

## Tehoa insinöörikoulutukseen INSSI-hankkeella – hyviä ideoita ja käytänteitä oppimisen tueksi



Juhani Keskitalo (toim.)

# **Tehoa insinöörikoulutukseen INSSI-hankkeella**

**– hyviä ideoita ja käytänteitä oppimisen tueksi**

**Juhani Keskitalo (toim.)**

**Hämeen ammattikorkeakoulu**

Tehoa insinöörikoulutukseen INSSI-hankeella  
– hyviä ideoita ja käytänteitä oppimisen tueksi

Juhani Keskitalo (toim.)

painettu

ISBN 978-951-784-660-8

ISSN 1795-4231

HAMKin julkaisu 6/2014

e-julkaisu

ISBN 978-951-784-631-8 (PDF)

ISSN 1795-424X

HAMKin e-julkaisu 21/2013

© Hämeen ammattikorkeakoulu ja kirjoittajat

**JULKAISIJA – PUBLISHER**

Hämeen ammattikorkeakoulu

PL 230

13101 HÄMEENLINNA

puh. (03) 6461

julkaisut@hamk.fi

www.hamk.fi/julkaisut

Ulkoasu ja taitto: HAMK Julkaisut

Kannen kuva: Juhani Keskitalo

Hämeenlinna, joulukuu 2013

## Esipuhe

Tekniikan alan korkeakoulutuksen kehittäminen on tärkeä painopiste maamme koulutus- ja innovaatiopolitiikassa, koska tekniikan osaaminen on välttämätöntä Suomen hyvinvoinnin kannalta. Ammattikorkeakoulut ovat toteuttaneet valtakunnallista INSSI-hanketta, johon osallistuvat kaikki insinöörejä kouluttavat ammattikorkeakoulut sekä alan järjestöjä. Hankkeen tavoitteena on ollut parantaa insinöörikoulutuksen vetovoimaa, vähentää keskeyttämiä sekä lyhentää valmistumisaikoja. Keskeisiä toimijoita hankkeessa ovat olleet kehittämisryhmät, joita toimi kolme: Oppimisprosessi, koulutus rakenne sekä markkinointiviestintä. Niissä on ollut laaja ammattikorkeakoulujen edustus.

Hankkeen toimintatavoitteet on johdettu päämääristä. Markkinointiviestinnässä hanke korostaa insinöörejä hyvinvoinnin takaajina ja pyrkii tätä kautta herättämään nuorison kiinnostuksen tekniikkaa sekä insinööriopintoja kohtaan. Oppimisprosessiryhmä on syventynyt opintojen sujumisen kannalta keskeisiin kysymyksiin opiskelijoiden ja opettajien näkökulmasta. Koulutusrakenneryhmässä on kehitetty tutkinnon rakennemallia, joka olisi sopivan joustava nykytilanteessa, mutta samalla takaisi hyvät eväät pitkälle uralle työelämässä. Samalla on oltu kiinteästi mukana valtakunnallisessa koulutusrakenteen uudistuksessa.

Hankkeen kolmivuotiskaudella edettiin kaikilla toimintaloikoilla. Oppimisprosessiryhmä toteutti kartoituskyselyn viidestä täsmäaiheesta. Tuloksia analysoitiin ryhmässä ja pienryhmissä sekä välituloksia esiteltiin seminaareissa. Lopputulos eli kartoitusraportti on tämä julkaisu sekä sen aihepiiristä muokattu ja painettu käsikirjavihkonen. Koulutusrakenneryhmä hioi eteenpäin koulutusvastuisiin perustuvaa mallia ja vaikutti osaltaan OKM:n suunnitelmiin. Ryhmän ja Arenen tekniikan ryhmän piirissä rakennettiin yhteistä toteutuslinjaa niistä asioista, esimerkiksi hakukohteet, joiden päätösvalta on ammattikorkeakouluilla itsellään. Markkinointiviestintäryhmä kehitti edelleen [www.insinooriksi.fi](http://www.insinooriksi.fi) -sivustoa, videosarjaa, sosiaalisessa mediassa näkymistä ja muita yhteisiä toimenpiteitä.

Tämä julkaisu on käytännön kokemusten siirtoa opettajilta toisille sekä valtakunnallisen kokonais kuvan kartoittamista. Hankkeen muita tuloksia on lyhyesti kuvattu hanketta esittelevässä liitteessä kirjan lopussa. Työ ei tälläkään julkaisulla tule valmiiksi kuin muutamasta kohdasta, joten yhteisen

työskentelyn insinöörikoulutuksen valtakunnalliseksi kehittämiseksi kannattaa jatkua. Se ei ole keltään muulta pois.

Kiitän INSSI-hankkeen 2011 – 2013 oppimisprosessiryhmän jäseniä määrätietoisesta työstä tässä julkaisussa esitellyn kartoituksen tekemisestä ja analysoimisesta sekä ohjausryhmän, markkinointiviestintäryhmän ja koulutusrakenteen kehittämisryhmän jäseniä työstä, jonka tulokset näkyvät muualla insinöörikoulutuksen kehittämisessä.

Hämeenlinnassa joulukuussa 2013

Juhani Keskitalo

INSSI-hankkeen projektipäällikkö 2008 – 2013

## Sisällys

<b>Esipuhe</b> .....	<b>3</b>
Riitta Mäkelä	
<b>Insinööripedagogiikkaa tarvitaan – onko vaihtoehtoja?</b> .....	<b>7</b>
Ari-Pekka Kainu, Jorma Kärkkäinen & Pekka Rantala	
<b>Lähiopetuksen oppimisen ja läpäisyn hyvät käytänteet</b> .....	<b>15</b>
Marko Kortetmäki, Teijo Lahtinen, Reijo Manninen & Eino Sarkola	
<b>Luonnontieteiden ja matematiikan opetuksen kytkeytyminen muihin ammattiopintoihin: käsityksiä, käytänteitä, toimintatapoja</b> .....	<b>25</b>
Markku Karhunen	
<b>CASE: Elektroniikan koulutusohjelman ensimmäisen vuoden CDIO-tuotekehitysprojekti</b> .....	<b>48</b>
Jaakko Kaski & Tero Hietanen	
<b>CASE: Fysiikan opetuksen vaihtoehtoinen toteutustapa – Osana CoRD-verkostoitumishanketta</b> .....	<b>51</b>
Jussi Horelli, Matti Väänänen & Jarmo Alarinta	
<b>Työelämälähtöinen projektioppiminen – tarvitaanko sitä insinöörikoulutuksessa?</b> .....	<b>55</b>
Sirpa Hukari & Carina Savander-Ranne	
<b>Arviointi ja palaute ohjaavat</b> .....	<b>69</b>
Jari Kurtelius & Lassi Salminen	
<b>Tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien ohjauksesta</b> .....	<b>95</b>
Lassi Salminen & Jari Kurtelius	
<b>Opinnäytetyöprosessin systematisoinnista</b> .....	<b>111</b>

Liite 1a Lähiopetuksen käytänteet – kysely opettajille.....	122
Liite 1b Lähiopetuksen käytänteet – kysely opiskelijoille.....	125
Liite 2a Luma-opetuksen kytkeminen muihin ammattiopintoihin – kysely opettajille .....	127
Liite 2b Luma-opetuksen kytkeminen muihin ammattiopintoihin – kysely opiskelijoille.....	129
Liite 3 Arviointikäytännöt kysely .....	130
Liite 4 Kirjoittajat.....	134
Liite 5 Tekniikan alan ammattikorkeakoulutuksen kehittämishanke, INSSI jatkohanke 2011 – 2013.....	138
Liite 6 INSSI-hankkeen kehittämisryhmien kokoonpanot vuosina 2011 – 2013.....	143
Liite 7 Insinöörikoulutuksen tunnuslukuja.....	145

Riitta Mäkelä, Tampereen ammattikorkeakoulu

## Insinööripedagogiikkaa tarvitaan – onko vaihtoehtoja?

---

Tekniikan alalla on edelleen matalat valmistumismäärät suhteessa aloittaneiden opiskelijoiden määrään. Vuonna 2007 aloittaneista tekniikan ammattikorkeakouluopiskelijoista alle puolet valmistui viidessä vuodessa. Tämä kertoo, että oppimisen prosesseissa on kehitettävää.

INSSIn jatkohankkeen oppimisprosessiryhmä on selvittänyt sekä opiskelijoilta että opettajilta kysyen, millaisia menetelmiä insinöörikoulutuksessa on käytössä ja mitä hyväksi havaittuja käytänteitä löytyy levitettäväksi. Kyselyt kohdistettiin lähiopetukseen, matemaattis-luonnontieteellisten aineiden opetukseen, arviointimenetelmiin, projektioppimisen tilanteeseen ja opiskelijoiden ohjaukseen. Raporttien perusteella ammattikorkeakouluissa on mahdollisuus valita hyviä käytänteitä, joiden avulla läpäisy saadaan entistä paremmaksi. Opettajat tarvitsevat jatkokoulutusta paitsi oman alansa asioista myös pedagogiikassa, jotta he pysyvät mukana muutoksissa ja saavat työajan riittämään uusiutuviin haasteisiin.

Ryhmän tutkimusten tuloksia on julkaistu nyt käsillä olevan teoksen lisäksi vuonna 2012 järjestetyn Insinöörikoulutuksen foorumin julkaisussa.

---

### Työn tavoitteet

*”Ja sit puhuttiin siitä että onkohan tää periaattees vähän mietitty väärin tää AMK, et kun tähän alkaa niin et ekana vuonna on paljon kursseja ja sit tahti koko ajan löystyy. Se saattaa toisilla johtaa siihen, et sit loppua kohden sä et viitti tulla sitä muutamaakaan kurssia tekeen koululle jos sul on vaikka työpaikka tai vastaavaa.”*

*Poimittu opiskelijakeskustelusta, TAMK 2013*

### Miten aiheet valittiin ja mitä ei valittu

Koko INSSI-hankkeen tavoitteina ovat *tekniikan alan vetovoimaisuuden parantaminen, keskeyttämisen vähentäminen ja valmistumisajan lyhentäminen*. Hanke on jaettu kolmeen osaan: markkinointi, opintojen rakenteen kehittäminen ja opintoprosessin kehittäminen. Tätä vaihetta edeltävä hanke päättyi vuoden 2010 lopussa ja jatkohankkeen toiminta-aika oli 2011 – 2013. Edellinen oppimisprosessin kehittämisryhmä (OPKR) kokosi viimeisissä kokouksissaan tehtäviä, joita uuden ryhmän pitäisi kehittää



ja tutkia. Tämä lista mielessä uusi ryhmä työsti keväällä 2011 tulevan vajaan kolmen vuoden toimintasuunnitelmaansa. Lisäksi ohjausryhmä kehotti selvittämään mm. matemaattis-luonnontieteellisten aineiden integrointia muihin aineisiin ja ns. hyvien koulutusohjelmien tuntomerkkejä.

Aiemman ryhmän esiin nostamia aiheita olivat mm. Hämeenlinnan INSSI-foorumissa esiteltyjen hyvien käytänteiden seuranta, ns. Raahen mallin mukaisten tiiviisti työelämän kanssa toteutettujen opintojen mallin levittäminen, monimuoto- ja verkko-opintojen kehittäminen, opiskelijoiden ohjauksen tutkiminen, opetussuunnitelmien ja oppimisprosessien kehittämisen mallit eri ammattikorkeakouluissa. Lisäksi nostettiin esiin opetussuunnitelmien vertailu, valintakokeiden merkitys ja naisten kokemukset tekniikan opiskelussa. Millainen rooli vieraskielisellä insinöörikoulutuksella on jatkossa? Mitä tapahtuu kansainvälisesti insinöörikoulutuksessa? Kansainvälisten insinöörikoulutusten trendien selvittäminen olisi ryhmän mielestä tarpeen.

Uuden ryhmän kokoontuessa ensimmäisiä kertoja valittiin työskentelyn aihepiirit. Ideointivaiheessa tehtävät listattiin otsikoiden opetussuunnitelmat, opetusmenetelmät, opiskelijan ohjaus ja muut alle. Kun tuplatiimimenetelmällä koottuja aiheita ryhmiteltiin uudelleen, päädyttiin siihen, että ryhmä lähtee selvittämään erityisesti *matemaattis-luonnontieteellisten aineiden opetustapojen, lähiopetuksen, opintojen ohjauksen, arvioinnin ja erilaisten projektioppimisen muotojen toteutustapoja* ja niiden vaikuttavuutta opintojen etenemiseen. Näitä työstämään valikoitui viisi alatyöryhmää, joissa oli 3–4 jäsentä.

Kukin ryhmä päätyi laatimaan opettajille ja osa ryhmistä myös opiskelijoille suunnatun kyselyn tai haastattelukierroksen. Kysymyksiä hiottiin vuoden 2011 kokouksissa ja sähköinen kysely toteutettiin vuoden 2012 alussa. Vastauksia saatiin yhteensä 1950 opiskelijalta ja 254 opettajalta. Opiskelijoiden kesken arvottiin Teknologiateollisuus ry:n lahjoittamat neljä iPadiä. Lisäksi projektioppimisen ja ohjauksen puitteissa haastateltiin useita opettajia. Maaliskuussa 2013 järjestettiin vielä Turussa ja Tampereella opiskelijoiden keskustelutilaisuuksia.

Kun verrataan ohjausryhmän ja edeltävän ryhmän suosituksia tai toiveita jatkohankkeen aiheista, huomataan, että ainakin osa valikoitui työlistalle. Toistaiseksi odottamaan jäivät kansainvälinen näkökulma kokonaisuudessaan, sekä insinöörikoulutuksen trendien seuranta että vieraskielisen koulutuksen merkityksen pohdinta. Lisäksi opetussuunnitelmien ja niiden kehittämisen mallien tutkimisesta luovuttiin. Monessa ammattikorkeakoulussa on juuri äskettäin uudistettu opetussuunnitelmat osaamisperustaisiksi, mutta niistä ei ole vielä paljoakaan kokemuksia. Tässä kohdassa on ehkä myös työnjaollisia rajanvetoja tarpeen ns. rakenneryhmän tehtävien kanssa. Valintakokeiden ja koko valintaprosessin merkitykseen ja kehittämiseen perehtyminen todettiin tässä vaiheessa liian haastavaksi tehtäväksi. Naisten opiskelukokemusten tutkiminen on myös laaja tehtävä. Toisaalta siihen voisi löytyä jo tutkittuakin tietoa, myös kansainvälisesti.

Miksi nämä aiheet jäivät työn ulkopuolelle? Käytettävissä olevan ajan puitteissa ei kaikkea ehditä tehdä. Sen vuoksi piti valikoida ne aiheet, joiden selvittämisen katsottiin voimakkaimmin edistävän INSSI-hankkeen tavoitteita. Toisaalta osaan poisjätetyistä aiheista ryhmäläisillä ei ollut omaa kokemusta ja osaamista.

Ohjausryhmä toi useasti esiin sen, että opiskelijoiden äänen täytyy kuulua raporteissa. Opiskelijoille suunnattujen kyselyiden lisäksi kutsuttiin opiskelijoita keskustelutilaisuuksiin Tampereella ja Turussa. Ohjausryhmä kantoi huolta myös siitä, että tulokset saavuttavat kaikki insinöörikouluttajat. Lähiopetuksen hyvässä ja pahassa mielessä legendaaristen esimerkkien tuontia esiin pohdittiin myös. Kannettiin huolta myös siitä, että opintojen joustavuuden valinnaisuuden lisääntyminen aiheuttaa haasteita opintojen ohjaukselle. Ohjausryhmä myös linjasi, että ryhmän raportti julkaistaan sähköisessä muodossa, vain käsikirjasta tehdään paperiversio.

### Kunkin alaryhmän tavoitteet lyhyesti

Kunkin alaryhmän työllä on samat tavoitteet kuin koko INSSI-hankkeessa: *tekniikan alan vetovoimaisuuden parantaminen, keskeyttämisen vähentäminen ja valmistumisajan lyhentäminen*. OPKR-ryhmän osalta korostuvat etenkin kaksi viimeksi mainittua.

Opintojen ohjaus on osa opetusta. Työn tavoitteena oli vertailla kaikkien tekniikan alan koulutusta järjestävien ammattikorkeakoulujen opinto-ohjauksen käytänteitä ja nostaa esiin hyviksi havaitut menettelyt. Tutkimusmenetelmänä olivat opinto-ohjaajien haastattelut. Ryhmän kaksi jäsentä kiersivät haastattelemassa miltei kaikissa ammattikorkeakouluissa, pari haastattelua tehtiin puhelimitse. Tulokset julkaistaan raportissa, INSSI-seminaarien esitelminä ja lisäksi vielä pyritään varmistamaan, että tieto leviää esimerkiksi laatimalla ja toteuttamalla koulutusta.

Lähiopetusryhmässä tavoitteeksi nostettiin karusti sanottuna se, millaisilla keinoilla nollat saadaan vaihtumaan ykkösiksi. Eli tavoitteena ei ollut niinkään selvittää kaikkia mahdollisia käytössä olevia lähiopetuksen menetelmiä, vaan löytää *lähiopetuksen keinoja, joilla putoamisvaarassa syystä tai toisesta olevat opiskelijat saadaan etenemään opinnoissa*. Mitä pullonkauloja opinnoissa on ja millaisia ratkaisuja niihin on löydetty? Tutkimus tehtiin sähköisellä kyselyllä sekä opettajille että opiskelijoille.

Monesti väitetään, että matematiikan ja fysiikan omaksuminen onnistuu erillisopintoja paremmin, kun ne integroidaan tavalla tai toisella alan muihin opintoihin. Matematiikan ja fysiikan opintojaksot ovat myös ns. nollalistojen kärjessä. Tämän hetken tilannetieto luma-aineiden toteutustavoista koottiin sähköisellä kyselyllä sekä opiskelijoilta että opettajilta. Tavoitteena oli löytää esimerkkejä integroinneista tai muista pedagogisista menetelmistä, joiden avulla läpäisyä ja motivaatiota on onnistuneesti parannettu.

Projektioiskelu ymmärretään hyvin monella tavalla. Projektin laajuus voi vaihdella sekä työmäärältään, kestoltaan että osallistujamäärältään. Sen aihe voi tulla työelämästä tai aihe voi olla opettajan antama, siitä voidaan saada maksu tai se voidaan tehdä ammattikorkeakoulun kustannuksella. Opiskelijaryhmällä on joko yksilölliset, erilliset aiheet tai kaikilla opiskelijoilla on sama kohde, esimerkiksi moottoripyörä. Projektioiskelu voi koskea kaikkia tai osaa opiskelijoista, yhtä aikaa tai yksilöllisten aikataulujen mukaan. Sillä voi olla tietty ammattikorkeakoulukohtainen tai opettajakohtainen ohjeistus. Projekteja voi olla aiheeltaan hyvinkin yleisluontoisia, monialaisia ja syvällistä ammatillista osaamista vaativia. Entä miten problem-based-learning (pbl) liittyy tähän? Lisäksi ryhmä pohtii projektioiskemisen arviointia.

Insinööriopiskelijoiden arviointi perustuu vielä usein kaavamaisesti koikeista saatuihin pistemääriin. Mitä muita arviointitapoja käytetään ja miksi? Opetussuunnitelmien muuttuessa osaamisperustaisiksi, on mietittävä myös arviointiperusteita. Opiskelijoiden kuuluu näyttää, että he osaavat ne asiat, jotka tavoitteissa mainitaan. Ryhmä kysyi sähköisesti opettajilta heidän käyttämistään menetelmistä. Tuloksena on artikkeli ja esitelmä. Artikkelit helpottaa osaltaan insinööriopiskelijoiden arviointiin liittyvää oppimateriaalipulaa.

## Toimintatapa

Ryhmässä oli edustettuna 12 tekniikan koulutusta järjestävää ammattikorkeakoulua. Ryhmän jäsenet on lueteltu toisaalla. Ryhmä kokoontui 4–5 kertaa vuodessa, yhteensä 17 kertaa. Keväisin ja syksyisin pidettiin yksi vuorokauden mittainen kokous. Enimmäkseen on tavattu Metropolian tiloissa Helsingissä, mutta kokousten merkeissä on käyty myös Oulussa, Hämeenlinnassa, Riihimäellä, Tampereella, Jyväskylässä ja Turussa. Kokoukset ovat olleet työkokouksia: niissä on muokattu mm. selvitysten kysymyksiä, kuulosteltu ja ohjeistettu eri osaryhmien työtä, seurattu erilaisia insinööriopiskelijoiden liittyviä valmisteluja. Väliaikoina on työstyty kokouksissa sovittua asiaa, mm. selvitysten kysymyksiä, tehty haastatteluja ja laadittu julkaisuja.

Eri ammattikorkeakouluissa on varattu ryhmän jäsenen työskentelyyn hyvin eri tavoin aikaa. Jossakin työaika-suunnitelmassa ei ole yhtään tuntia, jossakin 100–150 tuntia lukuvuodessa. Tästä ajasta jo kokouksiin osallistuminen on vienyt suuren osan. Lisäksi aikaa tarvitaan materiaalin purkamiseen ja julkaisujen tekoon. Työajan varaamisesta onkin syytä antaa yhteinen suositus mahdollisen jatkovaiheen alkaessa.

Tampereella vietettiin 1.–5.10.2012 Insinööriopiskelijoiden 100-vuotisjuhla-tilaisuutta. Tämän yhteydessä TAMK järjesti muiden aktiviteettien ohella kaksipäiväisen Insinööriopiskelijoiden foorumin. INSSI-hankkeen eri toimijat raportoivat seminaarissa aktiivisesti tuloksiaan. Tämänkin ryhmän raportteja esitettiin 4 kpl. Lisäksi ryhmäläiset etsivät ja innostivat puhujia omista ammattikorkeakouluistaan ja toimivat seminaarin rinnakkaisistuntojen puheenjohtajina.

## Asenne ratkaisee?

Sekä opiskelijoiden että opettajien vastausten perusteella opettajalla on keskeinen merkitys opiskelumotivaatioon. Kumpikin vastaajaryhmä nostaa esiin opettajan toiminnan ja persoonan vaikutuksen. Näillä on merkitystä sekä motivaatiota alentavasti että nostavasti. Näihin opettajalähtöisiin toimintatapoihin luokiteltiin opetusmenetelmät, oppimateriaalit, palautteenanto, aktiivisuuden palkitseminen, opettajan persoona ja ammatitaito erityisesti opettajana. Hyvän opettajan ominaisuudet eivät ole yliihmisen ominaisuuksia: se, että opettaja on innostava, kannustava ja asiantunteva riittää. Vastauksissa kerrottiin monia vinkkejä käytännön työhön, näitä esitellään artikkelissa. Opiskelijaryhmän vertaistuki arvioitiin myös merkittävän tärkeäksi tekijäksi motivaation ylläpitoon. Lähiopetuksen laatu on niin tärkeä motivaation ylläpidossa, että jatkossa on huolehdittava sopivasta ja todelliseen tarpeeseen tulevasta opettajien jatkokoulutuksesta. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sähköisten menetelmien pedagogiikan, ryhmätyömenetelmien ja myös arviointimenetelmien käytön opiskelua. Kaiken perustana on se, että opettaja tuntee ammattikorkeakoulunsa opetussuunnitelmat ja valitut strategiset linjaukset. Yksittäisen opintojakson ja oppitunnin suunnittelu ja toteutus eivät saa olla näistä irrallaan.

Matemaattis-luonnontieteellisten aineiden opiskelun yhteys sekä sisällöllisesti että menetelmällisesti muihin ammattiaineisiin puhuttavat päivittäin. Insinöörikoulutus ei suinkaan ole kaikille opiskelijoille helppoa. Ensimmäisinä vuosina joudutaan käyttämään paljon aikaa, jotta matemaattis-luonnontieteelliset taidot kehittyvät sellaisiksi, että oman alan syventävät opinnot sujuvat. Lisäksi jatkuvasti keskustellaan siitä, mikä määrä matematiikkaa ja fysiikkaa on opintopisteinä mitattuna tarpeeksi. Tämän keskustelun sijaan pitäisi kuitenkin keskustella osaamistarpeesta. Mitä eri alojen insinöörien tulee osata ja miten matemaattisluonnontieteellisen perusosaamisen puute näkyy? Opintojen sujumisen kannalta tässäkin motivaatiolla on keskeinen merkitys. Opettajien vastausten perusteella matemaattisten perusaineiden opetuksen siirto muiden ammattiaineiden sisään ei saa kannatusta. Sen sijaan se, että opettajat suunnittelevat opinnot ja sisällöt yhdessä, saa kannatusta. Voikin kysyä, miksi näin ei kaikkialla toimita?

Opiskelijan ohjauksen keinoin voidaan tehokkaasti vaikuttaa ainakin osaan keskeytyksistä ja opiskeluajan venymisistä. Kukin ammattikorkeakoulu on luonut omat prosessinsa opiskelijoiden ohjaukseen lähtien opiskelupaikan valinnasta valmistumiseen. Haastattelujen perusteella työpaletissa on kuitenkin vielä paljon sellaisia yksityiskohtia, joissa voisimme oppia toisiltamme. Esimerkiksi opintojen edistymisen seurannassa ja opinnäytetyöprosessin sekä muutenkin opintojen loppuvaiheen systematisoinnissa on eroja. Monissa paikoissa on jokin opintopisteraja, jonka jälkeen opiskelija pääsee tai joutuu erityisseurantaan opintojen loppuvaiheen varmistamiseksi. Tämä raja voi olla vaikkapa se, että opinnoista puuttuu 60 op. Myös alkuvaiheen ryhmäyttämisessä ja opintoalaan sitomisessa on erilaisia käytänteitä. Opintojen ohjauksen ryhmä perehtyi myös opinnäytetyön prosessiin ja vertaili neljän ammattikoreakoulun prosessikuvauksia. Ryhmä kirjoitti artikkelin myös tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien ohjauksesta.

Projektiopetuksesta puhuttaessa tunteet nousevat nopeasti pintaan. Syyinä voi olla se, että keskustelijat ymmärtävät projektiopetuksen hyvin eri tavoin. Projektien laajuudet vaihtelevat kestoltaan tunteista vuosiin, opintopistemäärältään nolosta kymmeneen, osallistuvien opiskelijoiden määrä yhdestä opiskelijasta koko koulutusohjelmaan tai ammattikorkeakouluun. Projektien aiheet ovat työelämästä tulevia tai oppilaitoksen antamia. Kaikki työskentelevät saman aiheen ympärillä tai kullakin oma eri tavoin haasteellinen toimeksiantonsa. Myös projektien läpivientiprosessit eroavat toisistaan. Artikkelissa pohditaan myös sitä, miksi projektioppiminen on perusteltua valita keinoksi ainakin osaan insinööriopintoja.

Arviointi ja palaute vaikuttavat keskeisesti opiskelijoiden työskentelytapoihin ja oppimistuloksiin. Kyselyn perusteella lopputenttityyppinen arviointi on edelleen tavanomaisin menetelmä. Opetussuunnitelmien muututtua osaamisperustaisiksi on tärkeätä käyttää aikaa arviointiperusteiden ja –menetelmien valintaan ja laadintaan. On tarpeen rakentaa arviointi ja opintojen aikainen palaute sellaisiksi, että pystytään arvioimaan erityisesti tavoitellun osaamisen karttumista. Opettajan työkalupakkiin pitäisi kuulua koko arviointi- ja palautemenetelmien kirjo. Eri kohtiin sopivat erilaiset valikoimat, oleellista on kuitenkin, että opettajan käytössä on useita menetelmiä samallakin opintojaksolla. Niiden käyttöä voi opiskella ja harjoitella jatkuvasti. Ryhmän arviointia koskevassa artikkelissa on hyödyllisiä ohjeita arvioinnin kehittämiseksi.

## Insinöörikoulutuksen kehittäminen jatkuu

Tehdyissä kartoituksissa löytyi paljon käyttökelpoisia ja jo hyväksi havaittuja tapoja läpäisyn parantamiseksi ja opiskeluaikojen lyhentämiseksi. Nyt pitää huolehtia, että kaikilla ammattikorkeakouluilla on mahdollisuus tutustua raportteihin ja noukkia niistä itselleen sopivat prosessit. *Miten tiedonlevitys järjestetään?* Ilman ammattikorkeakoulun johdon tukea osumat jäävät sattumanvaraisiksi. Seminaarissa istuminen ei vielä vie opittua käytäntöön. Hankkeen tuloksia voi käyttää ammattikorkeakoulujen sisäisessä kehittämisessä. INSSI-hankkeen puitteissa voidaan suunnitella esimerkiksi kiertäviä koulutustilaisuuksia. Osa toimenpiteistä, vaikkapa opintojen ohjauksessa, on luonteeltaan sellaisia, että ne vaativat ammattikorkeakoulussa päätöksen. Pedagogiset, ja ehkä asennemuutostakin vaativat, muutokset tarvitsevat toteutuakseen koulutusta. Millainen rooli on ammatillisilla opettajakorkeakouluilla?

Pedagogista koulutusta pitäisi suunnitella ja tarjota erityisesti projektiopetuksessa. Projektiopetuksesta jokaisella on jo jokin mielipide, mutta jo lyhyt keskustelu paljastaa, että usein puhujat puhuvatkin eri asioista. Myös arviointimenetelmien osalta kaivataan täydennyskoulutusta. Voidaanko INSSI-hankkeen puitteissa luoda koulutuspaketti, jossa aiheina olisivat nyt tehtyjen selvitysten tulokset? Lähettiläinä toimisi jokin työpari tai työryhmä, rahoittajana koulutusta saava ammattikorkeakoulu, OKM tai jokin erillishanke?

Insinöörikoulutuksen osalta on tarpeen pohtia valtakunnallisesti, mitä osaamistavoitteisuus, työelämäyhteyksien hoito, rahoitusperusteiden muutos, kansainvälistymisen haasteet, mahdolliset tutkintojen akkreditoinnit jne. vaikuttavat opettajan työhön. Miten työaika saadaan riittämään? Millaisilla työkaluilla ja -tavoilla työtä jatkossa tehdään? Ennakkoluulottomasti tulee katsella myös oman aitauksen ulkopuolelle: mitä eroja ja yhtäläisyyksiä on ja voisi olla esimerkiksi insinöörikoulutuksen ja kulttuurialan koulutuksen välillä? Jälkimmäisessä keskeytetään vähän ja valmistutaan nopeasti. Onko syynä se, että opettajat ja opiskelijat tuntevat toisensa, opettajat suunnittelevat koulutuksen yhdessä, opettajat ovat helposti saavutettavissa pitkin päivää, tilajärjestelyt tukevat valittua pedagogista strategiaa, harjoitustehtävät motivoivat, käytännönläheisyys on itsestään selvempää kuin muilla aloilla?

INSSI-hankkeen tarkasteluissa on enimmäkseen vain sivuttu opetussuunnitelmien vaikutusta opiskelijan motivaation pysymiseen ja valmistumisen varmistamiseen määräajassa. Viime vuosina useissa ammattikorkeakouluissa on uudistettu opetussuunnitelmat osaamisperustaisiksi. Yhteistyössä työelämän edustajien kanssa on kartoitettu, mitä valmistuvan insinöörin tulee osata. Opetussuunnitelmat on sitten rakennettu asettamalla vuosi- ja opintojaksokohtaisia osaamistavoitteita, jotta päästään kokonaistavoitteeseen. Muutoksen yhteydessä on huomattu, että on tarpeen tarkastella myös pedagogiikkaa. Monessa paikassa on päädytty esimerkiksi lisäämään projektimuotoisia opintoja eri koulutuksen vaiheisiin ensimmäisestä lukukaudesta lähtien. Uusien opetussuunnitelmien toteuttaminen asettaa haasteita myös henkilöstön koulutukselle. Opetussuunnitelmien laatiminen on suuri, useimmiten ammattikorkeakoulun sisäinen hanke. Sen läpiviemiseen on kuitenkin varmasti monia tapoja ja toisiltaan voisi oppia tässäkin asiassa. Opinnäytetyöprosessien dokumentointi ja esilletuonti kehittävät ammattikorkeakouluja. Vertaisryhmien työskentely ja jopa ammattikorkeakoulujen toisilleen järjestämä koulutus tai seminaari saattaisi olla hyödyllistä. Muutaman vuoden kuluttua alkaa jo kertyä tietoa siitä, miten hyvin opetussuunnitelmien uudistaminen on onnistunut. Tätäkin olisi hyvä kartoittaa.

Miten opiskelijat tulisi valita? Todistusten perusteella, pelkällä kokeella vai näiden yhdistelmällä vai kaikkia kolmea keinoa käyttäen? Voitaisiinko ammattopistotaustaiset valita pelkän todistuksen perusteella? Pitääkö paikansa usein kuultu väite: ”Parhaiten opintomenestystä ennakoii menestyminen valintakokeen äidinkielen osuudessa”? Nykyisistä tilastoista on hankala selvittää yhteyttä mm. valintakokeen matematiikan osuudesta saatujen pisteiden ja valmistumisajan välillä. Aiheesta on tiettävästi menossa joi-takin tutkimuksia. Millainen kokeen tulisi olla? Vaikea, helppo, koulutus-taustan huomioonottava, aineisto/aihepiiri vaihtuisi vuosittain, äidinkie-len osuus? Ennakkotehtävä?

Edellinen OPKR-ryhmä teki tutkimuksen ns. hyvin menestyneiden kou-lutusohjelmien tunnuspiirteistä. Tätä voisi jatkaa määrittelemällä ’hyvän koulutuksen’ nykyisen rahoitusmallin tunnuslukujen avulla. Koska tilas-tot laahaavat aika paljon jäljessä, on tarkoin harkittava, miltä ajalta tieto halutaan.

Työelämäyhteyksien kehittäminen on varmaan jokaisen ammattikorkeakoulun tavoitteena. Mitä sillä varsinaisesti tarkoitetaan, miten sitä mitataan ja mitä onnistuneita esimerkkejä siitä on? Miten on onnistuttu kehittämään opiskelijoiden työelämävalmiuksia? Mitataanko onnistumista työllistymisellä, harjoittelupaikkojen saamisella, erilaisin palauttein ja miten työelämänäkökulma läpäisee henkilöstön ja näkyy oppimistilanteissa?

Käytänteet eroavat toisistaan tarkasteltiinpa niitä eri koulutusalojen välillä, ammattikorkeakoulujen välillä, eri koulutusmuotojen välillä tai kansainvälisesti. Aika ajoin on ammattikorkeakoulujenkin päivitettävä tieto siitä, mihin suuntaan insinööri-koulutus on kansainvälisesti menossa mm. koulutuksen pituuden, tason, laajuuden, painotusten ja jatko-opintojen suhteen. Kuinka hyvin olemme tietoisia erilaisista kansainvälisen yhteistyön muodoista ja trendeistä esimerkiksi laadun, akkreditoinnin ja projektioppimisen suhteen? Kansainvälisiä koulutusohjelmia on tekniikassa useita. Mikä on niiden merkitys varsinkin aloilla, joiden osaajista voi tulla pulaa Suomessa? Mikä on niiden merkitys muutenkin kansainvälistyvien yritystemme kannalta?

Tekniikan alalla on oltu aika kankeita esimerkiksi verkko-opetuksen ja muunkin monimuotoisuuden kehittämisessä. Tähän on varmaan löydetävissä moniakkin syitä. Onko mahdollista, että näistä löytyisi keinoja opiskelumotivaation parantamiseen, opintojen joustavuuteen ja opintojen loppuunsaattamiseen? Aiemmin Suomessa on ollut ryhmiä, jotka ovat valtakunnallisesti tehneet oppimateriaalia mm. matematiikan ja fysiikan opetukseen. Myös verkko-opetuksen osalta on tapahtunut jotakin. Laadukkaan materiaalin tuottaminen vaatii paljon aikaa, olisiko jo aika koota uusia materiaalityhmiä?

Mahdollisessa jatkohankkeessa työryhmien tehtävät voisi miettiä uudelleen: mitä erityisesti on tarpeen tehdä yhdessä, jotta insinööri-koulutuksen laatu pysy hyvänä myös kansainvälisesti arvioiden.

Oppimisprosessiryhmässä on huomattu, kuinka antoisaa on, että eri ammattikorkeakoulujen opettajat tapaavat toisiaan yhteisen kehittämistyön merkeissä. Kokoontumiset ovat mahdollistaneet sen, että osallistujat keskustelevat omista käytänteistään, tutustuvat muihin ammattikorkeakouluhin ja tuottavat muillekin ehdotuksia siitä, kuinka insinööri-koulutusta voisi kehittää. Ammattikorkeakoulumaailmassa tapahtuu juuri nyt paljon, yhteisen hämmennyksen keskellä INSSI-hankkeen tapainen työskentelyfoorumi on tarpeen.

## Lähteet

Insinööri-koulutuksen foorumi – Uuden sukupolven insinööri-koulutus 2012. Lauri Hietalahti (toim.). Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisu- ja. Sarja B. Raportteja 55. Tampere 2012.

**Ari-Pekka Kainu, Satakunnan ammattikorkeakoulu**  
**Jorma Kärkkäinen, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu**  
**Pekka Rantala, Oulun seudun ammattikorkeakoulu**

## **Lähiopetuksen oppimisen ja läpäisyn hyvät käytänteet**

### **Johdanto**

Lähiopetuksen oppimisen ja läpäisyn hyvät käytänteet artikkeli pohjautuu Lähiopetuksen käytänteet -kyselyn tuloksiin. Kysely oli osa laajempaa INSSI-jatkohankkeen kartoitusta, jonka tavoitteena oli löytää ja analysoida opiskelijoiden ja opettajien esittämiä onnistuneita konkreettisia toimintamalleja sekä siirtää hyviä käytäntöjä opettajilta opettajille. Lähiopetuksen käytänteet -kyselyn runko muodostui seuraavista osa-alueista: taustatiedoista, lähiopetusta koskevista monivalintakysymyksistä ja tarkentavista avokysymyksistä sekä avokysymyksistä, joissa vastaajat esittivät motivaatiota edistäviä tai vähentäviä tekijöitä lähiopetuksessa. Kysely toteutettiin E-lomakkeella helmi-maaliskuun vaihteessa 2012. Kyselyn vastausjoukko muodostui ammattikorkeakoulujen tekniikan alan opettajista ja opiskelijoista (Liitteet 1a ja 1b).

Kyselyn alustavia tuloksia, jotka pohjautuivat motivaatiota käsitteleviin avokysymyksiin, on esitelty valtakunnallisessa Insinöörikoulutuksen Foorumissa 4. – 5.10.2012 sekä Insinöörikoulutuksen Foorumi 2012 julkaisussa (toim. Hietalahti, 2012) Lähiopetuksen käytänteet – Opiskelumotivaatioon vaikuttavat tekijät lähiopetuksessa artikkelissa (Kainu, Kärkkäinen & Rantala, 2012). Kyseisessä artikkelissa käsiteltiin myös lähemmin kyselyn toteutusta sekä lähiopetusta terminä. Lähiopetuksen käytänteet -kyselyyn vastasi 109 opettajaa kaikkiaan 17 ammattikorkeakoulusta ja 722 opiskelijaa neljästä kohdejoukosta valitusta ammattikorkeakoulusta (Jyväskylän, Kymenlaakson, Oulun seudun sekä Satakunnan ammattikorkeakoulu). Annettujen vastausten perusteella opettajan persoonalla ja toiminnalla on suuri merkitys opiskelijan opiskelumotivaatiolle. Suurimmaksi ryhmäksi nousivat opettajalähtöiset tekijät sekä motivaatiota parantavissa että alentavissa tekijöissä. Sekä opettajien että opiskelijoiden vastauksissa saatiin sama tulos. Tässä artikkelissa paneudutaan lähiopetusta koskevien kysymysten ja niiden tulosten laajempaan esitykseen.

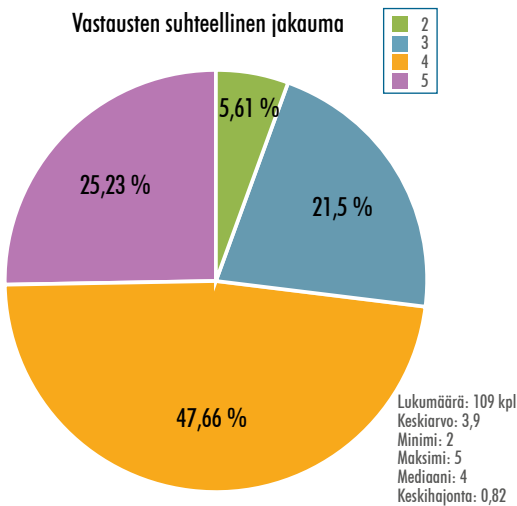


## 1 Lähiopetuksen oppimisen ja läpäisyn hyvät käytänteet – kooste opettajilta

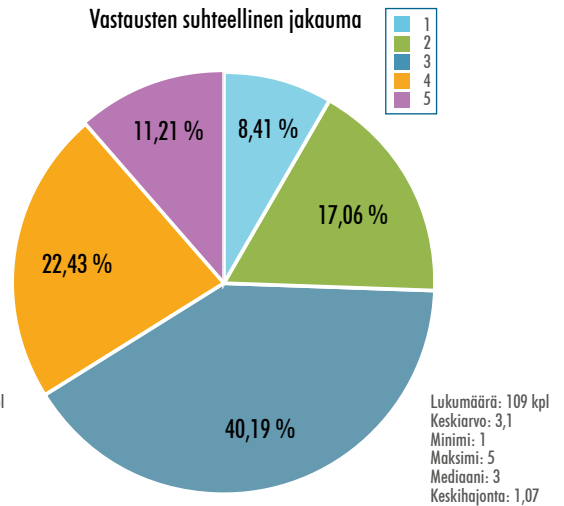
### 1.1 Tehtävien käyttö

Hyvin monessa avovastauksen kuvauksessa tuli esiin tehtävien käyttö muodossa tai toisessa. Vastaavasti monivalintakysymyksissä kotitehtävät koettiin tärkeämmiksi kuin ennakkotehtävät.

#### Kotitehtävät Tärkeys ja tehokkuus



#### Ennakkotehtävät Tärkeys ja tehokkuus



KUVA 1 Tehtävien tärkeys ja tehokkuus (Tärkeys ja tehokkuus: 1=vähäinen... 5=suuri merkitys).

Avovastausten mukaan tehtävien käyttö ja niiden variaatiot on runsaat. Tehtäviä voi antaa vaihtoehtona oppitunneille osallistumiseen. Koska osallistuminen tunneille ei yleensä ole pakollista, niin voi esimerkiksi määrätä tekemään ja palauttamaan yhden tai useamman etätehtävän sen mukaan, miten on tunneille osallistunut. Tunneille osallistumisesta voi myös palkita:

*”Annan 3 pistettä tentissä huojennusta niille, jotka ovat olleet vähintään 70 % luentotunneista paikalla (tentin maksimipistemäärä 30p ja hyväksytyt raja 12p).”*

Tehtävillä voi tarkistaa, miten asia on ymmärretty, ja siten niiden käyttö on muutenkin suositeltavaa. Eräs opettaja toteaa:

*”Viikoittain palautettavat pakolliset tehtävät, joista annetaan henkilökohtainen palaute mahdollisimman pian palautuksen jälkeen. Tehokasta, mutta todella aikaa vievää ja vaikeaa toteuttaa tuntiresurssien puitteissa. Opettaja näkee nopeasti sen, mitkä asiat on ym-*

*märretty ja mitä ei. Voi paikata puutteet saman tien, ennen uusien asioiden käsittelyä.”*

Varsin usein tehtäviin on avovastausten mukaan liitetty jokin kannustin, kuten esimerkiksi:

*”Minulla on kotitehtävät, jotka ovat vapaaehtoisia, mutta jos laskee oikein: - 50 % tehtävistä, saa jättää yhden tenttitehtävän tekemättä (kuudesta) - 80 % tehtävistä, saa jättää kaksi tenttitehtävää tekemättä (kuudesta).”*

Useimmissa kuvauksissa tuli ilmi periaate ’kotitehtävistä lisäpisteitä kokeeseen’. Aktiivisuuden palkitseminen nousi selkeästi esiin myös opiskelijoiden vastauksissa motivoivana tekijänä. Eräs opettaja kertoo antaneensa suoritustakuun:

*”Palkitsen aktiivisuudesta ja annan ns. suoritustakuun, kun opiskelija osallistuu aktiivisesti lähiopetukseen ja palauttaa annetut tehtävät Moodleen ajallaan. Kokeeseen on myös osallistuttava. Jos koearvosana on 2 tai suurempi se jää voimaan. Jos koearvosana on 0 tai 1, tarkistan tehtävät Moodlesta ja jos harjoitustöiden aktiivisuus on riittävä, annan 1 ja jos harjoitukset on aktiivisuuden lisäksi tehty hyvin, annan 2. Toimii loistavasti ja on selvästi lisännyt opiskelijoiden läsnäoloa, aktiivisuutta ja läpäisyä, vähentää myös roikkujista johtuvaa lisätyötä.”*

Tehtävillä ja jatkuvalla arvioinnilla voi myös korvata tentin, kuten eräs opettaja kuvaa:

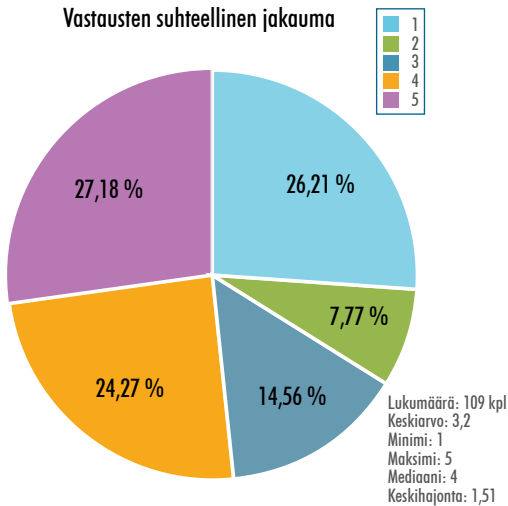
*”Olen useissa ammattiaineopinnoissa luopunut tenteistä ja siirtynyt jatkuvan näytön/arvioinnin menetelmiin (ennakkotehtävät, harjoitukset ja niiden esittäminen/raportointi, esseet ym. tiedonhakua vaativat tehtävät). Erityisesti laboratorio-opetuksessa tärkeintä on tekeminen, tulosten saaminen ja niiden analysointi ja raportointi ja tätä tehdään jatkuvasti opintojakson aikana. Myös aikataulujen pitäminen on tärkeää sekä oikeaoppinen raportointi.”*

Tehtävien käyttöön liittyy avovastausten mukaan kuitenkin myös ongelmia. Esimerkiksi kuinka estää kopiointi kavereilta tai jostain julkisesta lähteestä (leikkaa – liimaa menetelmä), on yksi keskeinen ongelma. Tähän voisi auttaa tehtävien jonkin asteinen yksilöinti, mikä onnistuu vastaajan mielestä kohtuullisen helposti mm. LUMA-aineissa antamalla erilaiset lähtötiedot jokaiselle oppilaalle. Muissa aineissa saattaa yksilöinti vaatia opettajalta mielikuvitusta ja työtä, mikä suurten ryhmien kohdalla voi nousta merkittäväksi esteeksi. Suoran sähköisestä lähteestä kopioinnin (leikkaa – liimaa menetelmän) voi estää vaatimalla tehtävän käsialalla kirjoitettuna, mikä puolestaan hidastaa tarkastamista eikä tehtäviä voi palauttaa Moodleen.

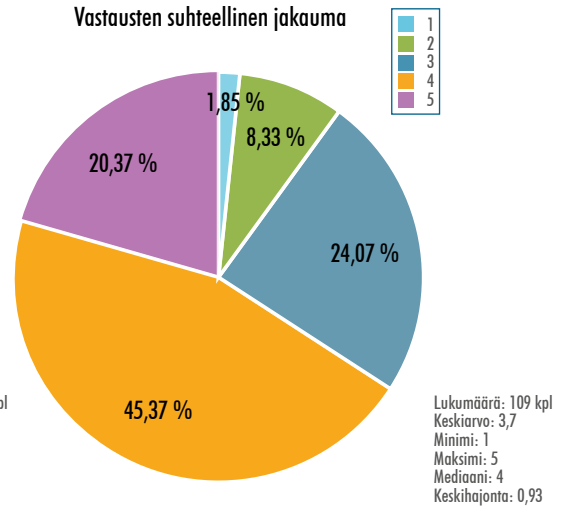
## 1.2 Laboratoriotyöskentely ja tiimityö

Laboratoriotyöskentelyä pidettiin tärkeänä teorian omaksumisen kannalta. Vastausten mukaan laboratorio-opetuksessa tai vastaavissa käytännön harjoitteissa ohjaus ja välitön palaute ovat tärkeitä ja kuuluvat olennaisena osana opetukseen ja vaativat hyvän ennakkosuunnittelun. Vaikka laboratoriotyöskentelyä pidettiin tärkeänä ja tehokkaana (keskiarvo 4.0), niin lähes 30 % ei kuitenkaan itse käyttänyt sitä omassa opetuksessaan. Keskeisimmät syyt tähän olivat, että laboratoriotyöskentelyä ei nähty omassa opetuksessa parhaana mahdollisena menetelmänä tai että laboratorio-opetukseen oli varattu resurssit toiselle opettajalle. Myös tiimityö ja erilaisten oppimisryhmien käyttö koettiin erittäin tärkeinä ja tehokkaina (lähes puolet vastaajista).

Laboratoriotyöskentely Oma käyttö



Tiimityö ja oppimisryhmät Tärkeys ja tehokkuus



KUVA 2 Laboratoriotyöskentely, tiimityö ja oppimisryhmät (Tärkeys ja tehokkuus: 1=vähäinen... 5=suuri merkitys / Oma käyttö: 1=en käytä... 5=käytän koko ajan).

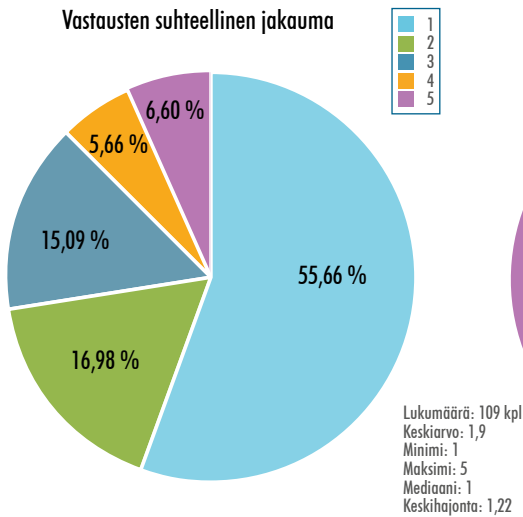
## 1.3 Joustava tenttikäytäntö, hylätyn kurssin suorittaminen ja minimitavoitteet

Joustavaa tenttikäytäntöä oli kuvattu seuraavasti:

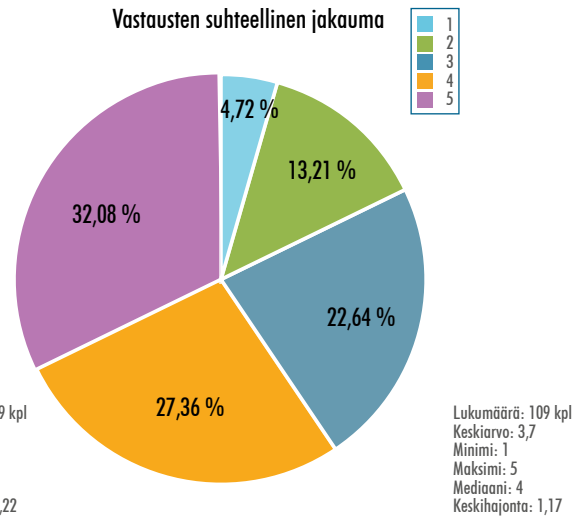
*”Hylätty arvosana tullaan suorittamaan arviolta 1 viikon sisällä hylätystä kokeesta; ei vasta 1–3 kuukauden kuluttua. Toimii hyvin vaikka onkin ilmaistytöä opettajalta. Vaatii hyvin toimiakseen 2–3 opettajan tiimin jotka järjestävät porukalla näitä nopeita uusintatenttejä.”*

Eräät olivat käyttäneet myös pistokokeita ja arvioitavia tuntitehtäviä. Suurin osa opettajista ei käyttänyt ennalta annettuja tehtäviä ja kurssin suorittamista ykkösellä eikä sitä nähty myöskään kovin tärkeänä ja tehokkaana tapana läpäistä kurssia (ka 2.4). Sen sijaan määritellyt minimitavoitteet jakson läpäisemiseksi koettiin tärkeänä ja tehokkaana.

Hylätyn kurssin suorittaminen ykkösellä ennalta annetuilla täsmätehtävillä Oma käyttö



Määritellyt minimitavoitteet jakson läpäisemiseksi Tärkeys ja Tehokkuus



KUVA 3 Täsmätehtävien oma käyttö ja minimitavoitteiden tärkeys ja tehokkuus (Tärkeys ja tehokkuus: 1=vähäinen... 5=suuri merkitys / Oma käyttö: 1=en käytä... 5=käytän koko ajan).

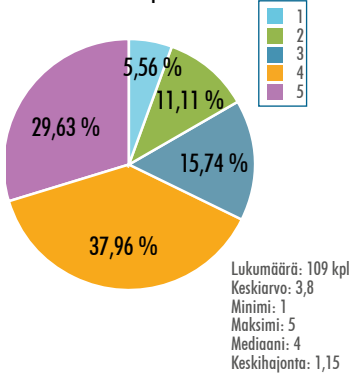
#### 1.4 Opetusmateriaalit ja muu opetusta tukeva toiminto

Monivalintakysymysten mukaan erilaiset opetusmateriaalit koettiin lähes yhtä tärkeinä ja tehokkaina (kuva 4) ja niiden vaihteleva käyttö aktivoi opetusta. Sen sijaan avovastauksissa nousi esille erityisesti Moodlen käyttö:

*”Oppimateriaali Moodlessa on tärkeää. Moodle tukee opetuksen ja oppimateriaalin jäsentelyä ja oppimisen tavoitteellisuutta. Opettajat arvostavat Moodlea usein enemmän kuin mitä opettajat ehkä ymmärtävät. Verkkomateriaali ei kuitenkaan korvaa lähikontaktia. Opettajalla on rooli ”ammattialansa esikuvana” ja aktivoijana. Vähäiset lähiopetusrupeamat on valmisteltava entistä huolellisemmin. Eräs opettaja kiteyttää asian: Aktivointi ja vuorovaikutus luovat pohjan hyvälle lähiopetukselle. Moodlen käyttö tuo joustavuutta puolin ja toisin verkkopohjaisuutensa kautta ja tuo sähköisen vuorovaikutuksen tunteille. Aktiivisuus tulee aina palkita, niin tukee kannustavassa hengessä tunneilla osallistumista.”*

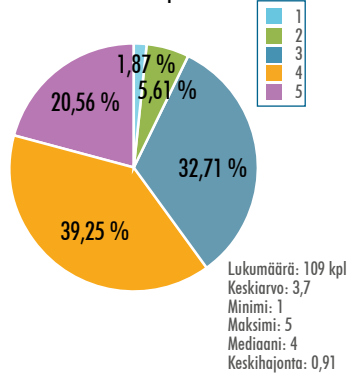
Oppimateriaali: verkossa (esim. Moodle)  
Tärkeys ja tehokkuus

Vastausten suhteellinen jakauma



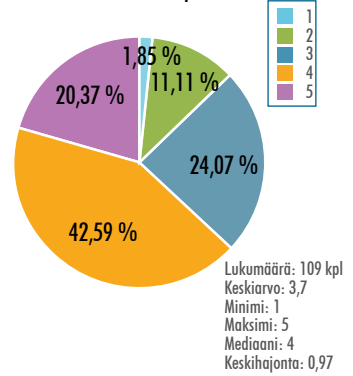
Oppimateriaali: oppikirjat ja monistheet  
Tärkeys ja tehokkuus

Vastausten suhteellinen jakauma



Oppimateriaali: tunnilla esitettävät  
tukimateriaalit esim. PP-diat  
Tärkeys ja tehokkuus

Vastausten suhteellinen jakauma

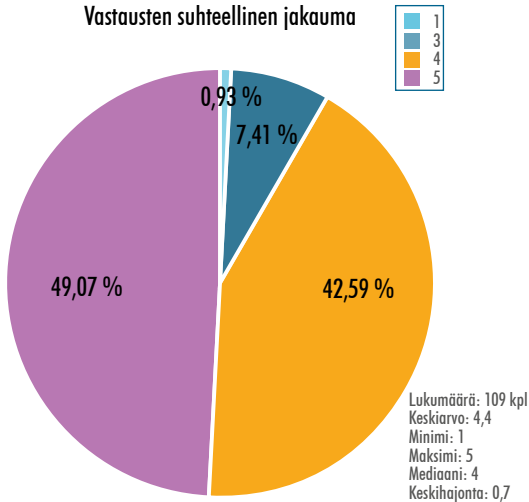


KUVA 4 Erilaiset oppimateriaalit ja niiden tärkeys ja tehokkuus (Tärkeys ja tehokkuus: 1=vähäinen... 5=suuri merkitys).

Aktivoinnin ja vuorovaikutuksen, tasoerojen huomioimisen ja jatkuvan ja reaaliaikaisen arvioinnin ja palautteen merkitystä pidettiin yleisesti tärkeänä opiskelijan sitouttamisessa tulokselliseen oppimisprosessiin.

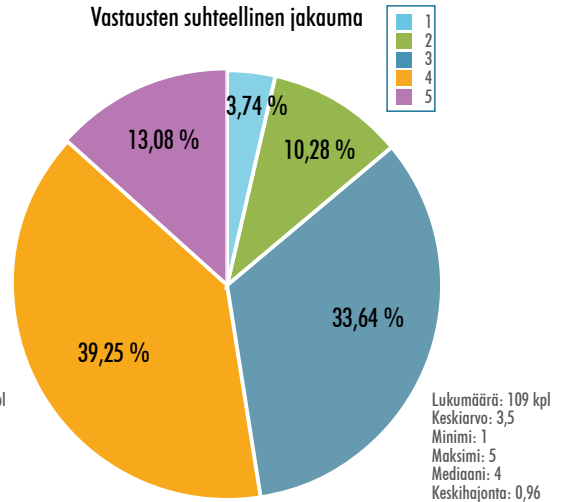
Aktivointi ja vuorovaikutus Tärkeys ja tehokkuus

Vastausten suhteellinen jakauma



Tasoerojen huomioiminen Tärkeys ja tehokkuus

Vastausten suhteellinen jakauma



KUVA 5 Aktivointi, vuorovaikutus ja tasoerojen huomioiminen (Tärkeys ja tehokkuus: 1=vähäinen... 5=suuri merkitys).

## 2 Lähiopetuksen oppimisen ja läpäisyn hyvät käytänteet – kooste opiskelijoilta

Myös opiskelijoiden vastauksissa keinoista parantaa lähiopetuksen oppimista ja läpäisyä korostui tehtävien merkitys. Toinen selkeästi esiin tullut oli toive siirtyä vähemmän tenttipainotteiseen arviointiin. Opettajan rooli korostui tuntien suunnittelussa ja rakenteessa sekä henkilökohtaisina ominaisuuksina. Läsnaöloon liittyvät kysymykset jakaantuivat erilaisiin näemyksiin pakon lisäämisestä läsnaölon palkitsemiseen.

Opiskelijoiden toiveissa oli, että tehtävät ovat hyvin valmisteltuja ja riittävän selkeitä. Tehtävien tulisi olla riittävän pieniä, mutta kuitenkin riittävän haastavia. Haasteet lisääisivät paneutumista asiaan ja näin auttaisivat sisäistämään oppitunnit. Tehtäviin pitäisi varata riittävästi aikaa varsinkin, jos ne suoritetaan tuntien aikana. Tuntitehtävien ratkaisuvaiheessa opettajan tulisi kierrellä riittävästi ja näin olla valmiina auttamaan tarvittaessa. Tuntitehtävät voisivat olla myös case-tyyppisiä vaihtoehtojen pohdintatehtäviä. Kotitehtävät vastaavasti voisivat olla viikkotehtäviä, jotka käytäisiin läpi seuraavalla viikolla. Pakollisten kotitehtävien suorittaminen voisi olla tenttiin osallistumisen edellytyksenä. Kotitehtävistä tulisi saada lisäpisteitä, koska näin saataisiin motivoitua laiskempiakin opiskelijoita. Lisäpisteet voisivat tulla läksypisteinä, jolla tarkoitettiin osana läsnaöloa ja tehtyjä tehtäviä tarkistuksen yhteydessä. Eniten mainintoja tuli suorasta lisäpistemittelystä. Yleisesti toivottiin nopeaa palautetta tehtävistä.

Varsin paljon tuli mainintoja kokeiden jakamisesta viikkokokeisiin, pistokokeisiin, pienempiin arviointitesteihin tai välikokeisiin yhden iso tentin sijasta. Esitettiin myös, että välikokeista tai tentistä tulisi puolet arvosanasta ja tehtävistä, aktiivisuudesta ja tuntikokeista toinen puolikas. Tentiä esitettiin korvattavaksi oppimispäiväkirjalla tai arviointitehtävillä, joita olisi yksi kutakin isompaa aihealuetta kohden. Hylätyn arvosanan suorittamista täsmätehtävillä kannatettiin varsinkin siinä tilanteessa, että kurssin läpipääsyn kanssa on paljon ongelmia.

Oppitunneilta toivottiin hyvää suunnittelua, selkeitä aihekokonaisuuksia ja opetusmenetelmiä, hyvää materiaalia, interaktiivisuutta ja vaihtelua. Massaluennot eivät herättäneet vastakaikua, koska vuorovaikutus koettiin pienemmissä ryhmissä paremmaksi. Vaihtelua oppitunteihin esitettiin esimerkiksi esseillä, leikkimielisillä peleillä tai ryhmäkilpailuilla, vierailevilla asiantuntijoilla ja opintovierailuilla. Tuntien alkuun toivottiin lyhyttä kertaus- (esim 5–10 min) edellisen tunnin asioista. Oppituntien etenemisnopeus ei saisi olla liian suuri ja tunneilla tulisi keskittyä olennaisimpiin asioihin, jotta kaikki pysyisivät kärryillä ja opiskelijat ehtisivät tehdä riittävästi muistiinpanoja. Pääasiat tulisi aina käydä riittävän selkeästi ja yksinkertaisesti. Oppitunnin aihe voisi olla myös etukäteen luettavana kotitehtävänä, jolloin opiskelijat osaavat paremmin kysyä oppimisen kannalta oikeita asioita. Varsinkin vaikeisiin asioihin toivottiin ennakkokotitehtävien lisäksi riittävää havainnollistamista esimerkiksi kuvin, kaavioin, simulaatioin,

animaatioin, videoin ja demonstraatioin. Mahdollisimman todelliset käytännön esimerkit auttavat aktivointiin ja motivointiin.

Laboratoriotyöt, yritysvierailut ja -yhteistyöprojektit koettiin käytännön läheisinä auttavan teorian sisäistämistä. Laboratoriotunteja toivottiin yleisesti lisää. Laboratoriotehtävien tulisi olla sisällöltään tarpeeksi konkreettisia ja ohjauksen tulisi olla riittävää asioiden ymmärtämiseksi. Käytännön prosesseja ja kokeita pidettiin hyvänä tapana oppia. Yritysvierailuilla käytännön prosesseja näkee havainnollisesti, vaikkei itse pääsekään tekemään. Siksi vierailut yrityksiin saivat myös kannatusta. Erityisen motivoiviksi koettiin yritysten kanssa tehtävät projektityöt ja ongelmaratkaisut.

Opettajalta toivottiin sitoutuneisuutta opettamiseen ja itsensä kehittämiseen, jotta pysyy uusien pedagogisten menetelmien ja ammatillisten asioiden kanssa riittävästi ajan tasalla. Opettajan pitäisi olla itse riittävän hyvin perehtynyt ja kiinnostunut opettamastaan aiheesta sekä osata innostaa opiskelijoita vaikka sopivasti asiaa huumorilla höystään. Opiskelijoiden mielipiteiden kuuntelu, keskustelemaan ilmapiiriin luominen, hyvä suullinen ulosanti ja tuki ongelmatilanteissa tulivat vastauksissa esiin. Opettajan tulisi myös huomata, jos asiaa ei ymmärretä, sekä osata antaa palautetta. Toki opettajan tulee osoittaa opiskelijoiden oma vastuu opiskelusta ja haastettava opiskelijat oppimaan.

Ryhmätyöt jakoivat mielipiteitä. Parhaimmillaan ne nähtiin luokkahenkeä nostattavina ja ryhmätukea parantavina. Toisaalta pelättiin vapaa matkustaja ongelmaa eli joku pyrki pääsemään mahdollisimman vähällä. Katsottiin, että ryhmätöiden tehtävän anto tulee laatia huolella riittävän selkeäksi ja alkuvaiheen opastukseen tulee panostaa tarpeeksi, jotta työ lähtee hyvin käyntiin ja kaikki osallistuvat tasapuolisesti. Ryhmätuen arvioitiin toimivan parhaiten, jos ryhmät ovat riittävän pieniä (max. 4) ja siinä on sekaosin hyvin ja heikommin pärjääviä. Myös ryhmässä tehdyistä tehtävistä, varsinkin ryhmätöitehtävistä toivottiin lisäpisteitä.

Kurssin oppimistavoitteet, varsinkin vähimmäisvaatimukset toivottiin esitettävän riittävän selkeästi myös Moodlella. Materiaalilta haluttiin riittävää päivitystä ja ajantasaisuutta. Materiaali haluttiin heti käyttöön. Oppituntien aktivointiin esitettiin tunnilla jaettavaa monisteita kysymyksineen, joihin etsitään ja saadaan vastauksia tuntien aikana. Vastaukset eivät tulisi Moodleen vaan poissaolevien olisi ne itse etsittävä. Kurssikirjojen käyttöön esitettiin myös aktiivisuutta, koska PowerPoint-dioissa on vain pääkohdat ja aiheeseen tutustuminen saattaa sen takia jäädä pinnalliseksi.

Tasoerojen huomioimiseen esitettiin alussa tehdyn lähtötasotestin perusteella jaettavia tasoryhmiä ja varsinkin LUMA-aineisiin toivottiin myös lisää tukiopeutusta. Ammatillisissa aineissa voi olla suuria eroja, jos osa on tullut ammatillista väylää ja osa puhtaasti lukiopohjalta. Esille tuotiin muun muassa ammattisanasto, joka voi olla osalle tuttua ja osalle täysin vierasta, jolloin sitä on käytävä läpi ja selitettävä riittävästi. Tasoerojen huomioimiseen esitettiin, että tehtävien vaikeusaste ilmoitetaan etukäteen, jot-

ta perusasiat hallitsevillekin riittäisi vaikeampiin tehtäviin keskittymällä haasteita.

Läsnäöloon esitettiin varsin erilaisia vaihtoehtoja: bonuspisteitä läsnäolosta, läsnäolopakkoa, lisätehtäviä poissaolijoille, lukiomeininkiä (liiasta poissaolosta ulos kurssilta), minimi läsnäolovaatimusta ja poissaoloihin puuttumista sekä kurssin läpäisyä 95 – 100 %:n läsnäololla. Lähiopetuksen määrää kuitenkin toivottiin mieluummin lisättäväksi (tuntia / opintopiste) kuin vähennettäväksi kuten eräs opiskelija tuntojaan purki:

*”Läpäisyä ei voi ainakaan parantaa lähiopetustunteja vähentämällä”,*

ja eräs toinen:

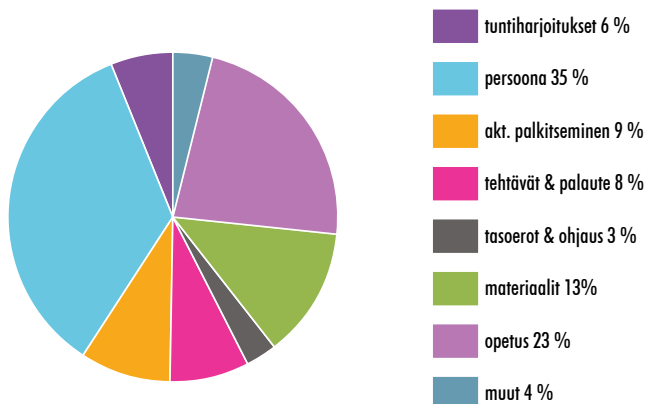
*”Itseopiskelunosuutta ehdottomasti vähennettävä ja lähiopetustunteja lisättävä. Koulutustoiminta ei voi olla liiketoimintaa oppimisen ja osaamisen kustannuksella!”*

Tosin läsnäöloon ja lähiopetukseen tulisi tuoda enemmän vuorovaikutuksen ja aktiivisen toiminnan elementtejä. Pelkkä luennointi tai itsenäinen työskentely tunnilla ei ole motivoivaa.

### 3 Yhteenveto – Suosi näitä opettajan toimintatapoja

Opiskelijoiden vastauksissa painottui opettajan rooli motivaatioon vaikuttavana tekijänä (60 % vastauksista). Toiseksi eniten oli mainittu opiskelijalähtöisiä tekijöitä (18 %) ja kolmanneksi eniten työelämään liittyviä tekijöitä (13 %).

Kuvassa 6 on esitetty, miten opiskelijoiden vastauksissa eri opettajalähtöiset tekijät olivat painottuneet. Selkeästi eniten vastauksissa oli opettajan persoonaan liittyviä mainintoja, kuten hyvä opettaja.



KUVA 6 Opettajalähtöiset tekijät opiskelumotivaation parantajana opiskelijoiden vastauksissa.



Hyvän opettajuuden tunnusmerkkeinä mainittiin hyvät pedagogiset perustaidot ja riittävä alan asiantuntemus. Opettajan pitäisi pystyä aktivoimaan ja motivoimaan opiskelijoita käytännön esimerkein. Motivaatiota lisäävänä koettiin opettajan innostava, kannustava ja helposti lähestyttävä asenne kuten myös opettajan oma kiinnostuneisuus asiasta. Oppituntien tulisi olla hyvin valmisteltuja, ohjeiden ja tehtävien selkeitä, asiasisällön keskittyä olennaiseen, sisältää monipuolisesti erilaisia opetusmenetelmiä ja olla etenemisnopeudeltaan sopiva. Opettajan pitäisikin pystyä havainnoimaan, jos opiskelijat eivät pysy opetuksessa mukana. Tärkeänä pidettiin myös, että opettaja puhuu selkeästi, tarpeeksi äänekkäästi ja johdonmukaisesti. Opettajan taito herättää keskustelua kuitenkin siihen pakottamatta koettiin vuorovaikutuksen kannalta hyvänä. Mikäli keskustelua syntyy, niin opettajan tulisi antaa täsmälliset ja selkeät vastaukset esitettyihin kysymyksiin.

Opettajien omista vastauksissa tärkeimmiksi ja tehokkaimmiksi tekijöiksi nousivat:

1. Aktivointi ja vuorovaikutustaidot (92 % vastaajista näki tämän tärkeäksi tai erittäin tärkeäksi, keskiarvon ollessa 4.4)
2. Laboratoriotyöskentely (ka. 4.0) ja
3. Aktiivisuuden palkitseminen (ka. 3.9)

Haasteet ovat monipuoliset, mutta hyvin yhtenäiset sekä opiskelijoiden että opettajien näkökulmasta. Opettajien opetustehtävä on muuttumassa enenevässä määrin tiedon jakajasta ohjaajaksi ja valmentajaksi, joka ohjaa opiskelijaa etsimään, kokeilemaan ja käyttämään tietoa oman ammatillisen kehittymisen pohjaksi. Opiskelijasta on puolestaan tulossa oppija, joka ymmärtää oman vastuunsa ammatillisessa kehittämisessä ja on mukana etsimässä ja tuottamassa tietoa, ei vain kopioimassa jo olemassa olevaa tietoa.

## Lähteet

Kainu, A-P., Kärkkäinen, J. & Rantala, P. 2012. Lähiopetuksen käytänteet – Opiskelumotivaatioon vaikuttavat tekijät lähiopetuksessa. Teoksessa Insinöörikoulutuksen Foorumi 2012. Uuden sukupolven insinööri-koulutus. (toim. Hietalahti, L.). Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja B. Raportteja 55. Tampere 2012.

**Marko Kortetmäki, Turun ammattikorkeakoulu**  
**Teijo Lahtinen, Lahden ammattikorkeakoulu**  
**Reijo Manninen, Tampereen ammattikorkeakoulu**  
**Eino Sarkola, Mikkelin ammattikorkeakoulu**

## **Luonnontieteiden ja matematiikan opetuksen kytkeytyminen muihin ammattiopintoihin: käsityksiä, käytänteitä, toimintatapoja**

Tässä artikkelissa esitellään tuloksia tekniikan alan opettajille ja opiskelijoille tehdystä kyselytutkimuksesta. Tutkimuksessa toteutettiin kaksi erillistä kyselyä. Opettajille suunnattuun kyselyyn tuli 69 vastausta ja opiskelijakyselyyn 1222 vastausta. Kyselyn tavoitteena oli selvittää sitä miten fysiikan, matematiikan ja kemian opetus (ns. luma-aineet) kytkeytyvät alakohtaisiin aineisiin. Lisäksi selvitettiin opettajien ja opiskelijoiden käsityksiä luma-aineista ja niiden kehittämisestä. Pyrkimyksenä oli myös löytää hyviä käytössä olevia käytänteitä ja toimintatapoja.

Sekä opettajat että opiskelijat pitivät luma-aineita hyvin tärkeänä osana insinöörikoulutusta. Opetukseen kaivataan lisää yhteistyötä perusaineiden ja alakohtaisten aineiden välille. Opettajien tulisi entistä paremmin kytkeä luma-aineiden teoria alakohtaisiin esimerkkeihin. Tämä motivoisi opiskelijaa luma-aineissa sekä selventäisi perusaineiden yhteyttä alakohdaisiin aineisiin. Opettajien tulisi suunnitella kurssiansa sisältöjä yhdessä muiden aineiden opettajien kanssa, jotta tietoisuus eri kurssien sisällöistä olisi laajempaa.

### **Kyselyiden taustat ja tavoitteet**

Verkkopohjaiset kyselylomakkeet laadittiin syksyllä 2011. Samalla selvitettiin verkostot, joissa kyselyt oli tarkoitus toteuttaa. Opettajakysely lähetettiin kaikkiin suomenkielisiin insinöörikoulutusta antaviin ammattikorkeakouluihin. Opiskelijakysely lähetettiin Lahden, Metropolian, Tampereen ja Turun ammattikorkeakouluihin. Opettajille suunnatussa kyselyssä selvitettiin taustatietojen lisäksi sitä minkälaista yhteistyötä luma-aineiden ja alakohtaisten aineiden opettajien välillä on. Millaista kyseisen yhteistyön tulisi olla, mikä yhteistyössä on haasteellista ja mikä saisi opettajia lisäämään yhteistyötä (Liite 2a).

Opiskelijoille suunnatussa kyselyssä selvitettiin taustatietojen lisäksi muun muassa opiskelijoiden ajatuksia luma-aineiden merkityksestä insinööriopinnoissa. Lisäksi kysyttiin hyviä esimerkkejä siitä miten luma-aineita ja alakohtaisia ammatillisia aineita on yhdistetty opinnoissa. Kiinnostuneita oltiin myös siitä miksi luma-aineet jäävät niin helposti roikkumaan (Liite 2b).

Opettajille suunnatun kyselyn tavoitteena oli kartoittaa yleisiä käsityksiä ja mielipiteitä luma-aineiden opetuksesta sekä opetuksen kehittämisestä. Lisäksi avoimilla kysymyksillä pyrittiin saamaan esille jo käytössä olevia hy-

viä käytänteitä ja toimintatapoja. Opiskelijoille tehdyn kyselyn tavoitteena oli selvittää, kuinka he kokevat luma-aineiden opiskelun osana omaa alaa ja millä tavalla opetusta tulisi kehittää, jotta opiskelu olisi motivoivaa ja luma-aineiden merkitys tulisi paremmin esille.

## Yleisiä käsityksiä luma-aineiden opetuksesta

Molemmissa kyselyissä esitettiin väittämiä, joilla haluttiin selvittää opettajien ja opiskelijoiden yleisiä käsityksiä luma-aineista. Opettajakyselyssä tuli myös esille opiskelijoiden matemaattisen tason arviointi opintojen alussa ja myöhemmässä vaiheessa. Väittämiin tuli vastata asteikolla 1–5 (1=täysin eri mieltä, 2=jokseenkin eri mieltä, 3=ei samaa mieltä eikä eri mieltä, 4=jokseenkin samaa mieltä, 5=täysin samaa mieltä). Opettajakyselyn tuloksia on esitetty taulukossa 1.

Luma-aineiden opetus halutaan toteuttaa alakohtaisuutta painottaen (4,10). Yhteistyötä luma-aineiden opettajien ja muiden ammatillisten aineiden opettajien kanssa pidetään tärkeänä (4,32), muun muassa kurssien sisältöjä halutaan suunnitella yhdessä (4,11). Lisäksi pidetään tärkeänä sitä, että luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden välinen yhteys tuodaan opetuksessa selvästi esiin. Luma-aineiden opetusta ei haluta toteuttaa ammattiopintojen sisällä. Opiskelijoiden matemaattisten valmiuksien koetaan heikentyneen vuosien saatossa. Erityisesti opiskелеmaan tullessa matemaattisen osaamisen heikko taso korostuu.

TAULUKKO 1 Opettajien yleiset käsitykset luma-aineiden opetuksen kehittämisestä (vastauksia 69).

	keskiarvo
Luma-aineiden opetus pitäisi toteuttaa alakohtaisuutta painottaen (esim. koulutusohjelmittain)	4,10
Luma-aineiden opetus tulisi toteuttaa muiden ammattiainekurssien sisällä	1,83
Luma-aineiden opetuksen sisältö ja toteutus tulisi suunnitella muiden ammattiopintojen kanssa	4,11
Luma-aineiden opettajien ja muiden ammattiaineiden opettajien välistä yhteistyötä tulisi lisätä	4,32
Luma-aineiden opettajilla on hyvä käsitys siitä mitä muissa ammatillisissa aineissa opetetaan	2,80
Muiden aineiden opettajilla on hyvä käsitys siitä mitä luma-aineissa opetetaan	2,62
Opettajien on tärkeää tuoda opetuksessa esiin luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden välinen yhteys	4,45
Opiskelijoiden matemaattiset valmiudet ovat heikentyneet vuosien saatossa	4,20

Opiskelijoiden matemaattiset valmiudet ovat 3. vuoden alussa riittävät tulevien ammattiainekurssien haasteisiin nähden	2,71
Opiskelijoilla on hyvät matemaattiset valmiudet ammattikorkeakouluun opiskelemaan tullessa	1,64
Opiskelijoilla on hyvät matemaattiset valmiudet valmistumisvaiheessa	2,68
Yhteistyötä luma-aineiden opettajien ja muiden ammattiaineopettajien kanssa on tarkoituksena lisätä tulevien uudistusten yhteydessä (esim. ops-uudistus, rakenteellinen uudistus)	3,72

Taulukossa 2 on esitetty opiskelijoiden yleisiä käsityksiä luma-aineiden opetuksen kehittämisestä. Opiskelijat haluavat, että perusaineissa painotetaan alakohtaisuutta (4,19). He pitävät myös tärkeänä sitä, että luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden välinen yhteys tuodaan vahvasti esiin (4,42). Luma-aineita pidetään insinöörikoulutuksessa hyvin tärkeinä (3,7). Opiskelijoiden mielipide seuraaviin väittämiin on melko neutraali:

- luma-aineiden opetus tulisi toteuttaa ammattiainekurssien sisällä
- luma-aineita tulisi olla enemmän insinööritutkinnossa
- luma-aineissa tulisi olla enemmän kontaktitunteja

TAULUKKO 2 Opiskelijoiden yleiset käsitykset luma-aineiden opetuksen kehittämisestä (vastauksia 1222).

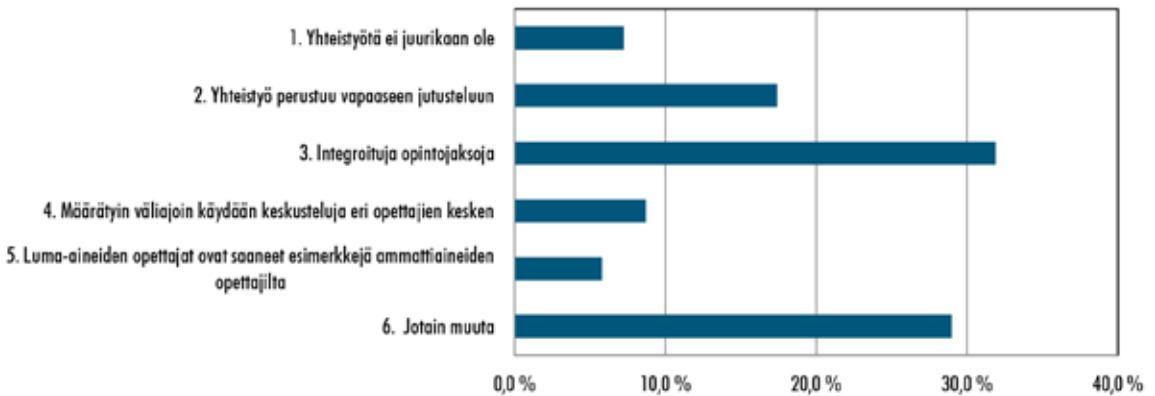
	keskiarvo
Luma-aineiden opetus olisi toteutettava alakohtaisuutta painottaen (esim. koulutusohjelmittain)	4,19
Luma-aineiden opetus tulisi toteuttaa muiden ammattiainekurssien sisällä	2,66
Luma-aineet ovat insinöörikoulutuksen perusta	3,70
Luma-aineita tulisi olla nykyistä enemmän insinööritutkinnossa	2,74
Luma-aineissa tulisi olla enemmän kontaktitunteja (lähiopetusta)	3,28
Opettajien on tärkeää tuoda opetuksessa esiin luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden välinen yhteys	4,42

Sekä opettajien että opiskelijoiden mielestä on tärkeää painottaa luma-aineissa alakohtaisuutta. Yhteys alakohtaisiin ammatillisiin aineisiin tulee tuoda hyvin selkeästi esiin opetuksessa. Luma-aineiden opetusta ei kuitenkaan haluta ammattiaineiden sisälle.

## Luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden välinen yhteistyö tällä hetkellä

Kuviossa 1 on havainnollistettu sitä, miten yhteistyö opettajien mielestä toteutetaan luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden opetuksen välillä. Yli kahdessakymmenessä tapauksessa (31,9 %) yhteistyö liittyi integroituun opintojaksoon eli saman opintojakson sisällä on opettajia sekä luma-aineista että alakohtaisista aineista. Tämän jälkeen yleisimmät tavat toteuttaa yhteistyötä ovat keskustelut eri opettajien välillä. Keskustelut voivat perustua joko täysin vapaaseen jutusteluun (17,4 %) tai tietyin väliajoin tapahtuvaan keskusteluun (8,7 %). Muutamissa tapauksissa (5,8 %) ammattiaineiden opettajat ovat antaneet heidän esimerkkejään matemaattisten aineiden opettajille. Viidessä tapauksessa (7,2 %) yhteistyötä ei merkittävästi ole. Kuudennessa luokassa, jotain muuta, suurin osa vastauksista oli tyhjiä.

### Miten luma-aineiden opetuksen ja ammattiaineiden opetuksen yhteistyö on teillä toteutettu (kerro jokin/joitakin esimerkki/ esimerkkejä)?



KUVIO 1 Luma-aineiden ja ammattiaineiden opetuksen välinen yhteistyö opettajille suunnatussa kyselyssä.

Muutamia esimerkki opettajien antamista avoimista vastauksista:

*Yhteistyö on "vapaata". Keskustelemme asioista kahvi- ja ruokapöydässä. Matematiikan opettaja opettaa välineen käyttöä ja ammattiaineiden opettajat kyllä kertovat, jos ko. väline (laskutaito) ei toimi.*

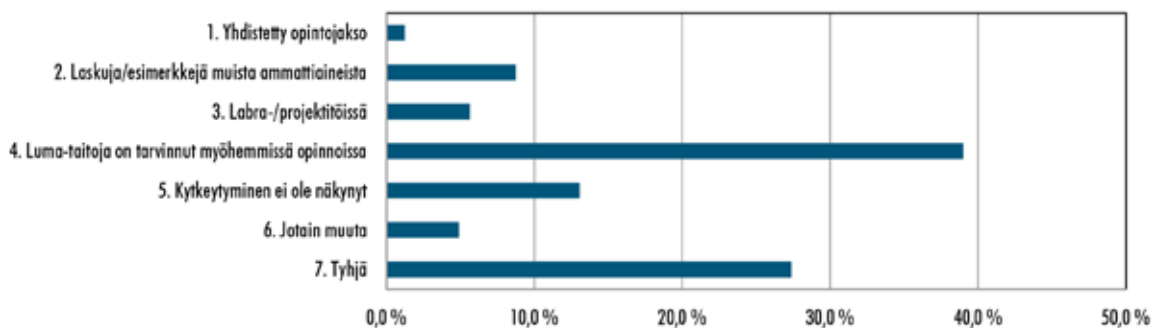
*Opetan konetekniikan koulutusohjelmassa yhdessä ammattiaineen opettajan kanssa statiikka ja dynamiikka-opintojaksoa. Opintojakso on jaettu kolmeen osaan, joista opetan yhden liittyen differentiaaliyhtälöihin ja niiden sovelluksiin. Opetan myös Mathcadin käyt-*

*töä, jotta konetekniikan opiskelijat pääsevät hyödyntämään ohjelmaa paremmin jatko-opinnoissaan.*

*Saan ammattiaineiden opettajilta esimerkkejä. Esim. eksponenttiyhtälön ratkaisu: talotekniikan ilmanlaatu-esimerkki.*

Opiskelijoille suunnatussa kyselyssä selvitettiin sitä, miten luma-aineiden ja ammattiaineiden välinen kytkeytyminen on näkynyt opiskelijalle (kuvio 2). Lähes 40 % opiskelijoista kertoi, että luma-aineiden taitoja on tarvinnut alakohtaisissa aineissa. Opiskelijoista lähes 10 % oli havainnut perusaineissa esimerkkejä ammattiaineista. Noin 5 % opiskelijoista oli sitä mieltä, että laboratorio- ja projektitöissä yhdistyy hyvin luma-aineet ja muut ammatilliset aineet. Yhdistetylle opintojaksolle oli osallistunut 1,2 % vastaajista. Yli 10 % vastaajista ei ollut havainnut minkäänlaista kytkeytymistä kyseisten aineiden välillä. Tyhjäksi tämän kohdan jätti lähes 30 % vastaajista.

**Kerro jokin esimerkki siitä miten luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden opintojen kytkeytyminen toisiinsa on näkynyt sinun opinnoissasi**



**KUVIO 2** Luma-aineiden ja ammattiaineiden opintojen kytkeytyminen toisiinsa opiskelijoille suunnatussa kyselyssä.

Muutamia esimerkki opiskelijoiden antamista avoimista vastauksista:

*Hyvä esimerkki on Peliohjelmointi-opintojakso, joka on luotu yhdistämällä opintojaksot Peliohjelmointi ja Peliohjelmoinnin matematiikka. Minulla on joka toisella viikolla ohjelmointi- ja joka toisella matematiikatunteja.*

*Matematiikan ja fysiikan opetuksessa on painotettu yhteyttä käytännön töihin elektroniikassa ja tunneilla on käyty läpi useita esimerkkejä, joilla on suora yhteys laboratoriotöihin.*

*Matematiikan tunnilla opettaja esitteli palkin taiputusmomentin laskukaavan, jota derivoimalla saadaan palkin leikkausvoima. Tällöin matikan tunnilla siis perehdyimme aiheeseen, jota tullaan käsittelemään statiikassa.*

*Fysiikassa ollut LVI ja sähkötekniikka painotusta, nämä ovat meidän talotekniikan suuntautumisaalueet. Toteutus onnistui hyvin. Tosin kun LVI ryhmälle opetetaan sähköoppia ja päinvastoin niin pitäisi tarkemmin perehtyä mitkä fysikaaliset ilmiöt on tärkeää oppia tietyille koulutusalueelle.*

*Fysiikan opettaja otti paljon konkreettisia esimerkkejä, joista osa liittyi omaan alaan (tietotekniikka, sulautetut järjestelmät ja elektronikka). Yhtenä esimerkkinä hän demonstroi keskinäisinduktanssia, josta on ollut apua myös muissa kursseissa. "Huonona" puolena näissä muissa kursseissa on opetettu muuntajista sama asia, mutta on hyvin toiminut kertauksena.*

*Fysiikan ensimmäisessä kurssissa vedettiin pulkkia ja palikoita ylämäkeen, ja kurssin jälkeen lujuusopinperusteissa käytettiin samoja vapaakappalekuvioita ratkaisemaan huomattavasti mielenkiintoisempia kuvioita. Voimien vääntelyä ja kääntelyä on tullut sittemmin lähes jokaisessa matemaattisessa kurssissa.*

*Esimerkiksi ensimmäisenä opintovuotena toteutettavassa johdantoprojektissa. Opiskelijoiden ryhmän tulee mitoittaa jokin annettu ontelolaatoista, pilareista ja palkeista koostuva rakenne. Rakenne tulee myös mallintaa ja tehdä projektista raportti. Tässä yhdistyvät hyvin eri aineet.*

*Erityisesti laboratoriossa tehdyissä kokeissa on tarvinnut luma-aineiden tietämystä ja tuntemusta. Ja mitä paremmin luma-aineet ovat hallinnassa sitä paremmin uskon laboratoriotyöskentelyn sujuvan ja niiden sisällön ymmärtää tällöin myös paremmin.*

*Luma-aineiden opiskelua ajatellen motivaationi on huomattavasti korkeammalla, kun ymmärrän opiskeltavan asian yhteyden ammatillisen osaamisen kanssa.*

Opettajien mielestä yhteistyötä eri aineiden välillä on jonkin verran. Heidän mielestä suunnitelmallista yhteistyötä tulisi kuitenkin lisätä. Opiskelijoille suunnatun kyselyn perusteella luma-aineiden ja alakohtaisten aineiden välinen yhteys ei näy opiskelijoille riittävästi. Yhteistyötä kyseisten aineiden välillä tulee lisätä. Lisäksi opettajien tulee vielä selkeämmin tuoda esiin luma-aineiden yhteys alakohtaisiin aineisiin. Opiskelijoiden vastauksista näkee selvästi, että he eivät ole tunnistanee yhteyttä, vaikka opettaja on saattanutkin ajatella, että tällä esimerkillä opiskelijat ymmärtävät sen miten luma-aineita hyödynnetään ammatillisissa aineissa.

## Millä tavalla luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden välinen yhteistyö tulisi toteuttaa?

Kuviossa 3 on havainnollistettu sitä miten yhteistyötä tulisi opettajien mielestä matemaattisten aineiden ja ammatillisten aineiden välillä toteuttaa. Säännöllisiä tapaamisia eri opettajien välillä pidetään hyvin tärkeänä (18,8 %). Lisäksi integroidut opintojaksot (14,5 %) sekä yhteinen opetussuunnitelmatyö (11,6 %) eri aineiden opettajien välillä nähdään tärkeänä kehitetäessä yhteistyötä.



KUVIO 3 Miten yhteistyö tulisi toteuttaa?

Muutamia esimerkkejä luokasta viisi, jotain muuta:

*Ammattiaineopettajat voisivat kertoa luma-opettajille esimerkkejä, mihin luonnontieteitä voidaan soveltaa.*

*Luma-aineiden opetuksen ongelmana en näe yhteistyön puutetta, vaan opiskelijoiden huonoa lähtötasoa ja haluttomuutta tehdä töitä osaamisensa parantamisen eteen.*

*Seuraavassa opsissa matematiikka ja luonnontieteet ovat ympäristötekniisten opintojaksojen sisällä, mikä toivottavasti edistää ongelmalähtöisyyttä ja sitä kautta motivaatiota ja oppimista ja myös vähentää päällekkäistä opetusta.*

Kuviossa 4 on vastausjakauma kysymykseen mikä yhteistyössä on haastavinta. Suurin osa vastaajista (34,8 %) kokee ajan ja resurssien puutteen olevan keskeisin haaste yhteistyölle. Tämä saattaa toisaalta johtua siitä, että opettajan työ nähdään suppeasti vain suoraan opetukseen liittyvän ja kehittämisen on ”lisätyötä”, johon pitäisi saada lisäresursseja. Lisäksi koe-



taan, että asenteissa (11,6 %) sekä toisten aineiden opettajien kurssien sisältöjen tuntemuksessa (11,6 %) on parannettavaa.



KUVIO 4 Yhteistyön haasteet.

Muutamia esimerkkejä luokasta neljä, jotain muuta:

*Siihen ei ole olemassa sopivaa foorumia eikä olemassa olevia käytäntöjä.*

*Ammattiaineiden ja luma-aineiden keskinäinen ajoitus ja niiden laajuudet. Ammattiaineilla on taipumus vähentää matematiikkaa ja kieliä.*

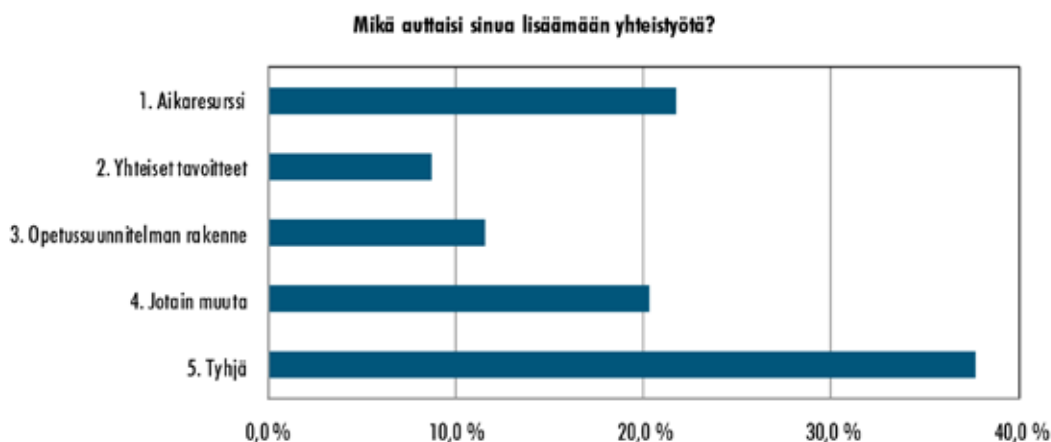
*Yhteistyö esim. jossakin tekussa on haasteellista siksi, että jos on pieniä osastoja, niin esim. matematiikan opettajien on opettava kaikilla osastoilla.*

*Opettaja on tottunut tekemään itsenäistä työtä.*

*Suurin haaste näyttää olevan aktiivisten yhteistyötahojen löytäminen. Monet henkilöt näkevät yhteistyön aloittamisen taakkana, vaikka se mielestäni on mahdollisuus jopa helpottaa omaa työtaakkaa. Toki alkuvaihe vaatii suuremman panoksen ja tämä lienee monille se kynnys jonka yli ei tahdo päästä.*

Kuvion 5 tulokset tukevat kuvion 4 tuloksia. Lisäresurssit (21,7 %) koetaan tärkeimmäksi yhteistyötä lisättäessä. Ammattikorkeakoulujen taloudellisessa nykytilanteessa tuntuu varsin epärealistiselta, että yhteistyöhön olisi saatavissa selvästi lisää resursseja. Ehkä ajatus pitäisi suunnata siten, että yhteistyötä tekemällä resurssia voisi vapautua myös erilaisten ratkaisujen ja menetelmien löytämiseen. Tärkeäksi koetaan myös yhteisten tavoittei-

den asettaminen yhteistyön suhteen (8,7 %) sekä sellainen opetussuunnitelman rakenne mikä tukee yhteisesti toteutettuja opintojaksoja (11,6 %).



KUVIO 5 Yhteistyön tukeminen.

Muutamia esimerkkejä luokasta neljä, jotain muuta:

*Olen itse ollut hyvin aktiivinen yhteistyön suhteen, mutta joskus huomaan, että tuulimyllyjä vastaan on turha taistella. Osastojen ammattiaineiden opettajien pitäisi suhtautua riittävän vakavasti esim. opiskelijoiden matematiikan lähtötason surkeuteen.*

*Mahdollisuudet yhteistyöhön pitäisi luoda organisaatiossa ja siihen tulisi kannustaa. Avoimuus päätöksen teossa ja opettajien kuuleminen ja kokemusten ja mielipiteiden huomioon ottaminen.*

*Avoimuus ammattiaineopettajien kanssa eli kerrottaisiin toisille, mitä tunneilla opetetaan.*

### Muita ajatuksia kyseisen yhteistyön kehittämiseksi

Luma-aineiden ja ammattiaineiden integraatio on usein esillä eri kehitysryhmien keskusteluissa paikallisella ja valtakunnan tasolla. Keskusteluissa heijastuu usein eri osapuolien asenteet, mikä tulee ilmi myös kyselyn avoimista vastauksista. Opintojaksojen sisällöt, tarpeet ja tieto opiskelijoiden osaamisen tasosta ei aina välity opettajakunnan sisällä. Tilannetta varmasti auttaisi yleinen ajatusmaailman avartaminen, yhteistyön lisääminen yli ainerajojen sekä tavoitteiden asettaminen kyseiselle yhteistyölle. Tulevaisuuden insinöörit valmistuvat entistä laajempaan tehtäväkenttään ja valmiuksia uuden oppimiseen tarvitaan kaikilta sektoreilta. Vastauksista tulee

usein esille resurssin puute. Tämä on toki täysin ymmärrettävää. Yhteistyötä tekemällä aikaa voisi löytyä lisää myös uusien menetelmien löytämiseen. Resurssien lisäksi tarvitaan myös tahto ja innostus opetuksen kehittämiseen. Tämä on usein vähintäänkin yhtä tärkeää kuin rahallinen panostus.

Muutamia esimerkkejä siitä miten yhteistyötä tulisi kehittää:

*Valtakunnallinen matematiikan työryhmä, jossa on mukana myös opiskelijoita ja ammattiaineiden opettajien edustajia. Näin oli ennen ja se toimi erittäin hyvin.*

*Molemmat lähestymistavat tarvitaan, sekä luonnontieteen yleisivistävä ja syvempää ymmärrystä luova lähestymistapa sekä ammattiaineiden soveltava ja alan käytäntöjä esiin tuova tapa. Harva opettaja kykenee olemaan ammattilainen molemmissa asioissa, itse asiassa ei sellaista henkilöä ainakaan tässä organisaatiossa varmaan olekaan. Se että väkisin luodaan työryhmiä missä on sekä ammattiaineopettajia että LUMA-opettajia tuskin sinällään tuottaa tulosta, mutta sopivat henkilöt jos löytävät toisensa, voisi synnyäkin hyviä ideoita siitä miten ammattiainepuolelta saadaan hyviä esimerkkitalanteita LUMA-puolelle ja taas ammattiaineopetuksen esimerkkejä, missä voidaan soveltaa luonnontieteitä.*

*Yhteistyön kehittäminen vaatii asennemuutosta puolin ja toisin. Ilman todellista halua yhteistyöhön ja näkemystä siihen minkälaisia insinöörejä Suomessa tarvitaan, ei integroinnissa edelleenkään ole onnistumisen mahdollisuuksia. Nyt tarvitaan radikaalimpaa tapaa tarkastella asiaa kuin se ympäröivä pallottelu mitä viimeiset vuosikymmenet on harjoitettu. On tartuttava toimeen ja lopetettava ruikuttaminen! :)*

*Hyvien käytäntöjen esille tuominen. Yhteistyö pitäisi ulottaa eri oppilaitosten välille.*

*Lakki käteen ja kyselemään, kun kohtaa käytännön yhteistyöprojekteissa haasteen, josta ei itse pääse yli. Näin verkosto kasvaa ja apu löytyy aina, ainakin meidän koululla on löytynyt. Rohkeasti vain kokeilemaan käytännön pieniä projekteja ja niissä sen huomaa, mitä taitoja tarvitaan. Muistetaan, että opettajan ei tarvi käydä kaikkia polkuja läpi, joille oppilaita ohjaa. Tällöin oppilaskin välttämättä joutuu ottamaan vastuuta tekemisistään ja aktivoituu kivasti.*

## Heterogeenisten ryhmien haasteet

Opettajilta kysyttiin myös mitä keinoja heillä on käytössä lähtötasoltaan hyvin erilaisten opiskelijaryhmien opetuksessa. Vastausten perusteella tehty luokittelu on kuviossa 6.



KUVIO 6 Menetelmiä heterogeenisten ryhmien opettamiseen.

Vastauksista ei noussut esille mitään erityisen uutta. Opiskelijoista voidaan muodostaa pienryhmiä, jolloin ryhmään voidaan valita tasoltaan erilaisia opiskelijoita. Näin opiskelijat saavat tukea myös toisiltaan. Tukiopetusta on tarjolla heikommille opiskelijoille. Haaste on myös lahjakkaampien opiskelijoiden motivointi, kun luokkakoot ovat usein suuria ja joudutaan tekemään valinta millä tasolla opetus toteutetaan. Tähän opettajilla on käytössä eritasoisia tehtäviä ja lisämateriaalia. Poimintoja vastauksista.

*Neuvon jo opintojakson alussa, että ammattikoulusta tulleiden kannattaa pyrkiä istumaan lukiosta tulleen viereen. Luma-aineissa lukionpohjaiset yleensä osaavat jotain paremmin ja ammattiaineiden tunneilla nuo roolit kääntyvät toisinpäin.*

*Pyrin kannustamaan opiskelijoita tekemään harjoituksia ryhmissä. Näin heikommilla saavat tukea osaavammilta ja osaavammat eivät turhaudu tekemisen puutteessa. Niissä kursseissa, joissa on enemmän tuntiresurssia pidän aina välillä tukitunteja, joilla vain harjoitellaan jo opiskeltua asiaa ja ne jotka homman jo osaavat voivat pitää vapaata, kun tietävät ettei tule mitään uutta asiaa. Hirveän haasteellisia nämä heterogeeniset ryhmät kyllä ovat, etenkin kun ryhmän koko saattaa välillä olla yli 40 opiskelijaa.*

*Teorian ja esimerkit opetan "luennoilla" kaikille. Pienryhmäharjoitukset pidetään tietokoneluokassa, jossa opiskelijat laskevat paperilla ja välillä Excelillä tehtäviä, jotka ovat heidän "omaan tasoaan". Olen siis ryhmitellyt tehtäviä eritasoisin. Kotitehtävät ovat myös samaan tapaan ryhmiteltyjä. Opiskelija tekee tavallaan itselleen oppimistavoitteet ja lähtee niiden mukaan tehtäviä laskemaan.*

*Tämä on hankala tilanne. Arvosteluasteikko 0–5 antaa kuitenkin joustovaraa. Kokeisiin pyrin laatimaan laajan skaalan tehtäviä:*

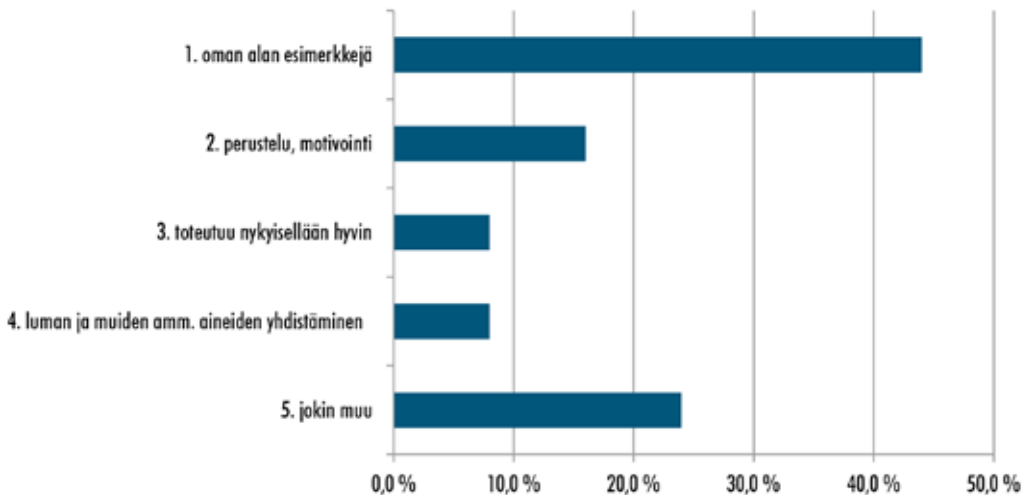
*osa aivan helppoja ja jokin myös vaativa, jotta heikotkin opiskelijat pääsisivät läpi alhaisella arvosanalla ja toisaalta lahjakkaimmillakin olisi jotain haastetta. Silti hylkäysprosentti alkoi tulla liian korkeaksi (30 – 40 – 50 %), joten olen joutunut aikaisemmasta helpottamaan tasoa varsinkin kun johdon mielestä opintojen keskeyttämisprosentti on aivan liian suuri.*

*Osa opiskelijoista on sellaisia, jotka eivät selviä opintojaksoista normaalilla menettelyllä ja valmistuminen uhkaa viivästyä. Tällaisille opiskelijoille olen pitänyt henkilökohtaisia tenttejä tarvittaessa helpotetuin kokein, jolloin maksimiarvosana opintojaksosta on ollut 2.*

*Englanninkielisessä opetuksessa käytän ns. conceptual exercises-tehtäviä, joita käytän aiheen alussa motivoimaan ja tutustuttamaan aihepiiriin. Nämä ovat kvalitatiivisia keskustelun avaustehtäviä. Näistä tulee joitakin myös kokeisiin, jolloin heikommat matemaattiset taidot omaavat voivat suoriutua osittain näiden avulla. Kotitehtävillä on selkeä 30 % paino, jolloin yksilöllinen koesuoritus ei ole ainoa kriteeri.*

### Millä tavalla luma-aineiden ja muiden oman alasi ammatillisten opintojen välinen yhteys pitäisi näkyä opetuksessa?

Opiskelijakyselyssä kysyttiin miten luma-aineita heidän mielestä tulisi opettaa, jotta näiden aineiden merkitys omaan alaan tulisi riittävästi esille sekä motivaatio ja oppiminen säilyisivät hyvällä tasolla. Vastauksia tähän kysymykseen tuli yhteensä 784. Vastaukset luokiteltiin viiteen luokkaan ja vastausten prosentuaalinen jakauma on kuviossa 7.



KUVIO 7

Vastausjakauma opiskelijakyselyn kysymykseen "Millä tavalla luma-aineiden ja muiden oman alasi ammatillisten opintojen välinen yhteys pitäisi näkyä opetuksessa?".

Vastausten perusteella on selvää, että luma-aineiden yhteyttä muihin ammatillisiin aineisiin ja opiskelijan omaan alaan tulee korostaa selvästi enemmän. Motivaatiota ja kiinnostusta luonnollisesti lisää se, että harjoitustehtävissä on esimerkkejä alaan liittyen ja opettaja osaa perustella miksi kyseisen asia on opiskelijan kannalta merkityksellinen. Tämä lisää motivaatiota oppia uusia asioita.

*Opetettaessa luma-aineissa jostain ilmiöstä tai menetelmästä olisi hyvä opettajalla olla tietämystä, missä kyseistä oppia voi käytännössä hyödyntää. Erityisesti matematiikassa tätä voisi korostaa ja antaa opettajien käyttöön tietoja käytännön sovelluksista. Kun kytköstä käytäntöön ei ymmärretä, opiskelumotivaatio voi kadota.*

*Omaa koulutusohjelmaa koskevat esimerkit jäävät tietysti aina parhaiten mieleen. Lisäksi luma-aineita ja ammatillisia aineita voitaisiin yhdistää tai niiden tuomia mahdollisuuksia voitaisiin korostaa myös erilaisten projektien, tutkintotyön tai testauskurssien yhteydessä. Esimerkiksi oma opinnäytetyöni tai edeltävät tekstiilitehtäuskurssit ovat pitäneet sisällään fysiikan ja kemian labroissa tehtäviä testauksia, jotka taas omalta osaltaan ovat paitsi laajentaneet ammatillista tietämystä, niin samalla myös syventäneet luma-aineiden ymmärrystä. Eli tietynlaisen poikkiteollisuusajattelun kasvattaminen on tärkeää.*

*Fysiikan laskuissa esimerkit olisivat omasta alasta. Tämä todennäköisesti parantaisi motivaatiota luma-aineita kohtaan. Samalla käytännön sovelluksiin olisi helpompi soveltaa opittuja asioita fysiikan ja matematiikan tunneilta.*

*Luma-aineen opettajan tulisi aina kertoa mihin opeteltavaa asiaa tullaan vielä tarvitsemaan, jotta kurssin aikana ei ole mielikuvaa, että asiat voi opetella kurssin läpikäymistä varten ja sen jälkeen unohtaa.*

*Kun amk kerran on soveltava koulutus, niin todellakin saisi näkyä. Opettajien pitäisi nähdä vaivaa ja vääntää ne yhteydet esiin. Jos kysytään "mihin me näitä tarvitaan", pitäisi olla jonkinlainen vastaus. Toisaalta opiskelijoiden pitäisi hyväksyä ja tajuta se, etteivät luma-aiheet ole joka kohdassa kauhean spesifejä, vaan läpäiseviä, ei niistä tiedä, milloin niitä tarvitsee ja missä.*

*Insinöörin on tärkeä havainnoida maailmaa luonnontieteiden kautta. Hän on alansa asiantuntija, joka pystyy selittämään ympäröivää maailmaa luma-aineiden lakien kautta. Opettajien tulee muistuttaa näiden työkalujen tärkeydestä opettaessaan mitä tahansa ainetta.*

Vastausten perusteella yhteistyötä tarvitaan lisää, jotta opettajilla olisi riittävästi tietoa ja esimerkkejä eri aloihin liittyen. Hyvin toimivia malleja on

mahdollista saavuttaa opintojaksojen sisältöjä yhdessä miettien ja myös ajoitukseen liittyvillä ratkaisuilla. Hyvin toteutuvista menetelmistä esille nousi esimerkiksi:

*Yhteys näkyy ilman erillistä korostamista siinä, kun ammatillisten opintojen kurseilla hyödynnetään luma-aineiden opintoja melko paljon ainakin teknisellä alalla. Erilaisissa mitoitustehtävissä tehdään melko vaativiakin laskelmia.*

*Luma-aineet antavat hyvän perustan muille opetettaville aineille esim. statikalle. Ne ovat suoraan edellisestä kurssista jatkoa. Niiden välinen yhteys toimii jo hyvin.*

*Kurssit voitaisiin ajoittaa niin, että matematiikasta tai fysiikasta saatu pohja olisi jo opiskeltu siinä vaiheessa, kun ammatilliset aineet alkavat. Näin onneksi yleensä jo tapahtuukin.*

*Luma-aineiden opiskelussa käytetään jo erittäin hyvin ammatillisiin pulmiin verrattavia esimerkkejä, joten homma on niiden osalta jo kunnossa. Toivoisin kuitenkin ammatillisilta opinnoiltani enemmän luma-aineiden kertausta. Tällä tavalla opiskelijat pääsisivät muistuttelemaan itseään jo opituista teoriaosuuksista, eikä tulisi enää tilanteita, joissa esimerkiksi kaikki matikan kaavat ovat unohtuneet, kun niitä pitäisi osata käyttää.*

Osa vastanneista näkee hyvänä menetelmänä luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden yhdistämisen kokonaan. Opintojaksojen toteutuksesta olisi vastuussa useampi opettaja, esimerkiksi opettajatiimi. Eri aihealueiden opetus etenisi rinnakkain, jolloin asiat ja oppimistavoitteet tulisivat esille oikeassa järjestyksessä. Näin opiskelijalle syntyy käsitys, missä asioita oikeasti tarvitaan ja oppimistulokset olisivat paremmat. Osittain tämän suuntaisia rakenteellisia muutoksia jo tehdäänkin monessa amk:ssa. Opetussuunnitelmia on laadittu siten, että opinnot muodostuvat laajemmista kokonaisuuksista, joissa opetuksen suunnitteluun osallistuu eri aineiden opettajat. Näin sisällöt ja ajoitus saadaan sovitettua toimivaksi kokonaisuudeksi.

*Mielestäni näitä luma-aineita kannattaisi opettaa suorassa yhteydessä ammattiaineiden kanssa. Koska esimerkiksi tietotekniikassa ei tarvita ihan kaikkia fysiikan asioita, näille muille asioille voitaisiin erikseen muodostaa toinen kurssi. Tämän kaltaiset kurssit olisivat ikään kuin bonusta vaikkakin kuuluisivat pakollisena opinto-ohjelmaan. Ammattiaineissa olisi sekä teoreettinen puoli, jota opettaisi luma-aineiden opettaja, että käytännön puoli jota opettaisi ammattiaineen opettaja. Nämä opettajat tekisivät suoraan yhteistyötä toteutuksen suhteen ja aiheesta opiskelija saisi yhden yhteisen arvosanan jolloin sekä käytäntö että teoria tulisi osata.*

*Voitaisiin esim. integroida 2 kurssia keskenään niin, että ne menisivät rinnakkain eteenpäin ja ensin esim. fysiikassa luodaan perusta tiedolle kertomalla taustoja ja laskumalleja ja sitten se toteutetaan esim. konetekniikan tunnilla.*

*Pitäisi yhdistää aineita enemmän yhdeksi kokonaisuudeksi, esimerkiksi meillä oli erikseen fysiikan kurssi, jossa käytiin läpi ketjuvoimansiirron toimintaa periaatteellisella tasolla ja pari vuotta myöhemmin sama asia käytiin läpi tehonsiirron kursseilla. Moni oli toki unohtanut jo ne perusteet joten ne kerrattiin ja siinä menikin puolet kurssista. Jos esimerkiksi nämä kurssit olisivatkin olleet yksi ja sama 6 opintopisteen kurssi olisi varmaan päästy syvemmälle aiheeseen ja opittu enemmän, nyt siis kurssit olivat kaksi erillistä 3 opintopisteen kurssia.*

Kohdassa, jokin muu, esille tuli ehdotuksia esimerkiksi pääsyaatimusten kiristämisestä, opintojaksojen sisältöjen ja ajoitusten tarkistamisesta, opetusmenetelmien uudistamisesta, projektimuotoisesta opetuksesta ja opetukseen käytettävien tuntimäärien tarkistamisesta. Tässäkin kohdassa erityisesti korostuu se, että opiskelijoiden mielestä sisältöjä mietitään liian suppeasti. Esimerkiksi konetekniikan koulutusohjelmassa opettavien tulisi tietää mitä asioita eri opintojaksoilla käsitellään ja tarvitaan.

*Mielestäni pääsyaatimuksena esim. rakenteiden mitoitus kursseille voisi olla luma-aineiden (siihen asti käytyjen) kurssien läpäisy. Tällöin painotettaisiin sitä, miten tärkeitä näiltä kursseilta saadut tiedot ovat jatkossa.*

*Jos insinööriopiskelija ei ymmärrä niiden välistä yhteyttä ilman erillistä opetusta, niin siinä vaiheessa voi harkita alan vaihtoa.*

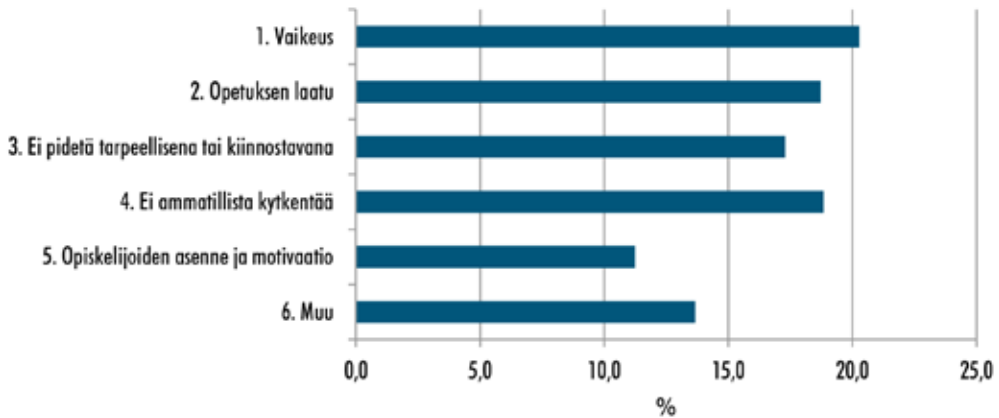
*Opettajien yhteistyönä, siten että opettajat tietävät mitä milläkin kurssilla opetetaan ja missäkin järjestyksessä. Meillä on jonkin verran päällekkäisyyksiä ja osa opettajista ei tiedä toisten kursseista mitään.*

*Opettajat voisivat kommunikoida enemmän opetuksen aihealueiden ajoituksesta. Vaikea oppia laskemaan sähkötekniikan osoittimilla ellet osaa kompleksilukuja.*

## **Miksi luma-aineet jäävät helposti ”roikkumaan”?**

Opiskelijakyselyssä kysyttiin myös syitä siihen miksi luma-aineet jäävät helposti ”roikkumaan”. Vastaajia tähän kysymykseen oli 908. Vastaukset luokiteltiin kuuteen luokkaan. Vastauksista laskettiin lukumäärät luokiteltiin ja prosentuaalinen jakauma on kuviossa 8.





KUVIO 8 Miksi luma-aineet jäävät helposti "roikkumaan"?

### **Vaikeus: työmäärä, perustiedot ja -taidot, teoreettisuus**

Monet opiskelijat kokevat luma-aineet vaikeiksi (työmäärä, puutteelliset perustiedot ja -taidot). Luma-opintoja pidettiin myös liian teoreettisina. Tähän luokkaan luokiteltiin vastauksista 20 %, kun vastaajia oli yhteensä 908. Alla on esimerkkejä vastauksista.

*Oppilaiden taso vaihtelee suuresti. Opettajat eivät ota tarpeeksi huomioon oppilaiden lähtötasoa.*

*Ne ovat kursseina melko työläitä.*

*Niiden opiskeluun täytyy panostaa ja keskittyä. Lisäksi läsnäolo tunneilla on välttämätöntä asioiden oppimisen kannalta.*

*Luma-aineet voivat tuntua vaativammilta kuin aineopinnot. Aineopinnot ovat myös mielenkiintoisempia.*

*Ei löydy tarpeeksi mielenkiintoa ainetta kohtaan liiallisen aiheettoman teoriapainotteisen opiskelun takia.*

*Koska opiskelijat eivät välttämättä osaa edes ihan perusjuttuja.*

*Koetaan ne tylsiksi ja vaikeiksi. On mielikuva ettei niistä ole hyötyä.*

*Pohjatiedot monella heikot (ammattikoulupohja), opettajien asenne ja sama opetus kaikille.*

### Opetuksen laatu: opettaja, sisällöt, mitoitus ja ajoitus

Luma-aineiden opetuksen laadussa on opiskelijoiden mielestä parantamisen varaa (19 %). Vastauksista voidaan myös lukea, että osalla opettajista ei motivaatio ole kohdallaan. Myös sisältöjä ja opetusmenetelmiä olisi päivitettävä. Esimerkkejä tämän luokan vastauksista:

*Koska aineita opetetaan osin väärässä järjestyksessä. Perusteet tulee käytyä myöhemmin. Mikäli matikkaa painotetaan alussa vielä enemmän ja fysiikka, lujusoppi ja statiikka tulisi vasta sen jälkeen kun matikka on päästy riittävän pitkälle.*

*Etenkin matematiikassa kaiken merkitys reaali maailmassa jätetään aika löyhäksi.*

*Opettajat ovat tylsiä tai opiskelijat eivät ole motivoituneita (tai molempia). Opiskelun pitää olla riittävän haastavaa, mutta opettajien riittävän päteviä ja innostavia, jotta asiat menevät perille.*

*Liikaa uutta tavaraa lyhyessä ajassa.*

*Koska opettajat eivät osaa opettaa ja hyödyntää nykyteknologiaa kuten nettiä ja muuta interaktiivista materiaalia.*

*Ne ovat aivan järkyttävän tylsiä! Opetustavat laahaavat perässä ja luennoilla eikä kokeissa synny tunnetta aiheen tarpeellisuudesta. Kyllähän varmasti voidaan opiskelijoita valistaa asiasta, mutta tarpeellisuuden omaehtoinen oivaltaminen on vasta se laukaiseva tekijä siihen, että huomaa aiheen olevan tärkeä.*

### Ei pidetä tarpeellisena tai kiinnostavana

Peräti 17 % vastauksista luokiteltiin tähän luokkaan. Tulosta on pidettävänä erittäin huolestuttavana. Luma-aineet ovat ja tulevat olemaan insinööriopintojen perusta ja niiden tärkeyden korostaminen on kaikkien insinöörikouluttajien tehtävä. Parempi integrointi ammattiopintojen ja luma-aineiden sisältöjen ja toimintatapojen välillä näyttäisi kohentavan luma-aineiden ”katu-uskottavuutta”. Alle on koottu esimerkkejä vastauksista.

*Kaikki opiskelijat eivät välttämättä näe niitä niin tärkeinä, vain aineina mitkä täytyy suorittaa alta pois jotta pääsee jatkamaan muihin, mielenkiintoisempiin ammatillisiin opintoihin.*

*Ehkä jotkut ajattelevat, että ammattiaineet ovat paljon tärkeämpiä eivätkä ajatteleksi, että luma-aineet antavat pohjan opiskelulle.*

*Opiskelijat eivät välttämättä koe niitä kovin tärkeiksi ja ne jäävät ammattiaineiden varjoon.*

*Ne eivät ole kiinnostavia, sekä tuntuvat välillä menevän ohi oman alan.*

### **Ei ammatillista kytkentää**

Toiseksi eniten vastauksia (19 %) luokiteltiin tähän luokkaan. Myös monissa muiden luokkien vastauksissa oli viittauksia ammatillisen yhteyden puuttumiseen luma-aineiden opetuksessa. Kokonaisuutena katsoen ammatillisen yhteyden lisääminen näyttäisi olevan tärkein yksittäinen tekijä, joka pitäisi saada luma-aineiden opetuksessa kuntoon. Esimerkkejä vastauksista:

*Ei nähdä kytkeytymistä tuleviin opintoihin, motivaatio vähäistä.*

*Luma-aineita opetetaan kaikille insinöörilinjolle samalta pohjalta, huolimatta siitä liittyvätkö kursilla käytävät asiat millään tavalla omaan tutkintoalaan.*

*Teorian ja käytännön yhteneminen on joskus hankala hahmottaa. Motivaatio laskemiseen olisi luultavasti suurempi, mikäli opiskelija ymmärtäisi heti miksi luma-aineiden osaaminen tukee heidän ammatillista osaamistaan.*

*Oppilaat eivät näe ja koe suoraa yhteyttä tuleviin opintoihin ja ne koetaan tällöin välttämättömänä pahana. Todellisuus on usein kuitenkin toinen.*

### **Opiskelijoiden asenne ja motivaatio**

Tähän luokkaan saatiin vastauksia 11 %. Opiskelijoilla näyttäisi olevan aika selkeä kuva, että motivaation puute on pääasiassa heidän ongelmansa. Toisaalta nostetaan myös esiin muita syitä: ammatillisuuden puute ja vaativuus. Myös luma-aineiden hyödyllisyyttä eivät monet hahmota. Esimerkkejä vastauksista:

*Opiskelijoilla ei ole mielenkiintoa näitä aineita kohtaan eivätkä he välttämättä tajua niiden tarpeellisuutta tulevissa opinnoissa.*

*Laiskoja opiskelijoita ja motivaation puutetta.*

*Varmaan viitsimisestä paljon kysymys. Opintojen jatkuessa tulee mielenkiintoisempia aineita ja lumat jää.*

*Opiskelijat eivät aina näe luma-aineiden tavoitteita ja hyötyjä omaan alakohtaiseen opiskeluun ja työskentelyyn tulevassa työ-*

*yhteisössä. Tämän puutteen olen omalta kohdalta huomannut ja pyrkinyt oppimaan luma-kurssien aiheita, jotka eivät suoranaisesti alani päivittäiseen työn tekemiseen liity.*

### Muu / Ei osaa sanoa

Muihin viiteen luokkaan sopimattomat vastaukset koottiin tähän luokkaan. Vastauksia kertyi 14 %. Tästä luokasta löytyy myös vastaukset, joissa todetaan, että luma-aineet eivät ole jääneet ”roikkumaan”. Esimerkkejä vastauksista:

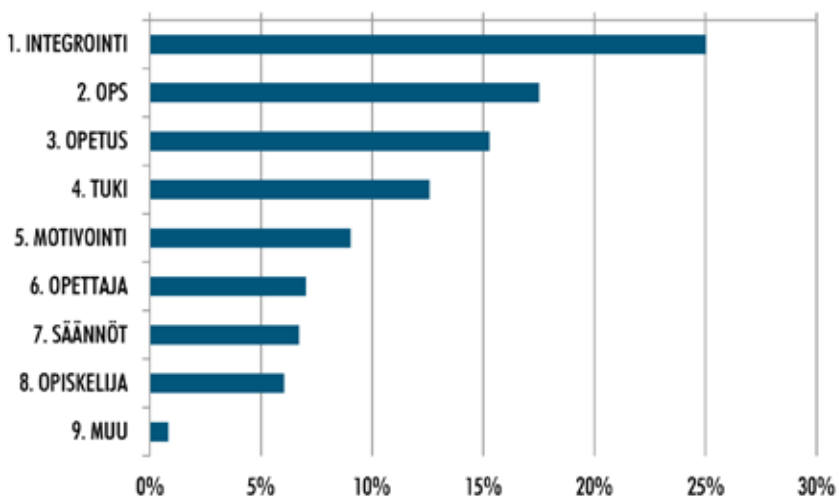
*Itselläni ei ole jäänyt. Mutta ne vaativat työtä ja keskittymistä. Itse olen aina saanut apua kun olen sitä pyytänyt. Oppiminen ja ymmärtäminen ovat eri asioita, on hyvä pyrkiä myös ymmärtämään mitä laskee.*

*Mielestäni ne eivät ainakaan omalla kohdallani jää roikkumaan, koska ikäni vuoksi haluan kerrata luma-aineet pärjätäkseni jatkossa ammattiaineissa.*

*Monet ovat unohtaneet luma-aineiden perusasioita, jos esim. lukiosta on kauan aikaa.*

### Mitä voitaisiin tehdä, jotta luma-aineet eivät jäisi ”roikkumaan”?

Vastaukset jakoutuivat kuvion 9 mukaisiin aihealueisiin. Yksittäinen opiskelijan vastaus saattoi sisältää eri aihealueisiin kuuluvia osioita.



KUVIO 9 Mitä voitaisiin tehdä, jotta luma-aineet eivät jäisi ”roikkumaan”?

## Integrointi

Integrointia käsittelevissä vastauksissa (25 %) kaivattiin yleensä kiinteämpää yhdistämistä ammatillisuuteen ja sitä kautta alakohtaista hyödyllisyyttä.

*Ylipäänsä olisi hyvä jos ammattiin suuntautuminen alkaisi jo samana päivänä kun aloittaa koulun. Silloin luma-aineiden opetus voitaisiin sisällyttää mielekkäällä tavalla ammattiopetukseen. Se ei ole huono asia, että koulutuksesta tulisi tästä syystä haastavaa ja vaativaa. Nyt tällä hetkellä järjestelmä on sellainen, että kahteen vuoteen ei käytännössä opiskella mitään varsinaiseen työelämään liittyvää, jonka jälkeen raapaistaan pintaa ja opiskelija siirtyy siten työelämään tajuamaan, että siellä koulussa ei opetettu yhtään mitään muuta kuin sitä samaa lukiofysiikkaa ja -matematiikkaa, joka oli jo tuttua ennen ylioppilaskirjoituksia.*

*Näiden aineiden opetus tulisi suorittaa jollain mielekkäämmällä tavalla kuin laskujen pönttämällä kynän ja paperin kanssa, esimerkiksi siten että laskut edes tehtäisiin jonkun oikeasti töissä vastaantulevan ongelman puitteissa eli yhdistetään laskut käytäntöön. Esimerkiksi ... ammattikorkeakoulun matematiikan kurssit ovat olleet mielekkäitä, koska niillä on ratkaistu käytäntöön liittyviä ongelmia matemaattisin keinoin, mutta ilman kynää ja paperia.*

*Perusteet ja ammattiaineet soveltuvalta osin yhdeksi arvosteltavaksi aineeksi – kaksi erillistä opettajaa, joiden keskinäinen yhteistyö antaisi mahdollisuuden suunnitella hyviä kokonaisuuksia aihealueittain.*

*Luma-aineiden sisällyttäminen ammattikursseihin vähentäisi "pönttämisen" tarvetta kurssi kohtaisesti, vaikkakin ammattikursseissa "pönttämisen" tarve hieman kasvaisi pysyisi se kuitenkin sopivissa rajoissa.*

*Voisi kokeilla pystyykö teorian sulauttamaan kokonaisuudessaan jonkin käytännönläheisen esimerkin sisälle.*

## Opetussuunnitelma

Opetussuunnitelmaa pohtineet opiskelijat (18 %) halusivat kasvattaa luma-opintojen tuntimäärää lähiopetuksessa. Lisäksi kiinnitettiin huomiota opintojen järjestykseen, erityisesti niiden tasoittamiseen koko opintojen ajaksi.

*Voitaisiin jakaa fysiikan ja matematiikan kursseja enemmän koko opintojen ajalle, jotta niihin ei tulisi kyllästymistä heti alussa. Monen fysiikan ja matematiikan kurssin käyminen samaan aikaan*

*saa työmäärän suureksi ja sillä tavalla ehkä kurssit jäävät roikkumaan.*

### **Opetus**

Opetukseen liittyen (15 %) kaivattiin havainnollistavia esimerkkejä ja laskuja, laatua opetukseen ja jatkuvampaa näyttöä pienempien opintojakso-pakettien ja välikokeiden muodossa:

*Toteutukset pienempinä kokonaisuuksina. Kurssien suoritukset enemmän kotitehtävillä ja jatkuvilla näytöillä ja suorituksilla ja vähemmän koe luontoisesti. Tällöin opiskelu on jatkuvaa ja enemmän mieleenpainuvaa ei viimehetken koe valmistelua ja kokeeseen päättämistä, jolloin myös kokeen jälkeen helposti unohdetaan kaikki asiat.*

*Lähiopetusta, ja intensiivisesti opettaen, jotta opiskelu ei ehdi herpaantua. Kokeet voisi jakaa pienempiin osiin.*

*Kahden jakson mittaiset kurssit tulisi ehdottomasti poistaa! On parempi opiskella tarvittavat asiat tiukemmassa paketissa yhdessä jaksossa.*

Lisäksi kaivattiin panostusta itseopiskelumahdollisuuksiin, mm. verkko-materiaaleihin.

### **Tuki**

Tukeen liittyen (13 %) kaivattiin valmentavia ja tukevia mahdollisuuksia, mm. eriyttämistä ja etenkin vertaistukea:

*Työpajat on hyvä ratkaisu. Ainakin itsellä auttoi kun tuntui että jokin kurssin aiheesta oli hankala. Samalla kun tehtäviä pähkäiltiin ryhmässä sai kotitehtävät tehtyä.*

### **Motivointi**

Motivointia pohti 9 % vastaajaa. He painottivat muun muassa luman tarpeellisuuden esiin tuomista:

*Painottaa aineiden tarpeellisuutta työssä sekä kertoa mihin niitä tarvitaan.*

Myös mielekkyys, kiinnostavuus ja hauskuus, innostaminen nousi esiin.

*Tehdä opetuksesta hauskaa ja näyttää esimerkkejä miksi me juuri tarvitaan tätä tulevaisuudessa.*

### **Opettaja**

Opettajan roolia pohdittiin 7 %:ssa vastauksista. Opettajan eläytymiskykyä, pätevyyttä, sekä persoonallisuutta pidettiin tärkeänä.

*Olla enemmän käytännönläheisiä ja varmistaa alussa että kaikki omaavat samat pohjatiedot eikä olettaa mitään osaamista vaan aina käydä vaihe vaiheelta läpi tehtäviä ja muita esimerkkejä.*

*Nostamalla esiin niiden sovellettavuutta ja tärkeyttä insinöörityökentelyn taustalla, sekä palkkaamalla ammattitaitoisia ja motivoivia opettajia.*

*Kukin opettaja opettaa omalla tavallaan, mutta mitä luovempi ja havainnollistavampi opetustapa on kyseessä jää se myös aina paremmin oppilaiden mieleen. Muutama luennoitsija koulussamme toteuttaa tällaista hieman "persoonallisempaa" opetustapaa ja se toimii! Opetus on mielenkiintoista ja eloisaa!*

### **Säännöt**

Sääntöjen merkitystä pohti 7 % vastaajista. He toivoivat muun muassa kuria, läsnäolopakkoa tai etenemisestettä kunnes luonnontieteen ja matemaatiikan opinnot on suoritettu. Vastakkaisia mielipiteitä oli muutama.

### **Opiskelija**

Opiskelijan itsensä merkitystä opintojen roikkumaan jäämiselle pohti 6 % vastaajista. He korostivat muun muassa henkilökohtaista vastuuta. Oltiin myös sitä mieltä, että opiskelijavalinta voisi olla tiukempi. Myös vertaistuki nousi esiin.

*Jotkut asiat ymmärtää vasta, kun joku jaksaa istua tovin vieressä ja vääntää vastauksen rautalangasta. Opettajilla ei siihen välttämättä aikaa riitä, mutta vertaisopetusta lisäämällä tilannetta voitaisiin paikata.*

## Yhteenveto

Tutkimuksessa tehtyjen kyselyiden vastaukset voidaan tiivistää kolmeen pääteemaan: ammatillista kytkenää luma-aineissa on vahvistettava, yhteistyötä ammatti- ja luma-aineiden opettajien välillä on lisättävä ja uusia tapoja sekä käytänteitä luma-aineiden opetuksessa on otettava käyttöön.

Ammatillisen kytkenän lisääminen edellyttää tiiviimpää yhteistyötä opettajien välillä. Opintojen sisältöjä ja toteutustapoja tulisi suunnitella yhdessä. Ammatillisen kytkenän vahvistaminen lisää opiskelijoiden motivaatiota ja arvostusta luma-aineita kohtaan.

Seuraavassa on esitelty kaksi erilaista toteutustapaa siitä miten yhteistyötä ja yhdistämistä eri aineiden välillä voidaan tehdä. Esimerkkeinä ovat Oulun ammattikorkeakoulussa toteutettu projektioppimisen malli sekä Turun ammattikorkeakoulussa käytössä oleva CDIO-periaatteeseen perustuva kokonaisvaltainen ja koko tuotteen elinkaaren huomioonottava malli.



**Markku Karhunen, Turun ammattikorkeakoulu****CASE: Elektroniiikan koulutusohjelman ensimmäisen vuoden CDIO-tuotekehitysprojekti****Taustaa**

Elektroniiikan koulutusohjelman henkilökuntaa on koulutettu vuodesta 2003 lähtien ongelmaperustaiseen oppimiseen (**P**roblem **B**ased **L**earning, PBL), jonka tavoitteena on ollut paitsi opettaa opiskelijoille opintojaksojen teemoja, niin myös opettaa tiimityöskentelytaitoja ja oppimaan oppimista. Elektroniiikka on hyvin nopeasti kehittyvä ala, joten kaikki opintojen aikainen substanssietieto ei opiskelijan siirryttyä työelämään ole välttämättä enää ajankohtaista ja käyttökelpoista. Siksi taito itsekseen oppia uutta korostuu elektroniiikka-alan insinöörin tehtävässä.

Opiskelijat jaettiin pienryhmiin ja ryhmille annettiin virikkeitä (siis ei valmiita kysymyksiä, koska kyseessä oli PBL) elektroniiikan alalta, jolloin kukin opiskelijaryhmä työsti virikkeistä oman oppimistehtävänsä ja jokainen opiskelija laati tehtävästä raportin. Tämä osoittautui sekä opiskelijoille että opettajille työlääksi ratkaisuksi, ja pian siirryttiinkin ryhmien yhteisiin raportteihin. Virikkeistä oli kuitenkin vaikea laatia yhteistä kiinnostavaa koko lukuvuoden kestäväää teemaa, ja siksi päätettiin lopulta siirtyä elektroniiikan todellisiin rakennusprojekteihin.

Vuonna 2007 Turun AMK hyväksyttiin kansainväliseen insinööriopetuksen CDIO-nimiseen (**C**onceive – **D**esign – **I**mplement – **O**perate) kehittämissyhteisöön, joka nimensä mukaisesti suosittelee opetuksen yhdeksi tärkeimmistä menetelmistä koko valmistettavan tuotteen elinkaaren läpikäyntiä. Heti syksyllä 2007 elektroniiikan koulutusohjelmassa aloitettiin ensimmäisen vuoden opiskelijoille CDIO-tuotekehitysprojekti, jossa CDIO-periaatteiden mukaisesti aivan alusta alkaen suunniteltiin ja rakennettiin toimivia elektroniiikkalaitteita. Ajatuksena oli myös antaa opiskelijoiden ymmärtää, että kaikissa elektroniiikan rakennusprojekteissa tarvitaan tietoa ja taitoja monista eri opintojaksoista ja samalla oli tarkoitus myös opettaa näitä projektin kuluessa.

**Projektin toteutus**

Ensimmäisen opiskeluvuoden alussa koulutusohjelman noin 60–70 opiskelijan aloitusryhmä jaettiin kahdeksaan pienryhmään, joissa ohjaajina oli-

vat koulutusohjelman opettajat (matemaatikkoja, kielten opettajia jne.). Parin kuukauden aikana opiskelijaryhmät opettelivat PBL-menetelmän käytön ammatillisen kasvun tunneilla ammatilliseen kasvuun soveltuvilla aiheilla. Tämän jälkeen määriteltiin lopun lukuvuoden kestävä elektroniikka-alan rakennuskohde, joka jokaisella pienryhmällä oli sama (kuva 1). Koska jokainen ryhmä suunnitteli ja rakensi tuotteensa muista riippumatta aivan alusta asti yksin, saattoivat toteutukset ja lopputulokset olla sangen erilaisia. Projektin kuluessa korostettiin useaan otteeseen tavoitetta ryhmien henkilökohtaiseen oppimiseen. Ryhmien pohjatiedoista ja taidoista johtuen tavoitteet saattoivat erota ryhmien kesken suurestikin. Tärkeintä oli, että jokainen opiskelija pääsi rakentamaan ja suunnittelemaan elektroniikkaa ja sai valita omat tavoitteensa oppimisessa ja lopullisen tuotteen ominaisuuksissa. Lopulliset tuotteet testattiin kilpailussa, jossa ryhmät esittelivät tuotteidensa suunnittelun, rakenteen ja toiminnan. Opiskelijoiden lisäksi kilpailun yleisönä olivat projektien ohjaajat ja muuta elektroniikan koulutusohjelman henkilökuntaa. Projektista järjestettiin myös henkilökohtainen loppuentti, jossa lähinnä testattiin opiskelijan taitoa ymmärtää rakennusprojekti kokonaisuutena.

Elektroniikan toiminnan ja periaatteiden pohjana on fysiikkaa, ja lisäksi elektroniikan laite on yleensä kytkettynä ympäristöönsä fysikaalisella ympäristöä havainnoivalla anturilla tai ympäristöä muuttavalla fysiikkaan perustuvalla laitteella. Näin on ollut myös jokaisessa koulutusohjelman CDIO-projektissa, eli ilman fysiikkaa ei laitteita olisi pystytty rakentamaan eikä edes niiden toimintaa ymmärtämään (kuva 1). Fysiikan mallintamisessa käytetään hyväksi yhtälöitä eli kaavoja, jotka taas ovat hallittavissa ainoastaan riittävällä matematiikan osaamisella. Projektin kuluessa tulee opiskelijalle siis selväksi esimerkiksi LUMA-aineiden ehdoton tarve projektissa ja näin yleisestikin insinöörin ammatissa. Samoin tarve muihinkin ensimmäisen vuoden opintojaksoihin, kuten sähkötekniikan ja elektroniikan perusteisiin, suomen ja englannin kieleen sekä elektroniikan mittaustekniikkaan, tulee ilmeiseksi. Jokaisessa projektissa on esimerkiksi yksi kokonainen fysiikan lähipäivä, jolloin tulevaa elektroniikkalaitteen keskeistä tai keskeisiä fysikaalisia ilmiöitä on ensin lähestytty oppimisvirikkeellä, jonka pohjalta kukin ryhmä määrittää PBL:n mukaan ryhmän oman oppimistehtävän. Samalla ryhmä esittelee kahden viikon takaisen edellisen oppimistehtävän tulokset raportin muodossa. Raportti ohjataan OPTIMA-alustan kautta raporttien ohjaajille arvioitaviksi ja kommentoitaviksi. Kullekin ryhmän jäsenelle arvioi ryhmä jäsenen aktiivisuuden perusteella henkilökohtaisen painokertoimen, jonka perusteella jäsen saa virikeohjaajan (esimerkiksi fysiikan opettaja) antamasta ryhmän työskentelystä antamansa ryhmäarvosanan perusteella oman henkilökohtaisen arvosanansa. Osa ko. päivästä käytetään fysiikan laboratoriossa, missä opiskelijat pääsevät kokeilemaan ja tutkimaan ko. projektiin kuuluvia keskeisiä fysikaalisia ilmiöitä. Tämä vaatii laboratorioon kahdesta kolmeen fyysikkoa ja yksinkertaisia demonstraatiovälineitä.

Matematiikan osuus voidaan järjestää erikseen tai integroida se esimerkiksi fysiikan tai sähkötekniikan osuuteen. Esimerkkinä tarvittavasta ma-

tematiikasta on logaritmfunktioiden ja -kuvaajien käyttö. Projekti tarvitsee ryhmätyöskentelytiloja, ryhmien ohjaajia, rakentelutiloja ja varsinaisen rakentelun ohjaajia. Virikkeitä järjestetään kahden viikon välein ja väliviikoilla on oltava kokous, missä tarkistetaan tehtävän eteneminen ja annetaan tarvittaessa lisäohjeita.



KUVA 1 Elektroniiikan projektituotteita: ääniohjattavia valoja (vuonna 2007–08), salakuuntelulaitteita (2009–10), magneettikentän mittari (2010–11) ja metallinilmaisimia (2011–12).

**Jaakko Kaski, Oulun seudun ammattikorkeakoulu**  
**Tero Hietanen, Oulun seudun ammattikorkeakoulu**

**CASE: Fysiikan opetuksen vaihtoehtoinen toteutustapa  
– Osana CoRD-verkostoitumishanketta**

Fysiikan opettaminen perinteisellä tavalla on tuottanut vuosi vuodelta heikompia oppimistuloksia. Opettaja luultavasti on kokenut tämän jollain tavalla ahdistavana seikkana. Varmasti monet ovat pohtineet syitä opiskelijoiden heikkoon suoritustasoon LUMA-aineissa ja varsinkin niiden soveltamisessa. Joskus on voinut kysyä itseltään, että onko oppilaista tullut heikompia aiempaan verrattuna. Tilanne saattaa kuitenkin kieliä muutoksesta, johon vain täytyy reagoida.

Muutos on ollut useiden vuosien ajan jatkuvaa ja samansuuntaista. Luokkaopetuksella toteutettujen opintojaksojen jälkeen kävi ilmeiseksi, että näennäisesti tenteissä osattuja asioita ei ollut opittu riittävän syvällisesti, jotta niitä voisi oikeasti hyödyntää. Tämä havainto kannusti liittämään opintojaksoille enemmän käytännön toteutuksia ja mahdollisimman motivoivia käytännön ilmiöihin kytkeytyviä mittauksia ja laskelmia.

Vähän kerrallaan opetuksen painopistettä kokeiltiin siirtää enemmän ohjaavaan toteutustapaan. Opiskelijalle täytyi antaa aikaa omaksua hankalaksi kokemansa asiat. Kiireellä ja ennakkoon lukkoon lyödyllä ohjelmalla ei syntynyt todellista ymmärtämistä. Tiedonjako muuttui jatkuvasta luennoinnista tietoisumaksi, lyhyisiin sessioihin, jotka tähtäsivät välittömään soveltamiseen. Samalla esille nousi tarve käyttää apuna tietotekniisiä apuvälineitä, jotta päästiin mittaamaan ja tulkitsemaan todellisia käytännön ilmiöitä, eikä keinotekoisesti luotuja laboraatiotilanteita. Muutoksen jälkeen opiskelijat ovat usein antaneet terävästi palautetta, että miksi tätä vasta nyt heille opetetaan. Sitä ehkä kannattaisi pohtia vähän laajemminkin, mutta jätetään se nyt lukijalle itselleen.

Tietotekniset työkalut ovat tärkeitä LUMA-aineissa ja niiden soveltamisessa myöhemmin ammattiaineiden ongelmakentässä. Myös työelämässä vaaditaan tehokkuutta laskennassa ja suunnittelussa. LUMA-aineiden suuri kehittämismahdollisuus piilee juuri tällä rintamalla. Sen sijaan, että käydään oppikirjan pohjalta läpi mahdollisimman laaja teoria-alue, on parempi ottaa pienempiä käytännön kokonaisuuksia, joissa on läpileikkaus koko ongelmanratkaisusta nykyaikaisia työkaluja käyttäen. Tällöin tekniikka tulee tutuksi ja päästään käsiksi todellisiin käytännön tilanteisiin. Myös teoretiedon soveltamistaidot kehittyvät ja opiskelija aktivoituu ottamaan itse vastuuta tekemisestään, edistymisestään ja ymmärtämisestään... ja tä-

mähän on juuri LUMA-periaatteiden mukainen päätavoite! Negatiiviseksi seikaksi voidaan lukea teoriapohjan oheneminen, mutta vaihtoehto on kesämätön: aivan liian heikko käytäntöön soveltamisen taito.

Fysiikan opetus ja opiskelu kytkeytyvät käytäntöön luontevasti, jos käytännön tekemisen kohteiksi otetaan yrityselämästä saatavia todellisia tapauksia tai osia niistä. Tämä suuntaus onkin ollut tavoitteena monilla oppilaitoksilla aivan viime vuosina, niin myös meillä. Toki vanhoja yritysaiheita voi ”uusiokäyttää” ja paremman puutteessa voidaan ideoida näiden kaltaisia tapauksia. Opintojen jatkon kannalta olisi kuitenkin hyvä saada tuoreita yrityslähtöisiä aiheita harjoitustöiksi, koska tällöin yrityksen edustaja on toiminnassa mukana. Tämä antaa opiskelijalle lisämotivaatiota ja tietoisuuden siitä, että hyvällä suorituksella saattaa jopa työllistyä.

### **Käytännön esimerkki: Signaalinkäsittelyn LUMA-projekti**

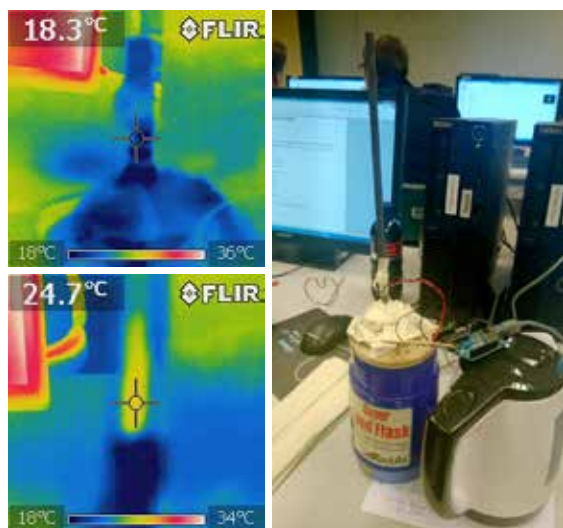
Oulun seudun ammattikorkeakoulun Tekniikan yksikön tietotekniikan alala on ensimmäistä kertaa toteutuksessa projektimuotoinen opintojakso, jossa on yhdistettynä fysiikkaa, matematiikkaa ja signaalinkäsittelyä. Toteutuksesta vastaa kaksi opettajaa: LUMA-aineiden opettaja ja signaalinkäsittelyn opettaja. Laajuus on 6 opintopistettä ja se ajoittuu toiseen opiskeluvuoteen, jolloin LUMA-aineiden perusteita on jo opiskeltuna. Tämän esimerkin toteutus on kaksijakoinen. Ensimmäisessä osassa opiskellaan projektimuotoinen toimintatapa, laitteiden rakentaminen ja perusteoriat ohjatusti. Toisessa osassa sovelletaan opittuja taitoja ryhmäkohtaisilla projektiaiheilla.

Opintojakson alkuvaiheessa opiskelijat rakentavat tarvittaessa ohjatusti antureita, jotka liitetään Arduino-mikrokontrolleriin (<http://www.arduino.cc>). Tällä mitataan fysiikkaan liittyviä ilmiöitä, esimerkiksi lämmön siirtymistä ja ääninäyitteitä. Samassa yhteydessä käydään läpi ilmiöihin liittyvät peruslait ja tehdään vertailulaskelmia havaintojen tukemiseksi. Sähkötekniikan ja sähköopin ilmiöihin törmätään laiterakentelun yhteydessä. Peruskomponenttien hallintaa ja käyttöä tarvitaan esimerkiksi äänianturin antaman jännitetason noston yhteydessä.

Opiskelijoiden tekemistä mittauksista saatu data tallennetaan tiedostoon ja käsitellään ja havainnollistetaan signaalinkäsittelyn menetelmin. Samassa yhteydessä käydään läpi tietoisuudella yhdyssä mm. Fourier-muunnoksen matematiikkaa ja tulkitaan mittaustuloksista lasketut spektrit. Opettajaparin tehtävänä on seurata ryhmien edistymistä ja suunnitella ja järjestää yhteisiä tiedonjakotilaisuuksia eri oppiaineisiin liittyen.

Opiskelijat käyttävät mitaamansa datan havainnollistamiseen Excel-ohjelmaa, joko soveltuu myös laskentatyökaluksi. Matlab-ohjelmaa käytetään vaativampaan matemaattiseen laskentaan, kuten Fourier-muunnokseen ja digitaaliseen suodatukseen. Datan rekisteröinti ja tallennus tehdään Arduino- ja PuTTY-ohjelman avulla, mutta toki muitakin vaihtoehtoja olisi. Opis-

kelijat koodaavat itse Arduinolle tarvittavat ohjelmat, johon tarvitaan C-kielen ohjelmointitaitoja. Projektialustana käytetään Optimaa tiedon jakamiseen ja tallennukseen. Ensimmäisen osan päätteeksi opiskelijat esittelevät omat mittaustuloksensa ja niistä tehtävät johtopäätökset. Tällä varmistetaan dokumentoinnin laatu ja asioiden ymmärtäminen, mutta toki vahvistetaan samalla esiintymistaitoja.



KUVA 2 Ote opiskelijoiden Panu Pesälä, Eemeli Kyröläinen ja Heikki Niemelä dokumentaatiosta: Lämmönjohtumis-mittauksia NTC-vastuksesta itse rakennetulla lämpötila-anturilla (oikealla) ja infrapunakameralla (vasemmalla olevat kuvat). Lämpötila-anturilla saatava data tallentuu tietokoneelle jatkokäsittelyä varten.

Toisessa osassa opintojaksoa laitteisto muokataan langattomaksi toteutukseksi ja opiskelijaryhmät saavat ideoita tai valita oman mittauskohteensa. Tässä yhteydessä on mahdollista ottaa myös yrityksiltä saatuja tutkimusaiheita tai niiden osia, jos niitä on tarjolla. Tässä vaiheessa opiskelijoilta toivotaan mahdollisimman itsenäistä projektin eteenpäin vientiä ja opettajan roolina on seurata tilanteen kehittymistä ja antaa tarvittavia tietoiskuja, kun niille ilmenee tarvetta. Toinen osa päätetään ryhmien loppuesityksiin ja opintojakson arviointiin.

### Miksi yhteistyöhön ja jopa yhteistoteutukseen kannattaa pyrkiä?

LUMA-opettajan kannalta edellisen esimerkin toteutuksessa on parasta se, että näkee oppiaineidensa tarjoamat taidot käytännössä. Tämä ei välttämättä aiheuta aluksi riemunpurkauksia, jos opettajalla on liian suuret odotukset opiskelijoidensa taidoista. Odotukset on helppo ymmärtää, koska opettaja on itse todennäköisimmin kiinnostunut teoreettisesti haastavista tilanteista ja todellisuus opiskelijoiden kanssa onkin jotain ihan muuta.

Ensimmäisissä käytännön kokeiluissa opiskelijoille on jo haastavaa tulkita paikka-, nopeus- ja kiihtyvyyksikuvaajat, vaikka ne on juurta jaksuen käyty ensimmäisellä fysiikan opintojaksolla läpi. Exceliä ja Matlabia käyttävillä opiskelijoilla näkee aluksi taskulaskimia käsissään. Laskentaohjelmien hyödyntämiseen pitää antaa paljon opastusta, mutta sitä ei voi jättää tekemättä sillä verukkeella että se ottaisi liikaa aikaa teorioiden opetuksesta. Dokumentointi jää herkästi liian niukaksi, jos sitä ei jatkuvasti valvota ja niin edelleen. Vähän kerrallaan opiskelijan tekemisen taso kuitenkin nousee ja opastuksen tarve vähenee. Näin opitaan työelämän kannalta keskeiset toimintamallit, työkalut ja omatoimisuus.

Yhteistoteutuksessa kaksi tai useampi eri alan opettaja oppivat toistensa ammattisanastoa ja keskeisimpiä aihealueita. Tätä kautta opintojen suunnittelulle syntyy aivan uudenlainen perusta. Opintojaksojen välillä olevat epäjatkuvuudet huomataan helpommin ja opettajat pystyvät näkemään laajemmin oppiaineisiinsa kohdistuvat odotukset. Yhteistyöstä tulee luonteva osa opettajan työtä ja hieman kärjistäen voisi väittää, että yksinäisestä puurtajasta tuleekin iloinen ja sosiaalinen tiimityöskentelijä. Kokemusta voisi luonnehtia silmiä avaavaksi ja ensiarvoisen tärkeäksi oman opettajuuden kannalta. Siirtyminen uusiin käytänteisiin tapahtuu tyypillisesti vähän kerrallaan. Kokeile itse, et tule katumaan.

**Jussi Horelli, Hämeen ammattikorkeakoulu**  
**Matti Väänänen, Turun ammattikorkeakoulu**  
**Jarmo Alarinta, Seinäjoen ammattikorkeakoulu**

## Työelämälähtöinen projektioppiminen – tarvitaanko sitä insinöörikoulutuksessa?

---

Projektioppiminen ja siihen liittyvät toimintamallit jakavat opetuskentän mielipiteitä vahvasti. Osa opetushenkilöstöstä pitää sitä lähes ainoana realistisena tapana vastata nopeasti muuttuvan työelämän osaamistarpeeseen. Toisessa ääreläidassa sitä pidetään lähes vastuuttomana tapana sysätä opettajalle kuuluva vastuu opiskelijalle. Tässä artikkelissa pyritään tuomaan esille projektioppimisen käytännön arkea hyötyneen ja haasteineen. Artikkelin perustuu tekijöiden oman kokemuksen ja käytettyjen viitteiden lisäksi lukuisiin projektioppimista kehittäneiden toimijoiden ja työnantajien edustajien haastatteluihin.

---

### 1 Insinöörikoulutuksen tavoitteet

Yhteiseurooppalaisessa koulutusjärjestelmässä opintojen arviointi perustuu yhteisesti määriteltyihin opintopisteisiin tietyn työmäärän vaativille opintosuorituksille (ECTS: European Credit Transfer System) sekä eurooppalainen tutkintojen ja osaamisen viitekehys (EQF: European Qualifications Framework). ECTS-järjestelmä on osaksi Euroopan unionin ERASMUS-koulutusohjelmaa perustettu opintosuoritusten siirtojärjestelmä. ECTS:n tarkoituksena on hyödyttää opiskelijoita helpottaen eri maissa suoritettujen opintojen vertailemista. ECTS-opintopisteet ovat opintojaksoille määriteltyjä, opiskelijan työpanosta kuvaavia arvoja. Ne ilmaisevat kunkin opintojakson edellyttämää työmäärää suhteessa korkeakoulun koko lukuvuoden työmäärään. ECTS-järjestelmässä 60 ECTS-pistettä vastaa yhden lukuvuoden työmäärää. EQF muodostuu kahdeksasta tasosta, jotka kattavat tutkinnot oppivelvollisuuskoulutuksesta korkeimpaan ammatilliseen ja akateemiseen koulutukseen saakka. EQF perustuu oppimistulosten määrittelyyn kuvaten oppijan tietoja, taitoja ja pätevyyttä riippumatta siitä, missä järjestelmässä tutkinto on suoritettu tai pätevyys hankittu. EQF sisältää yleissivistävän ja ammatillisen koulutuksen, aikuiskoulutuksen ja korkea-asteen koulutuksen. Ammattikorkeakoulututkinnot kuuluvat EQF-määrittelyn tasoon 6, jonka koulutuksella saavutettava oppijan osaamistaso määritellään seuraavasti:

*"Hallitsee laaja-alaiset ja edistyneet oman alansa tiedot, joihin liittyy teorioiden, keskeisten käsitteiden, menetelmien ja periaatteiden kriittinen ymmärtäminen ja arvioiminen. Ymmärtää ammatillisten tehtävälalueiden ja/tai tieteenalojen kattavuuden ja rajat. Hallitsee edistyneet taidot, jotka osoittavat asioiden hallintaa,*



*kykyä soveltaa ja kykyä luoviin ratkaisuihin, joita vaaditaan erikoistuneella ammatti-, tieteen- tai taiteen-alalla monimutkaisten tai ennakoimattomien ongelmien ratkaisemiseksi. Kykenee johtamaan monimutkaisia ammatillisia toimia tai hankkeita tai kykenee työskentelemään itsenäisesti alan asiantuntijatehtävissä. Kykenee päätöksentekoon ennakoimattomissa toimintaympäristöissä. Perusedellytykset toimia alan itsenäisenä yrittäjänä. Kykenee vastaamaan oman osaamisensa arvioinnin ja kehittämisen lisäksi yksittäisten henkilöiden ja ryhmien kehityksestä. Valmius jatkuvaan oppimiseen. Osaa viestiä riittävästi suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle. Kykenee itsenäiseen kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen toisella kotimaisella ja vähintään yhdellä vieraalla kielellä."*

Määritelmä painottaa asioiden syvän ymmärtämisen merkitystä ja kykyä soveltaa opittua teoriaa monimutkaisissa, uusissa ja ennakoimattomissa tilanteissa. Tämän painotuksen tulee siis näkyä myös käytettävissä opetusmenetelmissä. Tärkeää on, että oppimistavoitteet vastaavat elinkeinoelämän tarpeita ajatellen tätä päivää ja lähitulevaisuutta. Tämä luo pohjaa motivoituneelle opiskelija-ainekselle, joka työllistyy hyvin opintojensa jälkeen.

### 1.1 Soveltavan tutkimuksen rooli

Ammattikorkeakoululaki määrittää ammattikorkeakoulujen keskeisiksi tehtäviksi korkeakouluopetuksen, tätä tukevan soveltavan tutkimuksen ja aluekehityksen edistämisen. Käytännössä nämä kaikki ovat sidoksissa toisiinsa. Ammattikorkeakoulun aluevaikuttavuus perustuu osaamisen kasvattamiseen. Osaamisen kasvattamista tapahtuu kouluttamalla amk-opiskelijoita tutkintoon johtavassa koulutuksessa. Opiskelijoiden siirtyessä alueella toimivan elinkeinoelämän palvelukseen tietotaitoa siirtyy loppuasiakkaan käyttöön. Harjoittaessaan soveltavaa tutkimustoimintaa yritysten kanssa ammattikorkeakoulu toimii myös aluevaikuttajana. Tällaisen toiminnan kautta ammattikorkeakoulu on kehittämässä yritysten toimintaa ja ratkaisuja yritysten ongelmiin.

Soveltava tutkimus on tutkimustoimintaa, jossa mm. pyritään hyödyntämään innovatiivisesti jo olemassa olevia kaupallisiakin ratkaisuja. Tavoitteena on siis etsiä yrityksen tarpeisiin parhaita ratkaisuja ja testata näitä käytännössä. Kyse ei ole kuitenkaan tuotekehityksestä, vaan tätä edeltävää vaiheesta, jossa voidaan selvittää ja testata mahdolliset tekniset periaatteet, joiden varaan lopullinen ratkaisu voidaan rakentaa.

Ammattikorkeakoulu voi myös harjoittaa yritysten kehitystä tukevaa suoraan palvelutoimintaa. Tässä ei kuitenkaan yleensä ole kyse rutiininomaisten palvelujen toteuttamisesta, esimerkiksi puhtaista suunnittelun toimeksiantoista, vaan palvelusta, jonka kaltaista puhtaasti kaupalliset toimijat eivät ole syystä tai toisesta tarjoamassa. Ammattikorkeakoulun palvelutoiminta ei siis kilpaile, eikä en tulekaan kilpailla yritysten palvelutoiminnan kanssa.

Yksi tapa kasvattaa yritysten osaamista on koulutus. Tässä ammattikorkeakoulut kilpailevat suoraan koulutusyritysten kanssa. Ammattikorkeakoulun tarjoaman koulutuksen etuina on usein mainittu pedagogiset toteutukset, hyvät oppimisympäristöt ja näkemysten objektiivisuus esimerkiksi laite- tai ohjelmistotoimittajiin verrattuna.

## 1.2 Toimintaympäristö

Tänä päivänä teollinen suunnittelu lähtee suoraan asiakkaan tarpeesta. Asiakasta ei siis kiinnosta tuote vaan hänellä on ongelma, joka on ratkaistava tavalla tai toisella. Hän haluaa yleensä ostaa ratkaisun, ei tuotetta. Usein tuo asiakas on ostamassa tuotantohyödykettä, millä tuotetaan uusia tuotteita. Tällöin hän toimii usein tilausohjautuvassa asiakaslähtöisessä ympäristössä. Hän tarvitsee ratkaisua ratkaistakseen oman asiakkaansa ongelman. Useimmiten nopeus on yksi merkittävimmistä kilpailutekijöistä. Mitä nopeammin asiakas saa ratkaisunsa, sitä nopeammin hän pystyy palvelemaan omaa asiakastaan ja saa palkkionsa. Koska toiminta on asiakaslähtöistä, ei voida tietää millainen seuraava ratkaisu on, eikä tuotteita näin ollen voida tehdä etukäteen varastoon. Varastoon ei haluta myöskään sitoa pääomaa odottamaan mahdollista tilausta. Edellä kuvattu malli on toki pitkälti yksinkertaistettu.

Tuotteiden ollessa asiakaslähtöisiä niissä on silti paljon samaa ja tuoterakenteessa pyritään hyödyntämään modulointia ja standardointia. Joka tapauksessa nopein tapa lähteä rakentamaan asiakaslähtöistä tuotetta on ottaa suunnittelija heti mukaan keskusteluun. Tämä säästää aikaa ja väärinkäsityksiä. Tämä edellyttää suunnittelijalta myös uudenlaisia valmiuksia. Suunnittelijan on ymmärrettävä asiakkaan ongelma, jotta hän voi miettiä sille ratkaisua. Hänen on myös pystyttävä olemaan mukana ratkaisun myynnissä ja tukemassa asiakasta. Usein ongelmaa ratkaisee joukko eri alojen asiantuntijoita, usein myös eri maista. Tässä ympäristössä suunnittelijalta odotetaan kielitaitoa, ihmissuhde- ja ryhmätöytäitoja; näiden merkitys voi olla toiminnan kannalta ratkaiseva.

Insinööriopetuksen kehittämisessä on siis tarve jatkuvaan sisältöjen ja työkalujen, käytettyjen laitteiden ja ohjelmistojen uusiutumiseen. Sekään ei vielä riitä. Oppimisympäristöjen tulee myös jäljitellä teollisuuden toimintaympäristöjä toimintakulttuuria. On siis opiskeltava todellisia teollisuuden käyttämiä välineitä teollisuuden tyyppisessä toimintaympäristössä, jotta elinkeinoelämän edellyttämät valmiudet aidosti kehittyvät.

Toimintaympäristö, jossa tänä päivänä työskentelemme, on verkottunut ja kansainvälinen. Yritysten toiminta on usein hajautettu maailmanlaajuisesti ja monikansalliset ryhmät ratkovat niissä asiakkaiden ongelmia yhteisen päämäärän saavuttamiseksi. Työ on täynnä projekteja, joiden kautta tehdään jatkuvaa kehitystä. Projektit vaativat monenlaista ja monialaistakin osaamista sekä yhteistyökykyä.

Projektimainen toimintatapa on siis olennainen osa nykypäivän työelämää. Työyhteisöissä toteutetaan jatkuvasti erilaisia kehitysprojekteja ja itse liiketoiminta perustuu usein erilaisten asiakaslähtöisten tuote- ja palveluprojektien läpiviemiseen. Projektien kautta pyritään usein myös kehittämään taustalla olevia jatkuvia prosesseja, jolloin projektit eivät ole irrallisia hetkellisiä toimenpiteitä vaan myös työkalu jatkuvan kehittämiseen. Projekteilla on tavoitteet, joita tavoitellaan ennalta mietittyjen toimenpiteiden kautta käyttämällä työhön tarvittava määrä henkisiä tai aineellisia resursseja. Projekteihin liittyy olennaisena osana yksiselitteinen aikataulu, jonka toteutumista seurataan sovituin tarkkailuvälein.

Projektimainen toimintatapa on yhä tutumpaa myös koulutussektorilla ja projektimaista ajattelu- ja toimintatapaa pyritään tuomaan opiskelijoille tutuksi myös opetusmenetelmien kautta. Projektioppimisesta puhuttaessa tarkoitetaan sitä, että opiskelija oppii tavoiteltavia asioita työskentelemällä projekteissa, joissa ratkotaan opiskeltavaan asiaan liittyviä ongelmia tai kehitetään toimintaa. Jos ongelmat tai kehitystehtävät ovat suoraan elinkeinoelämän/yritysten määrittelemiä, niin voidaan puhua työelämälähtöisestä projektioppimisesta. Ongelmakeskeinen oppiminen (Problem Based Learning) on ajatuksiltaan lähellä projektioppimista, kuten tekemällä oppiminen (Learning by Doing), kehittämällä oppiminen (Learning by Developing) ja Innovaatiopedagogiikkakin. Ongelmakeskeisessä oppimisessa tavoitellaan ennalta annettun ongelman ratkaisua. Oppiminen voi tapahtua tällöin projektin kautta ja ongelma voi olla joko työelämälähtöinen tai itse keksitty. Usein ongelma asetellaan siten, että opiskelija on tavalla tai toisella jo opiskellut ongelman ratkaisuun vaadittavat asiat tai ongelman ratkaisu ohjaa häntä opiskelemaan tarvittavat asiat. Asioita opiskellaan siis tarvelähtöisesti eikä varastoon. Samaa ajattelua on myös kehittämällä oppimisessa, jossa kehitystehtävät ovat usein vähemmän määriteltyjä, mutta tässäkin haetaan tietoa kehitystehtävän tarpeen määrittelemällä tavalla. Jos kehitystehtävä vaatii jotain osaamista, jota ei ole, sitä on hankittava. Tekemällä oppiminen ei ole välttämättä sidoksissa projektioppimiseen, mutta voi olla. Tekemällä oppimista yhdistää edellisiin käytännön tekeminen, opitaan tekemisen kautta, mutta toimintaympäristö voi olla rajattu ja tehtävät täysin irrallisia elinkeinoelämästä. Kaikissa korostuu oppijan aktiivinen rooli ja opettaja toimii ohjaajana, ei kaiken tiedon tuojana ja kaikkien ongelmien ratkaisijana tai viisauksien kertojana.

## 2 Projektioppiminen

Projektioppiminen ja erityisesti työelämälähtöinen projektioppiminen muuttaa merkittävästi opiskelijan ja opettajan rooleja, opiskelijan aktiivinen rooli korostuu ja opettaja siirtyy valmentajaksi. Muuttunut tilanne ei vähennä kummankaan osapuolen työtä, mutta muuttaa sitä. Opettaja ei saa jäädä sivuun ja odottaa opiskelijoiden toimivan täysin itsenäisesti, vaan ohjausta, ohjeita, neuvoja ja kannustusta tarvitaan enemmän, mutta opiskelija joutuu etsimään tietoa yhä itsenäisemmin. Opiskelija ei voi myöskään odottaa, että opettajalla olisi kaikki tarvittava tieto, jotta ongelmat ratkea-

vat. Onnistuneessa toteutuksessa niin opiskelija kuin opettaja oppivat uutta toimintaympäristössä, joka on autenttinen työelämän ympäristö.

Aidosti työelämälähtöinen projektioppiminen muuttaa opettajan työtä merkittävästi. Hän ei ole enää itse pääroolissa ja esillä, vaan edesauttamassa tukemalla, ohjaamalla ja valmentamalla opiskelijoiden työskentelyä. Muutos on suuri. Valmiita vastauksia, jotka voisi vetää esiin tiukan paikan tullessa, ei enää ole. Opettaja tuo oppimiseen oman osaamisensa ja laajan näkemyksensä opiskelijoiden rinnalle. Projekteissa tulee usein tilanteita, joissa joku opiskelijoista voi olla tärkein henkilö ongelmanratkaisussa, jos hän sattuu tuntemaan ongelmaan liittyvän tarkan aihepiirin parhaiten, esimerkiksi tarvittavat työkalut ja niiden käytön. Tämä muutos voi olla monelle opettajalle kova. Toisaalta monet opettajat kokevat oppivansa itsekin ja uudistuvansa tällaisessa toiminnassa aidossa kehittämisessä. Helpompaa tämä ei ole opettajalle eikä opiskelijalle. Niin opettajat kuin opiskelijat tarvitsevat myös uusia taitoja, jotta projektioppimisen toteuttaminen onnistuu. Voi olla, että opettaja ei ole toiminut tämän kaltaisissa projekteissa ollenkaan tai siitä on kymmeniä vuosia. Nyt pitää osata hallita projektin etenemistäkin, ei riitä, että pelkästään kertoo oman osaamisensa. Osaaminen on myös otettava käyttöön. Tekeminen on keskiössä.

## 2.1 Projektioppimisen käsitteistöä

Nimensä mukaisesti projektioppiminen perustuu projekteihin. Kuitenkaan pelkkä projektien kytkeminen opetukseen ei tee oppimisesta projektimuotoista. Koska projektioppimisesta puhuttaessa käsitteiden ja toimintatapojen määrittelyt eroavat melkoisesti puhujasta riippuen, on syytä määritellä, miten projektioppiminen tässä artikkelissa mielletään.

### 2.1.1 Projektioppiminen

Projektioppiminen on oppimisen menetelmä, jossa käytännön toiminta muodostetaan projektiksi, joilla on selkeät todellisten ongelmien ratkomiin liittyvät tavoitteet.

### 2.1.2 Työelämälähtöisyys

Oppimisympäristöjä kuvattaessa eräs hyvin yleisesti käytetty termi on aito työelämälähtöisyys. Tähänkin termiin liittyy runsaasti tulkinnan varaa. Lähtökohtaisesti aidolla työelämälähtöisyydellä tarkoitetaan sisältöjä ja menetelmiä, jotka suoraan peilaavat työelämän tarpeita. Termin paradoksi onkin siinä, miten nuo tarpeet löytyvät; onko pohjana opetushenkilöstön näkemys työelämän tarpeista vai onko olemassa systemaattisia menetelmiä tarpeiden kartoitukseen?

Työelämätarpeita voidaan kartoittaa monin menetelmin. Tyypillisimpiä keinoja ovat erilaiset koulutusohjelmien ja/tai osastojen neuvottelukunnat, joissa säännöllisesti käydään opetussisältöjä ja -menetelmiä läpi elinkeinoelämän edustajien kanssa. Toki opetushenkilöstön jatkuva kanssakäyminen elinkeinoelämän kanssa pitäisi toteutua viimeistään opinnäytetöiden ohjauksen yhteydessä.

### 2.1.3 Projektioppimisen toteutustapoja

Projektioppimisella on monia eri toteutustapoja. Myös opiskelijaprojektien aiheet voivat olla varsin kirjavista lähteistä ja monin eri tavoin.

#### **Sisäiset projektit**

Yksi tapa toteuttaa projektioppimista on perustaa se suoraan opetussuunnitelmaan sisällytettyihin projektioppimiseen rakentuviin kursseihin. Näissä tapauksissa projektien aiheet on oppilaitoksen itse kehittämiä eikä ulkoista asiakasta projekteille yleensä ole. Tämä toimintamalli antaa luonnollisesti oppilaitokselle mahdollisuuden valita projektien sisällöt vastaamaan ennalta suunniteltua oppimistavoitetta. Mallia käytetään myös kasvattamassa opiskelijoiden valmiuksia työelämälähtöisiin projekteihin: opiskelun alussa projektien aiheet ovat oppilaitoksen itsensä valitsemia, mutta opiskelijoiden ammattitaidon lisääntyessä aidot työelämälähtöiset aiheet myös lisääntyvät ja oppilaitoksenkin ”riskinotto” lisääntyy.

#### **Yritysyhteistyöprojektit**

Edellistä pykälää työelämälähtöisempi tapa toteuttaa projektioppimista on suunnitella projektien aiheet yhdessä kumppaniyrityksen kanssa. Tällöin töillä on ulkoinen tilaaja, mikä luo opiskelulle motivoivamman ilmapiirin ja tuo opiskelijoille aitoa työelämäkokemusta ja -tietoisuutta. Samalla oppilaitos pääsee suunnittelemaan projektien sisältöä vastaamaan paremmin ennalta asetettuja oppimistavoitteita. Samoja projektiaihteita saatetaan myös toistaa eri vuosikursseilla useampina vuosina.

#### **Aidot työelämälähtöiset projektit**

Tässä mallissa projektit perustuvat jatkuvaan kanssakäymiseen yritysten kanssa. Mallin perusidea on se, että toteuttamalla jatkuvaa aktiivista yritysrajoitustyöskentelyä päästään käsiksi aitoihin tarpeisiin perustuviin projektiaiheisiin. Tällöin yritykset ovat sitoutuneita työskentelyyn ja tuovat oman osaamisensa siihen mukaan.

## 2.2 Yritysyhteistyö

Pedagogisesti helpoin ratkaisu projektioppimisen toteuttamiselle sisäinen projekti, jossa pohjana on opetushenkilöstön itse kehittämä projektiaihe. Kyseessä saattaa olla vuosittain pienin muutoksin eri vastaavalla kurssil-la toteutettava opetussisältöihin ja oppimistuloksiin huolellisesti harmoni-soitu toteutus.

Vahvuus tällaisissa projekteissa on luonnollisesti niiden todennäköinen onnistuminen ja mahdollisuus vaikuttaa siihen, mitä opiskelija erityisesti niitä tehdessään oppii. Haasteena projektissa, joka ei ole syntynyt aidosta työ-elämätarpeesta on se, kuvaako projekti todellisuutta, nykyhetkeä ja elinkeinoelämän tarpeita riittävästi? Valmiiksi rajattu projekti myös saattaa jopa myös ehkäistä opiskelijoiden laaja-alaisen näkemyksen muodostumista ja sitä kautta pelkistää omaa ammatillista identiteettiä.

Jotta projekteihin voidaan tuoda lisää työelämäkytköstä, tulee yritysten ja oppilaitoksen tavalla tai toisella ”löytää toisensa”. Projektioppimisen voidaan sanoa olevan työelämälähtöistä, jos projektilla on oppilaitoksen ulkopuolinen asiakas. Asiakashankinta ja potentiaalisten projektiaiheiden löytäminen edellyttää jatkuvaa kanssakäymistä yrityselämän edustajien kanssa.

Yrityksiä voidaan lähestyä monella näkökulmalla. Työelämälähtöisyyden tarpeen kasvaessa ammattikorkeakouluissa on entistä tärkeämmäksi nousut oppilaitosten asiakkuuden hallinnan ja – ennen kaikkea – asiakasymmärryksen parantaminen.

Jos yritysten kontaktointi perustuu oppilaitoksen yksittäisten toimijoiden hetkellisiin tarpeisiin saada kurseilleen niiden sisältöön oikealla tavalla räätälöityjä työelämälähtöisiä projekteja tai osallistujia (ja maksajia) sisältönsä ennalta määriteltyihin hankkeisiin, on yritysyhteistyöstä yrityksille itselleen koituvaa hyötyä joskus vaikeaa löytää.

Työelämäyhteyksissä tärkeä kysymys onkin se, kuka ja millä tavoitteilla yritysrajoitukseksi toimii. Jos yritysyhteistyössä pyritään yhteiseen hyötyyn, tulee yritysten tarpeet ja myös motivaatiot yhteistyöhön tiedostaa. Yritysten mielenkiinto oppilaitosyhteistyötä kohtaan ei välttämättä ensisijaisesti perustu siihen, että yritys hakee ratkaisua johonkin ennalta määriteltyyn haasteeseen. Tärkeimpänä motiivina saattaakin olla se, että ratkomalla yritysten omia haasteita yhdessä oppilaitoksen kanssa yritys pääsee joskus pitkäjänteisestikin tutustumaan potentiaalisiin uusiin työntekijöihinsä.

## 3 Yrittäjyys

Yrittäjyys on osa insinöörikoulutusta. Aihetta lähestytään oppilaitoksissa hyvinkin erilaisilla tulokulmilla. Perinteinen tapa yrittäjyyden opettamiseen on miettiä asiaa yrittäjän ja yrittäjäksi ryhtyvän arjen kautta; opitaan hallintoa, taloutta ja markkinointia sekä mietitään liikeideoita ja liiketoi-

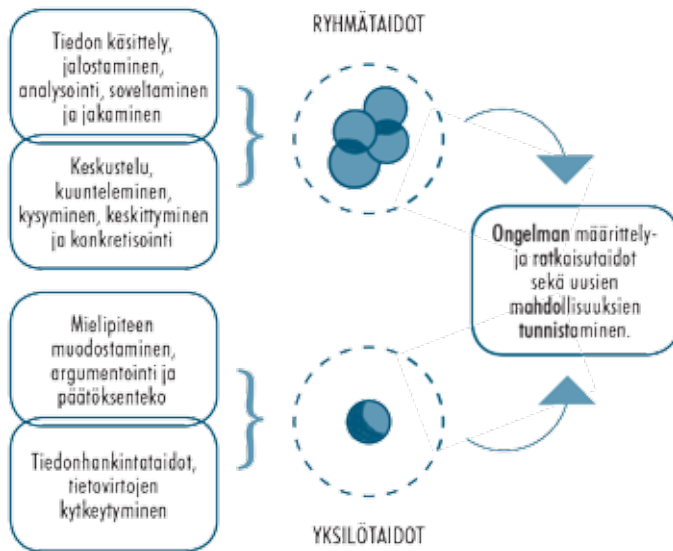
mintasuunnitelmaa. Nämä ovat tärkeitä osia yrittäjyyttä, mutta koska suuresta osasta insinööriopiskelijoita ei tilastojen mukaan tule koskaan yrittäjiä, voisikin yrittäjämäisen ajattelutavan omaksuminen ja sitä kautta syntyvä yrittäjän/työnantajan ymmärtäminen ehkä olla keskeisin maali yrittäjyyskasvatuksessa. Kun malliin vielä lisää oman ammatillisen identiteetin vahvistamisen sekä toimintojen kehittämishalukkuus ja -kyky, lähestytään toiminteita, jotka ovat keskeisessä roolissa työelämälähtöisessä projektioppimisessakin. Voidaankin sanoa projektioppimisen edistävän yrittäjämäistä ajattelutapaa ja tätä kautta myös yrittäjyyttä sinänsä.

#### 4 TKI-näkökulma

Valmistuvan insinöörin työelämä on monilta osin työskentelyä projekteissa. Jos halutaan integroida TKI-toimintaa (mikä on projekteja) opetukseen, on luonnollista, että opetuskin on projektipohjaista.

Samaan aikaan, kun ammattikorkeakoulujen rahoitusta supistetaan, asetetaan entistä kovempia tavoitteita oppimistuloksille ja tutkintojen laajuuksille. Tämä uusi tilanne asettaa myös perinteiset opetusmenetelmät osin kyseenalaisiksi. Tuloksen tekeminen uusilla, päivä päivältä haastavammilla reunaehdoilla edellyttää myös oppimisympäristön ja opetusmenetelmien päivytystä.

Koulutukselle asetettuja tavoitteita pohdittaessa, lähes alasta riippumatta tulee esiin samoja vaateita, joista näkyy elinkeinoelämän toimintaympäristön muuttuminen. Erityisen selkeästi näitä uusia tavoitteita tuodaan esiin insinöörikoulutusta kehitettäessä. Opiskelijan on saatava opintojensa aikana tietty perusosaaminen, joka liittyy koulutusalaan. Halutaan myös, että opiskelija hallitsisi hieman syvällisemmin jonkun alakohtaisen aihepiiriin. Nämä vaatimukset eivät ole vuosien varrella juurikaan muuttuneet, joskin toki oppisisällöt ovat usein hyvin erilaisia. Näiden substanssiin liittyvien osaamisten lisäksi opiskelijan toivotaan omaavan lukuisia muita ominaisuuksia, joita koulutuksen toivotaan kehittäneen. Opiskelijan on hahmotettava kokonaisuuksia ja ymmärrettävä eri osaamisalueiden rooli laajassa kokonaisuudessa, oltava omatoiminen ja itseohjautuva, osattava etsiä ja soveltaa uutta tietoa, kyettävä ratkaisemaan ongelmia erilaisissa tilanteissa ja ympäristöissä, pystyttävä toimimaan ryhmässä kansainvälisessä ympäristössä, osattava ohjata työskentelyä kohti päämäärää ja toimittava asiakaslähtöisesti. Vaateita on paljon, mutta ne ovat varsin ymmärrettäviä.



KUVA 1 EK:n Oivallus-projektin mukaan verkottuneen liiketoiminnan ydin on tiedon ja tietämyksen liikkumisessa. Jotta tieto liikkuisi ja jotta sitä pystytään hyödyntämään, tarvitaan sekä yksilö- että ryhmätaitoja.

Ammattikorkeakoululaissa määritellään, että ammattikorkeakoulun harjoittaman soveltavan tutkimuksen tulee tukea sen ensimmäistä perustehtävää eli opetusta. Tutkimus ei saa siis olla opetuksesta täysin irrallista. Tämä on varsin perusteltua, sillä tällöin tutkimustietoa voidaan siirtää nopeasti opetukseen taaten näin opetuksen jatkuva ajantasaisuus ja elinkeinoelämän tarpeiden mukaisuus. Myös osaamisen kasvattamisen ja resurssien tehokkaan käytön kannalta on tärkeää, jotta tutkimus tukee opetustehtävää. Ammattikorkeakoulujen toiminnassa tehtävän uudelleen määrittely on johtanut merkittäviin muutoksiin. Tutkimusvelvoite on otettu vastaan sekavin tuntein. Toisaalta tutkimustoiminnan on katsottu mahdollistavan uudenlaisen toiminnan luomista ja kehittävän ammattikorkeakouluja, toisaalta on koettu muutosvastarintaa ja pelätty, että resursseja hajotetaan opetuksen kustannuksella. Tilanteen on peloteltu vievän opetuksen resurssit ja vaikuttavan haitallisesti opetuksen laatuun. On kuitenkin luonteavaa, että ammattikorkeakoulukin kehittyä ajan mukana. On vaikeaa kuvitella korkeakoulua, joka ei harjoita tutkimusta ollenkaan ja osallistu uuden tiedon tuottamiseen. Käytännössä uusi tilanne on luonut ammattikorkeakouluille uuden tehtäväkentän, joka on varsin perusteltu ja joka tapauksessa hoidettava. On myös varsin rohkaisevia käytännön kokemuksia siitä, kuinka tutkimustehtävä voi tukea opetusta ja edesauttaa niin opettajien kuin opiskelijoiden ammatillista kasvua ja kehittää oppimisympäristöjä osana hanke-toimintaa, jossa yritykset ovat vahvasti mukana.



#### 4.1 Projektien aikatauluhaasteet

Työelämälähtöiset projektit edellyttävät oppilaitokselta usein joustavuutta perinteiseen lukujärjestykseen perustuvaan aikataulutukseen nähden. Yritysten aikatauluvaateet – etenkin, jos kyseessä on aidosti tarvelähtöinen projekti – eivät mahdollista muutamien viikottaisten työtuntien varaan rakentuvaa työskentelyä. Lisäksi, jos oppilaitoksiin halutaan aidosti työelämälähtöisiä projekteja, projektien aloitusajat eivät voi riippua pelkästään aiheeseen sopivien kurssien vuotuisista aloitusajoista. Haasteena ovat siis sekä projektien aloitusajankohdat että niiden kesto. Kun kuvioon lisäksi otetaan mukaan mahdollinen tarve monialaisuuteen projektin substanssitarpeissa, ollaankin jo varsin haastavassa toimintakentässä, koska tällöin aikataulusuunnittelun osaksi tulevat useamman koulutusalan reunaehdot.

##### Yrityslähtöinen projekti

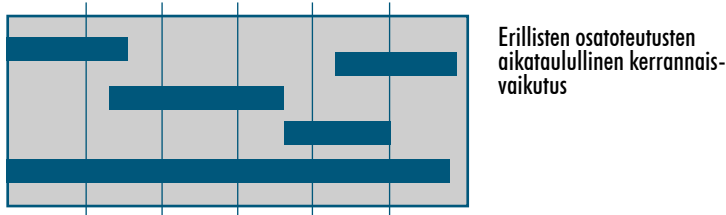
Asiakkaan näkemys/tarve



Yksi tapa...



Monialaisuuden lisähaaste



KUVA 2 Monialaisen projektin aikataullinen haaste lukujärjestykseen sidotussa toteutusmallissa on kriittisen polun hajanaisuus.

Työelämälähtöinen projektioppiminen jatkuvana toimintamallina perustuu toimiviin yrityskumppanuuksiin. Näiden edellytyksenä puolestaan on se, että yrityksille voidaan tuottaa lisäarvoa, joista ne kokevat hyötyvänsä. Avoin ja hedelmällinen yhteistyö toimii parhaiten, jos oppilaitoksen puolelta voidaan varmistaa se, että ”herkullisen” aiheen sattua kohdalle voidaan siihen tarttua tavalla tai toisella. Näitä tapoja on useita kattaen menettämät oppinäytetyöstä opiskelijaprojektien kautta maksulliseen palvelutoimintaan. Näistä malleista etenkin opiskelijaprojektit edellyttävät sitä, että jollakin opiskelijaryhmällä on aina aikataullinen valmius tarttua haasteisiin.

## 4.2 Osaamisen arviointi

Projektioppimisen kautta syntyneen osaamisen arviointi on joissakin tapauksissa haastavaa. Arviointi on kuitenkin myös tärkeä osa oppimista. Koulumaailman perinteinen arviointimalli on ollut yksisuuntaista, opettajan arviointia opiskelijoiden tuotoksista. Tämän perinteisen mallin lisäksi käytetään usein itsearviointia, jossa opiskelija itse arvioi omaa tekemistään. Aina itsearviointi ei kuitenkaan riitä. Tällöin tarvitaan ulkopuolista näkökulmaa.

Yksi tuoreimmista arviointimenetelmistä on vertaisarviointi, jossa samaan ryhmään kuuluvat, esim. opiskelijat, arvioivat toinen toistensa tuotoksia. Perusideana on toisilta oppiminen sekä oman toiminnan kehittäminen kyseenalaistamisen kautta. Vertaisarviointiin liittyy myös osana vertaisoppiminen, siinä opiskelijat oppivat toinen toisiltaan yhdessä tehdessä ja palautetta antaessa. Työelämälähtöisen projektioppimisen yhtenä mittarina on luonnollisesti asiakkaan projektille asettaman tavoitteen täyttyminen. Vaikka tämä on toiminnan jatkuvuuden kannalta luonnollisesti tärkeä tekijä, on kuitenkin myös hyväksyttävä se, että yksittäinen tuloksiltaan epäonnistunut projekti saattaa oppimiskokemuksena opettaa osallistujia jopa tulokset täyttävää enemmän.

## 5 Maailma muuttuu

Bill Gates ennusti jo 2010, että ”viiden vuoden päästä maailman parhaat luennot löytää ilmaiseksi netistä. Se tulee olemaan parempi kuin yksikään yliopisto.” Gatesin ennustuksen toteutuminen ei ole enää kovinkaan kaukana. Opetusala on kokemassa ehkä suurinta muutostaan, kun opetussisällöt ovat siirtymässä vapaasti internetin kautta saataviksi ja tiedon jakamisesta on muodostumassa tärkeä asiantuntijuuden mittari. Tämän kaltainen kehitys luonnollisesti mahdollistaa myös opiskelijoille mahdollisuuden päästä käsiksi uusimpaan tietoon – tällä hetkellä toki vielä pitkälti englanninkielisenä. Samalla tietysti entistä paremmin mahdollistuu opiskelijoiden itsenäisen tiedonhaku ja opiskelu, mitkä ovatkin aidosti työelämälähtöisen projektioppimisen kulmakiviä.

Tällä artikkelilla ei ole tavoitteena pyrkiä antamaan yksiselitteistä vastausta siihen, onko työelämälähtöinen projektioppiminen ainoa oikea – tai edes oikea ollenkaan – tapa kehittää opiskelijoiden työelämävalmiuksia. Kuitenkin se onnistuessaan tukee opiskelijaa hänen loppuelämänsä tärkeimmän taidon oppimisessa: se opettaa oppimaan.

## Lähteet

- Barrett, T. "The problem-based learning process as finding and being in flow". *Innovations in Education and Teaching International* 47 (2), 2010.
- Edens, K. "Preparing Problem Solvers for the 21st Century through Problem-Based Learning". *College Teaching* 48 (2), 2000.
- Fränti, M., Pirinen R. Tutkiva oppiminen integratiivisissa oppimisympäristöissä BarLaurea ja REDLabs, Laurea-ammattikorkeakoulu, B10. Helsinki: Edita Prima, 2005.
- Hiltunen, A-M., Uusitalo, E., Hietanen, O., Hyyryläinen, T., Kettunen, S., Söderlund, S. Dynaaminen laatu näkemys: kolmen yliopistoverkoston kehittävä vertaisarviointi: Korkeakoulujen arviointineuvosto, 2009.
- Hmelo-Silver, C. "Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?". *Educational Psychology Review* 16 (3), 2004.
- Hung, W. "Theory to reality: A few issues in implementing problem-based learning". *Educational Technology Research and Development* 59 (4), 2011.
- Juva, K., Hynynen, A. Oivallus-projektin loppuraportti, Elinkeinoelämän Keskusliitto, 2011
- Kallioinen, O.: "Opettajuuden uudistuva rooli työelämäläheisessä oppimisessä", Teoksessa (toim.) A. Töytäri-Nyrhinen *Suunnannäyttäjät – Uusia avauksia ammattikorkeakouluopettajien työhön*. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu Kehittämismuutokset 4/2009. 2009.
- Kallioinen, O. *Oppiminen Learning by Developing -toimintamallissa*. Laurea-ammattikorkeakoulu, A61, 2008.
- Kettunen, J. *Innovaatiotoiminnan kehittäminen korkeakoulussa*, Julkaisussa Suvi Nenonen ja Ilona Tanskanen (toim.), *Työtä, tietoa ja tutkimusta tänään – innovaatioita tulevaan*, Turun ammattikorkeakoulun raportteja 62, 2007.
- Lehto A., Kairisto-Mertanen L., Penttilä T., (edit.) *Towards Innovation Pedagogy – a New Approach to Teaching and Learning for Universities of Applied Sciences*. Reports from Turku University of Applied Sciences nr 100, 2011.
- Pelin, R. *Projektihallinnan käsikirja*. Projektijohtaminen, 2011

- Penttilä, T., Kairisto-Mertanen, L. and Kettunen, J. Innovation pedagogy and desired learning outcomes in higher education. *On the Horizon*, Volume 21, Issue 4, 2013
- Penttilä, T., Kairisto-Mertanen, L., Putkonen, A. Innovaatiopedagogiikka – Viitekehys uutta luovalle oppimiselle. Teoksessa Kairisto-Mertanen, L., Kanerva-Lehto, H., Penttilä, T. (toim.) *Kohti Innovaatiopedagogiikka. Uusi lähestymistapa ammattikorkeakoulujen opetukseen ja oppimiseen*. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 92, 2009.
- Projektisuunnittelun opas: Ideasta projektiksi. Kansainvälisyys osana koulutuksen kehittämistä. Cimo, 2005.
- Tutkintojen ja muun osaamisen kansallinen viitekehys. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2009:24. Opetusministeriö, 2009
- Väänänen, M: Työelämälähtöisen koulutuksen kehittämistä ammattikorkeakoulussa – Pientä säätöä vai täydellinen remontti? HAMK-julkaisuja, 2012



**Sirpa Hukari, Jyväskylän ammattikorkeakoulu**  
**Carina Savander-Ranne, Metropolia Ammattikorkeakoulu**

## Arviointi ja palaute ohjaavat

---

Artikkelissa käsitellään arvioinnin roolia oppimisprosessissa ja hyvin suunniteltujen arviointikriteereiden merkitystä arvioinnin perustana. Artikkelissa nostetaan esiin palautteenannon merkitys. Arviointimenettelyjen laajentamiseksi voisi myös hyödyntää itse- ja vertaisarviointia merkittävästi nykyistä enemmän insinöörikoulutuksessa. Autenttinen oppimisympäristö ja PBL tuovat omat vaatimuksensa arvioinnille, siksi myös niistä on tuotu joitakin ajatuksia esille. Artikkelissa esitetyt näkökannat saavat tukea muista arviointia ja palautetta käsittelevistä julkaisuista, joihin on artikkelissa viitattu. Artikkelissa käsitellään myös opettajille ja opiskelijoille suunnattujen kyselyjen tuloksia.

Mukana on lainauksia opettajien kyselyistä esille nousseista hyvistä menetelmistä. Opiskelijoiden kyselyjen ja haastattelujen tuloksien kautta tuodaan opiskelijan näkökulma esille. Sekä opettajat että opiskelijat kokevat usein samoja asioita tärkeiksi, kuten jatkuvan palautteenannon. Lopuksi kerromme muutamista käytössä olevista keinoista, joilla voidaan arviointia ja palautteenantoa kehittää.

---

### Johdanto

Hyvällä asiantuntijalla on sekä substanssiasiantuntijuutta että laajat geneeriset taidot. Koulutuksen vaikuttavuuden tulee tänä päivänä näin ollen olla varsin monipuolinen ja tuottaa substanssiosaamisen lisäksi mm. seuraavia taitoja:

- kognitiivisia taitoja, kuten ongelmanratkaisukyky,
- itsesäätelytaitoja, joihin liittyvät itseohjautuva, vastuullinen toiminta kattaen systemaattisen työskentelyn, oman työskentelyn tavoitteen asettelun, aikataulutuksen ja rajaamisen sekä arvioimisen,
- arviointi- ja reflektiotaitoja, jotka ovat osa itsesäätelytaitoja ja joihin kuuluvat kriittinen ajattelu, itse- ja vertaisarviointitaidot,
- vuorovaikutustaitoja ja sosiaalisia taitoja, joihin kuuluvat esiintymis-, keskustelu-, argumentointi- ja ryhmätyötaidot sekä kieli- ja kirjoittamistaidot.

- tiedonhaku- ja tiedonprosessointitaitoja, jotka ovat myös osa kieli- ja kirjoittamistaitoja.

Osaaminen ja asiantuntijuus ovat tilanne- ja kontekstisidonnaista. Näin ollen koulutuksen toteutuksissa pyritään kehittämään sellainen oppimisympäristö, jossa opetus- ja arviointi ovat mahdollisimman autenttisia. Niin ikään geneeristen taitojen oppiminen integroidaan substanssin opiskeluun ja opetus toteutetaan esimerkiksi yhteisopettajuudella, jolloin voidaan myös integroida keskenään useiden aihepiirien opiskelua. Koska geneeriset taidot ovat osa osaamistavoitteita, tulee niiden kehittymistä myös arvioida.

Arvioinnilla on keskeinen rooli oppimisen ohjaamisessa kohti osaamistavoitteita. Arvioinnin tulisi sisältää palautetta opiskelijan vahvuuksista, mutta myös kertoa hänelle, mitä hänen tulisi kehittää. Arvioinnin tulisi olla vuorovaikutteista ja sen tulisi ohjata opiskelijaa kehittämään reflektointi- ja itsearviointitaitojaan.

Arviointi on osa oppimisprosessia. Käytetyt arviointimenetelmät ohjaavat vahvasti opiskelijoiden toimintoja ja heidän käyttämiään opiskelustrategioita. Osaamistavoitteiden tulee olla kaikille osallistujille alusta asti selvillä. Opetusmenetelmät, erilaiset tehtävät ja arviointimenetellyt valitaan siten, että ne ovat keskenään linjakkaita ja tukevat osaamistavoitteiden saavuttamista. Opiskelijan ja hänen oppimisensa kannalta on tärkeää, että opetus- ja arviointimenetelmät ohjaavat opiskelijaa suunnitelmalliseen ja syväsuuntautuneeseen opiskeluun ja edistävät hänen ammatillisen asiantuntijuutensa kehittymistä. Muistamista painottavat oppimisen arviointimenetelmät ohjaavat opiskelijoita ulkoa opetteluun ja pintasuuntautuneeseen lähestymistapaan. Jos sen sijaan opiskelijat tietävät, että arvioidaan soveltamistaitoja ja asian ymmärtämistä, tämä ohjaa syväsuuntautuneeseen opiskelustrategiaan. Jatkuvalle ohjaukselle palautteella voidaan vaikuttaa oppimisprosessiin ja rakentava palaute ohjaa oppimista ja kannustaa työskentelemään. (Savander-Ranne, C., 2010; Savander-Ranne, C. & Kolari, S., 2012)

Arviointi ja palaute olivat tutkimuskohteemme INSSI-hankkeen oppimisprosessin kehittämissäryhmässä vuosina 2011 – 2013. Tavoitteenamme oli tarkastella, miten oppimistuloksia arvioidaan insinööriopetuksessa sekä lisätä tietoutta hyvistä arviointimenetelyistä. Lisäksi oppimisprosessin kehittämissäryhmän keskeisenä tavoitteena on ollut hyvien käytänteiden levittäminen. Tarkastelumme aluksi laadimme kyselyn, jonka avulla kartoitimme insinööriopetuksen parissa käytettäviä arviointimenetelmiä sekä sitä, miten yleisesti hyödynnetään muitakin arviointimenetelyjä kuin loppuenttiä. Tarkastelimme myös tekniikan alan ammattikorkeakoulujen verkkosivuilta opintojaksosuunnitelmia ja hyödynsimme tekniikan alalla opiskelevalle tehdyn kyselyn antia, jossa oli myös arviointiin liittyviä kommentteja. Lisäksi käytimme kolmessa ammattikorkeakoulussa opiskelijoiden kanssa pidettyjen keskustelutilaisuuksien koontia. Näiden keskustelujen perusteella opiskelijoiden ajatukset ja toiveet palautteesta ja sen merkityksestä oppimiselle tukevat hyvin meidän omia näkemyksiämme asiasta. Lisäksi olemme tarkastelleet toimintaympäristöjämme löytääksemme sieltä hyviä rat-

kaisuja arvioinnin monipuolistamiseksi ja jatkuvan palautteen antamisen keinoiksi. Artikkelissa on myös tuloksia muista arviointia ja palautetta käsittelevistä julkaisuista.

## Osaamistavoitteet ja arviointikriteerit arvioinnin perustana

Opintojakson suunnittelu perustuu osaamistavoitteisiin. Osaamistavoitteessa tulee kuvata oppimistulos, johon pyritään, eli vastaus kysymykseen, ”mitä opiskelija osaa suoritettuaan opintojakson?”. Tarkoituksena ei ole kirjata sitä, mitä tehdään tai, mitä opettaja tekee. On tärkeää, että osaamistavoitteet ja arviointikriteerit ovat linjassa ts. tähtäävät samaan päämäärään. Arviointikriteerit ohjaavat, mitä opiskelija opiskelee ja miten hän opiskelee. Geoffrey Norman (2003) on maininnut pohtiessaan opetussuunnitelman ja arvioinnin merkitystä: ”Opetussuunnitelmista näkee, mitä opettajat puuhailevat ja tenttisysteemeistä voi päätellä, mitä opiskelijat puuhailevat.” Lisäksi saattaa kirjoitetussa ja toteutettavassa opintosuunnitelmassa on merkittäviäkin eroja.

Tarkastelemalla eri ammattikorkeakoulujen opetussuunnitelmien opintojaksokuvauksia voi nähdä, että joissakin ammattikorkeakouluissa on selvästi panostettu osaamistavoitteiden määrittämiseen ja osaamisperustaisuuden soveltamiseen, mutta monissa kuvauksissa on vielä kehittävää. Esi-merkkejä informatiivisista kuvauksista:

*Opiskelija tuntee...*

*Opiskelija ymmärtää...*

*Opiskelija osaa soveltaa...*

*Opiskelija tunnistaa ja tietää tärkeimmät...*

*Osaa toimia...*

*Opiskelija hallitsee perussuuret ja -lait...*

*Opiskelija osaa käsitellä...*

Sen sijaan seuraavista kuvauksista on vaikea selvittää, mitä opiskelija osaa suoritettuaan opintojakson hyväksytyksi:

*Opintojaksolla perehdytään...*

*Opintojaksolla käydään läpi...*

*Opiskelija saa yleiskuvan...*

*Tavoitteena on oppia käyttämään ....*



Arviointikriteerit eli se, miten osaamistavoitteiden toteutumista voidaan kunkin opiskelijan kohdalla arvioida, ovat oleellinen osa opintojakson kuvausta. Opintojakson arviointikriteerien tulee olla selkeitä ja kaikki opintojakson osaamistavoitteet tulee voida arvioida. Arviointikriteerien tulee kertoa opiskelijalle, minkälaista osaamista häneltä odotetaan. Näin opiskelija pystyy asettamaan itselleen selkeät tavoitteet ja valitsemaan itselleen sopivat opiskelustrategiat.

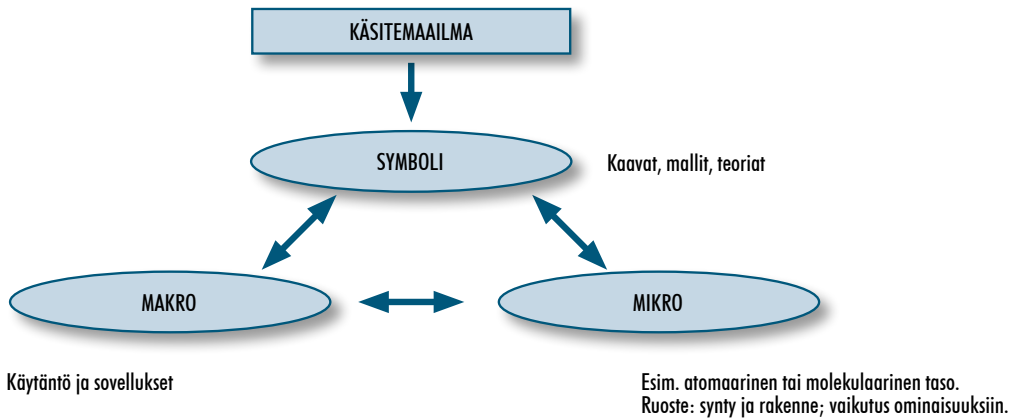
Korkeakoulutuksen tavoitteena on ymmärtävä oppiminen. Siitä huolimatta kuulee, ettei sanaa ”ymmärtäminen” tulisi käyttää osaamistavoitteissa. Väitetään, ettei ymmärtämistä voida mitata. Ymmärtämisestä voidaan käydä filosofisia keskusteluja ja ymmärtämisen mittaamista saatetaan pitää hankalana, mutta käyttämällä esimerkiksi Whiten (1988) ja White & Gunstonen (1993) muistielementtejä, Bloomin (1956) taksonomiaa tai Biggsin (2011) ymmärtämisen tasoja eli SOLO taksonomiaa (Structure of Observed Learning Outcome ) voi ymmärtämistä kuvata. Whiten, Bloomin ja Biggsin kuvauksiin liittyy myös ymmärtämisen laadun ja laajuuden kuvaus ja ymmärtämistä voidaan niiden avulla arvioida. Bloomin taksonomiasta on uudempi sovellus mm. teoksessa Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001).

Ymmärtämiseen liittyy

- kyky selittää käsitteitä ja faktoja yksinkertaisempien käsitteiden ja faktojen avulla,
- kyky tehdä loogisia kytkeitä erilaisten käsitteiden ja faktojen välillä, myös kyky uusien aihealueiden käsitteiden kytkemiseen aiemmin opittuihin,
- kyky liittää opittua laajempiin yhteyksiin,
- kyky hallita laajoja osaamiskokonaisuuksia,
- kyky soveltaa tietoa uusissa tilanteissa,
- kyky perustella ja argumentoida,
- kyky ratkaista aihealueen ongelmia.

Ymmärtäminen ei ole ohjeiden, kaavojen, määritelmien, teorioiden tai käsitteiden ulkoa osaamista. Silti näiden osaaminen on alkutaival ymmärtämiselle. Ymmärtävää oppimista voidaan edistää pedagogisilla ratkaisulla, linjakkaalla opetuksella ja arvioinnilla.

Teknis-luonnontiellisessä maailmassa liikutaan symboli-, mikro- ja makro-maailmassa (Kuva 1). Yksi ymmärtämisen osoitus on portaaton liikkuvuus näissä maailmoissa. Käsitteiden hallintaa pidetään ymmärtämisen osoituksena.



KUVA 1 Ymmärtämisen kolmio. Ilmiöiden hallinta kaikilla tasoilla ja portaaton liikkuminen tasojen välillä on ymmärtämistä. Savander-Ranne & Kolari (2007).

Opintojaksokuvauksissa näkee edelleen kvantitatiivisia arviointikriteerejä. Arviointikriteerit voivat olla varsin yleismaailmallisia, joita voidaan soveltaa useaan eri opintojakssoon. Tällaiset kriteerit eivät kuitenkaan palvele opiskelijaa eikä niiden avulla voi toteuttaa esimerkiksi vertais- ja itsearviointia.

Alla on muutama esimerkki arviointikriteereistä, joissa olisi vielä kehitettävää.

Arvosana 1. *Opiskelija hallitsee osaamistavoitteet tyydyttävästi.*

Arvosana 3. *Opiskelija hallitsee osaamistavoitteet hyvin.*

Arvosana 5. *Opiskelija hallitsee osaamistavoitteet kiitettävästi.*

Arvosana 1: *Opiskelija osaa ohjatusti hyödyntää opintojakson oppisisällössä määritellyjä menetelmiä.*

Arvosana 3: *Opiskelija osaa hyvin hyödyntää opintojakson asioita.*

Arvosana 5: *Opiskelija osaa luovasti soveltaa opintojakson asioita.*

Arviointikriteerien määrittäminen saattaa tuntua työläältä, mutta hyvin ja selkeästi kirjoitetut kriteerit auttavat opettajaa sekä arviointi- että opetusmenetelmien valinnassa. Selkeästi määritellyt arviointikriteerit, jotka perustuvat osaamistavoitteisiin, helpottavat sekä opiskelijaa että opettajaa peilaamaan saavutettua osaamista niihin ja ohjaavat opiskelijan opiskelua. Ne myös luovat perustan arvioinnin läpinäkyvyydelle. Lisäksi muiden sidosryhmien edustajat kuten työnantajat, eri tutkinto-ohjelmissa opiskelevat ja opettavat, saavat informaatiota siitä, millaisesta opintojaksosta on kyse, mitä opiskelijat osaavat suorittuaan ko. opintojaksot sekä miten tai miltä osin opintojakso mahdollisesti voi korvata jonkun muun opintojakson tai päinvastoin. Taulukossa 1 on esimerkki linjakkaasta arviointikriteerien kytkemisestä osaamistavoitteisiin.

TAULUKKO 1 Esimerkki osaamisperustaisuudesta ja arviointikriteerien kytkemistä osaamistavoitteisiin.

### Opintojakson nimi: Analogiaelektronikka; operaatiovahvistinpiirit; 6 op

#### Opintojakson osaamistavoitteet

Opiskelija osaa mitoittaa yleisimmät operaatiovahvistinkytkennät ja ottaa suunnittelussa huomioon operaatiovahvistinten epäideaalisuudet. Opiskelija osaa laskea kytkennän taajuusvasteen sen siirtofunktion perusteella. Opiskelija osaa suunnitella, simuloida ja mitata eräitä moniasteisia aktiivisia suodattimia.

Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa Wienin siltaoskillaattorin. Opiskelija ymmärtää lineaaristen ja epälineaaristen regulaattoreiden toimintaperiaatteet. Opiskelija osaa mitoittaa operaatiovahvistimen toimimaan komparaattorina. Opiskelija osaa analysoida yleisimpien A/D- ja D/A-muunninten toiminnan.

Opintojakson opettaja saattaa toteutuskohtaisesti tarvittaessa hieman muuttaa kurssin sisältöä ja arviointikriteerejä.

#### Opintojakson sisältö

1. Operaatiovahvistinkytkennät ja operaatiovahvistinten epäideaalisuudet
2. Taajuusvaste; siirtofunktio
3. Aktiiviset suodattimet
4. Operaatiovahvistimiin perustuvat oskillaattorit
5. Regulaattorit
6. Komparaattorit
7. A/D-muuntimet
8. D/A-muuntimet

#### Arviointikriteerit

##### Tyydyttävä

1. Opiskelija osaa mitoittaa yleisimmät operaatiovahvistinkytkennät ja ottaa suunnittelussa huomioon operaatiovahvistinten epäideaalisuudet.
2. Opiskelija osaa laskea kytkennän taajuusvasteen sen siirtofunktion perusteella.
3. Opiskelija osaa suunnitella, simuloida ja mitata eräitä moniasteisia aktiivisia suodattimia.
4. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa Wienin siltaoskillaattorin.
5. Opiskelija ymmärtää lineaaristen ja epälineaaristen regulaattoreiden toimintaperiaatteet.
6. Opiskelija osaa mitoittaa operaatiovahvistimen toimimaan komparaattorina.
7. Opiskelija osaa analysoida yleisimpien A/D-muunninten toiminnan.
8. Opiskelija osaa analysoida yleisimpien D/A-muunninten toiminnan.

---

### Hyvä

1. Opiskelija osaa mitoitaa ja toteuttaa yleisimmät operaatiovahvistinkytkennät.
  2. Opiskelija osaa esittää yksi- ja kaksiasteisten ali-, yli- ja kaistanpäästösuodatinten siirtofunktiot ja pystyy arvioimaan suodattimen asteluvun sen taajuusvasteen perusteella.
  3. Opiskelijaa osaa suunnitella, simuloida ja mitata moniasteisia aktiivisia suodattimia.
  4. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa Wienin siltaoskillaattorin ja vaiheensiirto-oskillaattorin.
  5. Opiskelija ymmärtää lineaaristen ja epälineaaristen regulaattoreiden toimintaperiaatteet.
  6. Kuten taso 1
  7. Opiskelija ymmärtää yleisimpien A/D-muunninten toiminnan ja osaa valita sopivan A/D-muuntimen sovellukseensa.
  8. Opiskelija ymmärtää yleisimpien D/A-muunninten toiminnan ja osaa valita sopivan D/A-muuntimen sovellukseensa.
- 

### Kiitettävä

1. Opiskelija osaa mitoitaa ja toteuttaa yleisimmät operaatiovahvistinkytkennät ja ottaa suunnittelussa huomioon operaatiovahvistinten epäideaalisuudet.
  2. Opiskelija pystyy esittämään ja määrittämään moniasteisen suodattimen siirtofunktion.
  3. Opiskelijaa osaa suunnitella, simuloida ja mitata moniasteisia aktiivisia suodattimia eri topologioilla.
  4. Lisäksi opiskelija ymmärtää ja pystyy tarvittaessa selittämään oskillaattoreiden perusteorian.
  5. Kuten taso 3
  6. Kuten taso 3
  7. Opiskelija ymmärtää yleisimpien A/D-muunninten toiminnan mukaan lukien sigma-delta-muunnin ja osaa valita sopivan A/D-muuntimen sovellukseensa.
  8. Opiskelija ymmärtää yleisimpien D/A-muunninten toiminnan mukaan lukien sigma-delta-muunnin ja osaa valita sopivan D/A-muuntimen sovelluksena.
- 

## Arvioinnin kolme pääluokkaa

Arviointimenettelyt on perinteisesti jaettu kolmeen pääluokkaan sen perusteella, mikä on arvioinnin ajankohta ja tavoite. Näiden kaikkien arviointimenettelyjen tehokkaampi käyttöönotto edistäisi merkittävästi hyvän osaamisen saavuttamista insinöörikoulutuksessa. Arvioinnin kolme pääluokkaa ovat:

- diagnostinen,
- summatiivinen ja
- formatiivinen arviointi.

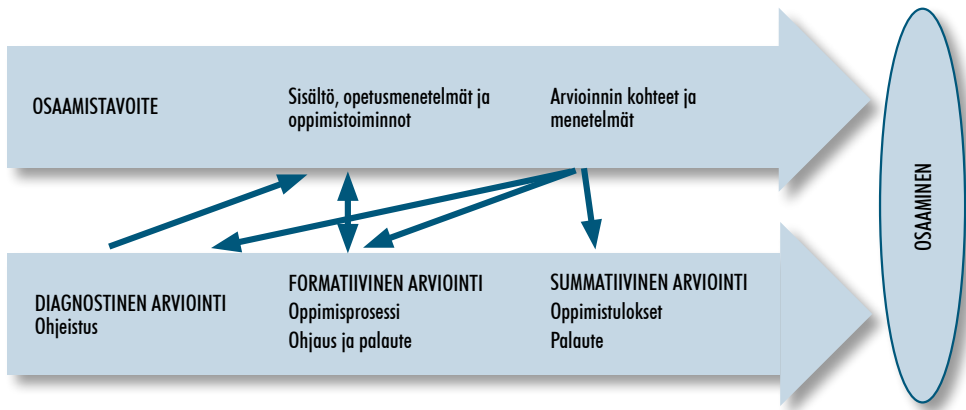
Diagnostinen arviointi tähtää opiskelijan osaamisen arviointiin ennen opintojakson alkua. Koska opiskelijan ennakkotiedoilla on tärkeä merkitys opiskelijan opintomenestyksessä ja siinä, millaiseksi opintojako suunnitellaan, tulisi diagnostisen arvioinnin saada selkeämpi rooli korkeakoulutuksessa. Diagnostinen koe johdattaa opiskelijat opintojakson aihealueisiin ja auttaa heitä näkemään, millaiset heidän ennakkotietojensa tulisi olla. Diag-

nostisen kokeen ja sen arvioinnin perusteella opiskelijoille voidaan antaa luettavaa ja ennakkotehtäviä, jotta he voivat saavuttaa tarpeelliset keskeiset ennakkotiedot opintojakson opiskelunsa.

Summatiivinen arviointi on laajasti käytössä korkeakoulutuksessa ja varsin usein summatiivinen arviointi saattaa olla yksinomainen arviointimenettely. Summatiivisessa arvioinnissa mitataan erilaisten tenttien avulla oppimisen lopputulosta. Summatiivinen arviointi saatetaan myös toteuttaa pelkästään kvantitatiivisesti, mittaamalla osaamisen määrää. Mm. sekä Biggs (1999) että Boud (2007) ovat tutkimuksillaan osoittaneet, että pelkästään summatiivisen arvioinnin käyttö ei ole omiaan edistämään osaamista ja ammatillista kasvua, vaan ohjaa opiskelijoita pintaoppimisen strategioihin ja ulkoa lukuun, joissa ei tähdätä laajojen osaamiskokonaisuuksien hallintaan.

Formatiiviseen arviointiin liittyy prosessiarviointi, jossa tarkastellaan toimintaa ja toiminnan vaikutuksia. Formatiivinen arviointi on opintojakson aikaista ja on oppimista tukevaa, edistävää ja ohjaavaa. Formatiivisessa arvioinnissa voidaan limittää ohjaus ja arviointi. Suosittelavaa olisi, ettei formatiivinen arviointi vaikuta arvosanaan. Muun muassa itsearviointi ja vertaisarviointi voivat olla osana formatiivista arviointia. Tämän päivän havaintomme siitä, ettei formatiivista arviointia kovin yleisesti käytetä, on sopusoinnussa mm. Radnorin [1996] havaintojen kanssa. Suomen koulutusjärjestelmää on jo aiemmin moitittu siitä, että se on liian lopputenttipainotteinen (The European Commission, 1995). Jakobsen et al., (1998) ovat tutkineet osaamista, ymmärtämistä ja tenttien lopputuloksia. Neljän tunnin tentin perusteella he saattoivat todeta, että korkean arvosanan ja opiskelijan ymmärtämisen välillä ei ollut korrelaatiota, mutta alhaisen arvosanan ja heikon asian ymmärtämisen välillä oli korrelaatio. Vain puolet opiskelijoista, joilla oli korkea arvosana, osoitti syvällisempää asian ymmärtämistä. Vastaavia tuloksia on saanut mm. Spencer (1999).

Diagnostisen, formatiivisen ja summatiivisen arvioinnin käyttö sekä sisällön, opetusmenetelmien, osaamistavoitteiden ja arviointimenettelyjen linjakkuus edistävät syväoppimistä ja oikeiden opiskelustrategioiden omaksumista (Kuva 2).



KUVA 2 Oppimisen ja arvioinnin polut, jossa arvioinnilla ohjataan kohti osaamistavoitteita. Osaamistavoitteiden, opetus sisältöjen ja -menetelmien ja oppimistoimintojen sekä arvioinnin tulee olla sopusoinnussa ja linjakkaita.

## Itse- ja vertaisarviointi

Itsearviointilla opiskelija arvioi omaa toimintaansa, opiskeluaan, oppimistaan ja osaamistaan ja vertaa niitä osaamistavoitteisiinsa. Hän voi myös verrata niitä omiin osaamistavoitteisiinsa. Itsearviointin tavoitteena on, että opiskelija tunnistaa omat vahvuutensa ja puutteensa konkreettisesti ts. mitä osaa ja mitä ei osaa, hakee syitä onnistumiselleen ja epäonnistumiselleen sekä miettii keinoja, miten hän voi kehittää osaamistaan ja päästä asetettuihin tavoitteisiinsa. Perustelut ja kehittymistavoitteet ovat itsearviointin keskeisiä elementtejä. Itsearviointitaitojen kehittäminen on tärkeä osa opi oppimaan taitojen kehittämisessä sekä edellytys jatkuvalla ammatilliselle kehittymiselle. Itsearviointi täydentää oppimisprosessia sekä kehittää metakognitiivisia ja reflektiivisiä taitoja sekä lisää tietoisuutta omista kyvyistä. [Brown ym. 1997].

Onnistunut itsearviointi edellyttää suunnitelmallisuutta. Itsearviointin tavoitteiden ja menettelytavan tulee olla selkeät samoin kuin itsearviointin mahdollinen vaikutus muuhun arviointiin ja annettavaan arvosanaan. Itsearviointi voidaan toteuttaa monella eri tavalla, esimerkiksi suullisesti, henkilökohtaisesti tai ryhmässä, kirjallisesti, kyselylomakkeen avulla, kvantitatiivisesti ja kvalitatiivisesti. Laajoissa opintokokonaisuuksissa, kuten opinnäytetöissä, on suositeltavaa järjestää opiskelijoille suullisia itsearviointitilaisuuksia ja suppeammassa opintokokonaisuuksissa voidaan opiskelijalta edellyttää kirjallista itsearviointia, joko avoimien kysymysten, puolistrukturoitujen tai täysin strukturoitujen kysymysten avulla. Opiskelijoille voidaan myös järjestää työpaja, jossa opiskelijat keskustelevat keskenään ja ohjaajan kanssa. Itsearviointi siten, että tuloksena on pelkkä numeerinen arvio, ei tuota toivottuja itsearviointin hyötyjä.

Vertaisarviointi tarkoittaa sitä, että opiskelijat arvioivat toinen toistensa suorituksia. Kohteena voivat olla esimerkiksi suppeat tai laajat harjoitustyöt, kirjalliset tuotokset, seminaariesitykset, tentit tai koko opintojakson oppimisprosessi. Vertaisarviointi on hyödyllistä sekä arvioitavalle että arvioijalle. Vertaisarvioinnilla voidaan huomioida oppimisen prosessiluonne ja tarkkailla oppimisen edistymistä. Onnistuneella vertaisarviointimenetelyllä voidaan myös tukea ryhmäytymistä.

Jotta formatiivisen arvioinnin tavoitteet eli ohjaaminen ja kehittäminen, voidaan saavuttaa, on vertaisarviointiin liitettävä palaute. Vertaisarviointi voidaan liittää opettajan tekemään arviointiin, mutta vertaisarvioinnin käyttö formatiivisena arviointina, ilman sen vaikutusta arvosanaan, saattaa olla tarkoituksenmukaisempaa.

Vertaisarvioinnissa harjaantuu kyky antaa ja vastaanottaa palautetta. Vertaisarviointityöskentely kehittää metakognitiivisia taitoja ja myös itsearviointitaitoja. Jotta vertaisarviointi toteutuu menestyksellisesti ja siitä olisi hyötyä sekä arvioijalle että arvioitavalle, tulee arvioinnin perustua osaamistavoitteisiin. Ohjeistuksen tulee olla huolellista ja oppimistoiminnan ja osaamistavoitteiden, jota vastaan vertaisarviointi tehdään, tulee olla kaikille selkeät. Opiskelijoita tulee opastaa siinä, mihin heidän tulee kiinnittää huomioita ja myös siinä, miten arviointi annetaan, jotta se on kehitteävää, eikä loukkaavaa. Vertaisarvioinnin käytössä voi varautua siihen, ettei menettely kenties onnistu täydellisesti ensimmäisellä kerralla, joten opiskelijat tulee harjaannuttaa vertaisarvioinnin käyttöön.

Vertaisarvioinnin formaatti riippuu siitä, millaista työskentelyä arvioidaan. Voidaan käyttää mm. keskustelua, kirjallista lomake- tai vapaamuotoista arviointia tai opponointia kuten seminaarityöskentelyssä usein on tapana tehdä. Vertaisarvioinnin on hyödyllistä olla yhteistoiminnallinen prosessi, johon sekä ohjaajat että opiskelijat osallistuvat. Ohjaajan olisi hyvä olla osana vertaisarviointiprosessia. Sekä itse- että vertaisarviointiin tulee opiskelijat harjaannuttaa käyttämällä arvioinnin kohteena ensin pienempiä opintokokonaisuuksia, ennen kuin siirrytään suurempien kohteiden arviointiin kuten laajojen projektitöiden arviointiin. Vertaisarviointia voidaan käyttää hyvin monenlaisten kokeiden ja suoritusten kuten tutkielmien ja seminaariesitysten arviointiin. Myös esimerkiksi diagnostisen kokeen arviointiin voidaan käyttää vertaisarviointia, jolloin arviointi- ja palautetilaisuus voidaan suunnitella syventämään oppimista.

## **Palautteen antaminen ja vastaanottaminen**

Palautteen saaminen on tärkeää meille jokaiselle. Palautteen antaminen on hyvä keino vaikuttaa opiskelijan opiskelumotivaatioon ja ohjata opiskelijan oppimista. Tästä syystä palautetta tulisi saada koko opintojakson ajan. Opiskelijoiden saama palaute jää usein kuitenkin vähäiseksi ja saattaa toteutua vasta tentin palautuksen yhteydessä, eikä aina tuolloinkaan. Palautetta voi antaa hyvin monella eri tasolla ja tavalla. Palaute voi olla ryhmä-

kohtaista tai henkilökohtaista ja se voidaan antaa kirjallisesti tai suullisesti. Palaute voi olla tiettyyn tehtävään tai suoritukseen kytkettyä, mutta se voi olla myös vapaamuotoisempi suullinen ”kannustus”. Monet sähköiset oppimisolustat tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia palautteen antoon.

## Autenttinen oppimisympäristö ja PBL

Englanninkielisessä kirjallisuudessa käytetään lyhennettä PBL sekä ongelmalähtöisestä että projektilähtöisestä oppimisesta (problem based & project based learning). Molemmat katsotaan kuuluvan tutkivan oppimisen kategoriaan. Oppimista ja asiantuntijuuden kehittymistä tutkittaessa on todettu, että osaaminen ja asiantuntijuus ovat tilanne- ja kontekstisidonnaisia (Eteläpelto & Rasku-Puttonen, 1999). Tekniikan ammattikorkeakoulutusta, kuten muutakin koulutusta, on kritisoitu siitä, ettei opetus eikä arviointi tapahdu autenttisisessa ympäristössä. PBL:llä pyritään paikkaamaan tätä puutetta ja tässä onnistutaankin sovellustavasta riippuen.

PBL:n opiskelijakeskeinen lähtökohta ja itseohjautuva oppiminen asettavat haasteita PBL:n arvioinnille. Muistamista ja tiedon määrää painottavia arviointimenetelmiä ei ole mielekästä käyttää ongelmalähtöistä oppimista ja projektioppimista sovellettaessa (Diereck & Dochy, 2001), eikä tämä muutenkaan ole mielekästä. Joitakin tietoja on kuitenkin, jotka tulee olla opiskelijan muistista nopeasti käytettävissä. Arvioinnin uudistaminen määrällisestä arvioinnista laadulliseen arviointiin palvelee hyvin ongelmaperustaista oppimista ja projektioppimista.

Projektioppimisessa arviointi perustuu projektin osaamistavoitteisiin, jotka liittyvät yleensä sekä substanssiosaamiseen että geneeristen taitojen kehittymiseen. Arviointikriteerien tulisi liittyä opiskelijan kehittymiseen projektin aikana, hänen saavuttamaansa osaamiseen sekä myös projektille asetettuihin tavoitteisiin.

Parhaimmassa tapauksessa projektityöskentely toteutetaan autenttisisessa ympäristössä ja työskentelyssä on mukana myös toimeksiantaja. Toimeksiantaja voi olla esimerkiksi teollisuuden tai työelämän edustaja ja toimeksiantaja nimeää projektille ohjaajan. Projektin laajuudesta ja luonteesta riippuen voi projektia ohjata ja valvoa useampi henkilö. Koulutusorganisaation puolelta voi opettajia laajassa projektissa olla useita edustaen eri osaamisalueita ja toimeksiantajan puolelta voi niin ikään olla useampi ohjaaja tai projektityöskentelijä.

Vaikka summatiivisella arvioinnilla on projektin päättyessä tärkeä rooli, tulisi formatiivisella arvioinnilla olla keskeinen asema projektityöskentelyn aikana, jolloin sekä ohjataan että arvioidaan projektityöskentely- ja oppimisprosessia. On eduksi, jos formatiiviseen arviointiin osallistuvat sekä toimeksiantajan nimeämä ohjaaja että opettaja. Arvioinnin tarkempi kohde saattaa toimeksiantajalla/ohjaajalla olla erilainen kuin koulutusorganisaation edustajalla. Mikäli projektioppimisessa käytetään vain lopputuo-



toksen arviointia, eikä ohjaus kohdistu prosessiin, suuntautuu opiskelijoidenkin mielenkiinto pelkästään lopputulokseen. Kovin monipuolisia osaamistavoitteita ei voida tällöin asettaa.

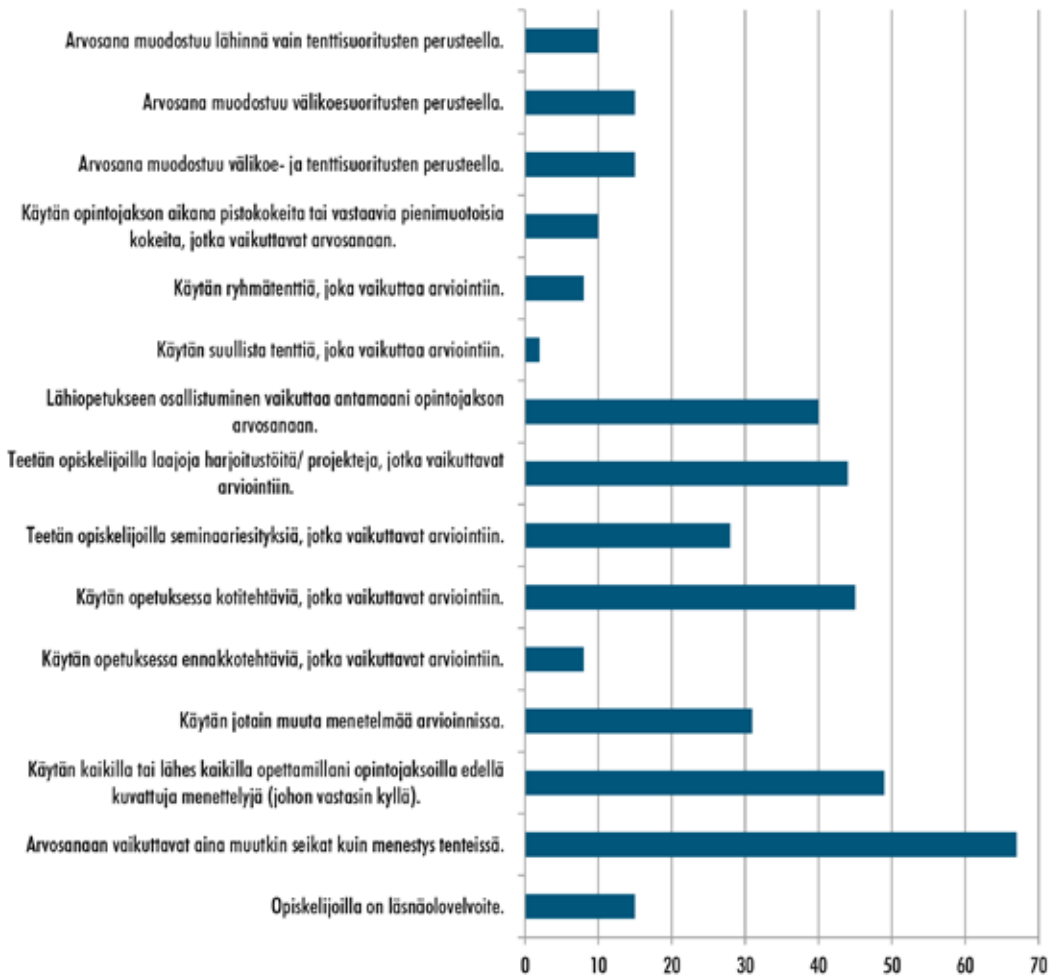
Kaiken kaikkiaan on projektityöskentelyn arvioinnista kovin niukasti konkreettisia esimerkkejä, eikä niitä nytkään tässä tutkimuksessa ole saatu. Projektityöskentelynä sovellettavan opintojakson arvioinnin tulisi olla sekä monipuolinen että selkeä ja linjakas, kuten muukin arviointi. Ei ole eslettä sille, että PBL opetukseen liitetään luento-opetusta tai että opintojaksossa järjestetään tentti, mikäli se on tarkoituksenmukaista osaamistavoitteiden kontrolloimiseksi. Arviointikriteerien tulisi kuitenkin käsittää koko opintojakson, eikä arvosana saisi muodostua pelkästään tentin perusteella. Projektityöskentelyyn sopivat hyvin erilaiset työ- ja oppimispäiväkirjat sekä itse- ja vertaisarviointit.

### **Opettajille suunnattu kysely arvioinnista ja palautteesta**

Arviointiin perehtyvän työskentelymme aluksi teimme kyselyn ammattikorkeakouluissa tekniikan alalla opettaville henkilöille. Kyselymme tavoitteena oli kartoittaa, millaisia erilaisia menetelmiä opettajat käyttävät arvioinnissa ja palautteen annossa. Kyselystämme emme odottaneet niinkään tilastollista tietoa, vaan halusimme kyselyn avulla päästä tarkemmin selville arviointi- ja palautekäytännöistä. Näitä kartoitimme avoimien kysymysten avulla. Kyselymme vastasi yhteensä 80 opettajaa. Ajatuksena oli, että kysymyspatteristo on aina opintojaksokohtainen näin ollen saimme vastauksen 80 opintojaksosta. Määrä on niin pieni, että sen pohjalta on mahdotonta tehdä tilastollista analyysia. Kyselylomake on Liitteenä 3 julkaisun lopussa.

Kyselyssämme kartoitimme käytössä olevia arviointimenetelmiä. Alla olevasta kaaviosta (Kaavio 1) näkyy, millaisia arviointimenetelmiä vastaajien 80 opintojaksolla käytetään. Koska kyselymme vastanneiden määrä oli suhteellisen alhainen, emme oleta tulosten osoittavan, miten menetelmät olisivat käytössä, jos tarkastelisimme suurempaa osuutta tekniikan alan opintojaksoista. Eri ammattikorkeakoulujen www-sivujen opinto-oppaiden opintojaksokuvausten tarkastelun perusteella, voimme todeta, että kirjallinen kuulustelu on edelleen tekniikan alalla hyvin yleinen opintojakson ainoana arviointimenetelmänä. On kuitenkin positiivista, että tentin lisäksi käytössä näyttää olevan muitakin arviointimenetelmiä.

## Opintojaksoilla käytössä olevat arviointimenetelmät (lkm)



KAAVIO 1 Kyselymme perusteella opintojaksoilla käytössä olevat arviointimenetelmät.

Suurimmat odotuksemme kohdistuivat avoimien kysymyksien vastauksiin ja niiden mukanaan tuomiin uusiin ajatuksiin. Niistä löytyi muutamia varsin monipuolisia arviointimenettelyjä. Alla on joitakin mielenkiintoisia pöimintoja niistä:

*Ryhmäkokeessa on sallittua kaikki, paitsi ryhmien välinen keskustelu ja viestitys, muuten opiskelijat saavat käyttää kaikkia mahdollisia ja mahdottomia konsteja, esim. puhelimella saa soittaa spesialistille, jos sellaisen tuntee. Koe on laadittu niin, että kolmen oppilaan ryhmässä jokainen joutuu tekemään osansa, muuten koetta ei ehdi tekemään tuntien aikana. Näin nähdään, jos ryhmässä on*

"siipiveikko". Aluksi ryhmän jäsenet joutuivat miettimään, mikä kokeen osa-alue on kenenkin "mukavuusalueella", ja sopimaan työnjaon (näin projekteissa tapahtuu töissäkin). Sitten jokainen suorittaa osansa, ja lopuksi aikaa jää ½ h yhdessä miettiä niitä, jotka olivat kaikille vaikeita. Kokeen aikana saa käydä ryhmittäin vaikka syömässä jos siltä tuntuu. Ryhmä saa saman koenumeron.

Referaatissa arvioin opiskelijan kykyä löytää relevanttia tietoa sekä kaivaa aineistosta olennainen tieto. Referaattiesityksessä arvioin opiskelijan kykyä tuottaa suullinen esitys ja tuoda olennainen tieto kuulijoiden tietoon. Tentissä kuulustelen opintojakson sisältöä osittain soveltavin kysymyksin, koska kyseessä on kunnossapidon jatko-opinnot. Projektityössä arvioin ryhmän kykyä työskennellä yhdessä, kykyä soveltaa opintojakson keskeisiä sisältöjä sekä kriittisesti arvioida toisten tekemiä tuotoksia. Henkilökohtaisesti arvioin jokaisen oppilaan valmiuksia soveltaa ryhmätö ja -päätöksentekomenetelmiä sekä taitoa vetää työryhmää.

Arviointi koostuu lähiopetukseen liittyen aktiivisuudesta ja läsnäolosta sekä harjoitustöiden osalta opettajan arviointiin sekä itsenäisessä työskentelyssä tehtyjen harjoitustöiden esittämiseen koko ryhmälle + ryhmän suorittamaan vertaisarviointiin (esim. läsnäolo 15 %, opettajan arviointi 50 %, ryhmän vertaisarviointi 35 %). Joskus käytän myös ryhmätenttiä lisänä tai korvaavana suoritteena. Aikuisryhmien kanssa harjoitustöiden teettäminen on hyvä tapa saada opiskelijat hyödyntämään omaa aikaisempaa osaamistaan ja kytkemään se uuteen teoriaan. Aikuiset myös tekevät harkat "toisissaan", harvoin täytyy puuttua esim. copy-paste -asioihin (eli plagiointiin). Nuorisopuolella tämän kanssa on enemmän ongelmia.

Aktiivisuus koostuu läsnäolosta ja tehtävien tekemisestä ajallaan ja laadukkaasti. Aktiivisuuspisteet (10 %) kertyvät jokaisella lähijaksolla ja näkyvät opiskelijalle reaaliajassa. Itsenäisesti tehtävät harjoitukset, kuten myös pari- ja ryhmätöinä tehtävät harjoitukset (30 %), näkyvät arvosteluineen reaaliajassa opiskelijoille. Tämän lopullisen arvosanan muodostumisen reaaliaikaisuuden olen huomannut vaikuttavan ainakin läsnäoloon ja tehtävien tekemiseen motivoivasti. Arvosana kertyy lukukauden aikana tehdyn työn mukaan jatkuvasti ja kumulatiivisesti.

Arvioinnin rinnalla halusimme käsitellä palautteen antoa, joka oli myös mukana kyselyssämme. Uskomme, että tällä rintamalla meillä tekniikan alan opettajilla olisi vielä paljon parannettavaa. Alla olevassa kaaviossa (Kaavio 2) näkyy, kuinka palautteen antoon vastattiin kyselyssämme. Eniten opiskelijat saavat näillä opintojaksoilla henkilökohtaista suullista palautetta, ja toiseksi eniten palautetta saadaan tentin palautustilaisuuksissa.

### Palautteen antaminen opintojaksoilla (lkm)



KAAVIO 2 Palautteen antaminen kyselymme 80 opintojaksoilla.

Palautteen antoon liittyen meillä oli myös avoimia kysymyksiä, joiden avulla toivoimme löytävän uusia hyviä ratkaisuja. Alla on poimintoja palautteen antoa koskien:

*Opintojaksoissa on käytössä oppimisalusta, minne kaikki harjoitustehtävät palautetaan, sinne tulee myös opiskelijalle henk.koht. palaute ja arviointi. Tässä kuvatussa suunnitteluprojektissa oppimisalusta toimii yhteisenä tietopankkina.*

*Harjoitustyöt palautetaan opettajalle sähköisesti Moodleen. Harjoitustyöt arvioidaan ennalta kerrotun periaatteen mukaisesti, ja opiskelija saa työstään henkilökohtaisen palautteen. Tämä on aika työlästä, mutta mielestäni opiskelijalla on oikeus tietää, miltä työ näyttää opettajan näkövinkkelistä. Positiivinen palaute auttaa opiskelijaa jaksamaan, ja kehitysehdotusten kautta myös opiskelijan ymmärrys ja näkökulma laajenee. Palautteesta käydään joskus pitkiäkin keskusteluja. Arviointi on numeroarviointi, jonka opiskelijat tuntevat kokevan motivoivammaksi kuin hyväksytty/hylätty-arvioinnin.*

*Kotitehtävät tehdään verkon kautta ja opettaja antaa niihin henkilökohtaisen palautteen sekä arvioin välillä 1–5. Tarvittaessa pyy-*

*detään korjaamaan tehtävä. Harjoitustehtäviä käydään läpi jo opitunneilla ja annan esim. laskuihin tiettyjä apuja.*

*Palautan tarkistetut oppimistehtävät arvioituina takaisin opiskelijoille. Opiskelijat tutustuvat tehtäviinsä, voivat tarvittaessa kysyä ja oppivat tekemistään virheistä. Palautus on siis myös yksi oppimistapahtuma. Tutustun opiskelijoiden opintojaksosta antamaan palautteeseen ja anna heille palautteesta palautteen myös.*

*Opintojakson aikana annan oppituntien aikana palautetta (pääsääntöisesti positiivista) jolla yritän motivoida opiskelijoita. Lisäksi painotan että virheitä voi tehdä ja virheistä voi oppia hyvin paljon.*

*Yleensä annan opintojakson aikana palautetuista tehtävistä palautetta yleisellä tasolla sekä kerron, että haluttaessa palautetta saa juuri jostakin tietystä työstä (jokunen yleensä käyttää tätä mahdollisuutta hyväkseen). Opintojakson päättyessä annan henkilökohtaista kirjallista palautetta, jos se on opintojakson luonteeseen soveltuvaa, tai sille on ollut erityinen tarve (esim. opintojakson ihan ensimmäinen toteutus) en siis läheskään kaikista jaksoista. Tentit käyn yleensä luokassa läpi + kerron, millaisia vastauksia suurin piirtein kysymykset mielestäni olisivat edellyttäneet. Teen itselleni kirjallisen koosteen vastauksista, lähinnä tulevia uusintoja tai myöhempiä suorituksia varten, niin ei aina tarvitse ryhtyä miettimään, mikä olikaan tämän kysymyksen perimmäinen tarkoitus (työlästä, mutta pitemmällä tähtäimellä hyödyllistä).*

Arviointimenetelmien ja palautteen annon lisäksi kartoitimme itse- ja vertaisarvioinnin käyttöä. Alla olevassa kaaviossa (Kaavio 3) näkyy vertais- ja itsearvioinnin käyttö kyselymme opintojaksoilla.



KAAVIO 3 Itse- ja vertaisarvioinnin käyttö kyselymme opintojaksolla.

Itse- ja vertaisarviointiin liittyvään avoimeen kysymykseen saimme todella vähän vastauksia. Alla on yksi vertaisarvioinnin käyttöön rohkaiseva vastaus:

*Vertaisarviointi on osoittautunut hyväksi tavaksi aktivoida opiskelijoita harjoitustöiden esitystilanteissa, ettei ainoastaan odotella sitä omaa esitysvuoroa. Harjoitustöiden arviointi on haastavaa työtä, joten "vastuun siirtäminen" myös opiskelijoille itselleen on mielestäni toiminut hyvin. Olen lopuksi vielä kerännyt vertaisarvioinnin mahdollisista kirjallisista kommentteista (pistearvioinnin lisäksi) tietoa kullekin opiskelijalle, joten tehty työ ei mene hukkaan. Opiskelijat arvioivat toistensa töitä yleensä hieman positiivisemmin kuin opettaja, mutta se riski on otettava – ja toisaalta, opettajakin on ihminen omine mieltymyksineen ja periaatteineen, joten mikä sitten on "oikea" arvio?*

Kysyimme opettajilta myös, miten arviointia ja palautteen antoa tulisi ylipäätensä kehittää. Seuraavassa on koontia kyselyyn vastanneiden opettajien mielipiteistä:

- Arvioinnin tulee perustua osaamisen arviointiin annettujen osaamistavoitteiden mukaisesti. Arviointikriteerien on oltava selkeät.

- Arviointiin tulee kehittää tehokkaita menetelmiä, koska siihen käytettävissä oleva aika on rajallinen.
- Itse- ja vertaisarvioinnin osuutta tulisi lisätä.
- Opiskelijoiden kanssa tulisi käydä jatkuvaa vapaata keskustelua.
- Arviointia tulee yhdenmukaistaa.
- Arvioinnin miettimiseen ja kehittämiseen tulisi olla riittävästi aikaa.
- Positiivisuutta ja kannustusta tulisi lisätä. Palautteen annon tulee olla välitöntä ja sitä pitää pystyä antamaan pitkin opintojaksoa.
- Perustehtävissä automaattisia arviointi- ja palautejärjestelmiä voitaisiin käyttää enemmän. Oppimislustojen monipuolista käyttöä tulee tehostaa. Ne voivat tukea varsinkin oppimisprosessin reaaliaikaista seurantaa ja hallinnollisia rutiineja.
- Aikaa pitäisi olla enemmän henkilökohtaisen palautteen antamiseen.
- Numerollisen arvioinnin määrää voisi vähentää.
- Arviointia voisi monipuolistaa.
- Tulisi kehittää parempia tietokoneohjelmia sähköisen palautteen ja arvioinnin tekemiseen.

Yhteenvedona kyselymme vastauksien perusteella voimme todeta, että insinöörien kouluttajilta löytyy erilaisia menetelmiä ja ratkaisuja arviointiin ja palautteen antamiseen. Nämä asiat askarruttavat ja niitä halutaan kehittää. Oletamme kuitenkin, että kyselymme vastasivat etupäässä ne opettajat, jotka ovat paneutuneet ja miettineet näitä asioita. Nämä käytänteet pitäisi nyt saada leviämään muuallekin.

## Opiskelijoiden ajatuksia arvioinnista ja palautteesta

INSSI-jatkohankkeen yhteydessä järjestettiin tekniikan alan ammattikorkeakouluopiskelijoille kysely lähiopetuksesta ja muutamia keskustelutilaisuuksia. Näiden tarkoituksena oli tuoda esille opiskelijoiden ajatuksia opiskeluaikaan ja opintojen etenemiseen liittyvistä asioista mukaan lukien arviointi ja palautteen saaminen.

Lähiopetusta koskevassa insinööriopiskelijoille tehdyssä kyselyssä oli kysymys: ”Onko sinulla tiedossasi muita hyviä käytäntöjä lähiopetuksella toteutettavan opintojakson oppimisen ja läpäisyn parantamiseksi?” Noin sa-

dassa opiskelijoilta tullessa vastauksessa viitattiin suoraan arviointiin liittyviin asioihin. Vastauksista nousi selvästi esille seuraavanlaisia opiskelijoiden ajatuksia.

- *Koti- ja tuntitehtävistä pitäisi saada lisäpisteitä. Osa opiskelijoissa toivoi niiden olevan pakollisia.*
- *Opintojakso pitäisi voida suorittaa tentin sijaan arvioitavilla tehtävillä. Arvioitavat tehtävät voisivat olla myös ryhmätehtäviä, erilaisia harjoitustöitä ja itsenäisiä tehtäviä.*
- *Välikokeet, pienemmät testit ja pistokkaat auttavat oppimista ja kannustavat jatkuvaan oppimiseen. Asiat on helpompi oppia pienempinä kokonaisuuksina.*
- *Esille nousi myös toive, että opintojakson voisi suorittaa koko opintojakson kattavalla arvioitavalla projektityöllä.*
- *Joistakin opintojakson kannalta oleellisista asioista voisi järjestää erillisen pakollisen testin. Yhtenä hyvänä esimerkkinä vastauksissa mainittiin matematiikan kaavatesti.*
- *Jatkuvaa tukea ja kannustusta kaivataan. Opiskelijat haluavat palautetta tekemistään töistään. Palautteen saaminen tehtävistä pitäisi saada suhteellisen pian tehtävien palauttamisen jälkeen.*
- *Opintojakson alussa pitäisi esittää selkeästi osaamistavoitteet ja mitä opiskelijalta odotetaan. Myös arvioinnin perusteet tulee olla selvät heti alusta saakka. Etenkin minimivaatimukset pitää olla selkeät.*
- *Opiskelijat toivovat vaihtoehtoisia tapoja suorittaa opintojakso arvosanalla 1. Esimerkiksi hylätyn opintojakson voisi suorittaa tekemällä tietyt tehtävät.*
- *Opiskelijat toivoivat laajalti lähiopetustuntien läsnäolosta palkitsemista arvioinnissa.*
- *Arvosteluasteikoissa ei saisi olla liikaa opettajakohtaisia eroavaisuuksia.*

Kehittämistoiveissa löytyy paljon samoja kohtia kuin opettajilta saaduissa vastauksissa. Mielenkiintoista oli se, että opiskelijat näkevät läsnäoloon kannustamisen ja siitä palkitsemisen erittäin positiivisena asiana. Opiskelijat haluavat läsnäolosta ja tehdyistä tehtävistä suoraan pisteitä arviointiin. Tällä tavalla arviointimenetelmä ohjaisi heitä osallistumaan tunneille ja tekemään tehtäviä. Tätä kautta myös heidän osaamisensa vahvistuu. Pelkäämään se, että toteamme läsnäolon ja tehtävien tekemisen tukevan heidän oppimistaan ja osaamistavoitteiden täyttymistä ei sittenkään ehkä riitä, vaan



opiskelijat toivovat saavan niistä myös konkreettisia pisteitä. Opiskelijat haluavat tietää tarkat vähimmäisvaatimukset opintojakson läpäisemiseksi. He toivovat myös erilaisia vaihtoehtoisia tapoja suorittaa opintojakso arvosanalla yksi. Myös tämä asia on syytä pitää mielessä opintojakson osaamista-voitteiden ja arviointikriteerien kirjaamisessa. Arvosanan yksi tulee taata ydinosaaminen. Osaamisen kehittymistä toivotaan seurattavan koko opintojakson ajan ja palautetta toivotaan.

Opiskelijoiden ajatukset palautteesta olivat, ettei arvosana oikein riitä palautteeksi, mutta toisaalta totuttuun menettelyyn oltiin pikku hiljaa osin tyytymässä. Keräsimme tähän joitakin suoria lainauksia opiskelijoiden mielipiteistä.

Palautetta kaivattiin enemmän ja tiukkoja kommenttejäkin kuultiin:

- *Kokeet käytäisiin oppitunneilla läpi.*
- *Mun mielestä palautetta pitäis lisätä.*
- *Jos palautetaan harjotustöitä, olis kiva et niissä ees olis joku sellanen pieni palaute.*
- *Ainoo palaute, mitä mä oon saanu, oli et mulla oli pipo päässä ku mä esiinnyin.*
- *En muista yhtäkää kertaa, et olisin saanu palautetta tentistä. Se yläasteen punakynä soi systeemikin ois parempi.*
- *Itsearviointia pitäisi kehittää.*
- *Suuritöisistä raporteista olisi hyvä saada muuta palautetta kuin merkintä "OK" (tai jotain samankaltaista). Se olisi pientä palkkaa vaivannäöstä ja saisi tiedon, että joku on lukenut tuotoksesi kokonaan.*
- *Oppilaan velvollisuus ei pitäisi olla kysyä palautetta.*
- *Lyhyt kirjallinen palaute asioista, mitkä on tehty hyvin ja myös niistä asioista, mihin tulisi jatkossa kiinnittää huomiota.*
- *Tehtäväpapereita ei aina palauteta (nähtävillä vain tiettyinä aikana).*

mutta sitten toisaalta asiat olivat myös hyvin tai tilannetta ymmärrettiin:

- *Finnish students complain more about (the lack of) feedback discussions, but the minimum feedback just is right or wrong; the teachers are quite patient and if you ask, they'll get into details or make an appointment for feedback.*
- *Kielissä on saatu hyvin sanallista.*

- *Tavallisen kokeen yhteydessä numeerinen palaute voi yleensä riittää, koska suoriutumisen voi nähdä siitä.*
- *Äidinkieleessä ja englannissa suulliseen osuuteen ollaan saatu perusteluita ja tiedän niistä, mitä voisin parantaa.*
- *Numeerinen palaute on minulle riittävä, koska itselle tärkeintä on että pääsen kursseista läpi.*
- *Isoissa ryhmissä opettajalle voisi tulla kohtuuton työtaakka, jos opettajan pitäisi eritellä oppilaskohtainen palaute sähköisessä muodossa.*
- *Tai vaihtoehtoisesti opettajalla olisi intranetissä oppilaskohtainen päiväkirja, johon olisi helppoa lisätä palautetta kurssin aikana.*

### **Kehittyminen arvioijana ja palautteen antajana**

Opettajille lähettämässämme kyselyssä kysyimme myös arvioinnin haasteista. Esille nousivat mm. arvioinnin oikeudenmukaisuus, läpinäkyvyys, opintosuunnitelmien muuttuminen ja ajan puute. Muutamassa vastauksessa mietittiin osaamisen mittaamisen haasteellisuutta. Projekt- ja ryhmätöinä toteutettavissa opintojaksoissa on haasteena myös osaamisen tunnistaminen yksilötasolla. Henkilökohtaisen palautteen antaminen isossa opiskelijaryhmässä vaatii ennakkosuunnittelua.

Kaikki edellä esitetyt asiat asettavat toiminnallemme kouluttajina haasteita. Uskomme kuitenkin, että tarkastelemalla omia arviointimenetelmiämme ja tekemällä niihin vuosittain pieniä parannuksia ja ottamalla avuksemme uutta opetusteknologiaa, saamme aikaan toimivan, tehokkaan ja linjakaan opetus- ja arviointipaketin.

Ensimmäisenä jokaisen kannattaa tarkistaa oman opintojakson osaamistavoitteet ja arviointikriteerit. Tämän jälkeen on hyvä lähteä miettimään, mitä välineitä on olemassa osaamisen mittaamiseen ja oppimisen ohjaamiseen. Opettaja voi myös pysähtyä miettimään, voisiko omalla opintojaksolla käyttää jotain alla olevalta listalta. Eri tehtävien kohdalla kannattaa tilanteen mukaan valita, miten niiden tekemien vaikuttaa arviointiin.

Arvioinnin välineitä:

- pistokokeita tai vastaavia pienimuotoisia kokeita
- klikkereitä (äänestyskapuloita)
- ryhmätenttiä
- suullista tenttiä
- ennako- tai kotitehtäviä

- luentotehtäviä, ryhmätöitä, projektitöitä
- portfoliota
- itse- ja vertaisarviointia.

Ennakkotehtävien käyttö on osoittautunut hyväksi tavaksi edistää oppimista ja saada lisää hyödyllistä aikaa kontaktiopetusta varten, jota voi käyttää vaikeampiin opintojakson aiheisiin. Ennakkotehtävät voidaan suunnitella monella eri periaatteella; suunnata niitä uuteen asiaan tai vanhan asian kertaamiseen. Suuntaamalla ennakkotehtäviä uuteen, tulevaan aiheeseen, opiskelijat saadaan orientoitumaan aiheeseen ja opiskelemaan niitä asioita, joissa he pärjäävät ilman ohjausta tai vertaisryhmissä työskentelemällä. Tästä voidaan jatkaa tunneilla vaikeampiin aihealueisiin. Suuntaamalla ennakkotehtäviä aiempiin aihealueisiin, voidaan vaikuttaa siihen, että opiskelijoilla on riittävän hyvin uuden aiheen opiskelussa tarvittavat ennakkotiedot hallinnassa. Ennakkotehtävät tehdään näin ollen ennen uuden opintojakson, aihekokonaisuuden tai oppitunnin alkua. Ennakkotehtävistä on hyvä antaa opiskelijoille palautetta. He arvostavat palautetta ja hyötyvät siitä. Ennakkotehtävien tarkastaminen ennen opetuksen alkua vaatii tietysti jonkin verran aikaa, mutta sen ei tarvitse olla kovin perusteellista. Suurten ryhmien kohdalla voi selata ennakkotehtävien vastauksia ja kiinnittää huomionsa erityisen ansiokkaisiin vastauksiin ja vastauksiin, joissa on sellaisia periaatteellisia virheitä, että ne on syytä oikaista. Suurten ryhmien kohdalla voi antaa palautetta periaatteella, että jokainen opiskelija saa opintojakson aikana palautetta ennakkotehtävistään muutaman kerran (3–5 kertaa). Formatiivisen arvioinnin periaatteita on helppo noudattaa ennakkotehtävien kohdalla palkitsevalla asialliset yritykset, vaikka eivät olisi johtaneetkaan aivan oikeaan lopputulokseen. Ennakkotehtävien läpikäyminen antaa opettajalle selkeän käsityksen opiskelijoiden osaamisesta ja näin ollen hän voi suunnata opetusta tarkoituksenmukaisesti ja ottaa esille tunnilla asioita, jotka vaativat lisähuomiota. (Kolari & Savander-Ranne, 2007, 2010). Ennakkotehtävät eivät osoittautuneet kyselyssämme kovin suosituiksi, mutta ovat maailmalla jo johtaneet uusiin opetuskäytänteisiin. Kannattaa paneutua menettelyyn, josta käytetään mm. nimitystä ”Flipped classroom”. Siinä yhdistetään verkko-opetusta sitten, että opiskelijat seuraavat luentoa omia aikojaan ja tekevät tehtäviä. Varsinaiset luentoajat voidaan käyttää vaikeampien tehtävien ja sovellusten käsittelyyn. Menettely sopii hyvin liitettynä projekti- ja ongelmalähtöiseen oppimiseen. Niin ikään voidaan formatiivista arvioita käyttää monipuolisesti

Ajankäytön tehostamiseksi voidaan miettiä erilaisia ratkaisuja. Osa seuraavista, alla esitetyistä, on varsin perinteisiä tekniikankin opetuksen aloilla käytettyjä. Nämä olisi kenties syytä herättää uudestaan eloon.

- Opettaja voi antaa eri opiskelijoille palautetta eri viikoina varmistaen, että jokainen opiskelija saa esim. kaksi kertaa opintojakson aikana henkilökohtaisen palautteen.

- Pistokokeita ja tuntitehtäviä voidaan tarkistaa suoraan tunnilla tehtäväpapereita vaihtamalla.
- Sähköisiä oppimislustoja voidaan käyttää tehtäväsuoritusten merkitsemiseen. Opiskelijat merkitsevät itse tehtävänsä. Ne on velvollisuus ottaa tunnille mukaan, jossa opettaja voi tarkistaa ne pistokoemaisesti.
- Hyvin suunniteltu itse- ja vertaisarviointi voi myös helpottaa opettajan työtä. Palaute voi olla helpompi antaa opiskelijan tekemään itsearviointiin peilaten.
- Palautteen antamiseen kannattaa varata itselleen tietty säännöllinen aika omasta kalenterista.
- Arvioinnista ja palautteen annosta kannattaa keskustella kollegojensa kanssa. Hyviä käytänteitä ja ideoita kannattaa julkituoda.
- Kotitehtävien läpikäymiseen kannattaa myös miettiä erilaisia ratkaisuja. Esim. opiskelija voi ottaa vihkotehtävästä kuvan ja palauttaa sen ennen tuntia sähköiseen työtilaan. Sieltä opettajan on helppo avata ratkaisu ja esittää se muulle ryhmälle.
- Harjoitustyölle tai arvioitaville tehtäville asetetut selkeät osaamistavoitteet ja yksiselitteiset arviointikriteerit nopeuttavat paljon arviointityöskentelyä ja helpottavat myös palautteen antamista.
- Uudet ideat kannattaa ottaa rohkeasti käyttöön. Kokeilemalla saa tietää, kuinka idea toimii käytännössä ja omiin opintojaksoihin soveltaen. Hyvillä ideoilla on myös tapana ruokkia uusia hyviä ideoita.

## Jatkotoimenpiteet

Tiedon jatkuva lisääntyminen, työelämän vaatimukset, osaamisperustaisuus ja uusien oppimiskäytännöiden mukanaan tuomat opetusmenetelmät asettavat uusia vaatimuksia myös osaamisen arvioinnille. Sekä opetuksessa että arvioinnissa tavoitellaan myös yhä enemmän autenttisuutta. Ammattikorkeakouluissa tehdään uudistustyötä opetuksen ja oppimisen parantamiseksi, mikä käsittää myös arvioinnin ja palautteenannon kehittämistä. Vastuu on kuitenkin viime kädessä opettajilla. Valittujen opetuksen arviointimenettelyjen tulee sopia opetettavaan aiheeseen ja käytettyihin opetusmenetelmiin. Myös opettajan tulee olla vakuuttunut menetelmien käyttökelpoisuudesta. Vanhoista totutuista tavoista voi olla hankala luopua. Tämän vuoksi insinööriopiskelijoiden kokemuksia tulisi jatkuvasti keräillä ja esitellä. Kokemukset, niin hyvät kuin hieman huonommatkin, pitäisi kertoa avoimesti. Kaiken kaikkiaan voisi mm. arviointimenetelmistä

ja palautteen annosta olla tarjolla enemmän koulutusta insinööriopettajille. Näin voitaisiin suunnata aineisto teknis-luonnontieteellisiin aineisiin soveltuvaksi ja ottaa myös huomioon geneeristen taitojen arviointimenetelyt. Ammattikorkeakouluissa voitaisiin esimerkiksi järjestää opettajille työpajoja, joissa näitä asioita käydään yhdessä läpi. Ammattikorkeakouluissa on varmasti enemmän hyviä arviointi- palautemenettelyjen sovelluksia kuin mitä onnistuimme kyselymme avulla kartoittamaan. Toivomme kuitenkin, että tämä artikkeli herättää ajatuksia ja antaa joillekin pienen kipinän uusien arviointimenetelmien kokeilemiseen ja kertomaan niistä sitten kollegoilleen.

## Lähteet

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives: Complete edition*, New York : Longman.
- Biggs, J. & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university. What the student does*. 4th edition. Berkshire, England, Mc Graw Hill Society for Research in Higher Education & Open University Press.
- Blooms, B. S. "Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1: The Cognitive Domain." (1956).
- Bloom, Benjamin S. & David R. Krathwohl. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, by a committee of college and university examiners. Handbook 1: Cognitive domain*. New York , Longmans.
- Boud, D. (2007). Reframing assessment as if learning was important. In: D. Boud & N. Falchikov [ED.] *Rethinking assessment in higher education: Learning for longer term* [pp.14 – 25]
- Brown, G., Bull, J. & Pendlebury, M., (1997). *Assessing Student Learning in Higher Education*. London: Routledge.
- Dierick, Sabine & Dochy, Filip. (2001). *New Lines in Edumetrics: New Forms of Assessment Lead to New Assessment Criteria*. *Studies in Educational Evaluation* Vol 27, 307–329.
- Eteläpelto, A. & Rasku-Puttonen, H. (2005). *Projektioppimisen haasteet ja mahdollisuudet*. Teoksessa: *Oppiminen ja asiantuntijuus*, Eteläpelto, A. ja Tynjälä, P. (toim). Helsinki. WSOY.
- Jacobsen, A. et. al. (1999) *Kvalitetsudviklingsprojektet "Faglig sammenhaeng"*. HOvedraport, DTU January 1999, Denmark.

- Kolari, S. & Savander-Ranne, C. (2007) Pre-lecture Assignments – a method for Improving Learning in Engineering Education. International Conference on Engineering Education -ICEE, Coimbra, Portugal.
- Kolari, S. & Savander-Ranne, C. (2010). Ennakkotehtävät ja aktiivinen opiskelu. Teoksessa: Insinöörikoulutuksen uusi maailma II, Foorumi 2010 – hyvät käytännöt. Keskitalo, J., Kolari, S. Roslöf, J., & Savander-Ranne, C. (toim.), HAMK, Hämeenlinna.
- Norman, G.R. (2003) Assessment in problem-based learning. In: The challenge of problem based learning., Boud, D. & Feletti. G. (Eds.) London , Kogan Page.
- Radnor, H. (1996). Evaluation of Key Stage 3 Assessment in 1995 and 1996. Exeter: University of Exeter.
- Savander-Ranne, C (2010). Auttaako arviointi ja ohjaako opettaja oppimaan? Arvioinnin, palautteen ja ajankäytön vaikutus oppimiseen. Teoksessa: Harjulahti, E. & Metsävuori, L. (toim.) Miten meni mitoitus, onnistuiko oppiminen? Turun ammattikorkeakoulun raportteja 97, Turku.
- Savander-Ranne, C. & Kolari, S. (2012). Arviointi ja palaute opetuksen ja oppimisen työkaluina. Teoksessa: Lauri Hiettahti (Toim.) Insinöörikoulutuksen foorumi 2012. Tampereen Ammattikorkeakoulu, Kustantaja: Amk-Kustannus Oy, Tammertekniikka. Tampere.
- Savander-Ranne, C & Kolari, S. ( 2007): Opiskelijoiden oppimistyyliä ja -strategiat ovat erilaisia. Ovatko sen huomioon otetuksessasi? Teoksessa: Reflektori 2007. Symposium of Engineering Education, Helsinki University of Technology, Finland, Teaching and Learning Development Unit, <http://www.dipoli.tkk.fi/ok>, 2007.
- Spencer, J.N. (1999). New directions in teaching chemistry: A philosophical and pedagogical basis. J. Chem. Educ. Vol. 76, April 1999.
- The European Commission (1995). The White Paper on Education and Training. Teaching and Learning. Towards the Learning Society. Brussels.
- White, R.T. (1988), Learning Science. Oxford: Basil Blackwell.
- White, R. & Gunstone, Richard (1993). Probing Understanding. The Falmer Press, London.



**Jari Kurtelius, Kajaanin ammattikorkeakoulu**  
**Lassi Salminen, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu**

## Tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien ohjauksesta

---

Opinnoissaan hitaasti edistyviä opiskelijoita tuetaan ammattikorkeakouluissa eri tavoin. Yleisin tukitoimi on tavalla tai toisella järjestetty tuki- tai tasoryhmäopetus. Pääsääntöisesti opetus näissä ryhmissä tapahtuu kuten normaalissa luokkaopetuksessa. Aina ei kiinnitetä riittävästi huomiota tarkkaavuuden häiriöistä kärsiviin opiskelijoihin, jotka tarvitsisivat opettajan erityistä huomiota pedagogisessa mielessä. Jotta tällaisten opiskelijoiden lahjakkuutta ei hukattaisi, olisi tärkeää, että heidän erityislaatuutensa osattaisiin ottaa huomioon ja tukea heitä juuri heidän tarvitsemallaan tavalla. Tässä tutkimuksessa selviteltiin, millä tavalla tarkkaavuuden häiriöistä kärsiviin opiskelijoihin suhtaudutaan ammattikorkeakouluissa ja miten heitä tuetaan opinnoissaan.

---

Jos opiskelija on saanut diagnoosin tarkkaavuuden häiriöstään jo lapsena, hän osaa hakea tukea ongelmaan eri kouluasteilla. Valitettavasti valtakunnassa on alueellisia eroja tässä suhteessa. Alueilla, joilla ei ole saatavissa neurologien palveluja, tarkkaavuuden häiriöt jäävät usein diagnosoimatta. Yleinen piirre on, että kasvukeskuksissa koulunsa käyneet opiskelijat ovat tässä suhteessa pieniltä paikkakunnilta tulevia paremmassa asemassa.

Tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien osuus koko opiskelijamäärästä on hyvin pieni. Tässä tutkimuksessa on arvioitu, että erityistoimia tarvitsevien osuus on lähellä promillen suuruusluokkaa. Asia koskettaa kuitenkin aina yksilöä ja koska tarkkaavuuden häiriöistä kärsivillä on usein erityislahjakkuuksia, joille on myös työelämässä käyttöä, olisi ammattikorkeakouluissa syytä kiinnittää huomiota heidän tukemiseensa.

Käytännön ongelma on usein se, että opettajat eivät läheskään aina tunnista tarkkaavuuden häiriöistä kärsiviä opiskelijoita. Välttämättä opiskelija itsekin ei aina tiedosta ongelmiensa syytä eikä osaa hakea siihen tukea. Tielannetta parantaisi, jos opettajille järjestettäisiin aiheeseen perehdyttävää koulutusta. Jo muutaman tunnin mittainen asiantuntijoiden antama tietosku auttaisi tiedostamaan asian.

Suurimmassa osassa ammattikorkeakouluja tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien opiskelijoiden opintojen ohjauksesta vastaavat opinto-ohjaajat, opettajatuutorit ja yksittäisten opintojaksojen opettajat omalta osaltaan. Eräissä ammattikorkeakouluissa opiskelijoiden käytössä on psykologin palvelut,



erityisopettaja tai kuraattori. Tällaisille palveluille olisi tarvetta nykyistä enemmänkin, mutta nykyisessä tilanteessa henkilöstöä näihin tehtäviin tuskin lähdetään juurikaan lisäämään. Lohdullista on kuitenkin, että kaikissa ammattikorkeakouluissa opiskelija voi keskustella ongelmistaan ainakin jonkun opetus- tai ohjaushenkilökuntaan kuuluvan kanssa.

## Tausta ja tavoitteet

Tämä artikkeli pohjautuu osittain vuonna 2012 julkaistuun tutkimukseen, jossa selvitettiin opiskelijan ohjauksen tilaa insinöörikoulutuksessa. Tutkimusmenetelmänä oli teemahaastattelu ja kohderyhmänä insinööriksi opiskelevien ohjauksesta vastaavat henkilöt. Tutkimuksen aikana oltiin yhteydessä 21:een Suomessa insinöörikoulutusta antavaan ammattikorkeakouluun. Teemahaastattelun teemoina olivat

- opintojen alkuvaiheen ohjaus ja ryhmäytyminen
- opintojen edistymisen seuranta
- hitaammin edistyville suunnatut tukitoimet
- HOPSin laadintaan tarjottava tuki
- opinnäytetyön ohjaus
- opintojen loppuvaiheen erityistuki.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää eri ammattikorkeakoulujen hyviä opinto-ohjauksikäytänteitä. Tutkimustulokset esiteltiin syksyllä 2012 ilmestyneessä julkaisussa Insinöörikoulutuksen foorumi – Uuden sukupolven insinöörikoulutus 2012 (Lauri Hietalahti toim.) artikkelissa, jonka nimi on Opiskelijan ohjauksen nykytila insinöörikoulutuksessa.

Tässä artikkelissa keskitytään aiempaa perusteellisemmin hitaammin edistyville suunnattuihin tukitoimiin. Lyhyt yhteenveto muihin teemoihin liittyvistä, em. julkaisussa esitetyistä tuloksista on esitetty tämän artikkelin lopussa.

Opinnoissaan hitaammin edistyville suunnatuista tukitoimista selvitetään miten tarkkaavuuden häiriöistä (erityisesti ADHD- ja Aspergerin oireyhtymistä) kärsiviin opiskelijoihin suhtaudutaan ja miten heitä tuetaan opinnoissaan. Aiheen valintaan vaikutti eräiden ohjaustyössä toimivien mielikuva siitä, että tällaisten opiskelijoiden määrä olisi ammattikorkeakoulussa lisääntynyt. Tämän trendin on myös ennustettu jatkuvan tulevaisuudessa, kun oppilas- ja opiskelijahuoltoja kehitetään lainsäädännöllisesti perusopetus- ja toisella asteella.

Hallituksen esitys oppilas- ja opiskelijahuoltolaiksi on tätä kirjoitettaessa valmisteluvaiheessa. Lain tarkoituksena on turvata oppilas- ja opiskelijahuoltoon liittyvien palvelujen yhdenvertainen saatavuus nykyistä paremmin. Lakiluonnoksessa ehdotetaan säädettävän yksilökohtaisen oppilashuollon sisällöstä. Tavoitteena on oppimisen esteiden, opiskeluvaikeuksien sekä muiden koulunkäyntiin ja opiskeluun liittyvien ongelmien tunnistaminen, ehkäiseminen, lieventäminen ja poistaminen mahdollisimman varhain. Nämä ovat ilman muuta hyviä ja kannatettavia tavoitteita.

Ammattikorkeakoulujen näkökulmasta katsottuna edellä kerrottu tarkoittaa sitä, että hakijoiden joukossa ja todennäköisesti myös tulevaisuuden opiskelijoissa tulee olemaan aiempaa enemmän sellaisia tarkkaavuuden häiriöistä kärsiviä opiskelijoita, jotka aiemmin olisivat karsiutuneet tai suuntautuneet muun tyyppisille opintopoluille. Tästä syntyy opintojen ohjauksellisessa ja pedagogisessa mielessä haasteita, joihin kannattaa varautua. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millä tavalla tarkkaavuuden häiriöistä kärsiviin opiskelijoihin suhtaudutaan tällä hetkellä ammattikorkeakouluissa ja miten heitä tuetaan opinnoissa. Vaikka artikkelissa puhutaan insinööriopiskelijoista, sopinee moni esitetty asia myös muille koulutusaloille.

## Toteutuksen kuvaus

Keväällä 2013 tehtiin kysely samoihin ammattikorkeakouluihin ja mahdollisuuksien mukaan samoille henkilöille, joihin oltiin oltu yhteydessä kevään 2012 Opiskelijan ohjauksen nykytila insinöörikoulutuksessa -tutkimusta tehtäessä. Tavoitteena oli muodostaa käsitys siitä, kuinka laajasti ADHD- ja AS-oireyhtymien aiheuttamat ongelmat tunnistetaan insinöörikoulutusta antavissa ammattikorkeakouluissa ja pitäisikö niihin kiinnittää aiempaa enemmän huomiota opetuksessa ja opintojen ohjauksessa.

Täydentävä kysely sisälsi seitsemän kysymystä, jotka lähetettiin ammattikorkeakouluihin sähköpostitse. Vastata sai joko palauttamalla kysymyslomake sähköpostitse tai kertomalla vastaukset erikseen sovittuna aikana järjestetyssä puhelinhaastattelussa. Kysymyksillä kartoitettiin mm. tarkkaavuushäiriöiden yleisyyttä, häiriöistä kärsivien opiskelijoiden itsensä, heidän opiskelutovereidensa ja opettajien suhtautumista asiaan sekä oppilaitoksen antamaa tukea tarkkaavuuden häiriöistä kärsiville opiskelijoille.

Ennen kysymyksiä kuvattiin lyhyesti ADHD-häiriön ja Aspergerin oireyhtymän ominaispiirteitä. Usein oireyhtymistä kärsivillä ei itselläänkään ole diagnoosia tai selkeää tietoa erityispiirteestään eivätkä he sen vuoksi osaa hakea opintojen ohjaukselta tarvitsemiaan tukimuotoja. Sen vuoksi vastaaja sai lähestyä asiaa pelkästään miettimällä, onko ollut tekemisissä sellaisten opiskelijoiden kanssa, joihin oireyhtymien kuvauksen erityispiirteet sopivat.

## Saavutetut tulokset

### Opinnoissaan hitaasti edistyville suunnatuista tukitoimista

Yleisin opintojen tukitoimi on tavalla tai toisella järjestetty tukiovetus. Tukiopetustarve on yleisintä matemaattisissa aineissa ja kielissä. Kielissä ei yleensä järjestetä opintojakson aikaista tukiovetusta, vaan lähtötasotestin tai aiemman opiskelumenestyksen perusteella järjestetään ns. valmentava opintojakso ennen opetussuunnitelmaan kuuluvaa pakollista opintojaksoa.

Matemaattisissa aineissa tukiovetuksen toteutustapa vaihtelee enemmän. Tukiopetusta voidaan järjestää ylimääräisinä oppitunteina tarpeen mukaan opiskelijoiden pyynnöstä, opettajien säännöllisenä päivystystilaisuutena, resursoimalla vaikeiksi tiedettyjen opintojaksojen lähiopetuksen määrää keskimääräistä enemmän tai järjestämällä kertauskurssi ja sen jälkeen tentti sellaisissa opintojaksoissa, joissa on paljon hylättyjä arvosanoja (kuva 1).



KUVA 1 Erilaisten tukiovetustapojen yleisyys matemaattisissa opintojaksoissa 21 insinöörikoulutusta antavassa AMK:ssa. Vaaka-akselilla haastattelussa saatujen mainintojen lukumäärä. Yhdessä ammattikorkeakoulussa voidaan soveltaa useampaa kuin yhtä tukiovetustapaa.

Tasoryhmiin jakaminen voidaan ajatella myös yhdeksi tukiovetusmuodoksi, sillä sen avulla opiskelijaryhmistä saadaan lähtötasoltaan homogeenisempiä. Tämä mahdollistaa opiskelijan lähtötason huomioimisen ja siis oppimisen henkilökohtaisemman tukemisen paremmin kuin heterogeenisessä ryhmässä. Tasoryhmiin jakaminen tapahtui kahdeksassa ammattikorkeakoulussa matematiikan lähtötasotestin perusteella ja kolmessa aiemman koulutustaustan perusteella. Kymmenessä oppilaitoksessa opiskelijoita ei jaettu tasoryhmiin.

Pääsääntöisesti opettaminen tukiopetus- ja tasoryhmissä tapahtuu samalla tavalla kuin luokkaopetuksessa vaikkakin opiskelijoiden lähtötaso paremmin huomioiden. Sen sijaan vähemmän kiinnitetään huomiota sellaisiin opiskelijoihin, jotka kärsivät erilaisista tarkkaavuuden häiriöistä ja tarvitsivat opettajan erityistä huomiota pedagogisessa mielessä.

### **Tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien opiskelijoiden tukeminen**

Yleisimpiä neurobiologisia aivojen toiminnan häiriöitä ovat aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö (ADHD) sekä Aspergerin oireyhtymä (AS). Näistä häiriöistä huolimatta opiskelija voi olla lahjakas tietyllä alueella ja menestyä työelämässä oikeanlaiset tehtävät löydettyään. Molempiin häiriöihin voi liittyä negatiivisten oireiden lisäksi positiivisia ominaisuuksia. Esimerkiksi vaikka ADHD-häiriöstä kärsivä opiskelija voi olla levoton, huolimaton ja hajamielinen, hän voi olla myös kekseliäs, nopea oivaltamaan ja luova. AS-oireyhtymästä kärsiville tyypillisiä ovat puutteet sosiaalisissa taidoissa, mutta hänellä voi olla hyvä ulkomuisti ja jonkin asian vahva erityisosaaminen.

Jotta aivojen neurobiologisista toimintahäiriöistä kärsivien opiskelijoiden lahjakkuutta ei hukattaisi, olisi tärkeää, että heidän erityislaatuisuutensa osattaisiin ottaa oppilaitoksissa huomioon ja tukea heitä opinnoissaan.

Keväällä 2013 suoritetussa kyselyssä oli seitsemän kysymystä (kysymysryhmää), jotka liittyivät seuraaviin aihealueisiin:

- ADHD- ja AS-oireyhtymien yleisyys ja oireyhtymistä kärsivien opiskelumenestys
- ADHD- ja AS-oireyhtymistä kärsivien määrissä tapahtuneet muutokset
- Neurobiologisista häiriöistä kärsivien tunnistaminen ja huomioiminen opetus- ja tenttitilanteissa
- ADHD- ja AS-oireyhtymistä kärsivien suhtautuminen omaan erityispiirteeseensä
- Muiden opiskelijoiden suhtautuminen ADHD- ja AS-oireyhtymistä kärsiviin tovereihinsa
- AMK:n tarjoama henkilökohtainen erityistuki ja sen resursointi
- Kahdenkeskisen ohjauskeskustelun mahdollisuus opettajatuutorin tai opinto-ohjaajan kanssa.

Seuraavassa käydään läpi kutakin aihealuetta koskevat kysymykset ja niihin saaduista vastauksista tehtävät johtopäätökset.

## 1. ADHD- ja AS-oireyhtymien yleisyys ja oireyhtymistä kärsivien menestyminen opinnoissaan

*”Oletko tavannut työssäsi opiskelijoita, joiden epäilet kärsivän/kärsineen ADHD- tai Aspergerin oireyhtymästä? Miten opiskelijat ovat suoriutuneet opinnoistaan? Ovatko he valmistuneet säännönmukaisessa ajassa? Onko keskeyttämisaste tavallista korkeampi? Missä vaiheessa pintoja keskeyttämistä on tapahtunut?”*

Vastausten perusteella on selvää, että opettajien ja opinto-ohjaajien työssä ei ole kovinkaan harvinaista olla tekemisissä tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien opiskelijoiden kanssa. Ainoastaan yksi vastaja totesi, että hänen edustamassaan oppilaitoksessa ei ole insinöörikoulutuksessa tullut vastaan ADHD- tai AS-oireyhtymistä kärsiviä opiskelijoita. Sen sijaan 20 muussa ammattikorkeakoulussa oireyhtymiin (diagnosoituihin tai epäiltyihin) oli törmätty. Tosin lukumäärät eivät ole korkeita, vastaajaa kohden yleensä yhdestä muutamaan tapaukseen vuodessa.

Oireyhtymien vaikeusaste voi vaihdella laajoissa rajoissa. Lievimpiä tapauksia ei välttämättä edes tunnisteta, kun taas keskivaikeasta tai vaikeasta oireyhtymän asteesta kärsivillä opintojen keskeyttämisvaara tai valmistumisen siirtymisen todennäköisyys on keskimääräistä suurempi. Kymmenen vastaajan kohdalle tulleissa tapauksissa tarkkaavuuden häiriöstä kärsineet olivat joko keskeyttäneet opintonsa tai valmistuminen oli pitkittynyt. AS-oireyhtymistä kärsivillä ongelmaksi muodostuvat helposti ryhmätyötilanteet, joissa toimiminen on heille haastavaa. On kuitenkin muistettava, että tässä puhutaan tilastollisesta todennäköisyydestä. Yksittäisen opiskelijan kohdalla keskeyttämisen tai opintojen pitkittymisen syyt voivat olla moninaiset.

Kahden vastanneen mukaan heidän kohdalleen sattuneet tarkkaavuuden häiriöistä kärsineet opiskelijat olivat selvinneet opinnoistaan hyvin, kun esimerkiksi koejärjestelyihin on kiinnitetty huomiota järjestämällä lisäaikaa tai erillinen tenttitila. Kahdeksalla vastaajalla ei ollut asiaan kantaa.

Tarkkaavuuden häiriöiden aiheuttamat ongelmat vaihtelevat laajoissa rajoissa ja opintojen eteneminen riippuu sekä häiriön asteesta että opiskelijan saamasta tuesta. Saatujen vastausten perusteella ei voida sanoa, missä opintojen vaiheessa keskeyttämisistä tapahtuu eniten.

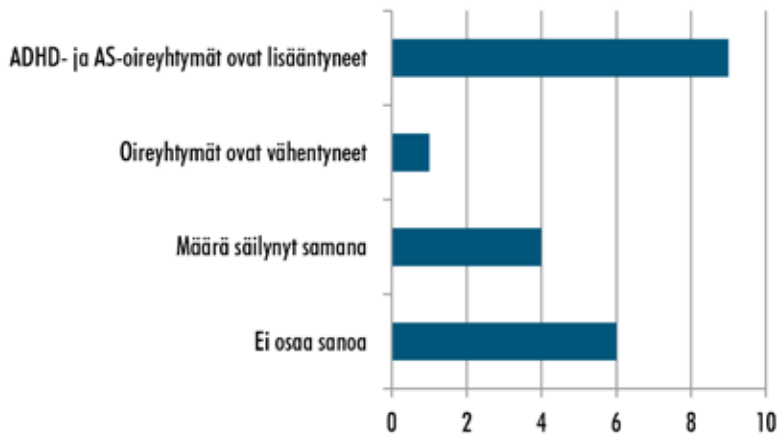
Vastauksista kävi ilmi, että *valtakunnan eri alueet ovat erilaisessa asemassa tämän ongelman suhteen*. Siellä, missä ei ole mahdollista saada neurologien palveluja, on selvää, että tarkkaavuuden häiriöt jäävät usein diagnosoimatta. Jos diagnoosia ei ole tehty lapsuudessa, on nuoren aikuisenkin vaikea saa saada ongelmansa diagnosoitua. Tällainen opiskelija on huonommassa asemassa kuin sellainen, joka

on ollut tietoinen erityispiirteestään jo pitemmän aikaa. Tällä hetkellä kasvukeskuksista tulevilla opiskelijoilla on usein valmis diagnoosi opinto-ohjaajan luo tullessaan, kun taas pienemmillä paikkakunnilla kasvaneilla näin ei välttämättä ole.

## 2. Muutokset ADHD- ja AS-oireyhtymistä kärsivien määrissä

*”Onko ADHD- ja Aspergerin oireyhtymästä mahdollisesti kärsivien opiskelijoiden määrässä käsityksesi mukaan tapahtunut muutoksia oppilaitoksessasi viiden viime vuoden aikana? Jos on, niin mihin suuntaan?”*

Edellä olevaan kysymykseen saatiin kuvassa 2 esitetyt vastaukset. Niiden mukaan oireyhtymästä kärsivien määrä olisi lievässä kasvussa.



KUVA 2 Vastausten jakauma kysymykseen ”Onko ADHD- ja Aspergerin oireyhtymästä mahdollisesti kärsivien opiskelijoiden määrässä käsityksesi mukaan tapahtunut muutoksia oppilaitoksessasi viiden viime vuoden aikana? Jos on, niin mihin suuntaan?”.

Tulokseen kannattaa kuitenkin suhtautua hienoisella kriittisyydellä. Siihen ovat voineet vaikuttaa diagnosointimenetelmien muuttuminen tarkemmiksi sekä se, että kun asioista puhutaan nykyään enemmän, tapaukset tunnustetaan aiempaa paremmin ja opiskelijat ottavat itsekin asian puheeksi aiempaa useammin.

Lukumääräisesti kyse on hyvin pienestä opiskelijajoukosta. Tarkkaa lukumäärää ei kysytty, mutta käsityksen suuruusluokasta saa erään opinto-ohjaajan kerrottua, että hänen noin 3500 opiskelijansa joukossa on vuosittain 4–5 erityistoimia tarvitsevaa opiskelijaa. Muutaman muun vastauksen perusteella tuli ilmi, että pienimmissä oppilaitoksissa tarkkaavuuden häiriöiden vuoksi erityistoimia tarvit-

sevia ei tullut esille joka vuosiakaan, keskisuurissa noin 1–2 tapausta vuodessa. Jos esiintymistiheyttä halutaan arvioida, lienee promillen suuruusluokka lähellä todellista tilannetta. Yleisesti ottaen masennus ja muut elämänhallintaongelmat aiheuttavat paljon enemmän pintojen pitkittymistä kuin tarkkaavuuden häiriöt.

Vaikka tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien määrä ei sinällään olisiakaan oleellisessa kasvussa, kertovat vastaukset kuitenkin, että asia tiedostetaan aiempaa paremmin. Ja kun asia tiedostetaan, on oletusarvona, että siihen pitäisi myös reagoida. *Vaikka kyse on lukumääräisesti pienestä opiskelijajoukosta, koskettaa asia aina yksilöä jonka elämään opinnoissa eteneminen vaikuttaa suuresti.* Se, millä tavalla eri ammattikorkeakouluissa asiaan suhtaudutaan ja miten opiskelijoita pyritään auttamaan, vaihtelee vielä paljon. Tätä puolta pyrittiin selvittämään kolmannessa kysymyksessä.

### 3. Neurobiologisista häiriöistä kärsivien tunnistaminen ja huomioiminen opetus- ja tenttitilanteissa

*”Onko oppilaitoksessasi kiinnitetty huomiota neurobiologisista häiriöistä kärsivien opiskelijoiden erityistarpeisiin opetus- ja tenttitilanteissa? Tunnistetaanko oireyhtymät ja niistä kärsivien tarvitsema erityistuki? Onko asiaan liittyen järjestetty opettajille suunnattua koulutusta?”*

Kysymyksen eri kohtiin tulleet vastaukset olivat keskenään hieman ristiriitaisia. Valtaosa vastaajista (17 vastaajaa niistä 20 ammattikorkeakoulusta joissa tarkkaavuuden häiriöön oli törmätty) kertoi, että oppilaitoksessa kiinnitetään huomiota tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien erityistarpeisiin. Samalla kuitenkin tuli esille se, että tavalliset opettajat eivät tunnista kovinkaan hyvin tällaisia opiskelijoita. Tästä huolimatta vain muutama ammattikorkeakoulu ilmoitti järjestäneensä opettajille asiaan liittyvää koulutusta. *Voisiko tilanne johtua siitä, että tarkkaavuuden häiriöön liittyvät ongelmat koskevat kuitenkin hyvin pientä opiskelijajoukkoa eikä asiaan kiinnitetä siitä johtuen huomiota?*

Tarkkaavuuden häiriöistä kärsivät opiskelijat voivat tarvita apua esimerkiksi ajankäytön suunnitteluun, hahmottamiseen ja seurantaan. Usein he tarvitsevat apua yleensäkin opintoihin liittyvien kokonaisuuksien ja yksityiskohtien hahmottamiseen sekä tehtävien aloittamiseen ja loppuun saattamiseen.

Eräässä ammattikorkeakoulussa Aspergerin oireyhtymästä kärsiviä opiskelijoita oli pyritty tukemaan kiitettävällä tavalla järjestämällä heille henkilökohtainen ohjaaja sosiaalialan opiskelijoiden harjoittelun kautta. Käytännössä työ ei kuitenkaan ollut tuottanut tulosta tuettavien opiskelijoiden keskeytettyä tuesta huolimatta opintonsa ensimmäisen vuoden jälkeen.

Neljässä ammattikorkeakoulussa oli käytössä ns. tukiseteli, joka oikeuttaa setelin haltijan saamaan erityisjärjestelyjä tentissä tai lisäohjausta vuosittain tietyn määrän (kts. Mustonen 2012). Tukiseteli myönnetään kun opiskelijalla on asiantuntijan virallisesti toteama tarve lisätukeen.

Suurin osa ammattikorkeakouluista ei ollut järjestänyt opettajille suunnattua neurobiologisiin häiriöihin liittyvää koulutusta. Ainoastaan kolme ammattikorkeakoulua ilmoitti järjestäneensä koulutusta, jolla parannettiin opettajien kykyä tunnistaa tarkkaavuuden häiriöistä kärsivät opiskelijat. Kahdessa oppilaitoksessa oli järjestetty opettajien saataville yleistä ohjeistusta tarkkaavuuden häiriöiden tunnistamista varten. Toisessa näistä ohjeistus oli järjestetty moodle-toteutuksena, joka sisälsi oppimisvaikeuksien kuvauksia, neuvoja opetustilanteisiin sekä ESOK-hankkeen ([www.esok.fi](http://www.esok.fi)) kautta tuotetut kuvaukset ja linkitykset alan järjestöjen ohjeistuksiin.

Opiskelijan kannalta oleellinen käytännön ongelma on kuitenkin se, että tavalliset opettajat tunnistavat yleensä huonosti tarkkaavuuden häiriöistä kärsivät opiskelijat. Usein vain ihmetellään opiskelijan käytöstä. Tarkkaavuuden häiriön tunnistamista selvittäneeseen kysymykseen vastasi kolmetoista ihmistä, joista 11 oli sitä mieltä, että tavallisen riviopettajan tietämys asiasta on varsin puutteellinen. Mikäli opettajien tietämys asiasta olisi parempi, osaisivat he suhtautua huomaamiinsa ongelmiin opiskelijalähtöisemmin jolloin todennäköisesti myös opiskelijat saisivat parempaa tukea oppimisvaikeuksiinsa.

#### 4. ADHD- ja AS-oireyhtymistä kärsivien suhtautuminen omaan erityispiirteeseensä

*”Millä tavalla ADHD- ja Aspergerin oireyhtymästä kärsivät opiskelijat kokevat oman erityispiirteensä? Pyrkivätkö he peittelemään sitä vai tuovatko he sen esille, jotta opettajat pystyisivät huomioimaan asian opetustilanteessa?”*

Saatujen vastausten perusteella ei voida tehdä mitään yleistä johtopäätöstä siitä, että tarkkaavuuden häiriöistä kärsivät opiskelijat pyrkisivät peittelemään erityispiirrettään tai tuomaan sitä esille. Tarkkaavuuden häiriöt ovat yksilöllisiä, samoin on häiriöstä kärsivien suhtautuminen niihin.

Usein opiskelijat yrittävät selviytyä ilman tukitoimia ja vasta kun opinnot eivät ala edistyä haetaan tukea. Eräs syy ottaa asia puheeksi opinto-ohjaajan kanssa on opiskelijan huolestuneisuus siitä, että opettajat tulkitsevat keskittymisvaikeudet helposti välinpitämättömyydeksi opetusta kohtaan tai opiskelumotivaation puutteeksi. Opinto-ohjaajaa sitoo vaitiolovelvollisuus, mutta opiskelijan luvalla (joskus pyynnöstä) hän voi ottaa yhteyttä opettajiin. Tällaisessa ti-



lanteessa opettajat yleensä pyrkivät silloin etsimään tapoja opintojen eteenpäin viemiseksi.

Muutama vastaaja vertasi tarkkaavuuden häiriöstä puhumista lukivaikkeudesta puhumiseen. Nykyään lukivaikkeuteen liittyvät ongelmat tunnetaan yleisesti ja niihin saa apua ja tukea opiskelun eri vaiheissa. Tällöin opiskelijat uskaltavat myös tuoda lukivaikkeutensa rohkeammin esille ja hakea siihen apua. Tarkkaavuuden häiriöt eivät ole samalla tavalla tunnettu asia, mistä johtuen niiden peittely on yleisempää.

Jos opiskelija on saanut diagnoosin tarkkaavuuden häiriöstään jo lapsena, hän on sinut ongelmansa kanssa ja osaa hakea tukea. Jos opiskelija ei tiedosta asiaa, ei hän myöskään osaa hakea tukea. Tässä mielessä alussa mainittu oppilashuoltolain tavoite oppimisen vaikeuksien nykyistä tehokkaammasta tunnistamisesta on todella tervetullut.

## 5. Muiden opiskelijoiden suhtautuminen ADHD- ja AS-oireyhtymistä kärsiviin tovereihinsa

*”Millä tavalla käsityksesi mukaan opiskelijat suhtautuvat mahdollisesti ADHD- ja Aspergerin oireyhtymästä kärsiviin tovereihinsa? Onko näkyvissä esimerkiksi kiusaamista tai syrjimistä?”*

Tarkkaavuuden häiriöistä puhuttaessa on muistettava että jokainen ADHD- tai AS-oireyhtymästä kärsivä opiskelija on yksilö. Lisäksi oireyhtymissä voi negatiivisten oireiden lisäksi esiintyä myös vahvuuksia. Esimerkiksi ADHD-häiriöstä kärsivällä opiskelijalla voi olla keskittymisvaikeuksia ja matala turhautumiskynnys, mutta hän voi olla parhaimmillaan empaattinen, innokas ja motivoiva, joista ominaisuuksista on hyötyä opiskeluun liittyvissä ryhmätyötilanteissa. AS-oireyhtymästä kärsiville tyypillisiä ovat puutteet sosiaalisissa taidoissa, mutta toisaalta heillä voi olla hyvä ulkomuisti ja jonkin asian vahva erityisosaaminen.

Edellä kerrotusta johtuen tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien ja heidän opiskelutovereidensa väliset suhteet vaihtelevat paljon. Vaikka kyselyssä tuli esille muutama sosiaalinen ongelmatilanne AS-oireyhtymästä kärsivän kohdalla, ei varsinaista tarkkaavuuden häiriöstä kärsivän kiusaamista oltu havaittu. Joskus voidaan naljailta ystävällisesti ”Onks sulla joku ADHD?”-tyyppisillä lausahuksilla tietämättä, että juuri siitä on kyse.

Vaikka varsinaista kiusaamista ei oltu havaittu, tietynlaista syrjimistä kyllä saattaa ilmetä. Kuusi vastaajaa oli havainnut syrjimistä opetukseen liittyvissä ryhmätyötilanteissa tai oppituntien ulkopuolella. Seitsemän vastanneen mielestä syrjimistä ei esiinny ja niinkään seitsemän vastannutta ei ottanut asiaan kantaa.

Oireyhtymän luonteesta riippuen tilanteet vaihtelevat. Vastauksista kävi ilmi, että varsinkin AS-oireyhtymistä kärsivillä voi olla ongelmia päästä mukaan ryhmiin. Toisaalta tilanne voi olla se, että he haluavatkin tehdä ryhmätehtävänsä yksin. Sen sijaan ADHD-opiskelija voi olla vilkas ja aikaansaava ja hänellä voi olla laajakin ystäväpiiri.

## 6. AMK:n tarjoama henkilökohtainen erityistuki ja sen resursointi

*”Pystytäänkö mielestäsi ammattikorkeakoulussasi antamaan riittävää oppimiseen liittyvää henkilökohtaista erityistukea sitä mahdollisesti tarvitseville? Tällaista erityistukea voisi olla esimerkiksi henkilökohtainen tukiopetus. Miten tällaista tukea on resursoitu?”*

Vastanneista 20 ammattikorkeakoulusta seitsemässä oltiin sitä mieltä, että tukea pystytään antamaan riittävästi. Yhdeksän vastanneen mukaan heidän edustamissaan oppilaitoksissa henkilökohtaista erityistukea ei voida antaa niin paljon kuin sitä tarvittaisiin. Neljä vastaajaa ei ottanut asiaan suoraa kantaa.

Suurimmassa osassa ammattikorkeakouluja tilanne on se, että tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien opiskelijoiden ohjauksesta ja opintoihin liittyvästä tuesta vastaavat opinto-ohjaajat, opettajatutorit ja tietenkin yksittäisten opintojaksojen opettajat aina omalta osaltaan. Tällöinkin voidaan saada aikaan toimiva tukijärjestelmä, mutta sen toimivuuteen vaikuttaa yksittäisten opettajien henkilökohtainen suhtautuminen asiaan ja tuesta opettajalle aiheutuvan ylimääräisen työn resursointi. Yleistä on, että pienessä mittakaavassa opettajat joustavat ja pyrkivät auttamaan opiskelijaa ilman ylimääräistä resurssiakin. Mikäli on nähtävissä, että tukijärjestelyt vaativat opettajan työtä vähäistä enemmän, neuvotellaan ylimääräisestä resursoinnista tapauskohtaisesti.

Tukiseteliä käyttävissä oppilaitoksissa oltiin tyytyväisiä setelin resursointia selkeyttävään ja tukitoimien tehokkuutta parantavaan vaikutukseen. Kun opiskelijalle on myönnetty hakemuksesta oikeus saada haluamiaan erityisjärjestelyjä esimerkiksi 15 – 20 tuntia, hän voi itse päättää, millaiseen tukeen ja kuinka paljon kulloinkin hän tukiresurssiaan käyttää. On selvää, että opiskelija itse tietää parhaiten miten ja milloin hän tarvitsee tukea. Käytännössä opiskelijan saama tukiajalla mitattava hyöty voi olla suurempi kuin tukisetelin saldo. Usein on nimittäin niin, että opettaja järjestää erityistoimia, mutta ei laskuta niistä, jos asiasta ei koidu hänelle itselleen oleellista vaivaa.

Eräissä ammattikorkeakouluissa opiskelijoiden käytössä on psykologin palvelut, erityisopettaja tai kuraattori. Näiden palveluille olisi tarvetta laajemminkin. Asioihin perehtynyt ammattihenkilö pys-

tyy työssään auttamaan tietenkin opiskelijoita, mutta neuvomaan myös opettajia toimimaan oikein erityistukea tarvitsevien kohdalla.

Vastauksista heijastui kuitenkin huoli, että ammattikorkeakoulujen nykyisessä talustilanteessa ei liene realistista odottaa, että henkilöitä lähdetäisiin juurikaan lisäämään tälle puolelle. Ammattikorkeakoulujen rahoitusmalli ohjaa oppilaitokset tarkkaan harkitsemaan, onko lisäresursoinnilla mahdollista kasvattaa valmistuvien määrää niin, että satsaus saadaan vuosittain mielellään korkeiden kanssa takaisin.

## 7. Kahdenkeskisen ohjauskeskustelun mahdollisuus opettajatutorin tai opinto-ohjaajan kanssa

*”Onko neurobiologisista häiriöistä kärsivillä opiskelijoilla tarvittaessa mahdollisuus kahdenkeskiseen ohjauskeskusteluun opettajatutorinsa tai opinto-ohjaajan kanssa? Keskustelussa käytäisiin läpi opiskelun sen hetkinen tilanne ja kartoitettaisiin mahdollisia opiskelun ongelmakohtia.”*

Kaikissa ammattikorkeakouluissa opiskelijalla on mahdollisuus keskustella ongelmistaan jonkun opetus- tai ohjaushenkilökuntaan kuuluvan kanssa. Opiskelija lähestyy useimmiten aluksi joko opettajatutoriaan tai opinto-ohjaajaansa. Opettajatutorit neuvovat yleensä tarkkaavuuden häiriöistä kärsiviä opiskelijoita kääntymään opinto-ohjaajan puoleen. Tämä puolestaan voi suunnitella tarvittavia tukitoimia opiskelijan kanssa. Muutamissa ammattikorkeakouluissa toimii myös psykologi tai kuraattori, jonka asiantuntemusta voidaan asiassa käyttää hyväksi.

Opettajatutorin vuosittain kaikkien opiskelijoidensa kanssa käymät kehityskeskustelut ovat hyvä tilaisuus ottaa myös tarkkaavuuden häiriöt puheeksi. Muutamassa ammattikorkeakoulussa seurataan opintojen edistymistä lukuvuoden aikana. Jos opintosuorituksia on hyvin vähän, asia otetaan puheeksi opiskelijan kanssa ja selvitetään, onko tarvetta henkilökohtaisille tukitoimille.

## Johtopäätökset

Perusopetus- ja toisella asteella on tavoitteena oppimisen esteiden ja opiskeluvaikeuksien tunnistaminen, ehkäiseminen ja lieventäminen mahdollisimman varhain. Tähän pyritään mm. lainsäädäntöä uudistamalla. Tästä johtuen myös ammattikorkeakouluihin tulee jatkossa aiempaa enemmän sellaisia esimerkiksi tarkkaavuuden häiriöistä kärsiviä opiskelijoita, jotka aiemmin olisivat suuntautuneet muun tyyppisiin opintoihin. Tarkkaavuuden häiriöistä huolimatta opiskelijalla voi olla erityislahjakkuuksia ja hän voi menestyä työelämässä itselleen sopivissa työtehtävissä. Niinpä on tärkeää, että myös ammattikorkeakouluissa osataan ohjata tällaisia opiskelijoita.

Muutamissa ammattikorkeakouluissa opiskelijoiden käytössä on psykologin, erityisopettajan tai kuraattorin palvelut. Tällaisille palveluille olisi laajempaa käyttöä, koska ammattihenkilöt pystyvät paitsi auttamaan opiskelijoita, myös neuvomaan opettajia toimimaan oikein erityistukea tarvitsevien kohdalla. Ammattikorkeakoulujen nykyinen rahoitusmalli ja tiukentuneet budjetit todennäköisesti tekevät näiden palvelujen lisäämisen kuitenkin hankalaksi.

Oleellinen käytännön ongelma on, että opettajat eivät kovin hyvin tunnista tarkkaavuuden häiriöistä kärsiviä opiskelijoita. Kun ongelmaa ei tunnusteta, ei osata antaa myöskään oppimisvaikeuksissa tarpeellista ohjausta ja tukea. Sen vuoksi ammattikorkeakouluissa tulisi järjestää opettajille suunnattua koulutusta, jossa asiaan perehdyttäisiin. Tilannetta auttaisi paljon jo muutaman tunnin pituinen tietoisuus, jossa asiantuntijat valottaisivat ongelmakenttää ja antaisivat neuvoja eri tilanteissa toimimiseen. Tällaisen koulutuksen järjestäminen ei ole enää kustannuskysymys nykyisessäkään taloustilanteessa.

Tarkkaavuuden häiriöistä kärsivien opetus ja ohjaus vaativat keskimääräistä enemmän resursseja. Tukisetelin käytöstä on saatu hyviä kokemuksia, koska setelin käyttöönsä saanut opiskelija tietää itse parhaiten, millaiseen tukeen tukisetelin resurssi on tehokkainta käyttää. Toisaalta opiskelijan tarvitseman tuen resursoinnin tekninen muoto on sivuseikka, pääasia on, että tukea ja ohjausta on ylipäänsä saatavissa.

## **Opiskelijan ohjauksen nykytila insinöörikoulutuksessa – yhteenveto vuonna 2012 suoritetun teemahaastattelun muista teemoista**

### **Opintojen alkuvaiheen ohjaus ja ryhmäytyminen**

Lähes kaikissa haastatelluissa ammattikorkeakouluissa opintojen alkuvaiheeseen kuuluu johdatus AMK-opintoihin -tyyppinen opintojakso. Suurimassa osassa ammattikorkeakouluja opintonsa aloittavat tekniikan opiskelijat saapuvat paikalle ennen jatkavien luokkien opiskelijoita. Tällöin ennen säännöllisten oppituntien alkamista ehditään käymään läpi em. opiskeluun liittyviä yleisiä perusasioita ja suorittamaan mahdolliset matematiikan ja kielten lähtötasotestit.

Ryhmähengen luominen ja alkuvaiheen ryhmäytyminen koetaan tärkeäksi asiaksi. Vaikka asiaa ei oltu varsinaisesti tutkittu, 16 ammattikorkeakoulua 21:stä haastatteluun osallistuneesta mainitsi tällä olleen subjektiivisesti havainnoituna positiivista vaikutusta opintojen etenemiseen. Positiivisina ilmiöinä mainittiin mm. keskeyttämisten määrän vähentyminen ja opiskelumotivaation lisääntyminen (mm. opiskelijat tekevät yhdessä kotitehtäviä oppituntien jälkeen).

Ryhmähenkeä ja ryhmäytymistä pyritään edistämään mm. opiskelun alkuun sijoittuvilla yhteisillä tapahtumilla. Seitsemässä AMK:ssa järjestetään aloittaville opiskelijoille erillinen 1–2 päivää kestävä tapahtuma/teemapäivä.

### Opintojen edistymisen seuranta

Ammattikorkeakoulut seuraavat yleensä opiskelijoidensa opintojen edistymistä. Pelkästään Kelan suorittaman seurannan varassa ei ollut yksikään oppilaitos. Pääsääntöisesti opintojen edistymisen seurannasta vastasivat ryhmän ohjaavat opettajat ja opinto-ohjaajat joko yksin tai esimerkiksi vuosikursseittain työnjaosta sopien.

Yleisin hälytysraja hitaasti edistyvistä opinnoista oli 45 opintopistettä lukuvuodessa. Lisäksi oli käytössä opintopisterajoja, jotka muodostivat edeltävyysehtoja joidenkin asioiden suorittamiselle. Esimerkiksi:

- opinnäytetyön saa aloittaa vasta sitten kun on suorittanut 150 opintopisteen opinnot
- työharjoitteluun (joka on 3. vuosikurssin kevätlukukaudella) saa lähteä kun on suorittanut 112 opintopisteen opinnot
- kolmannen lukuvuoden alussa saa suorittamattomia opintoja olla enintään 17 opintopistettä, jotta pääsisi mukaan syventävälle opintojaksolle.

Nämä rajat ovat luonteeltaan kannustavia, koska ne ohjaavat opiskelijaa ajattelemaan niin, että kun saavuttaa opintopisteissä tietyn etapin, pääsee tekemään jotain uutta ja opintojen kannalta erityistä.

Pienten oppilaitosten etuina haastatteluissa tuli esille, että niissä eräänä hälytysrajana toimii poissaolokontrolli. Kun opettajat tuntevat kaikki opiskelijansa nimeltä, he kiinnittävät helpommin huomiota poissaoloihin.

### HOPSin laadintaan tarjottava tuki

Haastattelussa kartoitettiin HOPSin laadintaan tarjottavaa tukea sellaisessa tilanteessa, jossa opiskelijan opinnot eivät etene normaalin suunnitelman mukaan. Kaikissa ammattikorkeakouluissa tukea HOPSin laadintaan on hyvin saatavissa.

Ensimmäinen tukihenkilö, jonka puoleen opiskelija HOPSin laadinnassa kääntyy, on yleensä ryhmän ohjaava opettaja. Hänen kanssaan opetussuunnitelmaa tarkastellaan esimerkiksi kehityskeskusteluissa. Mikäli HOPSin laadinnassa on huomioitava rästiin jääneitä opintoja tai aiempien suoritusten hyväksilukuja, otetaan yhteyttä opinto-ohjaajaan tai koulutusohjel-

mavastaavaan (koulutuspäällikköön, koulutusohjelman yliopettajaan, osastonjohtajaan).

Sähköisen HOPSin (eHOPS, SoleHOPS, oma excel-tili) laadintamallisuus on 14 ammattikorkeakoulussa. Sen käytöstä saadut kokemukset vaihtelivat. Positiivisina seikkoina pidettiin mm. sitä, että sähköisessä muodossa oleva tieto siirtyy paremmin ja esimerkiksi opiskelijahaastattelussa käytettävät lomakkeet ovat helposti saatavilla. Toisaalta sähköisellä HOPSilla voidaan tehdä vain alustavaa suunnittelua, koska lukujärjestys ei ole tiedossa HOPSia laadittaessa. Laadittu suunnitelma voi olla lukujärjestysteknisesti käytännössä mahdoton toteuttaa.

### Opinnäytetyön ohjaus

Opinnäytetyöprosessi käynnistyy useimmissa ammattikorkeakouluissa kolmannen vuoden keväällä pidettävällä informaatiotilaisuudella. Opinnäytetöiden aiheet saadaan pääosin työelämän puolelta. Työstä tehdään kirjallinen sopimus ja sille nimetään ohjaaja useimmiten työn aiheen perusteella.

Opinnäytetyön edistymisen seurannan suhteen tutkimuksessa havaittiin merkittäviä eroja oppilaitosten välillä. Kokonaisvaltainen opinnäytetyön ohjaus- ja seurantaprosessi on käytössä kuudessa ammattikorkeakoulussa. Tällainen prosessi kattaa seuraavat asiat:

- Opinnäytetyön aiheen etsiminen ja työsuunnitelman laatiminen aikatauluineen. Ohjaajan nimeäminen. Mahdollinen aloitusseminaari.
- Työn edistymisen seuranta välivaiheittain (esimerkiksi 1. ja 2. esiluentaversio ja näiden välinäytöt ohjaajalle, kielentarkastus, abstractin hyväksyminen, kypsyysnäyte sekä opinnäytetyön arviointi ja julkaisu). Seuranta kattaa kaikki 4. vuosikurssin opiskelijat koulutusohjelmittain ja toteutetaan esimerkiksi Moodlella tai Excel-tilillä.
- Opinnäytetyöseminaari, jossa (lähes) valmiit työt esitellään.

Monissa ammattikorkeakouluissa opinnäytetöiden edistyminen kirjataan oppilaskohtaisesti seurantalomakkeille. Tämän kaltaista systemaattista seuranta toteuttaa viisi AMK:ta. Tehtyjen haastattelujen mukaan kymmenessä AMK:ssa ei ole käytössä systemaattista opinnäytetöiden edistymisen seurantajärjestelmää.

### Opintojen loppuvaiheen erityistuki

Tutkimuksessa selvitettiin myös ammattikorkeakoulujen menetelmiä seurata ja tukea opiskelijan loppusuoralla olevia opiskelijoita opintojen tehokkaan loppuun saattamisen varmistamiseksi.

Neljännän vuosikurssin opiskelijat ovat tarkennetun seurannan alla kymmenessä AMK:ssa. Tyypillinen seurantatapa on tiivistetty opintopistekertymän kartoittaminen ja rästikurssien aikataulutetun suoritussuunnitelman laatiminen. Tässä vaiheessa opiskelijoita ohjaa tavallisesti tuutoropettaja tai suuntautumisvaihtoehdon vastaava opettaja.

Kahdessa ammattikorkeakoulussa kaikki ne opiskelijat, joilta puuttuu tutkinnosta korkeintaan 60 op, ovat erityisseurannassa. Tämä seuranta pohjautuu molemmissa tapauksissa Excel-taulukkoon, johon on kirjattu kaikki kyseisten opiskelijoiden puuttuvat suoritukset ja opinnäytetyöprosessin tilanne. Kolmessa muussa AMK:ssa opiskelijat laativat itse – vapaaehtoisesti mutta käytännössä poikkeuksetta – suunnitelman opintojensa loppuun saattamisesta ennen viidennen vuoden opiskelijan aloittamista. Tämä erityisseuranta jatkuu näissä oppilaitoksissa opiskelijan valmistumiseen asti.

Viidettä vuotta opiskelevien opiskelijoiden osalta 16 ammattikorkeakoulussa on käytössä opintojen edistymisen erityisseuranta. Opiskelijoita lähestytään tarvittaessa puhelimitse tai sähköpostitse. Pääasiallisessa seurantavastuussa on tässä vaiheessa opinto-ohjaaja kuudessa, tuutoropettaja/ryhmänohjaaja tai opinnäytetyön ohjaaja neljässä ja koulutusohjelmajohtaja kuudessa AMK:ssa.

### Kirjallisuutta

Kurtelius Jari, Salminen Lassi, Opiskelijan ohjauksen nykytila insinööriopetuksessa. Artikkelikirjassa Insinööriopetuksen foorumi – Uuden sukupolven insinööriopetus 2012 Lauri Hietalahti (toim.)

Mustonen Anne. Lukiseteli-tukiseteli. Artikkelikirjassa Insinööriopetuksen uusi maailma II. Foorumi 2010 hyvät käytännöt. J.Keskitalo, S.Kolari, J. Roslöf, C. Savander-Ranne (toim.). Hämeen ammattikorkeakoulu 2010.

www.esok.fi Esteetön opiskelu korkea-asteen oppilaitoksissa – ESOK-hanke 2006 – 2011

**Lassi Salminen, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu**  
**Jari Kurtelius, Kajaanin ammattikorkeakoulu**

## Opinnäytetyöprosessin systematisoinnista

---

Opinnäytetyö on yksi merkittävimmistä opiskelijoiden valmistumista hidastavista pullonkauloista. Useimmissa ammattikorkeakouluissa onkin kiinnitetty erityistä huomiota opinnäytetyöprosessin sujuvaan läpivientiin. Tässä tutkimuksessa selvitetään neljän AMK:n (Tampere, Häme, Kymenlaakso ja Metropolia) systemaattista opinnäytetyöprosessia.

---

Tällainen prosessi voidaan käsittää opinnäytetyön laatujärjestelmänä, jossa on kuvattu ja ohjeistettu työn tekemiseen valmistavat vaiheet, itse työprosessi ja tähän liittyvät välitarkastukset. Siihen kuuluu lisäksi töiden etene-  
misen kokonaisvaltainen seuranta tarkoitukseen sopivalla tietokoneohjelmalla. Kaikissa nyt tarkastelluissa neljässä ammattikorkeakoulussa opinnäytetyöprosessi on hyvin suunniteltu ja siihen liittyvät käytänteet vaikuttavat varsin toimivilta.

Hämeen AMK:ssa opinnäytetyö etenee rinnakkain neljännen opintovuoden opintojakson ”Tutkiva ja kehittävä osaaja” kanssa. Kyseiseen opintojaksoon liittyy mm. osallistuminen opinnäytetyön suunnitelma-, väli- ja loppuseminaariin. Opintosuoritus kirjataan tietojärjestelmään (Winha) kolmessa osassa: Suunnitelmaseminaariin osallistumisen jälkeen kirjataan 3 op, työn ollessa viimeistelyä vaille valmis 7 op ja loput 5 op työn valmistuttua.

Tampereen AMK:ssa opinnäytetyöprosessiin liittyvä vaiheistus on kirjattu oppilaitoksen laatujärjestelmään. Erityisen huomion ansaitsee porttijärjestelmä, joka tarkoittaa työn eri vaiheissa suoritettavia tarkistuksia. TAM-Kissa käytettävät portit ovat: 1) Aiheen hyväksyntä, 2) Työn tavoitteiden ja rajauksen hyväksyminen, 3) Opinnäytetyösuunnitelman hyväksyminen, 4) Opinnäytetyön sisällön hyväksyminen ja 5) Arvioitavaksi jätettävä versio opinnäytetyöstä.

Metropolian tieto- ja viestintäteknikan klusterin insinöörityöprosessiin liittyy systemaattinen insinöörityön tekemiseen valmentava järjestelmä. Esimerkiksi kirjoitustaitoihin ja teknisen dokumentoinnin tekemiseen valmentaudutaan heti opintojen alusta lähtien. Opiskelija perehtyy syvällisesti yhteen valmiiseen insinöörityöhön ja laatii tästä esitelmän sekä kuuntelee lisäksi ainakin 10 insinöörityöesitelmää.



Kymenlaakson AMK:n energiatekniikan koulutusohjelman insinöörityöprosessi on kuvattu Moodle-järjestelmässä, jossa nähtävänä on myös opiskelijaryhmien opinnäytetöiden edistymisen seurantataulukot. Prosessiin liittyy kaksi insinööritöiden esiluentaversiota, jotka on toimitettava työn ohjaajalle kommentoitavaksi, kun työn kirjallisesta dokumentista on valmiina 30–40 % ja n. 80 %. Opettajat voivat seurata opinnäytetöiden ja opintojen loppuvaiheen opintojaksosuoritusten tilannetta yhteisessä käytössä olevan, jatkuvasti päivitettävän Excel-taulukon avulla.

### Tausta ja tavoitteet

Tämä artikkeli on jatkoa vuonna 2012 julkaistuun tutkimukseen, jossa selviteltiin opiskelijan ohjauksen tämänhetkistä tilaa insinöörikoulutuksessa. Tutkimuksen aikana oltiin yhteydessä 21:een Suomessa insinöörikoulutusta antavaan ammattikorkeakouluun ja sen teemoina olivat

- opintojen alkuvaiheen ohjaus ja ryhmäytyminen
- opintojen edistymisen seuranta
- hitaammin edistyville suunnatut tukitoimet
- HOPSin laadintaan tarjottava tuki
- opinnäytetyön ohjaus
- opintojen loppuvaiheen erityistuki.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää eri ammattikorkeakoulujen hyviä opinto-ohjaukseen käytänteitä. Tutkimustulokset julkaistiin syksyllä 2012 kirjan ”Insinöörikoulutuksen foorumi – Uuden sukupolven insinöörikoulutus” (Lauri Hietalahti toim.) artikkelissa, jonka nimi on ”Opiskelijan ohjauksen nykytila insinöörikoulutuksessa”. Tämä tutkimuksen jatko-osa keskittyy nyt opinnäytetyön ohjaukseen, erityisesti opinnäytetyöprosesseihin.

Opinnäytetyön ohjauksessa on käytössä monenlaisia menetelmiä. Tässä keskitytään neljän ammattikorkeakoulun opinnäytetyöprosessien kuvaamiseen ja hyvien käytänteiden esille nostamiseen. Edellisen tutkimusvaiheen aikana suoritettujen haastattelujen ja oheismateriaalin perusteella lisätutkimuksen kohteiksi valittiin Tampereen (TAMK), Hämeen (HAMK), Kymenlaakson (Kyamk) ja Metropolian ammattikorkeakoulut, joissa on käytössä hyvin dokumentoitu ja systemaattinen opinnäytetyöprosessi. Tällainen prosessi voidaan käsittää opinnäytetyön laatuohjelmaksi, jossa on kuvattu ja ohjeistettu työn tekemiseen valmistavat vaiheet, itse työprosessi ja tähän liittyvät välitarkastukset. Prosessiin kuuluu lisäksi töiden etenemisen kokonaisvaltainen seuranta tarkoitukseen sopivalla tietokoneohjelmalla.

## Toteutuksen kuvaus

Tässä tutkimuksessa haastateltiin neljän ammattikorkeakoulun (TAMK, HAMK, Kyamk ja Metropolia) edustajia. Kyseiset AMK:t valittiin tutkimuksen jatko-osaan siksi, että ainakin näissä oppilaitoksissa opinnäytetyöprosessin systematisointiin on kiinnitetty erityistä huomiota.

Tampereella opinnäytetyöprosessi on kirjattu ammattikorkeakoulun laatu-järjestelmään. Tähän opinnäytetyöprosessiin tutustuttiin tarkemmin haastatteleamalla tekniikan alan johtavaa opinto-ohjaajaa Anne Mustosta. Lisäksi perehdyttiin TAMKin laatu-järjestelmän dokumentteihin. Hämeen AMK:n osalta haastateltiin Riihimäen yksikössä konetekniikan koulutusohjelmavastaava Mika Vartiaista sekä konetekniikan lehtori Tomi Sankaria. Myös HAMKin osalta saimme käyttööme joukon opinnäytetyöprosessiin liittyviä dokumentteja. Metropolian tieto- ja viestintäteknologian klusterissa on lukuvuonna 2011 – 12 otettu käyttöön insinööriyöprosessi. Tämän osalta haastateltiin koulutusohjelmavastaava Janne Salosta ja lehtori Simo Silanderia. Metropolian insinööriyöprosessista on laadittu kattava kirjallinen kuvaus. Opiskelijoiden käyttöön on laadittu seikkaperäinen opinnäytetyöohje. Kymenlaakson AMK:n osalta haastateltiin yliopettaja Merja Mäkelää. Insinööriyöprosessin kuvaus on tässä tapauksessa Moodle-järjestelmässä.

## Saavutetut tulokset

Kaikissa nyt tarkastelluissa neljässä ammattikorkeakoulussa opinnäytetyöprosessi on hyvin suunniteltu ja siihen liittyvät käytänteet vaikuttavat varsin toimivilta. Kunkin AMK:n tapauksessa nostetaan esille muutamia asioita, jotka vaikuttavat mielestämme positiivisesti opinnäytetöiden edistymiseen ja niiden sujuvaan läpivientiin.

Hämeen AMK:n Riihimäen yksikössä käytössä oleva opinnäytetyöprosessi sisältää erittäin selkeän ja seikkaperäisen ohjeistuksen opinnäytetyön etenemisestä. Eri vaiheissa laadittavat dokumentit on selvästi kirjattu mukaan opinnäytetyöohjeeseen. Opinnäytetyön tekemisen aikana opiskelija osallistuu kolmeen seminaariin: suunnitelmaseminaari, väliseminaari ja loppuseminaari. Nämä tarkastuspisteet rytmittävät työn etenemistä hyvin ja kannustavat opiskelijaa etenemään aikataulussa. Opinnäytetyö etenee rinnakkain neljännen opintovuoden opintojakson ”Tutkiva ja kehittävä osaaja” kanssa. Kyseisellä opintojaksolla käydään läpi mm. opinnäytetyöohjeistus ja siihen liittyvä opinnäytetyöseminaareihin osallistumista.

Opintosuorituksen kirjaaminen tietojärjestelmään (Winha) tapahtuu kolmessa osassa: suunnitelmaseminaariin osallistumisen jälkeen kirjataan 3 op, työn ollessa viimeistelyä vaille valmis 7 op ja loput 5 op työn valmistuttua. Opiskelija itse pyytää näiden osasuoritusten kirjaamista, joten opinnäytetyösuorituksen osiin jakaminen ei käytännössä juurikaan lisää opettajien kuormitusta.

Seuraavassa on esitetty HAMKissa käytössä olevan opinnäytetyöprosessin kuvaus vaiheittain. Tämä on käytännössä suora kopio siellä käytössä olevasta opinnäytetyöohjeesta.

### HAMKin opinnäytetyöohje, Riihimäki

1. Aloita opintojakso tutkiva ja kehittävä osaaja ja perehdy HAMKin opinnäytetyöohjeistukseen
2. Hanki ja hyväksytä opinnäytetyön aihe – **aiheanomus koulutusohjelmalle**
3. Saat tiedon aiheen hyväksynnästä ja ohjaavasta opettajasta
4. Sovi hankkeistetusta opinnäytetyöstä – **opinnäytetyösopimus**
5. Suunnittele ja aikatauluta opinnäytetyösi
6. Esittele ja viimeistele suunnitelma suunnitelmaseminaarissa – **opinnäytetyösuunnitelma**
7. Esittele työsi ja opponoi toisten töitä väliseminaarissa
8. Kirjoita opinnäytetyöraporttia ohjeiden mukaan
9. Palauta opinnäytetyöraporttia kommentoitavaksi ohjaajille
10. Huomioi saamasi palaute
11. Palauta opinnäytetyöraportti ohjaajille ja viestinnän opettajalle sekä abstract englannin kielen opettajalle. Huomioi saamasi palaute
12. Kirjoita kypsyysnäyte – **kypsyysnäyte**
13. Laadi opinnäytetyötiedote – **opinnäytetyötiedote**
14. Esittele työsi loppuseminaarissa
15. Pyydä julkistamislupa ohjaavalta opettajalta
16. Kansita työstäsi arkistokappale – **kansitettu arkistokappale**
17. Tallenna työsi Theseukseen
18. Luovuta digitaalisen aineiston käyttö lupa – **digitaalisen aineiston käyttö lupa**

19. Pyydä toimeksiantajalta palaute ja toimita se ohjaavalle opettajalle – **toimeksiantajan palaute**
20. Käy ohjaajan kanssa arviointi- ja palautekeskustelu – **palaute työstäsi**
21. Anna palautteesi opinnäytetyöprosessista – **opiskelijapalaute**
22. Toimita yksi kansitettu työ koulutusohjelmalle – **1 kansitettu työ**

Tampereen AMK:ssa opinnäytetyöprosessiin liittyvä vaiheistus on kirjattu oppilaitoksen laatujärjestelmään. Opinnäytetyöprosessiin kuuluu koulutusohjelmakohtaisesti määriteltyjä menetelmäopintoja, orientoivia opintoja ja seminaareja. Opiskelijan on tilanteen mukaan mahdollista suorittaa lisäksi menetelmäopintoja myös vapaasti valittavina opintoina tai virtuaaliammattikorkeakoulun opintoina. Opiskelija voi myös päivittää ja syventää tiedonhakutaitojaan kirjaston järjestämässä opetuksessa.

Eriytyisen huomion ansaitsee porttijärjestelmä, joka tarkoittaa työn eri vaiheissa suoritettavia tarkistuksia. TAMKissa käytettävät portit ovat: 1) Aiheen hyväksyntä, 2) Työn tavoitteiden ja rajauksen hyväksyminen, 3) Opinnäytetyösuunnitelman hyväksyminen, 4) Opinnäytetyön sisällön hyväksyminen ja 5) Arvioitavaksi jätettävä versio opinnäytetyöstä.

Seuraavassa on esitetty TAMKin opinnäytetyöprosessin kuvaus vaiheittain. Tämän esitys on tiivistetty versio TAMKin laatujärjestelmästä löytyvästä ohjeesta opinnäytetyön tekemiseen.

#### **TAMKin opinnäytetyöohje, Tampere**

1. Aiheen valinta (TAMKin hankkeista, ulkopuolisilta toimeksiantajilta tai oma ehdotus).
2. Opinnäytetyötyyppejä ovat tutkimus, toiminnallinen opinnäytetyö, projekti, teoreettinen opinnäytetyö, taidetekotyypinainen opinnäytetyö tai case-tyyppinen opinnäytetyö.
3. Aiheesta keskustellaan 3. vsk:n aikana, 4. vsk:n syksyllä on yhteinen **aloitusseminaari**, jossa sovitaan ohjaajat ja varmistetaan aiheet.
4. PORTTI 1: Aiheen hyväksyntä (koulutuspäällikkö tai hänen määrittämänsä henkilö).
5. PORTTI 2: Tavoitteet ja rajaukset hyväksytettävä.
6. **Opinnäytetyösuunnitelma**. Tästä käyvät ilmi mm. opinnäytetyön aihe ja kirjallisuuteen perustuva tausta, opinnäytetyön tavoite

ja tarkoitus sekä aikataulu. Opinnäytetyösuunnitelmassa kuvataan lisäksi opinnäytetyön toteutussuunnitelma.

7. PORTTI 3: Opinnäytetyösuunnitelman hyväksyminen. (Ohjaaja hyväksyy.)
8. **Opinnäytetyön tekeminen.** Opinnäytetyön tekemisen tueksi järjestetään koulutusohjelmittain sovitulla tavalla seminaareja sekä neuvotteluja ohjaajan ja toimeksiantajan edustajien kanssa. Opiskelijat esittelevät edellä mainituissa tilaisuuksissa opinnäytetyötään ja saavat palautetta ja kehittämissuhteita sekä ohjaajilta että muilta opiskelijoilta. Ohjauskeskustelujen välisinä aikoina opiskelijat työstävät opinnäytetyötä eteenpäin. Opiskelija vastaa yhteydenpidosta ohjaajaan ja toimeksiantajaan ja saa tarpeen mukaan yksilö-, ryhmä- tai verkko-ohjausta.
9. Opinnäytetyön kirjoittamista tukee valmis mallipohja.
10. PORTTI 4: Ohjaaja hyväksyy opinnäytetyön sisällön.
11. Opinnäytetyön viimeistely.
12. PORTTI 5: Arviointiin jätettävä versio (ohjaaja ja opiskelija sopivat tästä).
13. Opinnäytetyön arviointi ja julkaiseminen.

Metropolian tieto- ja viestintätekniiikan klusterin insinööriopintoprosessi on kuvattu kattavasti oppilaitoksen ohjeessa ”Insinööriopintoprosessi – toimenpiteet ja niiden seuranta”. Lisäksi insinööriopintoprosessille on laadittu seikkaperäinen ohjeistus.

Erittäin merkittävää on Metropolian luoma systemaattinen insinööriopintoprosessin tekemiseen valmentava järjestelmä. Tähän liittyy mm. kirjoitustaitoihin ja teknisen dokumentoinnin tekemiseen valmentautuminen heti opintojen alusta lähtien sekä yhteen valmiiseen insinööriopintoprosessiin perehtyminen ja esitelmän laatiminen tämän pohjalta. Opiskelija myös kuuntelee ainakin 10 insinööriopintoesitelmää.

Seuraavassa on tiivistetty yhteenveto tähän insinööriopintoprosessiin liittyvistä asioista.

### **Metropolian insinööriopintoprosessi, Tieto- ja viestintäteknologian klusteri, Helsinki**

Valmentautuminen insinööriopintoprosessiin:

1. Systemaattinen kirjoitustaitoihin valmentaminen ja teknisen dokumentoinnin harjoittelu koko opintopolun ajan. Insinööriopintoprosessiin.

sä käytetään valmista mallipohjaa (template), jonka käyttöön perehdytään jo opintojen alkuvaiheessa.

2. 3. vsk:n aikana perehdytysinfoja: Insinööriyöprosessin luonne ja työn tekemisen edellytykset, käytänteet ja toimintatavat sekä tiedonhakuun liittyvää koulutusta. Infot järjestetään insinööriyöseminaarien yhteydessä, jolloin opiskelijoilla on myös mahdollisuus seurata seminaariesityksiä.
3. Opintojaksolla ”Työelämän tutkimuksen viestintä” (3 op) mm. perehtyminen yhteen insinööriyöhön ja esitelmän tekeminen siitä. Jokainen opiskelija on velvollinen kuuntelemaan 10 esitelmää (= ainakin jonkinasteinen perehtyminen kymmeneen insinööriyöhön).
4. Huolehditaan, että opintojen loppuvaiheen opiskelijat ovat aktiivisia insinööriyöaiheen hankkimisessa. Jos työelämästä ei löydy aiheita, määritellään opiskelijan kiinnostuksen pohjalta sopiva aihe. Myös innovaatioprojekteista voi löytyä insinööriyöksi laajennettavissa olevia projekteja (4. vuoden alussa kurssi innovaatioprojekti 10 op, 5 hengen ryhmissä).
5. Insinööriyön tekemiseen liittyvistä asioista on laadittu sähköinen tiedote, jonka linkki voidaan lähettää sähköpostitse yrityksen edustajalle.

#### Insinööriyön aloitusvaihe:

6. 4. opintovuoden alkupuolella pidetään HOPS-keskustelu, jossa käsitellään insinööriyön aloittamista tai keskustellaan työn etenemisestä, jos työn tekeminen on jo aloitettu.
7. Jokainen lopputyötään aloittava opiskelija tekee insinööriyösuunnitelman, joka käydään läpi työn ohjaajan kanssa. Samalla sovitaan ohjausjärjestelyistä määrittämällä opiskelijan työprosessin tavoitteet, ohjauksen tavoitteet ja ohjaukseen liittyvät käytännöt.
8. Tarvittaessa pidetään yrityksen edustajan ja oppilaitoksen ohjaajien kanssa yhteispalaveri, jossa keskustellaan työn käynnistämistä ja tavoitteista.
9. Opiskelija saa tarvittaessa tekstinohjajaalta ohjausta raportointiin jo työn alkuvaiheessa.
10. Käytössä on ns. Tuubi-järjestelmä, johon perustetaan työtiloja, joiden kautta tiedotetaan opiskelijoita insinööriyöhön liittyvistä asioista. Tänne on myös tallennettu insinööriyön tekemiseen liittyvät ohjeet. Työtilan jäseninä ovat sekä insinööriyötä tekevät opiskelijat että töiden ohjaajat.

11. Jokaisella insinööriyöllä on kaksi sisällön ohjaajaa. Mikäli työ tehdään yritykselle, työn ohjaajina toimivat oppilaitoksen ammattiaineen opettaja ja yrityksen edustaja. Oppilaitoksen antamasta aiheesta tehtävän työn ohjaajina toimii kaksi opettajaa.

Työn tekeminen:

12. Opiskelija ja ohjaajat pitävät säännöllisesti yhteyttä (sähköposti, puhelinkeskustelut, tapaamiset) työn tekemisen aikana.
13. Opiskelijan omaa vastuullisuutta painotetaan. Hän välittää ohjaajille säännöllisesti tietoa työn edistymisestä ja on aktiivinen tuen ja ohjauksen pyytämisen suhteen.
14. Opiskelijan ja ohjaajan tapaamisissa sovitaan selkeästi, mitä tulee olla tehtynä seuraavaan tapaamiseen mennessä.
15. Järjestetään tekstitehdas-toimintaa, joka edistää insinööriyöraportin kirjoittamista. Tekstitehdasaika on sijoitettu oppilaiden lukujärjestyksiin (1 päivä viikossa). Tekstitehtaassa on paikalla tekstinohjaaja.

Töiden edistymisen seuranta, työn esittely, arviointi ja opiskelijan palaute:

16. WebInssi-järjestelmään kirjataan kaikki insinööriyöt. Järjestelmää voidaan helposti listata mm. tietyn ryhmän, ohjaajan tai vaikkapa keskeneräisten töiden tilanne.
17. Kaikki lopputyöt esitellään insinööriyöseminaarissa. Seminaareja järjestetään kaksi kertaa lukuvuodessa.
18. Työn teettävän yrityksen edustaja voi arvioida työn käyttäen valmista lomaketta (vain sanallinen arviointi).
19. Työn ohjaaja(t) arvostelevat työn numeerisesti. Arvioinnin pohjana käytetään yhteistä arviointikriteeristöä.
20. Insinööriyöprosessia kehitetään opiskelijoilta kerättävän palautteen avulla. Palaute annetaan kypsyysnäytteen kirjoittamisen yhteydessä. Jokainen työn ohjaaja saa palautteen nähtäväkseen ja tämän pohjalta pohditaan kehittämistoimenpiteitä yhdessä ohjaajien kesken.

Kymenlaakson AMK:n energiatekniikan koulutusohjelmassa on myös käytössä systemaattinen insinööriyöprosessi. Tämä on kuvattu Moodle-järjestelmässä, jossa on myös nähtävissä opiskelijaryhmien opinnäytetöiden edistymisen seurantataulukot. Alussa seurantataulukot aiheuttivat keskustelua opintosuoritusten julkisuudesta. Tämä edistymisen vertaisarviointi vakiinnutti kuitenkin pian paikkansa opinnäytetyöprosessissa.

Opintojen loppuvaiheen edistymistä seurataan Excel-taulukon avulla, jossa on myös tiedot opinnäytetyön tilanteesta. Taulukkoon on koottu koulutusohjelmittain tiedot kaikkien sellaisten opiskelijoiden tiedot, joilla tutkintoon kuuluvista suorituksista puuttuu alle 60 op. Taulukosta, joka on nähtävissä henkilökunnan TWEB-järjestelmän kautta, selviää kunkin opiskelijan suorittamattomien kurssien ja päättötöyön tilanne.

### **Kyamk:n energiatekniikan koulutusohjelman opinnäytetyöohjeistus, Kotka**

1. Valitse opinnäytetyön aihe. Aiheita löytyy yrityksistä, insinööritöimistö Kyamkilta sekä Kymenlaakson ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehityshankkeista. Moodleen on koottu vinkkejä eri suuntautumisvaihtoehtojen opinnäytetyöaiheista. Neuvottele työn aiheesta valitsemasi opettajan kanssa (työn ohjaaja nimetään koulutusohjelman kokouksessa).
2. Laadi ja hyväksytä opinnäytetyösopimus (lomake Moodlessa).
3. Tee opinnäytetyön työsuunnitelma ja laadi aikataulu.
4. Työn päästyä alkuun tee työn rakenteen suunnitelma eli kirjoitus-suunnitelma.
5. Lähetä 1. esiluentaversio katselmointiin, kun tekstiä on 30 – 40 % ai-  
otusta ja sovi ohjaavan opettajasi kanssa 1. välinäytöstä.
6. Lähetä 2. esiluentaversio katselmointiin, kun tekstistä on laadittu  
noin 80 % ja sovi ohjaavan opettajasi kanssa 2. välinäytöstä.
7. Toimita työsi kielitarkastukseen.
8. Laadi englanninkielinen abstract.
9. Valmistelee lyhyt esitelmä opinnäytetyöseminaariin.
10. Kirjoita kunnollinen kypsyysnäyte.
11. Tarkista raporttisi huolellisesti vielä kerran ja toimita työ Theseus-  
verkkokirjastoon.
12. Anota tutkintotodistustasi viimeistään kolme viikkoa ennen aiottua  
valmistumispäivää

### **Jatkotoimenpiteet**

Opinnäytetyö on yksi merkittävimmistä opiskelijoiden valmistumista hidastavista pullonkauloista. Useimmissa ammattikorkeakouluissa onkin kiinnitetty erityistä huomiota opinnäytetyöprosessin sujuvaan läpivien-



tiin. Tähän liittyy systemaattinen opiskelijan valmentaminen opinnäytetyön tekemiseen heti opintojen alusta lähtien – esimerkiksi kirjoitustaitoihin ja teknisen dokumentoinnin tekemiseen harjaannuttaminen sekä huolellinen samalta alalta aiemmin tehtyihin insinööri-tutustuminen.

Työn ohjaajan aktiivisen roolin vaikutus opinnäytetyön edistymiseen on suuri erityisesti silloin, kun opiskelijalla on ongelmia työn tekemisessä tai sen dokumentoinnissa. Säännölliset tapaamiset ohjattavan kanssa ovat tärkeässä roolissa.

Hyvin määritellyssä insinööri-työprosessissa em. asiat hoituvat ”automaattisesti”, mikäli tähän liittyvää laatu-järjestelmä-ohjeistusta noudatetaan.

Seuraavassa on lueteltu muutamia yleisimpiä opinnäytetyöprosessissa esiintyviä ongelmia:

- Aiheen ja sopivan yrityksen löytäminen on usein haasteellista.
- Työn aloitusvaikeudet tai sen aihe voi vaihtua kesken työn tekemisen. Työn riittämätön raja-alue jolloin siitä on tulossa liian laaja.
- Työn venyminen. Tähän voi olla monia syitä, esimerkiksi samanaikainen työssä käynti, opiskelumotivaation heikkeneminen, työn ohjaajan riittämätön aktiivisuus.
- Kirjallisen tuotoksen puuttumaan jääminen tai sen erittäin hidas edistyminen.
- Yhteydenpito opiskelijaan voi olla hankalaa hänen passiivisuutensa vuoksi. Joskus opiskelijat myös yksinkertaisesti ”katoavat”.

Opinnäytetyöprosessista ei varmaan koskaan saada täysin ongelmatonta, mutta ainakin nykytilaan verrattuna sujuvoittamisen mahdollisuuksia on. Olemme tässä artikkelissa pyrkineet tuomaan esille muutamia asiaa hyvään suuntaan vieviä käytänteitä. Toivottavasti näistä löytyy ideoita insinööri-työprosessien tehostamiseksi ja entistä laadukkaampien töiden aikaan saamiseksi.

Siihen, millaiseksi opinnäytetyöprosessi missäkin AMK:ssa muodostuu, vaikuttavat mm. päättötyön ohjaukseen varatut resurssit, opetussuunnitelma ja eri opintojen sekä harjoittelujaksojen ajoitus.

## Lähteet

Kurtelius Jari ja Salminen Lassi. Opiskelijan ohjauksen nykytila insinööri-koulutuksessa. Artikkelit kirjassa Insinööri-koulutuksen foorumi – Uuden sukupolven insinööri-koulutus 2012 Lauri Hietalahti (toim.).

Juhani Keskitalo, Samuli Kolari, Janne Roslöf & Carita Savander-Ranne (toim.). Insinöörikoulutuksen uusi maailma II. Foorumi 2010 – hyvät käytännöt. INSSI-hanke, HAMK.

Metropolia ammattikorkeakoulu, tieto- ja viestintäteknologia. Insinöörityöprosessi – toimenpiteet ja niiden seuranta. Lukuvuosi 2011 – 2012.

Metropolia ammattikorkeakoulu, tieto- ja viestintäteknologia: Helsinki. Ohjeita insinöörityön tekemiseen.

Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö – ohjeita opinnäytetyön tekemiseen.

Hämeen ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyöopas.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, energiatekniikan koulutusohjelma. Energiatekniikan opinnäytetyö (Moodle-dokumentti).

**Liite 1a****Lähiopetuksen käytänteet – kysely opettajille**

Kyselyn tarkoituksena on kerätä ja arvioida lähiopetuksessa käytettäviä menetelmiä, joilla pyritään kehittämään oppimista ja opintojakson läpäisyä.

Lisäksi kartoitetaan lähiopetukseen liittyviä motivaatiota parantavia ja heikentäviä tekijöitä.

**Taustatiedot**

Nimi (Sukunimi, etunimi)

Ammattikorkeakoulu

Pääasiallinen opintoala, jossa opetan

Pääasiallinen opetusaine

Opetuskokemus

E-mail, jos haluat kertoa lisää



Haluatko kertoa lisää jostakin yllämainitusta menetelmästä, jota olet käyttänyt lähiopetuksessa oppimisen ja läpäisyn parantamiseksi? Anna lyhyt kuvaus.

Onko sinulla käytössäsi tai tiedossasi muita hyviä käytäntöjä lähiopetuksella toteutettavan opintojakson oppimisen ja läpäisyn parantamiseksi? Anna lyhyt kuvaus.

Mainitse 3 eniten opiskelumotivaatiota parantavaa tekijää lähiopetuksessa.

- 1.
- 2.
- 3.

Mainitse 3 eniten opiskelumotivaatiota vähentävää tekijää lähiopetuksessa.

- 1.
- 2.
- 3.

Oletko tutustunut keväällä 2010 INSSI-hankkeen Foorumi 2010 – hyvät käytännöt -julkaisussa esitettyihin menetelmiin?

	Kyllä	Ei
Valitse		

Jos vastasit kyllä, niin miten olet käyttänyt kyseistä julkaisua?

Haluaisitko jostain tietyistä menetelmistä lisäkoulutusta?

	Kyllä	Ei
Valitse		

Jos kyllä, niin mistä?



Läsnäolo-/ osallistumisvelvollisuus										
Aktiivisuuden palkitseminen										
Jatkuva arviointi ja palaute										
Itse- ja vertaisarviointi										
Tukiklinikat / tukiopetus										
Joustava tenttijärjestelmä										
Hylätyn kurssin suorittaminen ykkösellä ennalta annetuilla täsmätehtävillä										
Määritellyt minimitavoitteet jakson läpäisemiseksi										

Mikä on mielestäsi opintojakson läpäisyn kannalta paras tapa oppimateriaalin jakamisessa?

Mikäli opintojaksolla jaetaan erittäin kattavasti materiaalia (esim. PP-diat), väheneekö mielestäsi läsnäolo ja sen myötä läpäisy?

	Kyllä	Ei
<b>Valitse</b>		

Voitko perustella vastaustasi?

Onko sinulla tiedossasi muita hyviä käytäntöjä lähiopetuksella toteutettavan opintojakson oppimisen ja läpäisyn parantamiseksi? Anna lyhyt kuvaus.

Mainitse 3 eniten opiskelumotivaatiota parantavaa tekijää lähiopetuksessa

- 1.
- 2.
- 3.

Mainitse 3 eniten opiskelumotivaatiota vähentävää tekijää lähiopetuksessa

- 1.
- 2.
- 3.

## Liite 2a

# Luma-opetuksen kytkeminen muihin ammattiopintoihin – kysely opettajille

Vastaajan yhteystiedot. Yhteystietoja käytetään pelkästään yhteydenottoon mahdollista haastattelua varten.

1. Vastaajan ammattikorkeakoulu.
2. Vastaajan pääasiallinen koulutusala.
3. Opetettavat aineet.
4. Vastaajan koulutus.
5. Vastaajan kokemus opetustyöstä.
6. Vastaajan pedagoginen koulutus.
7. Valitse seuraavien väittämien kohdalla mielestäsi sopivin vaihtoehto (1 = täysin eri mieltä, 2 = jokseenkin eri mieltä, 3 = ei samaa mieltä eikä eri mieltä, 4 = jokseenkin samaa mieltä, 5 = täysin samaa mieltä)

	1	2	3	4	5
Luma-aineiden opetus pitäisi toteuttaa alakohtaisuutta painottaen (esim. koulutusohjelmittain).					
Luma-aineiden opetus tulisi toteuttaa muiden ammattiainekurssien sisällä.					
Luma-aineiden opetuksen sisältö ja toteutus tulisi suunnitella muiden ammattiopintojen kanssa.					
Luma-aineiden opettajien ja muiden ammattiaineiden opettajien välistä yhteistyötä tulisi lisätä.					
Luma-aineiden opettajilla on hyvä käsitys siitä mitä muissa ammatillisissa aineissa opetetaan.					
Muiden aineiden opettajilla on hyvä käsitys siitä mitä luma-aineissa opetetaan.					
Opettajien on tärkeää tuoda opetuksessa esiin luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden välinen yhteys.					
Opiskelijoiden matemaattiset valmiudet ovat heikentyneet vuosien saatossa.					



Opiskelijoiden matemaattiset valmiudet ovat 3. vuoden alussa riittävät tulevien ammattiankursien haasteisiin nähden.					
Opiskelijoilla on hyvät matemaattiset valmiudet ammattikorkeakouluun opiskelemaan tullessa.					
Opiskelijoilla on hyvät matemaattiset valmiudet valmistumisvaiheessa.					
Yhteistyötä luma-aineiden opettajien ja muiden ammattiaine-opettajien kanssa on tarkoituksena lisätä tulevien uudistusten yhteydessä (esim. ops-uudistus, rakenteellinen uudistus).					

8. Kuinka usein teet yhteistyötä muiden aineiden opettajien kesken (esim. projekteissa, opintojaksoilla)?
9. Miten luma-aineiden opetuksen ja ammattiaineiden opetuksen yhteistyö on teillä toteutettu (kerro jokin/joitakin esimerkki/esimerkkejä)?
10. Miten yhteistyötä tulisi mielestäsi toteuttaa?
11. Mikä yhteistyössä on haasteellista?
12. Mikä auttaisi sinua lisäämään yhteistyötä?
13. Mitä olet keksinyt heterogeenisten ryhmien avuksi?
14. Muita ajatuksia kyseisen yhteistyön kehittämiseksi.

## Liite 2b

# Luma-opetuksen kytkeminen muihin ammattiopintoihin – kysely opiskelijoille

1. Vastaajan ammattikorkeakoulu
2. Vastaajan sukupuoli
3. Vastaajan pääasiallinen koulutusala
4. Vastaajan aiempi koulutus
5. Vuosikurssi
6. Opiskeletko nuoriso- vai aikuispuolella
7. Valitse seuraavien väittämien kohdalla mielestäsi sopivin vaihtoehto (1 = täysin eri mieltä, 2 = jokseenkin eri mieltä, 3 = ei samaa mieltä eikä eri mieltä, 4 = jokseenkin samaa mieltä, 5 = täysin samaa mieltä)

	1	2	3	4	5
Luma-aineiden opetus olisi toteutettava alakohtaisuutta painottaen (esim. koulutusohjelmittain)					
Luma-aineiden opetus tulisi toteuttaa muiden ammattiainekurssien sisällä.					
Luma-aineet ovat insinöörikoulutuksen perusta					
Luma-aineita tulisi olla nykyistä enemmän insinööritutkinnossa.					
Luma-aineissa tulisi olla enemmän kontaktitunteja (lähiopetusta).					
Opettajien on tärkeää tuoda opetuksessa esiin luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden välinen yhteys.					

8. Kerro jokin esimerkki siitä miten luma-aineiden ja muiden ammatillisten aineiden opintojen kytkeytyminen toisiinsa on näkynyt sinun opinnoissasi.
9. Millä tavalla luma-aineiden ja muiden oman alasi ammatillisten opintojen välinen yhteys pitäisi näkyä opetuksessa?
10. Miksi luma-aineet jäävät helposti ”roikkumaan”?
11. Mitä voitaisiin tehdä, jotta luma-aineet eivät jäisi ”roikkumaan”?

## Liite 3

# Arviointikäytännöt kysely

### 1 Henkilötiedot ja tiedot opintojaksosta

1. Sukunimi
2. Etunimet
3. Sähköpostiosoite
4. Ammattikorkeakoulu (alasetoalikoista)
5. Opetusala (alasetoalikoista)
6. Opintojakson nimi
7. Opintojakso on nuorisoasteella/aikuiskoulutuksessa
8. Opintojakson suositeltava suoritusajankohta
9. Opintopisteet
10. Kuvaa lyhyesti, millaisesta opintojaksosta on kyse ja sen keskeisiä työskentelymenetelmiä. Esimerkiksi, onko opetus luentotyypistä, laboratoriotyöskentelyä, seminaarityöskentelyä, projektityöskentelyä, tai erilaisten työskentelymuotojen kombinaatioita.

### 2 Opiskelijoiden arviointiin ja antamaani opintojakson arvosanaan vaikuttavat asiat

	Kyllä	Ei
2.1 Arvosana muodostuu lähinnä vain tenttisuorituksen perusteella.		
2.2 Arvosana muodostuu välikoesuoritusten perusteella.		
2.3 Arvosana muodostuu välikoe- ja tenttisuoritusten perusteella		
2.4 Arvosanaan vaikuttavat aina muutkin seikat kuin menestys tentissä.		
2.5 Käytän opintojakson aikana pistokokeita tai vastaavia pienimuotoisia kokeita, jotka vaikuttavat arvosanaan.		
2.6 Käytän ryhmätenttiä, joka vaikuttaa arviointiin.		
2.7 Käytän suullista tenttiä, joka vaikuttaa arviointiin.		

2.8 Lähiopetukseen osallistuminen vaikuttaa antamaani opintojakson arvosanaan.		
2.9 Opiskelijoilla on läsnäolovelvoite.		
2.10 Teetän opiskelijoilla laajoja harjoitustöitä /projekteja, jotka vaikuttavat arviointiin.		
2.11 Teetän opiskelijoilla seminaariesityksiä, jotka vaikuttavat arviointiin.		
2.12 Käytän opetuksessa kotitehtäviä, jotka vaikuttavat arviointiin.		
2.13 Käytän opetuksessa ennakkotehtäviä, jotka vaikuttavat arviointiin.		
2.14 Käytän jotain muuta menetelmää arvioinnissa.		

2.15 Käytän kaikilla tai lähes kaikilla opettamillani opintojaksoilla edellä kuvattuja menettelyjä (johon vastasin kyllä).

	Kyllä	Ei
<b>Valitse</b>		

2.16 Kysymyksistä (2: 1 – 14): Jos vastasit kyllä johonkin edellisistä kohdista, kerro vapaamuotoisesti, miten käytät kyseistä menettelyä opiskelijoiden arvioinnissa, miten se on onnistunut ja millainen rooli sillä on opintojakson kokonaisarvioinnissa. Voit myös käyttää erillistä liitetiedostoa.

2.17 Kysymyksistä (2: 1 – 14): Kerro myös erikseen, miten menetetelet koti- / ennakkotehtävien **palautuksessa** [ei palautusta / oppimisalustat / verkko / sähköposti / taululle / tms.], **arvioinnissa** [ei erillistä arviointia/ arvosanaan vaikuttaavaa, arvosanaa korottavaa / hyväksytyt-hylätty /tms.] ja **palautteen antamisessa** [ei palautetta / henkilökohtainen palaute /kollektiivinen palaute /tunnilla/verkokossa / oppimisalustalla, jne. ryhmälle palautetta, tms.]. Voit myös käyttää erillistä liitetiedostoa.

2.18 Olen käyttänyt joillakin opintojaksoilla näyttöä (näyttökoetta).

	Kyllä	Ei
<b>Valitse</b>		

2.19 Jos vastasit kyllä, kerro vapaamuotoisesti, millaisissa tilanteissa olet käyttänyt näyttöä.

### 3 Opiskelijoiden itse- ja vertaisarviointi

	Kyllä	Ei
3.1 Opiskelijat tekevät itsearviointia opintojaksolla.		
3.2 Otan opiskelijoiden itsearvioinnit huomioon arvosanaa antaessani.		
3.3 Opiskelijat tekevät vertaisarviointeja opintojaksolla.		
3.4. Otan opiskelijoiden vertaisarvioinnit huomioon arvosanaa antaessani.		

3.5 Kysymyksistä (3.1 ja 3.2): Jos vastasit kyllä, kerro vapaamuotoisesti miten käytät opiskelijoiden itsearviointia, kuinka usein ja millaisissa tilanteissa, miten opiskelijoita on opastettu, miten se on onnistunut, mitä haasteita siinä on ollut, miten kattavasti opiskelijat ovat osanneet arvioida omaa osaamistaan, millainen rooli itsearvioinnilla on opintojakson kokonaisarvioinnissa ja mikä muu vaikuttaa arvosanaan.

3.6 Kysymyksistä (3.3 – 3.4): Jos vastasit kyllä, kerro vapaamuotoisesti miten käytät opiskelijoiden vertaisarviointia, kuinka usein ja millaisissa tilanteissa, miten opiskelijoita on opastettu, miten se on onnistunut, mitä haasteita siinä on ollut, miten kattavasti opiskelijat ovat osanneet arvioida toistensa osaamista, millainen rooli vertaisarvioinnilla on opintojakson kokonaisarvioinnissa ja mikä muu vaikuttaa arvosanaan.

### 4 Palautteen antaminen opiskelijoille

	Kyllä	Ei
4.1 Opintojakson aikana annan henkilökohtaista kirjallista / verkkopalautetta lähes kaikista opiskelijoiden tuotoksista (kotitehtävät, ennakkotehtävät, yms.).		
4.2. Opintojakson aikana annan henkilökohtaista suullista palautetta.		
4.3 Opintojakson päättyessä / päätyttyä annan henkilökohtaista suullista palautetta.		
4.4 Opintojakson päättyessä / päätyttyä annan henkilökohtaista kirjallista palautetta.		
4.5 Opintojakson päättyttyä annan pienryhmä-/ryhmäkohtaista palautetta ryhmälle.		

4.6 Pidän perinteisiä tentin palautustilaisuuksia, joissa opiskelijat saavat kollektiivista palautetta ja joissa käyn yksityiskohtaisesti läpi tehtävät.		
4.7. Kysymykset (4.1 – 4.6): Vapaamuotoinen kerronta palautteen antamista. Etenkin jos olet vastannut kyllä edelläoleviin, palautetta koskeviin kysymyksiin, kerro vapaamuotoisesti, miten annat palautetta, millaisissa tilanteissa, missä opintojakson vaiheissa, kuinka usein, jne.		

## 5 AHOT (aiemman hankitun osaamisen tunnistaminen)

5.1 Olen käyttänyt AHOT menettelyä opintojaksoillani.

	Kyllä	Ei
<b>Valitse</b>		

5.2. Jos vastasit kyllä, kerro vapaamuotoisesti, miten olet menetellyt, mm. millaisia pedagogisia ratkaisuja olet tarvittaessa käyttänyt.

## 6 Vapaamuotoinen kerronta ja kommentit

6.1 Seuraavissa asioissa olen onnistunut arvioinnissa ja palautteen antamisessa:

6.2 Seuraavissa asioissa olen epäonnistunut arvioinnissa ja palautteen antamisessa:

6.3 Arviointia ja palautteen antoa tulisi mielestäni kehittää seuraavasti:

6.4 Mielestäni haastellisinta arvioinnissa ja palautteen annossa on:

6.5 Haluan kysyä arvioinnista ja palautteen annosta seuraavaa:

## Liite 4

### Kirjoittajat

#### Jarmo Alarinta

Koulutusohjelmapäällikkö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu, bio- ja elintarviketekniikka.

#### Tero Hietanen

Lehtori, Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö, automaatiotekniikka.

#### Jussi Horelli

Lehtori, kehittämisspäällikkö, Hämeen ammattikorkeakoulu, Teknologia-osaamisen KT-keskus. Horelli on HAMKissa toiminut opetustehtävien lisäksi mm. projektipäällikkönä oppilaitos-yritysyhteistyöhön perustuneessa, simulointiin ja mallinnukseen pohjautuvan oppimis- ja tuotekehitysympäristön toteuttaneessa hankekokonaisuudessa sekä tutkimuspäällikkönä valtakunnallisestikin TKI-toiminnastaan palkitussa osaamiskeskitymässä. Hänen tämänhetkiset keskeiset tehtäväalueensa ovat opetuksen työelämälähtöisyyden ja monialaisen TKI-toiminnan lisääminen.

#### Sirpa Hukari

Lehtori, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, sähkötekniikka. Hän tuli mukaan INSSI-hankkeeseen keväällä 2010 ja on ollut mukana INSSI-jatkohankkeessa alusta saakka. Jatkohankkeessa hän on toiminut oppimisprosessityöryhmän varapuheenjohtajana. JAMK:ssa hänen työtehtäviin kuuluu opetuksen lisäksi paljon erilaista opiskelijoiden ohjausta ja hän toimii mm. oman tulosalueensa harjoittelukoordinaattorina. Hän on myös opiskellut opinto-ohjaajaksi ammatillisessa opettajakorkeakoulussa.

#### Ari-Pekka Kainu

Informaatioteknologia-osaamisalueen johtaja, Satakunnan ammattikorkeakoulu. Kainu on työskennellyt Satakunnan ammattikorkeakoulussa vuodesta 2004 lähtien projektipäällikön tehtävissä useissa EU-rahoitteisissa yrittäjyyden edistämiseen liittyvissä hankkeissa, yritysvetoisissa TKI-projekteissa ja Yrityskiihdyttämön kiihdyttämöpäällikkönä sekä Tekniikan ja merenkulun toimialan kehittämisspäällikkönä. Ennen Satakunnan ammat-

tikorkeakouluun tuloaan hän on työskennellyt vuodesta 1996 alkaen henkilöstökonsulttina Nokia Matkapuhelimessa sekä vuodesta 1999 lähtien Nokia Ventures-organisaatiossa henkilöstön kehittämispäällikkönä.

### **Markku Karhunen**

Turun ammattikorkeakoulun elektroniikan koulutusohjelman koulutuspäällikkö vuodesta 2002, fysiikan yliopettaja. Kehittänyt projekteja, joissa eri oppiaineet yhdistyvät tuotteen valmistuksessa periaatteena ja työkaluna CDIO- ja PBL-menetelmät.

### **Jaakko Kaski**

Lehtori, Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö, fysiikka ja sähkötekniikka.

### **Juhani Keskitalo**

Projektipäällikkö, yrityspalvelupäällikkö, Hämeen ammattikorkeakoulu. Hän on toiminut vuodet 2002 – 2007 valtakunnallisen TUPA-hankkeen sekä vuodet 2008 – 2013 valtakunnallisen INSSI-hankkeen projektipäällikkönä ja sitä kautta osallistunut ammattikorkeakoulujen insinöörikouluuttajien verkostomaisen yhteistyön kehittämiseen. Sitä ennen hän toimi mm. Hämeenlinnan TOL:n kurssi- ja palveluosaston johtajana ja INSKON koulutuspäällikkönä.

### **Marko Kortetmäki**

Yliopettaja, Turun ammattikorkeakoulu, noin 15 vuoden kokemus insinöörikoulutuksesta ja koulutuksen monipuolisista tehtävistä.

### **Jari Kurtelius**

Yliopettaja, Kajaanin ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma. Insinöörikoulutuksen opinto-ohjaaja.

### **Jorma Kärkkäinen**

Lehtori, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu



### **Teijo Lahtinen**

Lahden ammattikorkeakoulun mekatroniikan lehtori. Hän on toiminut insinöörikoulutuksen kehittäjänä (PBL, CDIO ja projektioppiminen) yli 20 vuotta. Useita julkaisuja kotimaisissa ja kansainvälisissä konferensseissa.

### **Reijo Manninen**

Tampereen ammattikorkeakoulun fysiikan lehtori. Hän on toiminut insinöörikouluttajana 16 vuotta. Opetustehtävien lisäksi hän on osallistunut erilaisiin koulutuksen kehittämishankkeisiin.

### **Riitta Mäkelä**

Tampereen ammattikorkeakoulun Teollisuusteknologia-yksikön koulutusjohtaja. Aiemmin hän on toiminut insinöörikoulutuksessa fysiikan lehtorina ja ennen opettajaksi tuloaan tutkimus- ja tuotekehitystehtävissä teollisuudessa ja teknillisessä yliopistossa. Riitta Mäkelä toimi valtakunnallisen INSSI-hankkeen Oppimisprosessityöryhmän puheenjohtaja vuodet 2011 – 2013.

### **Pekka Rantala**

Yliopettaja, TkL, Oulun seudun ammattikorkeakoulun tekniikan yksikkö. Vuodesta 1988 lähtien lehtori ja 2004 lähtien yliopettaja, ensin tietotekniikan osastolla ja vuodesta 2013 lähtien sähkötekniikan osastolla.

### **Lassi Salminen**

Lehtori, TkL, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, matemaattis-luonnon-tieteellinen tiimi. Hän on toiminut päätoimisena opettajana 27 vuotta: 1987–88 Etelä-Karjalan ammatillinen kurssikeskus (mikrotietokoneohjelmistot), 1988–1996 Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu (numeerinen matematiikka ja CAD), 1989–1996 Imatran teknillinen oppilaitos (tietotekniikan perusopetus ja CAD), 1997–2002 Etelä-Karjalan AMK (tietotekniikan koulutusohjelmassa ohjelmointi ja tietoverkot) ja vuodesta 2003 lähtien Kymenlaakson AMK (matematiikka, ohjelmointi ja CAD).

### **Risto Salminen**

Koulutuksesta vastaava vararehtori, Hämeen ammattikorkeakoulu. Tekniikan koulutuksen tehtävissä hän on ollut 1980-luvulta alkaen monissa eri rooleissa: Mikkelin sekä Porin TOL:n autotekniikan opettajana, Turun amk:n logistiikan yliopettajana ja koulutuspäällikkönä sekä Stadiassa logis-

tiikan lehtorina ja koulutuspäällikkönä. Metropolian aloittaessa hän siirtyi Teollisen tuotannon klusterin johtajaksi vastaten sekä koulutuksesta että TKI-toiminnasta. Hämeen ammattikorkeakoulun vararehtorina hän on toiminut syyskuusta 2012 alkaen.

### **Eino Sarkola,**

Yliopettaja, Mikkelin ammattikorkeakoulu, ympäristöteknologia.

### **Carina Savander-Ranne**

TkT, dosentti, Metropolia Ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma, kemian lehtori. Kemian lisäksi hän opettaa ympäristökemiaa ja rakennusainekemiaa ja työskentelee erilaisissa opetukseen liittyvissä tutkimus- ja kehittämistehtävissä. Hänen jatko-opintonsa ovat korroosionesto- ja materiaalitekniikasta. Hän on opettanut sekä insinööri- että diplomi-insinööriopiskelijoita yhteensä yli 30 vuotta ja toiminut opettajakoulutuksen ohjaavana opettajana noin 20 vuotta. Ennen siirtymistään opetustehtäviin hän työskenteli rakennusinsinööri-toimistossa. Hänellä on yli 30 julkaisua, jotka liittyvät teknis-luonnontieteellisissä aineissa sovellettaviin opetusmenetelmiin. Hän on myös Tampereen teknillisen yliopiston dosentti erikoisalanaan tekniikan opetuksen pedagogiikka.

### **Matti Väänänen**

Yliopettaja, TkT, Turun ammattikorkeakoulu. Hän on toiminut oppilaitosten ja elinkeinoelämän välisen yhteistyön ja työelämälähtöisen projektimuotoisen koulutuksen kehittäjänä eri korkeakouluissa yli 20 vuotta. Hän on mm. ollut perustamassa automaatioon keskittyvää TKI-yksikköä ja vetänyt sitä lähes 10 vuotta sekä kansainväliseen koulutukseen keskittyntä ammattikorkeakoulu-yksikköä lähes 4 vuotta. Tällä hetkellä hän toimii Turun ammattikorkeakoulussa meritekniikan yliopettajana päätehtäväänään kehittää ammattikorkeakoulun yhteistyötä meri- ja teknologiateollisuuden kanssa ja edistää innovaatiopedagogiikan käyttöä erityisesti insinöörinkoulutuksessa.

## Liite 5

# Tekniikan alan ammattikorkeakoulutuksen kehittämishanke

## INSSI jatkohanke 2011 – 2013

### Tausta ja tavoitteet

Tekniikan alan korkeakoulutuksen kehittäminen on tärkeä painopiste maamme koulutus- ja innovaatiopolitiikassa, koska tekniikan osaaminen on välttämätöntä Suomen hyvinvoinnin kannalta. Ammattikorkeakoulut ovat toteuttaneet valtakunnallista INSSI-hanketta, johon osallistuvat kaikki insinöörejä kouluttavat ammattikorkeakoulut sekä alan järjestöjä. Hankkeen tavoitteena on ollut parantaa insinöörikoulutuksen vetovoimaa, vähentää keskeyttämisiä sekä lyhentää valmistumisaikoja. Toiminta tapahtui Arenen tekniikan ja liikenteen alan kehittämisryhmän työhön liittyen, ja se toimii hankkeen neuvottelukuntana. OKM:n rahoittama hanke toimi vuosina 2008 – 2010 ja sitä seurasi jatkohanke 2011 – 2013. Hankkeelle on tulossa jatkoa vuonna 2014. Keskeisiä toimijoita hankkeessa ovat olleet kehittämisryhmät, joita toimi kolme: oppimisprosessi, koulutusrakenne sekä markkinointiviestintä. Niissä on ollut laaja ammattikorkeakoulujen edustus.

Hankkeen mitattavina tavoitteina vuoden 2013 loppuun mennessä on ollut parantaa insinöörikoulutuksen vetovoimaa 10 %, vähentää keskeyttämisiä kohottamalla läpäisyastetta 10 % vuoteen 2009 verrattuna, lyhentää valmistumisaikoja sekä lisätä insinööriopintojen tunnettavuutta nuorison keskuudessa. Nämä kaikki ovat juuri nyt myös hyvin ajankohtaisia korkeakoulupoliittisia tavoitteita Suomessa.

Vuonna 2007 insinöörikoulutuksen nuorisoasteen vetovoimaindeksi oli 1,80 %, vuonna 2009 se oli 2,16 % ja vuonna 2013 se oli 2,74 %, eli koko INSSI-hankkeen aikana vetovoima on kasvanut 52 % ja vuodesta 2009 vetovoima on kasvanut 27 %. Läpäisyaste on kymmenen vuoden seuranta-ajalla noin 70 %, ja kahdeksan vuoden kohdalla saanto ylittää 66 % (lähde: OKM:n ns. pyramiditaulukot). OKM seuraa kuitenkin nykyisin viidessä vuodessa valmistuneiden määrää, ja vuonna 2009 se oli 44,9 % ja vuonna 2011 oli 46,5 % (lähde: Vipunen). Opiskelun joutuisuutta OKM seuraa vähintään 55 opintopistettä vuodessa suorittaneiden osuudella, joka insinöörikoulutuksessa nuorisoasteella vuonna 2008 oli 33,7 % ja vuonna 2012 oli 35,8 %. Aikuiskoulutuksessa vastaavat luvut olivat 16,6 % ja 25,4 %.

## Toiminta ja organisaatio

Hankkeessa on toiminut laajapohjainen ohjausryhmä sekä kolme kehittämiss ryhmää teemoinaan oppimisprosessi, koulutus rakenne sekä markkinointiviestintä. Kukin ryhmä on omalla sektorillaan toteuttanut hankkeen kokonaistavoitteeseen tähtääviä ajankohtaisia tehtäviä. Jatko hanke on järjestänyt vuosittain yhden seminaarin. Ensimmäisessä seminaarissa käsiteltiin ammattikorkeakouluille asetettuja rajuja haasteita sekä hankkeen ryhmien työn etenemistä. Toisessa seminaarissa keskeistä oli osaamisvaatimusten käsittely koulutus vastuun täsmennysaloittain. Kolmannessa seminaarissa käsiteltiin laajasti oppimisprosessin kehittämistä tehdyn kartoituskyselyn tulosten pohjalta, sekä hakukohteiden ja profiloitumisten toteuttamista toimiluvissa hyväksytyjen koulutusvastuiden pohjalta.

### Markkinointiviestintä

INSSI-hankkeessa tehty markkinointi täydentää ammattikorkeakoulujen omaa ja alakohtaista markkinointia. Pääpaino markkinoinnissa on ollut amk:eilla itsellään, ja yhteismarkkinoinnilla on herätetty kiinnostusta insinööriuraan yleisesti sekä ohjattu potentiaalisia hakijoita amk-hakuun ja amk:i en omille sivuille. Hankkeen nuorisolle suunnattu markkinointiviestintä on siirretty pääosin internetiin ja sosiaaliseen mediaan, koska nyky nuoriso etsii opiskelusta tietoa ja keskustelelee kokemuksistaan sitä kautta. Se on myös halvempi vaihtoehto. Insinööriksi.fi-sivusto (Ingenjor.fi) ja siellä Insinööri kone ovat olleet tärkeitä välineitä hankkeen markkinoinnissa. INSSI-hanke on vastannut nuorison toiveisiin asiapitoisesta markkinoinnista mm. teettämällä videoita opiskelusta ja esittämällä ”sankaritarinoita” Insinööriksi.fi-sivustollaan. Sivustolla on lisäksi viihdyttävä INSSIvisa -peli sekä linkit kaikkiin ammattikorkeakoulujen koulutustarjontaan. Hankkeen videot ovat nähtävissä myös hankkeen Youtube-kanavalla. Facebookissa hankkeella on oma sivu ”Insinöörit – uusi sukupolvi”, jossa ylläpidetään insinöörikoulutusta tunnetuksi tekevää keskustelua. Sivun päivityksissä muistutetaan yhteishauista, tiedotetaan uusista videoista sekä esitellään uutislinkkejä, jotka ovat tekniikan kannalta kiinnostavia tai huvittavia. INSSI-hankkeen alussa oli lehti- ja TV-mainoskampanja nuorten suosimissa medioissa sekä yhteisosasto Studia-messuilla. Viimeisimpiä uusia kokeiluja ovat radiospotit yhdessä työelämän kanssa sekä opo-info Studia-messuilla.

### Oppimisprosessi

INSSI-hanke otti haasteekseen levittää oppimisprosessin hyviä käytäntöjä kaikkien opettajien tietoon. Tavoitteena oli kokemusten vertailulla parantaa opetuksen laatua ja kehittää opettajan työtä. INSSI-hankkeen ensimmäisen vaiheen oppimisprosessiryhmä kokosi vuonna 2009 tapauskuvauksia insinöörikoulutuksen hyvistä käytännöistä. Ne esiteltiin 17. – 18.3.2010 Insinöörikoulutuksen foorumissa Hämeenlinnassa. Tapauskuvauksista, joi-

ta oli 69, julkaistiin INSSI-hankkeen julkaisu ”Insinöörikoulutuksen uusi maailma II, Foorumi 2010 – hyvät käytännöt”. Se on ensimmäinen näin laaja insinöörikoulutuksen hyvien käytäntöjen kokoelma. Julkaisu on vapaasti ladattavista Inssi-hankkeen sivuilta [www.inssihanke.fi](http://www.inssihanke.fi) ► Hankkeen julkaisut. Syksyllä 2010 oppimisprosessiryhmä toteutti haastattelukyselyn, jossa kartoitettiin menestyvän koulutusohjelman piirteitä.

Vuoden 2012 alussa INSSIn jatkohankkeen oppimisprosessiryhmä käynnisti uuden kartoituksen, joka täydentää aikaisempaa ja kokoaa myös tilastotietoa eri käytäntöjen yleisyydestä. Kartoituksessa oli viisi osaa, jotka ovat a) lähiopetuksen käytänteet, b) LUMA-aineiden opetus, c) työelämälähtöinen projektimuotoinen opiskelu, d) oppimisen arviointimenetelmät sekä e) opiskelijan ohjaus. Kartoituksen tavoitteena oli löytää ja analysoida onnistuneita konkreettisia toimintamalleja sekä siirtää hyviä käytäntöjä opettajalta opettajille. Tulokset esiteltiin INSSI-hankkeen seminaarissa tammi-kuussa 2014 ja samaan aikaan julkistettavissa e-kirjassa ja käsikirjavihossaan. Loppuraportissa kuvattiin käytännöt kussakin viidessä kartoitetussa aiheessa, nostetaan esille opiskelijoiden ja opettajien kokemuksia sekä johtopäätöksiä esitetään suosituksia.

### **Koulutusrakenne**

INSSI-hankkeen koulutusrakenneryhmä on tehnyt monivaiheisen työn suunnittelemalla insinöörikoulutuksen uudistamista osana tulevaan koulutusvastuumallia. Lähtökohtana oli kehittää insinööritutkinnon rakenne joustavammaksi, työelämään sopivaksi, keskeyttämisiä vähentäväksi ja vetovoimaiseksi. Arene käynnisti samaan tavoitteeseen tähtäävän kaikkia aloja koskevan koulutusohjelmahankkeen kesällä 2009. INSSI-hanke työsti siihen kesäkuussa 2010 tekniikan ehdotuksen, jossa jako perustui yhteiseen LUMA-pohjaan ja tuotantoelämän organisoitumiseen.

Uudistus on sen jälkeen laajentunut koulutusrakenneuudistukseksi, joka sisältyy kesällä 2013 uudistettuun AMK-lakiin ja -asetukseen. Ammattikorkeakouluille annetaan uusissa toimiluvissa koulutusvastuut, jotka määrittävät sen, mitä tutkintoja ja tutkintonimikkeitä kukin ammattikorkeakoulu voi eri koulutusaloilla antaa. Koulutuksen organisointi ja hakukohteista päättäminen siirtyy ammattikorkeakoulujen autonomisesti päätettäväksi. Ammattikorkeakouluille tuli tärkeä haaste ratkaista, missä asioissa ne haluavat autonomian kasvaessa kuitenkin valtakunnallisesti koordinoita ja sopia yhteisistä linjoista.

INSSIn koulutusrakenneryhmä teki pohjaesityksen tekniikan koulutusvastuun täsmennysalueista ja kuvasi niiden sisältöjä ja jakoperusteita. Osaamisalueiden ja nykyisten koulutusohjelmien sijoittumisesta uusiin koulutusvastuun alueisiin kartoitettiin ja tehtiin suositus. Ryhmässä on pohjustettu Arenen tekniikan ryhmälle valtakunnallista suositusta hakukohteiden nimiksi. Hankkeen seminaarissa keväällä 2013 työryhmissä kirjattiin osaamisvaatimuksia koulutusvastuun aloittain. Yhteinen hakujärjestelmä

– KSHJ/Opintopolku-portaali – joka otetaan käyttöön vuoden 2014 aikana, on opiskelijarekrytoinnin kannalta haasteellisempi kuin nykyinen. Koulutusrakenneryhmässä on asiaan valmistauduttu harmonisoimalla haku-kohteita sekä pohtimalla opiskeluvaihtoehtojen kuvaamista järjestelmässä. Hanke on merkittävästi vaikuttanut valtakunnalliseen koulutusrakenteen uudistusprosessiin.

## Työ jatkuu

Insinöörikoulutus tarvitsee edelleen yhteistä hanketta tai vastaavaa toimintaa, missä kehittää ja edistää alan yhteisiä asioita ja menestystä osana amk-koulutuksen kokonaisuutta. Markkinointiyhteistyö on hyödyllistä, vaikka amk:t ovat myös toistensa kilpailijoita. Tekniikkaa opiskelemaan pitäisi saada juuri oikeat henkilöt. Oppimisprosessin kehittämiseen tuli taas uusia haasteita korkeakoulujen rakenneuudistuksen kautta ja kansakunnan rahapulan vuoksi. Uuden koulutusrakenteen suunnittelussa INSSin koulutusrakenneryhmä on tehnyt tuloksellista mallinnusta uudesta rakenteesta ja valmistelutyötä Arenen tekniikan ryhmälle. Tekniikan alan kouluttajien yhteistyö on kadehdittavan hyvää, joten sitä kannattaa jatkaa.

## Ohjausryhmä

Veijo Hintsanen, pj., Hämeen amk, 2011 – 2012  
 Pertti Puusaari, pj, Hämeen amk, 2013  
 Markku Lahtinen, vpj, Tampereen amk  
 Marita Aho, EK  
 Petteri Hyttinen, Ammattiliitto Pro ry  
 Mervi Karikorpi, Teknologiateollisuus ry  
 Riitta Lehtinen, Metropolia Amk, 2013  
 Timo Luopajarvi, ARENE ry  
 Matti Lähdeniemi, Satakunnan amk, 2011 – 2012  
 Tarmo Mykkänen, OKM  
 Hannu Räsänen, TOOL ry, 2011 – 2012  
 Hannu Saarikangas, UIL  
 Risto Salminen, Metropolia Amk 2011 – 2012, Hämeen amk 2013  
 Veli-Matti Tolppi, Savonia-amk, 2013  
 Jarno Varteva, TOOL ry, 2013  
 Veli-Matti Taskila, SAMOK, 2011  
 Joni Vainikainen, SAMOK, 2012  
 Christoffer Anderson, SAMOK, 2013  
 ohjausryhmän sihteeri: projektipäällikkö Juhani Keskitalo, HAMK

## Kehittämisyhmien vetäjät

Markkinointiviestintä: Lea Mustonen, Hämeen amk, 2011 – kevät 2013  
 Markkinointiviestintä: Petteri Alanko, Savonia-amk, syksy 2013

Oppimisprosessi: Riitta Mäkelä, Tampereen amk  
Koulutusrakenne: Matti Lähdeniemi, Satakunnan amk, 2011 – 2012  
Koulutusrakenne: Risto Kimari, Oulun seudun amk, 2013

Lisätietoa INSSI-hankkeesta: [www.inssihanke.fi](http://www.inssihanke.fi), [www.hamk.fi/inssi](http://www.hamk.fi/inssi),  
[www.insinooriksi.fi](http://www.insinooriksi.fi), [www.ingenjor.fi](http://www.ingenjor.fi), [www.facebook.com/insinoorit](http://www.facebook.com/insinoorit),  
[www.youtube.com/insinoorit](http://www.youtube.com/insinoorit)

## Julkaisut

Keskitalo, J. (toim.) 2009, Insinöörikoulutuksen uusi maailma, Hämeenlinna 2009

Keskitalo, J., Kolari, S., Roslöf, J. & Savander-Ranne, C (toim.) Insinööri-koulutuksen uusi maailma II, Foorumi 2010 – hyvät käytännöt, Hämeenlinna 2010

Keskitalo, J (toim.) 2011, Insinöörikoulutuksen uusi maailma III – INSSI-hanke kilpailukykyä parantamassa, Hämeenlinna 2011

Keskitalo, J. (toim.) 2013, Tehoa insinöörikoulutukseen INSSI-hankkeella – hyviä ideoita ja käytänteitä oppimisen tueksi. E-julkaisu, Hämeenlinna 2013

Keskitalo, J. (toim.) 2013 (II), Tiivistettyä tietoa insinöörien opettajille – INSSI-hanke 2011 – 2013, Hämeenlinna 2013

[Www.Youtube.com/insinoorit](http://Www.Youtube.com/insinoorit), 2011 – 2012, 10 videota tekniikan opiskelusta

[Www.Youtube.com/insinoorit](http://Www.Youtube.com/insinoorit), 2013, 9 videota julkaisuun 2013 (II) liittyen

**Liite 6****INSSI-hankkeen kehittämissyöryhmien kokoonpanot vuosina 2011 – 2013****Oppimisprosessi**

Riitta Mäkelä, TAMK, puheenjohtaja  
 Jarmo Alarinta, SeAMK  
 Jussi Horelli, HAMK, syksy 2013  
 Sirpa Hukari, JAMK, vpj  
 Ari-Pekka Kainu, SAMK  
 Marko Kortetmäki, Turun AMK  
 Jari Kurtelius, KAMK  
 Jorma Kärkkäinen, KyAMK  
 Teijo Lahtinen, LAMK  
 Heikki Liljenbäck, Saimaan amk , v. 2013  
 Kari Manninen, Saimaan amk, 2011 – 2012  
 Reijo Manninen, TAMK  
 Pekka Rantala, OAMK  
 Lassi Salminen, KyAMK  
 Risto Salminen, HAMK, v. 2013  
 Eino Sarkola, MAMK , v. 2013  
 Carina Savander-Ranne, Metropolia Amk  
 Matti Väänänen, HAMK ► Turun AMK  
 Arto Yli-Pentti, Metropolia Amk, syksyn 2013  
 Miika Kautto, SAMOK, IOL, (MAMK) 2012 – 2013  
 Juhani Keskitalo, INSSI-projektipäällikkö

**Markkinointiviestintä**

Vilenius Vesa, HAMK, puheenjohtaja, – syksy 2011  
 Mustonen Lea, HAMK, 2011 – , puheenjohtaja syksy 2011 – toukokuu 2013  
 Alanko Petteri, Savonia-amk, puheenjohtaja, toukokuu 2013 –  
 Aronen Merita, HAMK, syksy 2011 – kevät 2013  
 Englund Martina, Novia  
 Haapala Anne-Maria, OAMK, varajäsen  
 Hautamäki Pauliina, SeAMK, kesä 2012 – kevät 2013  
 Heikkinen Paula, Metropolia Amk, syksy 2011 – syksy 2012  
 Ilmakangas Virpi, OAMK, kevät 2013 –  
 Kankaanranta Marita, KyAMK , kevät 2011  
 Kettunen Tuula, MAMK, kevät 2012 –  
 Kahri Sari, SAMK, kevät 2013 –  
 Kilpiäinen Matti, MAMK, v 2011  
 Kosunen Taru, HAMK, kesä 2012 –  
 Mappes Maria, OAMK, varajäsen, kesä 2012 – kevät 2013



Mikkilä Helena, SeAMK, 2011 – kesä 2012  
 Mäkinen Maria, HAMK, syksy 2011 – kevät 2012  
 Pieniniemi Jouni, OAMK, kevät 2011 – kevät 2012  
 Pulli Mikko, OAMK, internetsivut, kevät 2012 – kesä 2013  
 Rask Melissa, Metropolia Amk, syksy 2012 –  
 Sorjonen Reetta, HAMK, sihteeri, – syksy 2011  
 Uusitalo Iiro, SAMK, v 2011  
 Vallin Eeva-Liisa, SAMK, 2011 – kesä 2012  
 Vermilä Päivi, Metropolia Amk, kevät 2011  
 Vesikko Ari, LAMK, 2011 – kevät 2012  
 Keskitalo Juhani, HAMK, INSSI-hankkeen projektipäällikkö

## Koulutusrakenne

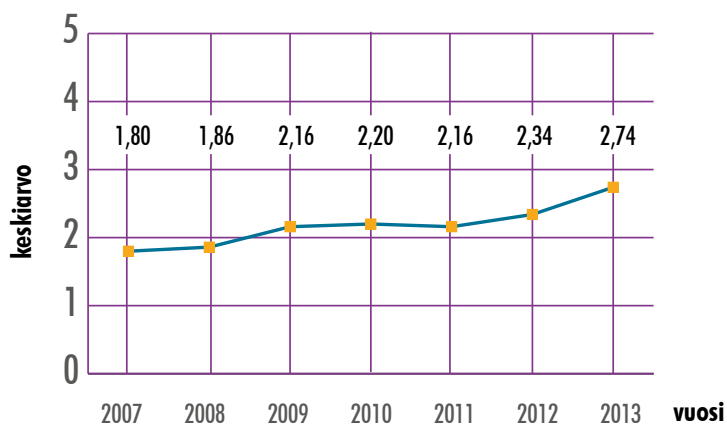
Risto Kimari, OAMK, puheenjohtaja  
 Mats Alback, KPAMK ► Centria amk  
 Tuija Engbom, HAMK, varajäsen  
 Pauli Huhtamaki, SeAMK  
 Markku Huhtinen, KyAMK, 2011  
 Jyrki Kankkunen, PKAMK ► Karelia amk  
 Jari Kivistö, LAMK, varajäsen  
 Jussi Koskinen, SAMK  
 Tapio Kostamo, HAMK, – kevät 2013  
 Silja Kostia, LAMK  
 Kari Kuhmosen, MAMK, kevät 2011  
 Antti Lehmusvaara, Saimaan amk, kevät 2011  
 Kari Lehtomaki, Savonia  
 Mats Lindholm, Novia  
 Lassi Martikainen, HAMK, kevät 2013 –  
 Olli Mertanen, Turun amk, syksy 2011 – syksy 2012  
 Pekka Mättö, KyAMK, 2012 –  
 Jukka Nivala, Metropolia Amk, vpj  
 Eino Palo, TAMK  
 Markku Pentikäinen, Saimaan amk, kevät 2011  
 Petteri Pulkkinen, SAMK, kevät 2013 –  
 Reetta Raitoharju, Turun amk, kevät 2011  
 Janne Roslöf, Turun amk, v. 2013  
 Paula Siitonen, MAMK, syksy 2011 –  
 Kirsi Taivalantti, Saimaan amk, syksy 2011 –  
 Jorma Tuominen, VAMK  
 Timo Turunen, LAMK, varajäsen  
 Tapani Äijänen, JAMK  
 Matti Lähdeniemi, SAMK, edellisen ryhmän pj.  
 Timo Pieti, SAMOK, OAMK, opiskelijajäsen, 2011 – 2012  
 Mervi Karikorpi, Teknologiateollisuus ry  
 Hannu Saarikangas, UIL  
 Juhani Keskitalo, INSSI-projektipäällikkö, sihteeri

## Liite 7

# Insinöörikoulutuksen tunnuslukuja

Insinöörikoulutuksen vetovoima nuorten kevään yhteishaussa on kuudessa vuodessa kasvanut 52 %.

Tekniikan vetovoimakehitys vuosina 2007–2012:

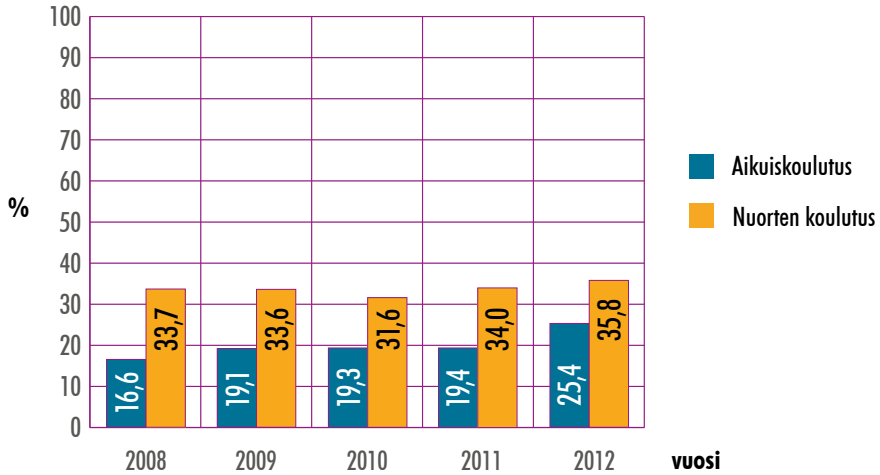


Läpäisyaste on kymmenen vuoden seuranta-ajalla 70 %, ja kahdeksan vuoden kohdalla saanto ylittää 66 %.

## Indikaattorit

Viiden vuoden läpäisy:

v. 2009	v. 2010	v. 2011
44,9 %	43,7 %	46,5 %

**Vähintään 55 opintopistettä vuodessa suorittaneiden osuus:****Lähteet**

OPH, Nuorten yhteishaku\_vetovoimatilasto

OKM, Lämpäisyypyrämiditaulukot

Opetushallinnon tietopalvelu VIPUNEN. <http://vipunen.csc.fi/fi-fi/ohjeet/Pages/default.aspx>

# INSSI-hanke

Tekniikan alan korkeakoulutuksen kehittäminen on tärkeä painopiste maamme koulutus- ja innovaatiopolitiikassa, koska tekniikan osaaminen on välttämätöntä Suomen hyvinvoinnin kannalta. Ammattikorkeakoulut ovat toteuttaneet valtakunnallista INSSI-hanketta, johon osallistuvat kaikki insinöörejä kouluttavat ammattikorkeakoulut sekä alan järjestöjä. Hankkeen tavoitteena on ollut parantaa insinöörikoulutuksen vetovoimaa, vähentää keskeyttämiä sekä lyhentää valmistumisaikoja.

Hankkeessa on toiminut kehittämisryhmät kolmella alueella: Markkinointiviestintä, oppimisprosessi sekä koulutus rakenne. Markkinoinnissa hanke on tehnyt insinööriuraa tunnetuksi ja ohjannut kiinnostuneita hakemaan insinöörikoulutukseen. Koulutus rakenteen osalta hanke teki pohjaesitykset tekniikan koulutus vastuun alueista sekä tekniikan hakukohteiden valtakunnallisesta harmonisoinnista. Oppimisprosessiryhmä on kartoittanut ja analysoinut hyviä käytäntöjä ja opetusmenetelmiä viiden osa-alueen kyselyllä opiskelijoille ja opettajille.

Tämä julkaisu esittelee INSSI-hankkeen oppimisprosessiryhmän vuosina 2011 – 2013 toteuttaman kartoituskyselyn tulokset, johtopäätökset ja suositukset. Kartoituksessa on viisi osaa, jotka ovat a) lähiopetuksen käytänteet, b) LUMA-aineiden opetus, c) työelämälähtöinen projektimuotoinen opiskelu, d) oppimisen arviointimenetelmä sekä e) opiskelijan ohjaus. Tämän kirjan rinnalla julkaistaan käsikirjavihkonen, joka kuvaa tiivistetysti tulokset ja suositukset.

Kartoituksen tavoitteena oli löytää ja analysoida onnistuneita konkreettisia toimintamalleja sekä siirtää hyviä käytäntöjä opettajalta opettajille. Julkaisussa kuvataan käytännöt kussakin viidessä kartoitetussa aiheessa, nostetaan esille opiskelijoiden ja opettajien kokemuksia sekä esitetään johtopäätöksiä suosituksia. Julkaisun tavoitteena on auttaa opettajia ja ammattikorkeakouluja kehittämään toimintaansa niin, että he ja ne selviävät voittajina käynnissä olevassa rajussa muutoksessa.



painettu

ISBN 978-951-784-660-8

ISSN 1795-4231

HAMKin julkaisu 6/2014

e-julkaisu

ISBN 978-951-784-631-8 (PDF)

ISSN 1795-424X

HAMKin e-julkaisu 21/2013

**HAMK**  
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES