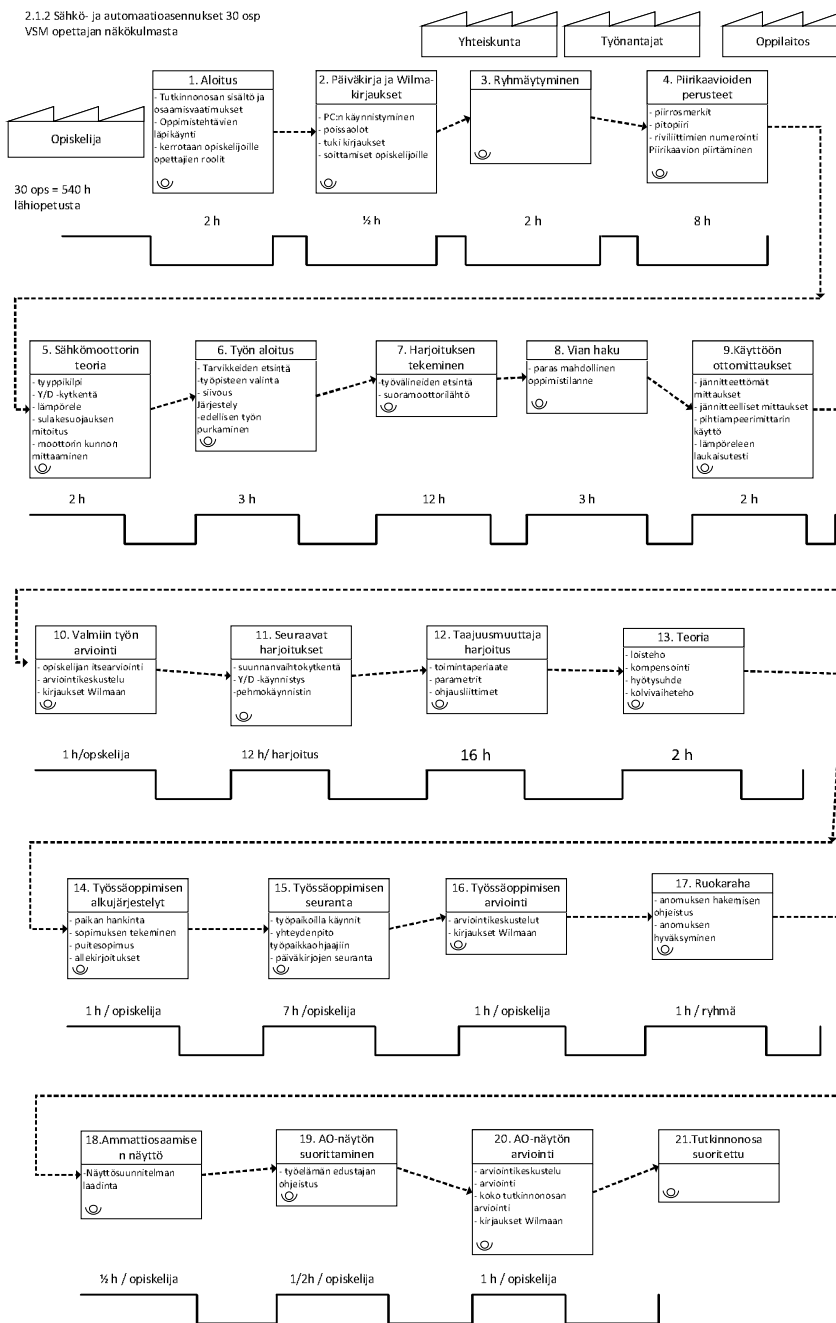
Rother, Mike – Shook, John. 2009. Learning to see. Value-stream mapping to create value and eliminate muda. Brookline. Massachusetts.

Torkkola, Sari. 2015 Lean:asiatuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Pro ISBN 978-952-14-2489-2.

Tuomi, Jouni Sarajärvi Anneli. 2009 Laadullinen tutkimus ja sisältöanalyysi. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy 5. Uudistettu painos. ISBN 978-951-31-4865-2.

Womack, James P., Jones, Daniel T. & Roos, Daniel. 1990. The machine that change the world. New York: Free Press.

2.1.2 Sähkö- ja automaatioasennukset 30 osp
VSM opettajan näkökulmasta



Läpimenoaika 540h

Taustaa:

Arvovirtakartoitusta tehtiin 13.11.2015
Pohjois-Karjalan ammattopiston Peltolan
kampuksella.

Tutkinnonosa:
2.1.2 Sähkö- ja automaatioasennukset

Yhteenveto:

Opiskelijaryhmän koko 16 hlö

Arvovirtakartoituksessa arvoa lisäväksi ajaksi (Value
Added Time) kirjautui 226,5 tuntia.

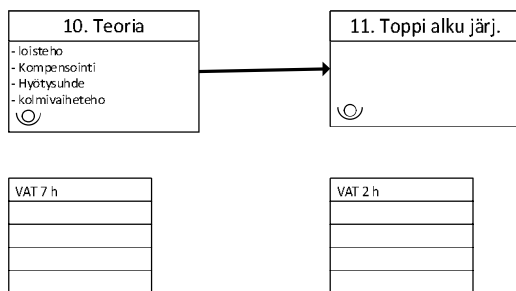
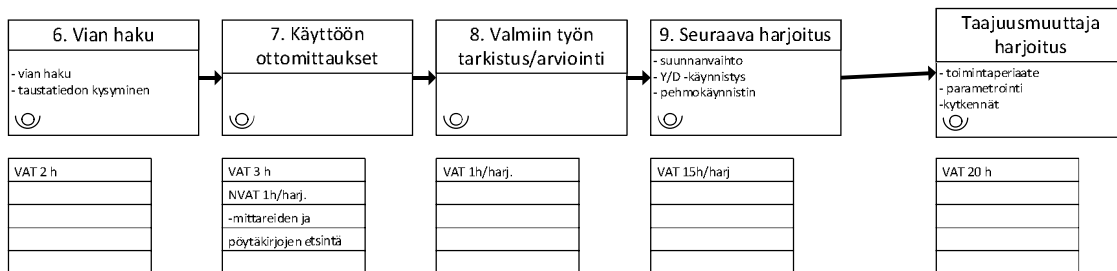
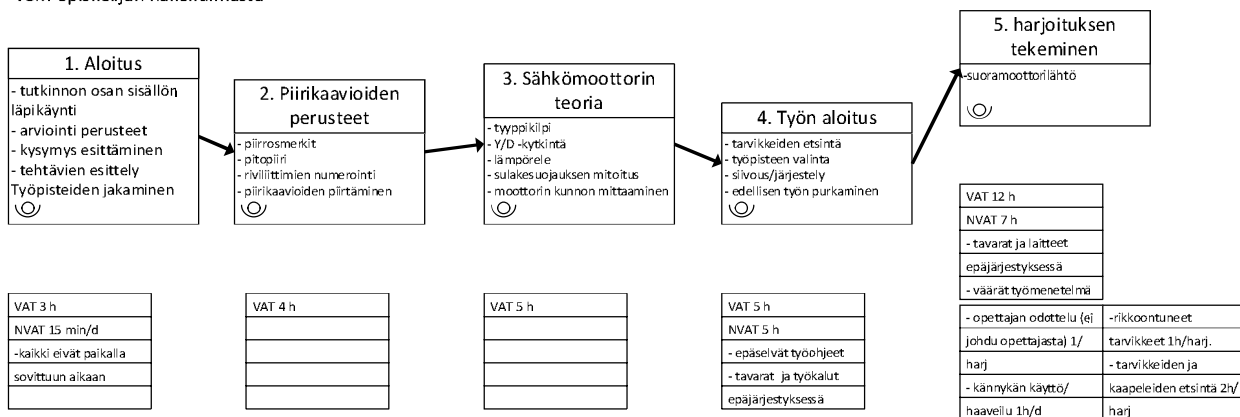
Tutkinnonosan lähiopetusresurssi on 540 tuntia
(läpimenoaika).

Ei arvoa lisäväksi ajaksi tule (Non Value Added Time)
313,5 tuntia.

Hyötysuhde on 226,5/540= **41,9 %**

Kartoituksessa ei käsitelty mistä ei arvoa lisäävä aika
koostuu.

2.1.2 Sähkö- ja automaatioasennukset 30 osp
VSM opiskelijan näkökulmasta



Taustaa:

Arvovirtakartoitus tehtiin Pohjois-Karjalan ammattiopiston Peltolan kampuksella Tutkinnonosana: 2.1.2 Sähkö- ja automaatioasennukset

Havainnot ei arvoa lisäävästä ajasta (NVAT)

- epäolennaiseen keskittyminen 1 h/d
- käynnin käyttö 1/d
- tavaroiden epäjärjestyksestä johtuva 7 h/harj.
- kaikki opiskelijat eivät ole paikalla sovittuun aikaan 15 min/d

Yhteenveto:

Arvovirtakartoituksessa arvoa lisääväksi ajaksi tuli (VAT) 127 h Tutkinnonosan lähiopetusresurssi on 540 tuntia (läpimenoaika)

Ei arvoa lisääväksi ajaksi tuli 413 tuntia

Arvoa lisäävän ajan hyötysuhde 127 h / 540 h / =23, 5 %

Millaisia esteitä näet opiskelun sujumiselle ja opintojen etenemiselle?
tietämättömyys joidenkin asioiden kannalta
HOPSin teko olisi voinut sujua nopeammin heti koulun alettua
Opettajien poissaolot, tehtävien samankaltaisuus
Osa opettajista ovat vähän töykeitä ja sosiaaliset tilanteet ahdistavat.
Koulun tilat (mahdollinen home-altistus). Omat koulun ulkopuoliset elämänmuutokset tms.
Omalla kohdallani oma vointini on ollut esteenä. Opiskelu on aika vaativaa joten siihen menee paljon voimia. Tahti on kova joten poissaolon takia voi missata paljonkin.
Osa opettajista on vanhoihin kaavoihin jämähtänyt, eikä opeta uusilla ja erilaisilla oppimismenetelmillä. Eikä jaksa painottaa oppimishäiriöstä kärsivien opiskeluun.
Minua mietityttää kielten opintoni. Niissä minua mietityttää se kun muissa aineissa haen täydellisyyttä ja kielet ovat aina ollut heikkouteni, joten vaikka kuinka käytän aikaa kielten opiskeluun niin suoritus tulokset eivät kovin iloisilta näytä.
Itse olin henkilökohtaisista syistä jonkin aikaan poissa tunneilta. Silti opintoni eteni, koska tein aktiivisesti pakollisia ja myös valinnaisia verkko-opintoja ja seurasin Wilman kautta, mitä oli päivän aiheena ym.
Esteitä en näe, koska opintoja pystyy suorittamaan erilaisin keinoin, jos on itse aktiivinen ja on halua oppia.
Jos koko ajan vain tunneilla opettaja puhuu niin se ei edistä opiskelua, sillä itse en ainakaan opi kuuntelemalla.
Opettajat ja henkilökunta tuntuvat olevan kiireisiä eivätkä välttämättä kerkeä vastaamaan yhteydenottoihin.
Liian suuret ryhmäkoot. Teorian opetusta voisi myös olla enemmän.
Opettajien opetustavan ja liian vähäisen ymmärtävyyden.
Ajan puute ja tehtävien suuri määrä, sekä rästien kerääntyminen.
välineet ovat puutteellisia tai huonoja
Jos sairastun tai en saa asuntoa
oma motivaatio, epämääräisyys tehtäviä tehdessä, miksi ja miten? -kysymyksiin ei usein saa suoraa vastausta. MIETIPPÄ ITE.
Liian kova vauhti, kiire ja stressi haittaa töiden etenemistä ja oppimista.
Suunnitelmallisuuden puute, ryhmän erilaiset taitotasot vaikeuttavat yhtenäistä etenemistä. Nopeampi turhautuu.
Liika päällekkäisyys, kuten edellisellä sivulla mainitsin.

Välillä tuntuu, että kaikki on ihan levällään. Tehkää, mitä tahdotte, miten tahdotte, milloin tahdotte. Töille ei anneta takarajoja, kunnes sanotaan, että sen pitäisi olla jo valmis. Itse pystyisin opiskelemaan paljon tehokkaammin, jos siihen annettaisiin mahdollisuus.
Välillä on sanottu, että jotain on jossain, jos jotakuta kiinnostaa. Olisi parempi, että opettaja sanoisi selkeästi, että niitä on nyt tässä tai kaikki, jotka ovat asiasta kiinnostuneita, niin tulkaa mukaani, niin näytän, missä se jokin on ja miten sitä käytetään.
Toisinaan asiat tuntuvat etenevän kamalan hitaasti. Alussa oli niin usein kaikenlaisia normaalia koulutyöstä poikkeavia tapahtumia ja päiviä. Luentoja salissa sekä siivouspäiviä yms.
Se, että kaikkien opittava samassa tahdissa, ei voida ottaa huomioon yksilöllisiä tarpeita/tavoitteita/taustaa, esimerkiksi jos haluaa oppia enemmän. Se, että ei tiedä etukäteen mitä tunteilla tullaan tekemään. Keskitytään välillä epäolennaiseen tai asioihin, joihin opetusta ei tarvitse. (Esim. värittäminen, jonka kaikki varmasti jo osaa.)
Esim korttiasioissa kun on suurimpaa osaa opiskelijoista edellä niin ei välttämättä pääse hyödyntämään etua vaan saattaa joutua odottamaan.
Hankala sanoa näin aikaisessa vaiheessa.
Yhden opettajan opit eivät ole oikein tullut selväksi alusta alkaenkaan.
Omalta kohdalta suurin ongelma on, että koska en saa opintotukea tai muita yhteiskunnan tukia, joudun pakosti tekemään töitä silloin kun niitä on tarjolla. Siitä tulee väkisin poissaoloja ja toivon, että asiat olisi sovittavissa ja itseopiskelua pystyisi hyödyntämään mahdollisimman paljon.
Ainahan niitä haasteita tulee eteen, mutta ainut jonka keksin tältä hetkeltä on miettiä jatko mahdollisuuksia koulutuksen jälkeen
Omien suoritusten seuraaminen on edelleen hankalaa. En voi olla varma siitä, mitä olen suorittanut ja mitä on vielä suorittamatta. Sen PITÄISI olla luettavissa Wilmasta, mutta siellä esiintyvät luettelot ja listat ovat vaikeaselkoisia ja jättävät epävarman olon.
Jos sattuu jäämään jälkeen tai omaksuu asioita hitaammin kuin muut

Liite 3: Opiskelija kyselyn vastaukset: Millaisia esteitä näet opiskelun sujumiselle ja opintojen etenemiselle?

Miten mielestäsi oppimista ja opinnoista suoriutumista voisi parantaa?
Selkeämpi ja yhtenäisempi tiedonkulku. Opintojen alussa pitäisi saada enemmän tietoa sekä parempaa ohjausta. Tiedon saamista tulisi helpottaa.
Enemmän tarkemmin tietoa tarjottavista kursseista/opintomahdollisuuksista
ohjeistus selkeämpi sekä ihan hyvä jos opetushenkilöstö olisi kartalla missä opiskelijan opinnot menee...
lisäämällä lisäämällä eri oppimistyyliä.
Yksilöiden huomioiminen. Vaikeampia tehtäviä niille, jotka osaavat.
Seuraamalla HOPSia
Vähemmän luokassa istumista ja lyhemmät oppitunnit.
Enemmän erilaisia tehtäviä, ei siten, että kaikki toteutetaan samalla kaavalla.
Jotkut opettajat voisivat olla huutamatta jos oppilas ei osaa ihan kaikkea ulkoa..
Jos sinua pyydetään vastaamaan johonkin kysymykseen ja vastaat väärin niin asian voisi selittää uudelleen eikä olla töykeä ja sanoa että et kuuntele yms.
Monipuolisemmat opetustavat, ei saman toistoja/kertausta samalla tavalla.
Jos koululle pystyisi järjestämään esim. tunnin mittaisen tukiovetustunnin niille jotka ovat jääneet jälkeen poissaolojen vuoksi. Asioita voisi käydä läpi pienemmällä porukalla ja kaikki saisivat saman opin kuin muut jo tunnilla.
Paremmat tilat. Esimerkiksi teorialuokka on hyvin ahdas ja huoneilma on huono, jolloin 8 tunnin päivänä päänsärky ja väsymys vaikuttavat merkittävästi oppimiseen, keskittymiseen ja jakamiseen.
Mukavammat opiskelutilat.. esim sohvat tai säkkituolit. Tuolilla istuminen rasittaa selkää
Oppimista voisi parantaa sillä että käytetään eri oppimismenetelmiä monipuolisesti eikä jäädä vaan jumittamaan vaikka siihen ryhmä-/tiimityöhön. Ja kannustaminen on tärkeää ja se että opettajat olisivat kiinnostuneet siitä, että mitä meille opiskelijoille kuuluu.
Osaamisen tunnustamiset pitäisi katsoa ajoissa ja opiskelijalla ei menisi aikaa niiden asioiden kanssa.
Opinnoista suoriutumista voisi jotkus opettajat parantaa siten, että opiskeltaisiin monella eritavalla eikä pelkkää kuuntelua ja samanlaisia ryhmitöitä.
Lisää kannustusta ja positiivista palautetta. Ei kilpailuasetelman luomista mainostamalla kellä on luokan paras keitto tms. Toki voi sanoa että mikä oli kelläkin hyvää ja missä voisi parantaa, mutta ei tarvitse asettaa opiskelijoiden tuotoksia "paremmuusjärjestykseen".
Kyseltäisiin enemmän oppilailta miten he haluaisivat opinnot tehdä, esimerkiksi päättämällä joitakin tunteja ja aamulla monelta koulu alkaa niin voisi suunnitella enemmän eri aikaan alkavia päiviä.
Opettajien paremmalla työnteolla ja opetustavalla, oppilaiden kuuntelulla enemmän, luokkatiloilla
Tehtävien tekemisessä voisi opastaa paremmin.
mahdollisuus edetä muita nopeammin, omaa polkua.
Lisäämällä tehtävien mielekkyyttä ja toteutustapoja
Etätyöskentelyä ja verkko opintoja
Antamalla opiskelijoille mielekkäitä harjoitustehtäviä: aluksi muutama yhteinen tehtävä ja kun koneet ja perusteet alkavat olla hallussa niin sitten opiskelija voi itse suunnitella tuotteensa, jolloin mielenkiinto pysyy yllä.
enemmän harjoittelua käytännössä, ompelun puolella kehitys ollut hidasta ja oppimisessa tulut vain vähän asioita. rivakampi tahti ja enemmän harjoituksia, vaikkakin alkeellisia!
Olla pitämättä nii kovaa kiirettä tai jättää ottamatta ylimääräisiä tehtäviä.

Edettäisiin ryhmänä, välideadlinet jne. Lisätehtäviä. Motivoitaisiin itsenäiseen tekemiseen, otamaan vastuu ajoissa valmiiksi saamisesta. Luotaisiin työorientoitunut ilmapiiri ja pyrittäisiin pois veltoilusta.
Kannustavuus, ei lytätä vaikei heti tai vaikka kolmannellakaan kerralla osaisi.
Asioille annettaisiin selkeämmät raamit. Milloin jotain pitää tehdä ja missä on siihen tarvittavat välineet /tarvikkeet. Mistä saa tarvittaessa lisätietoa. Kaipaisin sitä, että opettajat antaisivat konkreettisia vinkkejä ja esimerkkejä, mistä tai miten jotain voi tehdä. Kirjasto on aika iso paikka, jos ei tiedä, mitä etsii. Minun on vaikea aloittaa työtä, jos minulla ei ole mitään selkeää lähtökohtaa sille.
Alkuun voisi olla myös tiettyjä töitä, jotka kaikki tekevät, ja omavalintaisiin ja itse suunniteltuihin töihin siirryttäisiin sitten kun perusasiat ovat hallinnassa.
Yksilöllisempi huomiointi, eli jos ryhmässä on opiskelijoita, jotka tahtovat oppia enemmän/nopeammin (ja heillä on siihen resursseja), heille annettaisiin siihen mahdollisuus/opetusta. Silloin, kun on koulussa, pitäisi saada opetusta uusiin asioihin. Asioita, joihin ei tarvitse opetusta (esim. väritystä) voisi käyttää muuta aikaa, kuin sitä, joka on tarkoitettu opettamiseen.
hyväksilukujen ansiosta aikaisempaa valmistumista voisi selkeyttää niin että opintoja olisi mahdollista suorittaa paremmin nopeammassa tahdissa.
Lisäämällä tekemistä. Useilla tunneilla on vähän tekemistä tai ei saa tarvittavaa apua tunneilla.
mahdollisimman paljon materiaalia vaan opiskelija sähköpostiin tai one driveen että kaikkea voi opiskella kotonakin.
Kukaan ei kaada tietoa kenenkään päähän, eikä väkisin opettaminen ole hyödyksi kenellekään. Ihminen ei opi, jos ei itse halua opetella. Niinpä opiskeluun motivoimen ja kannustaminen ja oppimisympäristön luominen sellaiseksi, että oppimiskokemus on mukavaa, edistävät oppimistä ja opiskelun etenemistä eniten. Opiskelija itse tulisi saada motivoituneeksi opintoihinsa.
Ryhmä/Tiimityöt ovat vähemmän stressaavia ja joissain määrin mukavia, joten ryhmätöitä voisi lisätä. Tiimitöissä oppii eri näkökulmia asioista, tiedon hankintaa ja henkilöiden kohtaamista. En näe huonoja puolia tiimityössä.
Henkilökohtaistamalla opetuksen laatua. Mielestäni kaikkein huonoimmin opiskeluun suhtautuvilta voisi vaatia enemmän. Toisaalta henkilöiltä joilla selvästi on vaikeuksia esim. kielten kanssa, voisi rimaa alentaa vähän. Hyvin menestyviä opiskelijoita voisi palkita ja kannustaa. Tällä hetkellä lusmujen lusmuilusta kärsivät eniten juuri ne, jotka ottavat opiskelun tosissaan. Mielestäni koulusta voisi myös erottaa opiskelijan, joka ei selvästikään ole kiinnostunut opinnoista ja siten hankaloittaa muiden asemaa.
Enemmän interaktiivisuutta ja yhteistyötä ja hauskuutta vain puurtamisen lisäksi. Opettajat voisivat olla enemmän tukemassa opiskelijoita ja varmistaa että he pysyvät muiden mukana, sekä kriittistäkin palautetta voisi antaa enemmän
Yksilöllisempää opetusta.
Järjestelmällisesti eteneminen, ei hyppimistä aiheesta aiheeseen. Huomioidaan opiskelijoiden tasot. Varattava riittävästi aikaa.

Liite 4: Opiskelija kyselyn vastaukset: Miten mielestäsi oppimista ja opinnoista suoriutumista voisi parantaa?