



# **(Koulu)maailma muuttuu**

**Navigointisuunnitelma Mikkelin ammattikorkeakoulun  
ympäristötekniikan koulutusohjelmalle**

**Pia Haapea**

**Kehittämishanke  
Toukokuu 2008**

Ammatillinen opettajakorkeakoulu



**JYVÄSKYLÄN  
AMMATTIKORKEAKOULU**

Tekijä Haapea Pia	Julkaisun laji Kehittämishankeraportti	
	Sivumäärä 94	Julkaisun kieli Suomi
(Koulu)maailma muuttuu- Navigointisuunnitelma Mikkelin ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan koulutusohjelmalle		
Koulutusohjelma: Ammatillinen opettajakorkeakoulu		
Työn ohjaaja: Nurminen Ritva		
Toimeksiantaja:Mikkelin ammattikorkeakoulu		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Elinkeinorakenteen ja väestön ikärakenteen muutokset sekä työelämän kasvavat vaatimukset edellyttävät koulutuksen rakenteiden jatkuvaa kehittämistä, koko koulutus kenttä on rakenteellisten muutosten edessä.Kilpailukyvyyn säilyttäminen edellyttää yhteistyön vahvistamista sekä uusien toimintamallien luomista; toimintojen tehostaminen, vahvojen yksikköjen edelleen vahvistuminen, osaamisen keskittäminen, eritahojen yhteistyö. Nämä edellyttävät usein vaikeidenkin valintojen tekemistä ja osaamisohjan vahvistamista. Työelämän tarpeiden ennakointi, koulutuksen määrällinen mitoitus ja sisällöt sekä kilpailukykyiset oppimisympäristöt ovat tärkeitä kaikilla koulutuksen asteilla. Tämän vuoksi myös tähän kehittämistyöhön haluttiin kirjata pääperiaatteet ennakoinnista ja ympäristöteknologiaan liittyvien osa-alueiden tulevaisuuden suuntaviivoista jatkosuunnitelmien tekemisen tueksi.</p> <p>Muutokset ovat vaikuttaneet hallinnollisten ratkaisujen lisäksi myös toimitilojen fyysiseen sijoittumiseen ja koko toimintakulttuuriin. Myös opettajuus on muutoksen edessä. Kehittämiseen työssään opettajan olisi tunnettava alansa työpaikat ja työssä tarvittava osaaminen. Uudet taidot työn ja osaamisen analysoimiseen ja ymmärtämiseen sekä pedagogisten johtopäätösten tekemiseen korostuvat. Nykyinen ja ennen kaikkea tulevaisuuden opettaja on siis eräänlainen moniottelija; opettajan rooli muuttuu yhä enemmän oppimisen ohjaajaksi ja ammatillisen kehittymisen tukijaksi</p> <p>Kehittämistehtävän päätavoitteena oli löytää keinoja koulutusohjelman vetovoimaisuuden lisäämiseksi. Myös keinoja opiskelijoiden sitouttamiseen ja parempien oppimistuloksien saavuttamiseksi pohdittiin sekä laadittiin niiden perusteella toimenpidesuunnitelma aika-tilatavalle. Tämän kehittämistehtävän tavoitteena oli myös pohtia lähtökohtia entistä korkeampitasoisen ja työelämälähtöisen koulutuksen tarjoamiseksi niin nuorisosteen opiskelijoille kuin jo työelämässä toimiville.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Koulutuksen muutos, ennakointi, ympäristöteknologia, työelämälähtöisyys		
Muut tiedot		

15.5.2008

Author(s) Pia Hapea	Type of Publication Bachelor's Thesis	
	Pages 94	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until _____	
Title The (school)world is changing –development strategy for surviving		
Degree Programme		
Tutor(s) Ritva Nurminen		
Assigned by Mikkeli University of Applied Sciences		
<p>Abstract</p> <p>The changes in the society (including population aging, and business world) as well as increased demands of the working life means that also the educational systems must be changed. To maintain the competitive position the confirmation of the co-operation and the totally new models of operations are needed: the efficiency, centralization, and concentration.</p> <p>The changes are necessary and sometimes difficult changes must be done. To foresee the needs of working life and designing of the amount and contents of the education are important on the all the levels of Finnish educational system. That is why the tools for future foreseeing are also taking into the account in this development work.</p> <p>Also the traditional way of teaching and the position of teachers are changing, the whole culture of operations are changing. To develop oneself, teachers have to get familiar with the working life and its demands. The new methods and way of teaching (incl. pedagogical strategy) must be internalized. The teacher of the future is some kind of a decathlete, the teacher is more and more trainer of the learning and the promoter of the professional development of the student.</p> <p>The main purpose of this development work was to find out the methods how to increase the attractiveness of the training programme of the environmental engineering. Also the ways of student's committing and more efficient learning methods are considered taken into the account of the all the generations. In the conclusion is shown a scheduled roadmap of the most urgent development needs and tools to achieve them.</p>		
Keywords changing of the education, future foreseen, demands of the working life, environmental technology		
Miscellaneous		

# SISÄLLYS

<b>1. JOHDANTO.....</b>	<b>5</b>
1.1 YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN KOULUTUSOHJELMA.....	5
1.2. (KOULU)MAAILMA MUUTTUU.....	5
1.3 KEHITTÄMISTYÖN LÄHTÖKOHTA, TOIMENPITEET JA TAVOITTEET.....	6
<b>2 AMMATTIKORKEAKOULUT.....</b>	<b>8</b>
2.1 YLEISTÄ AMMATTIKORKEAKOULUSTA.....	8
2.2 KOULUTUSJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN.....	10
2.3 TEKNIIKAN ALAN OPISKELIJOIDEN MÄÄRÄT, KOULUTUS JA OPETTAJAT.....	11
2.3. MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU.....	12
<b>3 OPETTAJUUDEN JA OPPIMISYMPÄRISTÖJEN MUUTOKSET.....</b>	<b>15</b>
3.1 OPETTAJUUDEN MUUTOKSIA.....	16
3.2 OPPIMISPERUSTAINEN OPETUSSUUNNITTELU.....	18
3.3 OPPIMISYMPÄRISTÖT.....	19
<b>4 KOULUTUKSEN JA TUTKIMUKSEN SUUNTAAMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ.....</b>	<b>21</b>
4.1 ESIMERKKEJÄ KANSAINVÄLISISTÄ JA VALTAKUNNALLISISTA ENNAKOINTISUUNNITELMISTA.....	21
4.2 SUOMEN TALOUDELLISEN KEHITYKSEN NÄKYMÄT.....	23
4.3 ETELÄ-SAVON KEHITYSNÄKYMÄT.....	23
4.4 KOULUTUKSEN JA TUTKIMUKSEN ENNAKOINTI JA SEN KEHITTÄMINEN.....	26
4.4.1 Ennakointi ammattikorkeakoulujen näkökulmasta.....	27
4.4.2 Tekniikan koulutuksen ja tutkimuksen suuntauksia.....	28
4.4.3 Aikuiskoulutustarpeiden ennakointi.....	30
<b>5. YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN ERI OSA-ALUEIDEN OSAAMIS- JA TULEVAISUUDEN TRENDJÄ.....</b>	<b>31</b>
5.1 YMPÄRISTÖTOIMIALAT JA YMPÄRISTÖTEKNOLOGIA-ALAN YRITYSTOIMINTA.....	32
5.2 YMPÄRISTÖLAINSÄÄDÄNTÖ JA -SOPIMUKSET.....	35
5.3 YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAAN LIITTYVÄ KEHITYSYHTEISTYÖ.....	36
5.4 YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN TULEVAISUUDEN TRENDJÄ.....	36
5.5 YMPÄRISTÖALAN OSAAMISVAATIMUKSET.....	43
5.6 YMPÄRISTÖALAN KOULUTUS.....	44
5.6.1 Korkeakouluissa annettava ympäristöalan opetus.....	44
5.6.2 Toisen asteen ammatillinen koulutus.....	46
5.7 YMPÄRISTÖALAN TYÖLLISYYSNÄKYMÄT.....	48
<b>6 KOULUTUKSEN TYÖELÄMÄLÄHTÖISYYS JA JATKOTUTKINNOT.....</b>	<b>49</b>
6.1 TYÖSSÄ OPPIMISEN PEDAGOGISET LÄHTÖKOHDAT.....	50
6.2 SAKSAN JA HOLLANNIN MALLI.....	52
6.3 TYÖELÄMÄLÄHTÖISYYS AMMATTIKORKEAKOULUJEN JATKOTUTKINTOKOKEILUSSA.....	53
6.4 YRITTÄJYYS.....	56
<b>7 TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖ AMMATTIKORKEAKOULUSSA.....</b>	<b>57</b>
7.1 OPETTAJIEN OSALLISTUMINEN T&K -TOIMINTAAN.....	58
7.2. OSAAMISALOJEN TUNNISTAMINEN.....	58
7.3 T&K TOIMINNAN VAATIMA INFRASTRUKTUURI.....	59
<b>8. KYSELYTUTKIMUS MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULUN YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN KOULUTUSOHJELMASSA OPISKELEVILLE, OPISKELLEILLE JA ABITURIENTEILLE.....</b>	<b>61</b>
8.1 KYSELYN TOTEUTUS.....	61
8.2 KYSELYN TULOKSET JA TULOSTEN ANALYSOINTIA.....	62
8.2.1 Mikkelin ammattikorkeakoulusta valmistuneet ympäristötekniikan insinöörit.....	62
8.2.2 Abiturienttien vastaukset.....	63
8.2.3 Mikkelin ammattikorkeakoulussa opiskelevat.....	63

<b>9 YHTEENVETO .....</b>	<b>66</b>
9.1 TULEVAISUUDEN MUUTOKSIA JA NIIDEN VAIKUTUKSET ETELÄ-SAVOON .....	66
9.2 MUUTOKSIEN VAIKUTUKSIA MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULUUN JA YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN KOULUTUKSEEN .....	67
9.3 YMPÄRISTÖOSAAMISEN TARPEITA .....	68
9.4 YMPÄRISTÖALAN KOULUTUS .....	69
9.5 TYÖELÄMÄLÄHTÖISYYS OPETUKSESSA JA T&K-TOIMINNASSA .....	70
9.6 AMMATTIKORKEAKOULUJEN JA YLIOPISTOJEN ROOLI .....	71
<b>10 KEHITTÄMISEHDOTUKSIA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ .....</b>	<b>72</b>
10.1 KOULUTUKSEN YLEINEN KEHITTÄMINEN .....	72
10.2 OPETTAJAT JA OPETTAJUUS .....	78
10.3 OPETUSSUUNNITELMATYÖ .....	80
10.4 KANSAINVÄLISYYS .....	80
10.5 LABORATORION KEHITTÄMINEN JA MAKSULLINEN PALVELUTOIMINTA .....	82
10.6 T&K -TOIMINNAN KEHITTÄMINEN .....	83
10.7 OPETUKSEN JA T&K -TOIMINNAN YHDISTÄMINEN .....	84
10.8 KOULUTUSOHJELMAN SISÄLLÖN RAKENTEELLINEN KEHITTÄMINEN .....	84
10.9 VERKOSTOITUMINEN .....	85
10.10 TOIMENPIDESUUNNITELMA .....	87
10.11 YHTEENVETO .....	87
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>89</b>

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Ympäristöala on perinteisesti ollut yksi Mikkelin ammattikorkeakoulun avainaloista niin tutkimuksessa kuin opetuksessakin. Ympäristötekniikan koulutusohjelman (opetusta vuodesta 1970) päätoimialueena on perinteisesti ollut ympäristö- ja terveystekniikka, johon sisältyy mm. ympäristönsuojelua, ympäristövaikutusten arviointia, tuote- ja elintarviketurvallisuutta sekä erilaisia mittaus- ja analysointitekniikoita. Koulutusohjelmasta valmistunut ympäristötekniikan insinööri (amk) voi toimia erilaisissa tutkimus-, valvonta-, suunnittelu- ja käyttötehtävissä yritysten palveluksessa sekä julkisella sektorilla ympäristö- ja terveydensuojelualan tehtävissä. Koulutusohjelman yhtenä peruselementtinä toimii ympäristölaboratorio, joka on ensisijaisesti opetus-laboratorio, mutta jossa on myös T&K-, mittaus- ja analyysipalvelutoimintaa.

## 1.2. (Koulu)maailma muuttuu

Muutosten nopeutuminen, kilpailun kiristyminen, toimintojen tehostaminen sekä epävarmuuden lisääntyminen edellyttävät erilaisilta organisaatioilta ja henkilöstöltä entistä suurempaa joustavuutta ja sopeutumiskykyä. Haasteita koulutuksen toimintojen kehittämiseksi aiheuttaa myös se, että opettajuuden luonne ja opetussuunnitelmien perusta ovat muuttuneet. Yhteiskunnallisen muutoksen seurauksena myös työelämän pätevyysvaatimukset ovat kasvaneet, ns. perinteinen osaaminen ei ole enää se tärkein tekijä, vaan pikemminkin taito uuden osaamisen kehittämiseen ja näiden soveltamiseen.

Myös opiskelijoiden tarpeet ja odotukset ovat muuttuneet: opiskelijaryhmien epäyhtenäisyys ja opiskelijoiden halu yksilöllisiin valintoihin ovat lisääntyneet, kynnys palautteen antamiseen alentunut sekä opintoihin ja ammattiin sitoutuminen heikentynyt. Opiskelijoiden rooli suhteessa opettajiin on muuttumassa entistä tasavertaisemmaksi erityisesti aikuiskoulutuksessa, jonka osuus tulee edelleen lisääntymään. Myös kilpailu opiskelijoista on lisääntynyt nuorisoikäluokkien pienenemisen myötä.

Opettajilta vaaditaan siis entistä monipuolisempaa asiantuntijuutta ja osaamista, mikä edellyttää osaamisen jatkuvaa päivittämistä. Uutena piirteenä on opettajien osallistuminen koulutusohjelmien toiminnan suunnitteluun ja kehittämiseen mikä parhaimmillaan johtaa vuorovaikutuksen laajenemiseen ammattikorkeakoulujen eri alojen välillä, kansainvälisen yhteistyön lisääntymiseen ja työelämäsuhteiden vahvistamiseen. Lisäksi koulutus ja tutkimusorganisaatioiden kiristyvässä kilpailussa menestyminen edellyttää voimakasta verkottumista (sisäistä/ulkoista sekä alueellista/valtakunnallista/kansainvälistä). Yksi keino näiden asioiden jalkauttamiselle on opetussuunnitelmatyö. Opetus/oppimissuunnitelman ensisijaisena tavoitteena tulisi olla erilaisten oppimistilanteiden ja -ympäristöjen rakentuminen huomioiden myös työelämän tarjoamat oppimisympäristöt.

Viime vuosien muutostahdin nopeus on aiheuttanut sen, että opettajien asennoituminen kehittämiseen on usein "nihkeää" ("monta vuotta on yritetty mutta", "opetusvelvollisuusmääräykset estävät...", "tämmöiseen ei ole nyt aikaa"). Päinvastoin kuin perinteisissä tiedeyliopistoissa ammattikorkeakoulujen opettajat kokevat opetuksen tärkeämmäksi kuin tutkimus- ja kehittämistoiminnan. Yliopistoissahan opetus perustuu yleensä tutkimukseen, eikä toisin päin kuten ammattikorkeakouluissa. Asenteet ovat syvälle juurtuneita ja niihin voi olla vaikeaa vaikuttaa.

Ammattikorkeakoululaki määrittelee ammattikorkeakoulujen yhdeksi sen keskeisimmistä tehtävistä alueiden elinkeinotoiminnan ja yrittäjyyden tukemisen. MAMK on myös voimakkaasti kehittänyt toimintaansa saadakseen T&K-toiminnan kehittämisen ohella integroitua tutkimustoimintaa entistä enemmän osaksi opetusta. Ammattikorkeakoulujenn opetussuunnitelmatyön yhtenä keskeisenä lähtökohtana tulisi olla työelämän osaamisvaatimukset ja erityisesti niiden ennakointi. Työssä tutustutaankin laajahkosti myös ennakointiin ja erilaisiin aihealuetta sivuaviin ennakoititutkimuksiin/selvityksiin.

### **1.3 Kehittämistyön lähtökohta, toimenpiteet ja tavoitteet**

Yksi tämän kehittämistehtävän lähtökohdista oli pohtia syitä ympäristötekniikan koulutusohjelman vähäisiin hakijamääriin ja suhteellisen korkeaan keskeyttämiseen sekä etsiä ratkaisuja niin koulutuksen kuin T&K-toiminnankin kehittämiseksi, ml.

jatkotutkinnot, T&K-toiminta, kansainvälisyys ja työelämäyhteistyö. Edellä mainit-

tuja osa-alueita tarkastellaan nykyisten ja koulutusohjelmasta jo valmistuneille opiskelijoille tehdyn kyselytutkimuksen kautta sekä tarkastelemalla erilaisia aihepiiriin liittyvää kirjallisuutta ja tilastoitua materiaalia.

Kehittämistehtävässä tarkastellaan myös koulutustarpeiden ennakointia yleisesti, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla sekä yksityiskohtaisemmin tekijän edustamalla tekniikan koulutusalailla. Tekniikan alalla kartoitetaan erityisesti ympäristökoulutuksen ja tutkimuksen tulevaisuuden tarpeita ja haasteita. Selvityksessä tarkastellaan lisäksi yleisellä tasolla ammattikorkeakoulujen roolia koulutuskentässä, tutkimus- ja kehittämistoiminnassa. Em. seikkoihin vaikuttaa voimakkaasti taloudellinen aspekti, joten kehittämistehtävässä pohditaan myös tätä osa-aluetta niin Suomen kuin Etelä-Savokin kannalta. Edellä mainittuja ennakointimenetelmiä, sekä tulevaisuuden haasteita sekä opettajuutta, sen muutoksien vaikutuksia mm. pedagogiseen strategiaan sekä erilaisia koulutuksen määrällisiä indikaattoreita myös tarkastellaan.

Suhteellisen laaja teoriatarkastelu katsottiin aiheelliseksi, jotta tekijä saa tarvitsemiin taustatietoja ja uusia ideoita johtopäätöstensä ja kehittämisehdotuksiensa tueksi. Julkaistuu materiaaliin tutustuesssa havaittiin, että erilaisia selvityksiä ja raportteja on aiheesta suunnattomasti; vaikeutena ei suinkaan ollut tiedon puute vaan sen määrä. Yksi haastavimmista tehtävistä onkin kiteyttää valtava tietomäärä suhteellisen luettavaksi, mutta kattavaksi paketiksi.

Aikuiskoulutukseen ja maksullisen palvelutoiminnan lisäämiseen ja kehittämiseen ei tässä kehittämistyössä paneuduta yksityiskohtaisemmin, koska niistä tehdään erilliset kehittämistehtävät ympäristötekniikan koulutusohjelman aikuiskoulutusvas- taava Tuula Kettusen ja laboratorioinsinööri Marjatta Lehesvaaran toimesta, osana heidän Jyväskylän ammattikorkeakouluun suorittamia pedagogisia opintoja.



## 2 AMMATTIKORKEAKOULUT

### 2.1 Yleistä ammattikorkeakoulusta

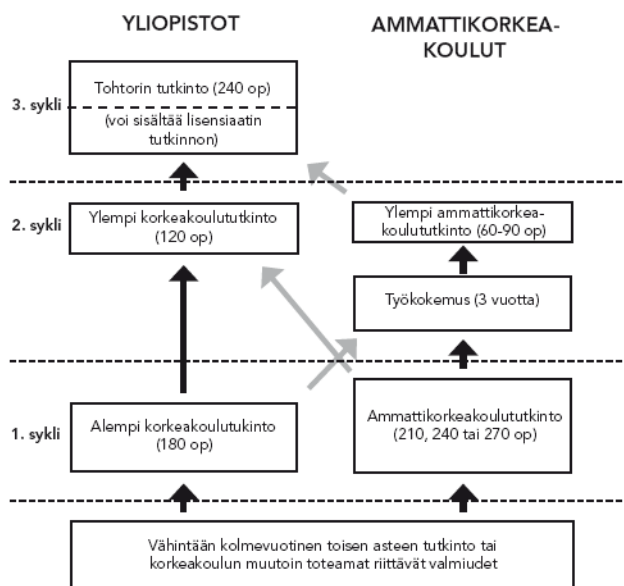
Suomalaiset korkeakoulututkinnot voidaan jaotella eurooppalaiseen tapaan ensimmäisen, toisen ja kolmannen syklin tutkintoihin. Korkeakoulujen kolmesyklisen tutkintorakenne mahdollistaa sen, että opiskelija voi muodostaa uudenlaisia oppimispolkuja liikkumalla erilaisia koulutuspolkuja koulutusosalta ja korkeakoulusektorilta toiselle. Tavoitteena onkin ollut luoda opiskelijan kannalta joustava järjestelmä, joka perustuu myös opiskelijoiden osaamisen arviointiin ja tunnustamiseen. Asetuksessa korkeakoulututkintojen järjestelmästä (464/1998, muutokset 426/2005, 1132/2003 ja 806/1999) luetellaan kaikki nykyiset ja aikaisemmat Suomessa suoritettavat korkeakoulututkinnot. Asetuksissa säädetään myös siitä, mitkä ovat alempia korkeakoulututkintoja, ylempiä korkeakoulututkintoja, ammattikorkeakoulututkintoja ja ylempiä ammattikorkeakoulututkintoja. (OPM 2007:4 s. 15)

Ensimmäisen syklin tutkintoja ovat yliopiston alempi korkeakoulututkinto ja ammattikorkeakoulututkinto. Toisen syklin tutkintoon kuuluvat yliopiston ylempi korkeakoulututkinto ja ylempi ammattikorkeakoulututkinto. Ammattikorkeakoulututkintoon johtavien opintojen laajuus on 180, 210 tai 240 opintopistettä, tavoitteellinen opiskeluaika on 3,5–4,5 vuotta. Tutkinnon tavoitteena on tuottaa työelämälle asian tuntija-, suunnittelu-, kehittämis- ja esimiestehtäviin kykeneviä työntekijöitä. Kolmen vuoden työkokemuksen jälkeen on mahdollista hakeutua suorittamaan ylempää ammattikorkeakoulututkintoa, joiden laajuus on 60–90 opintopistettä (ammattikorkeakoulujen jatkotutkinnon kokeilusta annettu laki 645/2001). Jatkotutkintojen kokeiluvaiheen 1.1.2002–31.7.2005 jälkeen tutkinto vakiintui ylemmäksi ammattikorkeakoulututkinnoksi. Tavoitteena on tarjota ylempään ammattikorkeakoulututkintoon johtavia tutkintoja noin 20 %:lle ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneista. (OPM 2007:4 s. 16) Kolmannen syklin muodostavat jatkotutkintoina suoritettavat yliopistojen lisensiaatin ja tohtorin tutkinnot.

Ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen tutkintorakenteissa on duaalimallista huolimatta selviä eroja. Ammattikorkeakoulussa opiskelija ei voi suoraan perustutkinnon jälkeen siirtyä suorittamaan ylempää ammattikorkeakoulututkintoa, vaan häneltä

vaaditaan vähintään kolmen vuoden työkokemus syklien välissä. Toinen selkeä ero liittyy aloituspaikkojen mitoittamiseen. Ylempään ammattikorkea-koulututkintoon johtavia opintoja ei ole yliopistojen maisteritutkintojen tavoin tarkoitettu kaikille ensimmäisen syklin tutkinnon suorittaneille. (Arene ry 2007, 12.) Korkeakoulututkintojen asema maamme korkeakoulujärjestelmässä on esitetty kuvassa 1.

ARENE:n (ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto) uusi puheenjohtaja rehtori Ritva Laakso-Manninen aikoo tulevalla toimintakaudellaan keskittyä ylempään ammattikorkeakoulututkintoon johtavien koulutusohjelmien kehittämisen linjauksiin, tutkintonimikkeen yhtenäistämiseen (maisteri) sekä tutkimaan ylempään ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneiden mahdollista väylää tohtoriopintoihin. Nykyisin käytännössä tätä väylää ei ole olemassa, vaan käytännössä yliopistot ovat olleet ”niikeitä” ottamaan jatko-opintoihin ylempään ammattikorkeakoulun suorittaneita henkilöitä. Myöskään duaalimalli ei toteudu täysin, koska käytännössä ammattikorkeakoulututkinnon suorittanut henkilö joutuu tekemään tietyn määrän ns. siltaopintoja saavuttaakseen ”oikeuden” jatkaa opintojaan yliopistossa.



**Kuva 1.** Ammattikorkeakoulututkintojen asema suomalaisessa koulutusjärjestelmässä kansallisen tutkintojen viitekehysten luonnoksen mukaan (Arene ry 2007, 12)

Suomen korkeakoululaitos niin yliopistojen kuin ammattikorkeakoulujenkin suhteen on rakennettu alueellisen peittävyuden periaatteen mukaisesti ja ne ovat pääosin alueellisia ja monialaisia korkeakouluja. Ammattikorkeakoulu-uudistuksen yhtenä

tavoitteena oli vahvistaa alueellista kehitystä ja pyrkiä vastaamaan alueellisiin korkeakoulutuksen tarpeisiin. Opetusministeriön hallinnonalalla toimivan vajaan 30 ammattikorkeakoulun muodostama verkko kattaakin lähes koko maan. Ammattikorkeakouluyksiköiden sijaintipaikkakuntia on kaikkiaan yli 80. Väestöltään suurissa maakunnissa toimii useita ammattikorkeakouluja. Monissa maakunnissa ammattikorkeakouluverkko on alueellisesti hajautunut eri toimipisteisiin. Myös Mikkelin ammattikorkeakoulu toimii kolmella paikkakunnalla: Pieksämäellä, Savonlinnassa ja Mikkelissä. Kuntapohjaisesti tarkastellen yksittäisten ammattikorkeakoulujen toimipisteiden koot vaihtelevat alle 20 aloituspaikan yksiköistä suuriin tuhansien aloituspaikkojen keskittymiin. Alueellisesta luonteesta johtuen niiden ylläpitäjät ovat useimmiten kuntia tai kuntayhtymiä. Joissakin tapauksissa kunnat ovat muodostaneet osakeyhtiöitä ammattikorkeakoulujen ylläpitämiseksi. (Opetusministeriö 2004, 11 - 14.) Ammattikorkeakouluissa on 2000 luvulla ollut nuorten tutkintoon johtavassa koulutuksessa keskimäärin lähes 110 000 opiskelijaa. Lisäksi aikuisopiskelijoita on reilut 20 000. Nuorten koulutuksen aloituspaikkamäärä on ollut noin 25 000 (Opetusministeriö 2004, 11 - 14.).

## 2.2 Koulutusjärjestelmän kehittäminen

ARENE:n uusi puheenjohtaja rehtori Ritva Laakso-Manninen on antanut lausunnon myös siitä, että lähtökohtana rakenteellisille kehittämisen toimenpiteille tulee olla korkeakoulusektoreiden tasavertainen kohtelu. Rakenteellista kehittämistä tulisikin tehdä duaalimallin pohjalta vahvistaen ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen yhteistyötä. Tällöin eivät yhteiset tilat ja välineet tai joillakin alueilla jopa yhteiset ylläpitoratkaisutkaan ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen välillä ole poissuljettuja. Toiseksi tavoitteeksi puheenjohtaja Laakso-Manninen nostaa ammattikorkeakoulujen toimintaedellytysten vahvistamisen. Ammattikorkeakoulujen korkeakouluautonomiata tukeva ylläpitojärjestelmä tulee säilyttää sekä turvata perusrahoituksen kehittyminen uusia tehtäviä vastaavaksi. Yksi tavoitteista on nostaa tutkimus- ja kehitystyön perusrahoitus 20 M€:n vuositasolle.

Koko ammattikorkeakouluverkon kehittämistavoitteita on mm. tutkinnon läpäisyasteen nostaminen vuoden 2004 tasosta (58,1 %) 63,5 %:iin vuoteen 2009, mennessä. Virtuaaliopintojen määrän nostaminen 2,3 kertaiseksi, sekä hankkeistettujen opin-

näytetöiden osuus 73 %:sta 80 %:iin. Myös tutkimustoiminnan htv:t (henkilötyövuosi) päätoimisten opettajien määrästä tuleen kasvattaa 19 %:sta 25 %:iin. Ammatilista väylää tulevien opiskelijoiden osuutta tulee nostaa 20 %:sta 25 %:iin. Myös ulkomaalaisten opiskelijoiden määrää ja ulkomaan vaihtojaksoja tulee lisätä. Ammattikorkeakoulujen tulee lisäksi osallistua erilaisiin koko ammattikorkeakoulujärjestelmää koskeviin yhteisiin kehittämisverkostoihin, joiden tavoitteena on lisätä ammattikorkeakoulujen välistä yhteistyötä sekä yhdistää ammattikorkeakoulujen osaamis- ja kehittämisresursseja. (MAMK/OPM 2006).

### 2.3 Tekniikan alan opiskelijoiden määrät, koulutus ja opettajat

Vuonna 2004 ammattikorkeakoulujen kokonaisopiskelijamäärä oli 138 839 joista tekniikan alan opiskelijoita oli yli 30 % (44 403). Tekniikan alan ammattikorkeakouluopinnot aloitti vuonna 2004 10 050 opiskelijaa (AMKOTA). Määrä on pysynyt suunnilleen samana vuodesta 1999, jolloin ammattikorkeakoulujärjestelmä alkoi olla nykyisessä muodossaan. Tekniikan alalle vuonna 2003 otetuista 60,6 %:lla oli ylioppilastutkinto, 34,5 %:lla toisen asteen ammatillinen tutkinto, 8,1 %:lla opisto- tai ammatillisen korkea-asteen tutkinto ja vajaalla 3 %:lla AMK- tai yliopistotutkinto.

Suhteellisen suurien keskeyttämisprosenttien syitä ja opintojen viivästymistä etenkin tekniikan alalla on pohdittu paljon niin valtakunnallisella, kuin koulutusohjelma tasolla (ympäristötekniikan koulutusohjelmassa keskeyttämisaste on ollut viimeaikoina 10 – 15 %/vuosi). Yksi OPM:n (2005) selvityksessä esitetty syy on motivaatio-ongelmat. Ammattikorkeakoulujen insinöörikoulutuksen olennainen piirre ja vahvuus on käytännölläisyys (laboratoriotyöskentely) ja työharjoittelu. Nämä ovat tärkeitä, niiden kautta opiskelijat saavat heti käsityksen siitä, mikä on tekniikanalalle tärkeiden matematiikan, kemian ja fysiikan merkitys opiskelemallaan alalla. Valitettavasti käytännössä näihin varattuja resursseja on vähennetty, ovathan ne yleensä kustannuksiltaan kalliimpia vaatiessa kalliita tiloja ja laitteita. Lisäksi laboratoriotöissä vaaditaan usein ryhmien jakamista, joka lisää myös kustannuksia.

Opetusministeriön työryhmä suosittelee raportissaan (OPM, 2005), että yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tekniikan koulutuksessa tulee panostaa nykyistä enemmän opetusmenetelmien kehittämiseen ja opiskelijoiden motivaation parantamiseen.

Opintojen keskeyttäminen on vähäisempää niissä yksiköissä, joissa on panostettu uraohjauksen kehittämiseen (mm. harjoittelunohjaus ja opiskelijoille näkyvä opettajien työelämäyhteistyö, urasuunnitelmien toteutumisen seuranta ja harjoittelupaikkojen välittäminen), joissa ammattiopintoja on sijoitettu myös opintojen alkuvaiheeseen ja joissa on tehty yhteistyötä ammatillisten oppilaitosten kanssa amk-opintoihin siirtymisen helpottamiseksi.

On myös selvää, että etenkin aikuiskoulutuksessa motivaatio tutkinnon hankkimiseen paranee, mikäli aiemmissa opinnoissa ja työelämässä opittu tunnustetaan osaksi opintoja. Ammattikorkeakoulujen on tärkeää huolehtia myös opetushenkilökuntansa työelämätiedon jatkuvasta päivityksestä. Tekniikan alan ammattikorkeakouluopiskelijavalinnassa tulisi myös painottaa työkokemusta nykyistä voimakkaammin. (OPM 2005.) Avoimen ammattikorkeakoulun muodostaminen selkeäksi väyläksi tutkinto-opiskeluun voisi myös tuottaa tekniikan alalle lisää motivoituneita opiskelijoita.

### **2.3. Mikkelin ammattikorkeakoulu**

Mikkelin ammattikorkeakoulu on maamme monialaisin ammattikorkeakoulu. Opiskella voi kolmella paikkakunnalla: Mikkelissä, Savonlinnassa ja Pieksämäellä. Koulutusaloja on kahdeksan, joissa on 20 AMK-tutkintoon johtavaa koulutusohjelmaa. Kaksi näistä on englanninkielisiä, Business management (BM) ja Information Technology (IT). Syksyllä 2008 alkaa myös kolmas englanninkielinen koulutusohjelma; Environmental Engineering (EE). Ylemmän AMK-tutkinnon (Yamk) voi suorittaa kahdeksassa koulutusohjelmassa.

Korkeakoulukentän toimijoiden ja toimipisteiden määrä tulee fuusioiden kautta tulevaisuudessa vähenemään merkittävästi kuten koulutuksen aloituspaikatkin ikäluokkien pienenemisen vuoksi. On odotettavissa, että 5 vuoden kuluessa MAMK:ssa tulee 20 %:n leikkaus nuorten aloituspaikkamääriin. Korkea-koulutuksen ylitarjonta johtaa väistämättä erikoistumiseen ja osaamisen ympärille rakennettuihin tiiviisiin yhteistyömalleihin. Em. vuoksi myös Mikkelin ammattikorkeakoulun on muiden korkeakoulujen tapaan vahvistettava osaamistaan ja erikoistuttava. MAMKn kehittämissuunnitelma vuosiksi 2007 - 2012 uudistettiin mm. valtakunnallisen korkea-

koulukentän rakenteellisen kehittämisen linjausten vuoksi. Myös EU:n rakennerahasto-ohjelmakausi, joka päättyy v. 2013 vaikuttaa MAMK:n tuleviin vuosiin. Kehittämissuunnitelmassa on huomioitu mm. tässäkin työssä mainittuja uusia/mahdollisuuksia; päätavoitteena onkin olla vetovoimaisin, tuloksellisin ja laadukkain ammattikorkeakoulu **valituissa osaamiskeskitymissä ja koulutusohjelmissä**, osana suurempaa korkeakoulutuksen alueellista kokonaisuutta.

Useiden ammattikorkeakoulujen olemassa olon ehtona tulee olemaan yhteistoiminta muiden korkeakoulujen kanssa. Mikkelin ammattikorkeakoulukin tulee jatkossa olemaan osa suurempaa korkeakoulutuksen alueellista kokonaisuutta yhdessä Kymenlaakson ja Kouvolan ammattikorkeakoulujen kanssa, myös Lappeenrannan teknillinen yliopisto on osa tätä uutta kokonaisuutta. Fuusioiden myötä myös ylläpidon muoto tulee muuttumaan osakeyhtiöpohjaiseksi kevään 2009 aikana.

Edellisessä kappaleessa mainitun integraation lisäksi Mikkelin ammattikorkeakoulussa korkeakoulujen välisen yhteistyön lisääminen toteutetaan vuoden 2005 julkaistun Etelä-Savon korkeakoulujen aluestrategian mukaisesti Mikkelin yliopistokeskukseen kuuluvien yliopistojen kanssa (Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Kuopion yliopisto, Helsingin kauppakorkeakoulun ja Helsingin yliopisto). Kaakkoisen Suomen korkeakoulujen solmiman yhteistyösopimuksen mukaan yhteistyöalueita ovat koulutustarpeiden kartoitus ja koulutusvastuista sopiminen, tutkimus- ja kehittämistoiminta, kansainvälisyyden kehittäminen, yrittäjyyttä ja pk-yrityksiä tukevien toimien kehittäminen sekä infrastruktuurin yhteinen käyttö. Joensuun yliopiston kanssa solmitaan yhteistyösopimus, jonka mukaisesti tehdään yhteistyötä opetuksessa, opetuksen tukipalveluissa ja T&K-toiminnassa. Itä-Suomen ammattikorkeakoulujen verkostossa lisätään yhteistyötä palvelutoiminnassa ja T&K-työssä. (MAMK/OPM 2006.)

Erityisesti panostetaan myös tutkimus- ja kehittämistoiminnan ja opetuksen integraatioon sekä Venäjä-osaamiseen ja verkostoitumiseen. MAMK:n osaamiskeskitymät ovat (toistaiseksi) syksyllä 2007 muodostetut eri koulutusohjelmien väliset klusterit: elintarvikejärjestelmät ja ympäristöturvallisuus, elämystuotanto, hyvä elämä, materiaalit, palveluliiketoiminta, rakennettu ympäristö, sähköiset palvelut ja Venäjä, joka läpileikkaa kaikkia muita osaamiskeskitymiä. Ympäristötekniikan koulutus-

ohjelma on ”poikkitieteellisyydestään” johtuen poikkeusluvalla mukana kahdessa klusterissa; ensisijaisesti rakennettu ympäristö ja vahvasti mukana elintarvikejärjestelmät ja ympäristönturvallisuus.

*Opetusministeriön ja Mikkelin ammattikorkeakoulun välinen tavoitesopimus vuosille 2007 - 2009*

Raamit Mikkelin ammattikorkeakoulun toiminnan kehittämiseksi ja tavoitteille on esitetty ammattikorkeakoulun, Mikkelin ammattikorkeakouluuyhtymän ja opetusministeriön solmimassa sopimuksessa (ammattikorkeakoululaki (351/2003) 8 §:n 2 momentti). Viimeisin tavoitesopimus on tehty vuosille 2007 - 2009 (MAMK/OPM 2006). Uudet neuvottelut ovat parhaillaan käynnissä, ennakkotietojen mukaan suuria muutoksia ei vielä vuoden 2008 aikana ole odotettavissa. Sopimuksessa todetaan yleisellä tasolla, että ammattikorkeakoulujärjestelmää kehitetään duaalijärjestelmää vahvistaen kansainvälisesti kilpailukykyisenä ja alueellisiin tarpeisiin joustavasti vastaavana kokonaisuutena. Opiskelijavalintajärjestelmiä tulee kehittää sekä huomioida työelämän osaamis- ja kehittämisvaatimukset ml. ylemmät ammattikorkeakoulututkinnot. Tärkeänä pidetään myös panostamista yksilöllisiin opintosuunnitelmiin, osaamisen tunnustamisen käytäntöjen kehittämiseen ja tutkintojen läpäisyyn (MAMK/OPM 2006).

Tämän hetkisen rahoituksen perusteena oleva Mikkelin ammattikorkeakoulun laskennallinen opiskelijamäärä oli vuonna 2007 3657,5. Vuosien 2008 ja 2009 laskennallisesta opiskelijamäärästä sovitaan tarkemmin lisäpöytäkirjoissa. (MAMK/OPM 2006.) Tavoitesopimuksen mukaan nuorten koulutuksen aloituspaikat tulevat laskemaan nykyisestä 790:stä 711:aan. Suunnitelluista vähennyksistä 30 kohdistuu tekniikan ja liikenteen alalle, 22 sosiaali, terveys- ja liikunta-alalle, sekä 8 matkailu-, ravitsemis- ja talousalalle. Myös luonnonvara-alalla vähennystä tulee 4 aloituspaikan verran. Vapautuvia aloituspaikkoja käytetään koulutustarjonnan uudelleen kohdentamiseen huomioiden ikäluokkakehitys sekä rakenteellisen kehittämisen ja kehittämissuunnitelman tarkistuksesta tulevat vaatimukset. Aloituspaikkojen yksityiskohdaisemmasta kohdentamisesta sovitaan vuosien lisäpöytäkirjoissa. (MAMK/OPM 2006.)

Tavoitesopimuksessa (2007 - 2009) mainitaan myös mm., että Mikkelin ammatti-korkeakoulun tulee vahvistaa alueen elinvoimaisuutta ja osaamisrakenteita korkealaatuisella koulutuksella sekä työelämälähtöisen tutkimus-, kehittämis- ja palvelutoiminnan kautta. T&K-toimintaa tulee lisätä määrällisesti mm. kehittämällä koulutuksen yhteydessä tehtävää T&K-toimintaa sekä lisäämällä koulutusyksiköissä tehtävää täydennyskoulutus- ja palvelutoimintaa. Myös laboratorio- ja studiopalvelut tulee organisoida koulutusta, tutkimusta ja yrityksiä palvelevaksi kokonaisuudeksi. (MAMK/OPM 2006)

Myös opetuksen laatua, opetusmenetelmiä, opiskeluympäristön kiinnostavuutta sekä opiskelijoiden työllistymistä tulee parantaa mm lisäämällä opetushenkilöstön pedagogista osaamista, työelämätuntemusta sekä tutkimusorientoitumista. Myös henkilöstön työkyvyn ja motivaation ylläpitoon kiinnitetään huomiota (MAMK/OPM 2006.), projekti- ja tukihenkilöstöä unohtamatta.

Muita asetettuja haasteita on tavoite siitä, että MAMK profiloituu tunnustettuna kouluttajana, yritystoiminnan kehittäjänä, **ympäristöosaajana**, hyvinvoinnin, kulttuurin ja kansainvälisyyden edistäjänä sekä informaatio- ja mediateknologian osaajana ja soveltajana. Kansainvälisen toiminnan tulee kattaa kaikki koulutusalat koko organisaation läpäisevän yhteistoimintaverkoston kautta. (MAMK/OPM 2006.)

### 3 OPETTAJUUDEN JA OPPIMISYMPÄRISTÖJEN MUUTOKSET

Yhteiskunnassa, työn organisoinnissa ja sen sisällössä tapahtuvat muutokset ovat vaikuttaneet myös tarpeeseen kehittää koulutus- ja tutkimusjärjestelmiä. Koulutuksella ja tutkimuksella voidaan toisaalta vaikuttaa myös yhteiskunnan ja työelämän kehitykseen. Yhä nopeammin tapahtuvat muutokset edellyttävät koulutuksen, tutkimuksen ja työelämän välisen vuorovaikutuksen lisäämistä. (Opetusministeriö 2004, 17.) Yhteiskunnallisten muutoksien seurauksena myös työelämän pätevyysvaatimukset ovat kasvamassa, jonka vuoksi oppiminen ja osaaminen korostuvat. Myös eri alojen fokusointiin pitäisi kiinnittää enemmän huomiota, sillä kaikkien eri tahojen vaatimuksia/toiveita ei voida pienessä ammattikorkeakoulussa saatikka koulutusohjelmassa toteuttaa. Omalla kohdallamme paras vaihtoehto sidosryhmätyöskentelyn



lisäämiseksi olisi mielestäni se, että eri toimialoille nimetään selkeät vastuuhenkilöt, jotka hoitaisivat sidosryhmätyöskentelyn oman osaamiskenttensä edustajien kanssa.

Myös nykyinen opiskelija-aines eroaa aikaisemmasta; opiskelijaryhmien heterogeenisuus, yhteydenottokynnyksen aleneminen ja opintoihin sitoutumisen heikkeneminen on viimeaikoina korostunut. Vaikka opiskelijoiden ammatillinen suuntautuneisuus ei välttämättä ole niin vahva kuin aiemmin, on heillä toisaalta myös paljon sellaisia valmiuksia, joita opiskelijoilla ei ennen ole ollut. (Auvinen, 2004.) Tämä aiheuttaa luonnollisesti muutoksia myös opettajille asetettuihin vaatimuksiin. Auvisen väitöskirjassa (2004) korostetaan myös opettajan asenteen suhteessa opiskelijoihin olevan ensiarvoisen tärkeää. Nykyopiskelijat vaativatkin, että opettajan pitää pystyä kommunikoidaan opiskelijoiden kanssa monella tasolla, eikä opettajan työ voi olla enää pelkästään teknisten toimenpiteiden toteuttamista. Opettajan ”maine” hyvänä tai huonona leviää kyllä opiskelijoiden kesken hyvin nopeasti, ja sitä on hyvin vaikea muuttaa.

### **3.1 Opettajuuden muutoksia**

Opettajan työssä ovat vahvistuneet asiantuntijatyön elementit, joissa tarvitaan vuorovaikutusta ja yhteistyötaitoja. Asiantuntijatyön muutoksen lisäksi vuorovaikutus liittyy myös oppimiskäsityksen muutokseen. Oppimisen teoreettisessa jäsennyksessä on voimistunut näkemys jonka mukaan yksilön sijasta huomio kohdistuukin yhteisöihin ja verkostoihin sekä näissä tapahtuvaan oppimiseen ja vuorovaikutukseen. Näin jäsennettynä oppiminen nähdään yksilön tiedonhankintana, sosiaalisen vuorovaikutuksen kautta tai tiedon tuottamisena, joka tapahtuu välitysprosesseissa, joissa erilaisia toiminnan kohteita kehitetään yhteistoiminnallisesti. (Opetusministeriö 2007, 20.)

Lisäksi erillisten oppilaitosten kokoaminen alueellisiksi ja monialaisiksi ammattikorkeakouluiksi on muuttanut opettajien toimintaympäristöjä. Tämä on vaikuttanut hallinnollisten ratkaisujen lisäksi myös toimitilojen fyysiseen sijoittumiseen ja koko toimintakulttuuriin. Em. lisäksi työelämäyhteyksien ja alueellisen vaikuttavuuden vahvistaminen edellyttävät oppilaitoksen avautumista ulospäin ja opettajan työn

siirtymistä yhä enemmän luokkahuoneista ja käytännön harjoittelun tiloista todelliseen työelämäyhteyteen. Opettajan työnkuva on monipuolistunut ja monien opettajien työssä perinteisen opetustyön osuus onkin jopa pienempi kuin varsinaisen opetuksen osuus. (Auvinen, 2004)

Opettajan käytännön työssä uusia haasteita tuovat erilaiset projektitehtävät ja kehittämistyöt sekä yritysten ja muiden työelämän organisaatioiden henkilöstön kouluttaminen. Koulutustehtävien ohella opettajan työhön kuuluu entistä enemmän markkinointia ja sidosryhmäyhteistyötä (Nurminen, 2005 s 28) Ammatillisten opettajien jatkuvana haasteena onkin ”tietää”, mitkä ovat hänen ammattialansa tai ylipäätään elämässä selviämisen valmiuden ja valmiudet sekä se miten niitä opitaan tai opetetaan.. (Kaikkonen ym. 2005 s. 7)

Opettajilla onkin suuri haaste rakentaa oppimisympäristöjä, joissa integroidaan varsinainen työ, työn tietoperusta ja yhteistoiminta sekä ammatillisen osaaminen. Tämä voi toteutua vain tiiviissä yhteistyössä alueen yritysten, työpaikkojen ja muiden työelämätoimijoiden kanssa. Työssä kehittyäkseen kouluttajan on tunnettava hyvin siis alansa työpaikat, työtoiminta ja työssä tarvittava osaaminen. Myös opettajat tarvitsevat uusia taitoja jatkuvaan työn ja osaamisen analysoimiseen ja ymmärtämiseen sekä pedagogisten johtopäätösten tekemiseen näiden pohjalta (Nurminen, 2005 s 30). Kouluttajan työ, hänen luomansa koulutus ja tekemänsä ammattipedagogiset ratkaisut johtavat parhaimmassa tapauksessa ammatillisen osaamisen erittelyyn ja kykyn tunnistaa opiskelijan osaaminen ja valmiudet.

Yhä useammat opettajat toimivat erilaisissa alueen työelämää kehittävässä projektitehtävissä. Tämä, suoraan yritysten kanssa ja yritysten sisällä, tehtävä kehittämistoiminta on erittäin tärkeää monessakin mielessä. Toimiessaan yritysten ja muiden työorganisaatioiden kanssa opettajalle konkretisoituu alan osaamisvaatimukset ja liike-elämän toimintatavat, yrityskulttuurit ja työpaikalla oppimisen mahdollisuudet. Erilaisissa projekteissa toimiminen tarjoaa opettajille mahdollisuuden päivittää omaa osaamistaan, joka luonnollisesti heijastuu myös itse opetusprosesseihin. Toimimilla projekteissa opettaja voi parhaimmillaan vahvistaa yrittäjämäistä toimintaa, lisätä strategista osaamista sekä kartuttaa yhteistyö- ja markkinointitaitojaan. (Nurminen, 2005 s 30.)

Myös itse oppimisprosessin rakentaminen projektien ympärille vaatii opettajalta luonnollisesti erilaista osaamista kuin ns. perinteinen opettajan työ. Projektilähtöisessä oppimisessä opettajan tulisikin toimia enemmän ohjaajana, konsulttina ja palautteen antajana, tiimityöskentelyn edistäjänä, sekä ongelmien tunnistajana ja selvittäjänä. Vaatimuslista siis vain kasvaa; alansa substanssiosaamisen lisäksi opettajan on hallittava projektityötaidot, oltava yhteistyökykyinen, tunnettava verkostot ja osattava verkostoitua (Auvinen, 2004)

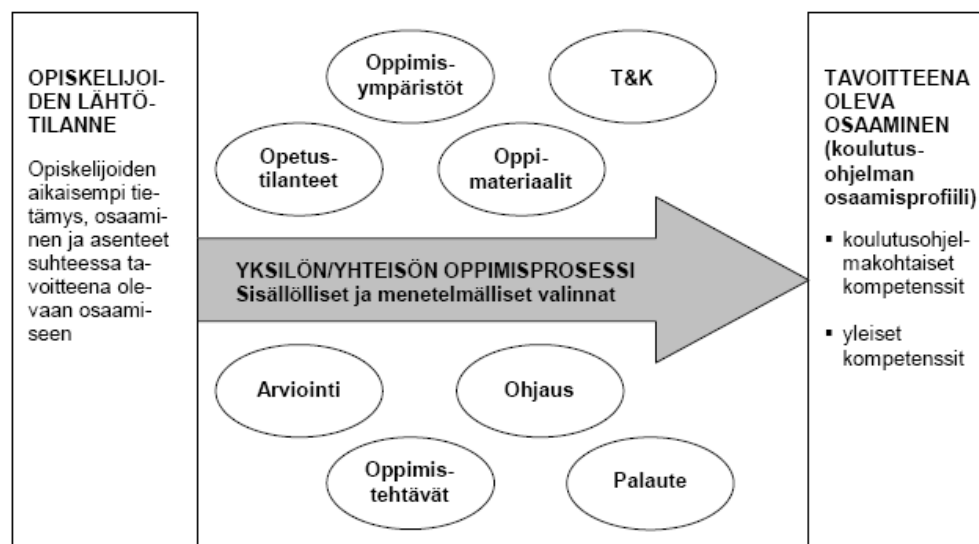
Kehittyäkseen työssään ammatillisen kouluttajan on tunnettava hyvin alansa työpaikat, työtoiminta ja työssä tarvittava osaaminen. Tarvitaan uusia taitoja jatkuvaan työn ja osaamisen analysoimiseen ja ymmärtämiseen sekä pedagogisten johtopäätösten tekemiseen. Koulutuksen päämääränä olevan osaamisen ymmärtäminen ja opiskelijalla jo olevan osaamisen tunnistaminen ovat peruslähtökohtia, kun opettajan luodellistyksiä, suunnittelee toimintoja ja ohjaa opiskelijaa rakentamaan oman oppimisen polkua. Opettajuuden kehittämiskohteiksi voisikin listata. (Nurminen ym. 2005.):

- koko opettajan ammattitaidon ml. toimintaympäristö analysointi
- opettajien ammatillisen kehityksen tukeminen
- koulujen yhteisöllinen ja kulttuurinen kehittäminen
- opettajakoulutuksen uudistaminen
- johtamiskoulutus
- ammatillisuus- näkökulman vahvistaminen

### 3.2 Oppimisperustainen opetussuunnittelu

Yksi konkreettisista uusien toimintatapojen jalkauttamiskeinoista on opetussuunnitelman laatiminen. Opetussuunnitelmaudistuksen yhteydessä tulisi miettiä tarkasti, minkälainen opetussuunnitelman rakenne soveltuu parhaiten koulutusohjelman oppimistavoitteiden saavuttamiseen annetussa ajassa ja käytettävissä olevilla resursseilla. Edellä mainittu tarkastelu tulisi ulottaa oppiaine- ja opettajatasolle. Myös ammattikorkeakoulun sisäiset ja ulkoiset vaatimukset (ml. yhteistyö) tulisi huomioida opetussuunnitelman valinnassa. Usein myös suuret koulutusohjelmien väliset rakenteelliset erot opetussuunnitelmissa voivat olla merkittäviä esteitä monialaisen yhteistyön toteuttamisessa. Rakenteiltaan jäykät ja pirstaleiset opetussuunnitelmat vaikeuttavat usein myös työelämäyhteistyötä. (Arene ry 2007, 23.)

Mikkelin ammattikorkeakoulussa käynnistettiin vuonna 2006 oppimisperustaisen opetussuunnitelman (vai pitäisikö sanoa oppimissuunnitelman) laadintaprosessi. Kuvassa 2 on esitetty yksi malli oppimisperustaisesta opetuksen suunnittelusta, jossa tulisi huomioida niin opiskelijoiden lähtötilanne (aikaisempi tietämys ja osaaminen) kuin tavoitteena oleva osaaminenkin. Näiden kahden välillä yksilön oppimisprosessiin vaikuttavat mm. opiskeluympäristö, opetustilanteet, käytettävä oppimateriaali sekä arviointi, ohjaus, oppimistehtävät ja palaute.



**Kuva 2.** Oppimisprosessiperustainen opetuksen suunnittelu (Arene 2007, 23)

### 3.3 Oppimisympäristöt

Oppimisympäristöt ovat perinteisesti organisoituneet välittömän opettaja-oppija -vuorovaikutuksen varaan. Tavanomaista on ollut myös erilaisten ryhmätöiden ja harjoitusten käyttö. Opetuksen ja oppimisen tuloksellisuutta on arvioitu ja mitattu kirjallisten kuulustelujen avulla. Valtaosa organisoidusta opetuksesta toteutetaankin yhä edelleen perinteisiä ns. konventionaalisia menetelmiä käyttäen. (Opetusministeriö 2004, 16.)

Opetus ja oppimisympäristöt tulisi OPM:n mukaan olla sellaisia, että ne luovat yksilölle perustan elinikäiselle oppimiselle ja persoonallisuuden kasvuille. Tavoitteen to-

teutumisen edellyttää huomion kiinnittämistä riittävän osaamisen ja oppimisvalmiuksien lisäksi siis myös siihen, että opiskelun kautta luodaan pohja myönteisen elämänkatsomuksen ja motivaation kehittymiselle. Oppimisympäristöjä kehitettäessä tulisi kiinnittää huomio opiskelun monipuolisuuteen ja laaja-alaisuuteen. Opiskelussa tulisi hyödyntää aiempaa enemmän myös virallisen koulutusjärjestelmän ulkopuolisia oppimisympäristöjä. (Opetusministeriö 2004, 16.)

Perinteisen lähiopetuksen rinnalle on viimeisten vuosien aikana kehitetty yhä monipuolisempia, joustavampia ja oppijakeskeisempiä ohjaamisen ja sen organisointitapoja. Etäopetus ei ole mikään uusi ilmiö, mutta kun se aikaisempina vuosikymmeninä toteutettiin pääasiassa "kirjekursseina", radion ja television välityksellä, ovat mahdollisuudet sen toteuttamiselle nykyisin lähes rajattomat. Organisointimuodot ja erilaiset opetuksessa ja opiskelussa käytettävät menetelmät ja välineet eivät ole toisiinsa poissulkevia, vaan niitä voidaan käyttää tarpeen mukaan toisiaan (tai perinteistä lähiopetusta) täydentäen.

Yksi tulevista muutoksista ovat ns. ammattiosaamisen näytöt ja osaamisen tunnistaminen, jotka ovat yhä merkittävämpi osa opiskelija-arvioinnissa. Opetusministeriö edellyttääkin ammattikorkeakoulujen kehittävän uusia mekanismeja, joilla opiskelija voi entistä paremmin osoittaa muualla kuin muodollisessa koulutuksessa hankkimansa osaamisensa. Osaamisen tunnistamisen menetelmien kehittäminen ja tunnistamiseen sopivien henkilöiden löytäminen vaatii työtä. Meidänkin oppilaitoksesamme osaamisen tunnistaminen on vielä niin uusi asia, että tietoa on saatavissa hyvin vähän. Erityisesti aikuisopiskelijoiden kautta tulleeeseen tarpeeseen pitää pystyä vastaamaan paitsi monimuotoisten opetusmenetelmien lisäksi, myös osaamisen tunnistamisen ja arvioinnin keinoin. Todennäköistä onkin, että aikuisopiskelijoiden "turhautumista" voidaan ehkäistä osaamisen tunnistaminen työvälineillä. Tätä kautta voidaan jopa lyhentää tutkintojen suoritusajoja.

Edellä mainitut seikat vaikuttavat myös opettajankoulutukseen mm. siksi, että seuraavan kymmenen vuoden aikana suuri osa opettajista tulee poistumaan työelämästä suurten ikäluokkien jäädessä eläkkeelle. Uusien opettajien lisäksi tarvitaan vahvaa tukea ikääntyvien opettajien jaksamiseen, osaamisen uudistamiseen sekä hiljaisen tiedon ja käytännön kokemuksen siirtämiseen nuoremmille opettajasukupolville.

Nykyinen ja ennen kaikkea tulevaisuudessa, opettaja on siis eräänlainen moniottelija; opettaja onkin oppimisen ohjaaja ja ammatillisen kehittymisen tukija. Opettaja on siis yhä enemmän yhteistyökumppani, koordinaattori ja pedagoginen asiantuntija.

## 4 KOULUTUKSEN JA TUTKIMUKSEN SUUNTAAMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Edellisissä kappaleissa käsiteltiin korkeakoulukenttää ja opettajuutta koskettavia haasteita ja mahdollisuuksia. Maailma muuttuu kiihtyvää vauhtia, joten ennakkoinnin merkitys tulee korostumaan jatkossa yhä enemmän. Tämän vuoksi myös tähän kehittämistyöhön haluttiin kirjata pääperiaatteet ennakkoinnista ja tulevaisuuden suuntaviivoista jatkosuunnitelmien tekemisen tueksi. Tässä osiossa tarkastellaan ennakkointia sekä sen merkitystä koulutuksen ja tutkimuksen suuntaviivojen näkökulmasta. Yhtenä tärkeänä osa-alueena käsitellään taloudellisia muutospaineita valtakunnallisella ja alueellisella tasolla. Kappaleessa käydään myös läpi viimeisimpiä, lähinnä eurooppalaisten ja kansallisten ennakkointitutkimusten kautta saatuja suuntaviivoja ja tulevaisuudessa tärkeiksi katsottuista tutkimus- ja koulutusaloista, unohtamatta Etelä-Savolaista näkökulmaa, jota tarkastellaan viimeisimpien maakuntaohjelmiin ja –suunnitelmiin kirjattujen toimenpiteiden kautta. Erillisessä kappaleessa (5. Ympäristötekniikan eri osa-alueiden osaamis- ja tutkimustarpeita ja tulevaisuuden trendejä) käsitellään ympäristötekniikkaan ja siihen liittyvien tulevaisuuden osaamis- ja tutkimustarpeita.

Yleisen määritelmän mukaan ennakkointi on järjestelmällisten, osallisuutta lisäävien, tulevaisuustiedon hankintaan ja keskipitkän tai pitkän aikavälin visioiden laatimiseen liittyvien menetelmien soveltamista niin, että parannetaan tehtävien päätösten tietopohjaa sekä käynnistetään uusia toimia. (*Euroopan komissio, 2002*)

### 4.1 Esimerkkejä kansainvälisistä ja valtakunnallisista ennakkointisuunnitelmista

Ennakkointihankkeita on toteutettu paljon muun muassa Japanissa, Britanniassa, Saksassa, Ranskassa ja Ruotsissa. Myös USA:ssa useat eri tutkimuslaitokset tuottavat

runsaasti tulevaisuusorientoituneita analyysejä eri tieteenaloista ja teknologioista. Kansainvälisten ennakointien tuloksia voidaan osaltaan hyödyntää myös osana Suomen kansallisia ratkaisuja.

Yksi mielenkiintoisista tietolähteistä on Euroopan komission rahoittamana tehty raportti teknologian ennakoinnin strategisen käytön edistämiseksi Euroopan unionissa ”Alueellisen ennakoinnin käytännön opas – Suomi”, joka on osa Lissabonin strategiaa. Ennakointioppaan suomalaisen versioon on lisätty kuvaukset suomalaisesta aluerakenteesta ja aluekehityksestä sekä katsaus suomalaisen tulevaisuuden tutkimuksen, ennakoinnin ja suunnittelun historiaan. Raportissa on käsitelty mm. mihin aihealueisiin ennakointia tai ennakointityypistä toimintaa on sovellettu, millaisia tavoitteita ennakoinnille voidaan asettaa, miten ennakointi kytkeytyy toimenpideohjelmiin ja -suunnitelmiin ja mitä tahoja pitäisi saada mukaan alueellisiin ennakointihankkeisiin sekä siitä, minkä tyyppisiä taustatietoja ennakointihanke edellyttää. Ennakoinnille on siten ominaista suuntautuminen pitkälle aikavälille, laaja-alaisen kysymysten tarkasteleminen, hajallaan olevan tiedon kokoaminen sekä verkostojen luominen ja vakiinnuttaminen. (*Euroopan komissio, 2002.*)

Tieteen ja teknologian merkityksen on tunnistettu olevan merkittävä kaikilla eri osa-alueilla. Tämän vuoksi Euroopan komissio on kehittämässä eurooppalaista tutkimusaluetta (European Research Area ERA) yhdessä kansallisten ja alueellisten toimijoiden kanssa. Tärkeiksi osa-alueiksi on nostettu osaamisen tunnistaminen, yleiseurooppalaisen yhteistyön lujittaminen ja entistä selkeämpien ja johdonmukaisempien painopisteiden asettaminen julkiselle tutkimukselle. (*Euroopan komissio, 2002*)

Yksi viimeisimmistä julkaistuista ennakointiarviointiraporteista suomalaisesta tieteestä ja teknologiasta on Suomen Akatemian ja Tekesin tekemä FinnSight 2015-raportti. Raportissa tarkastellaan suomalaisen elinkeinoelämään ja yhteiskuntaan vaikuttavia muutostekijöitä, pyritään tunnistamaan tutkimukseen kohdistuvia haasteita sekä tunnistamaan yhteiskunnan hyvinvointia ja elinkeinoelämän kilpailukykyä edistäviä osaamisalueita tutkimuksessa ja innovaatiotoiminnassa. FinnSight 2015:n teemavalinnoissa on käytetty Suomen Akatemian ja Tekesin toiminnan näkökulmasta keskeisiä asiantuntijayhteisöjä huomioiden koko Euroopan laajuinen innovaatiopolitiikka. Näiden toimijoiden kokoamista kymmenistä teemaehdotuksista on va-

littu teemat, joiden kriteereinä olivat kansallinen merkittävyys, osaamisperustan-taso ja laajuus sekä teemanpotentiaaliset sosioekonomiset vaikutukset.

#### **4.2 Suomen taloudellisen kehityksen näkymät**

Alueellisella tasolla koulutuksen ennakkoinnissa globaalin näkökulman lisäksi tulee huomioida myös taloudellinen kehitys, joka heijastuu myös työllisyyden kehittymiseen ja tätä kautta koulutustarpeisiin. Suomen taloudellinen kehitys on ollut viime vuosikymmeninä nopeampaa kuin Euroopan unionin jäsenmaiden keskimäärin. Suomen toimialarakenne kehittyy OPM:n (2007) tekemän selvityksen mukaan tulevaisuudessa siten, että palvelutuotannon työvoimatarve lisääntyy ja alku- sekä teollisuustuotannon työvoimatarve vähenee. Suomen kehitys perustuu tulevaisuudessa yhä enemmän osaamiseen, laatuun, kokonaistuottavuuteen ja resurssien tehokkaaseen käyttöön. Tuottavuutta voidaan parantaa koulutuksella sekä osaamisen kehittämällä että luomalla innovatiivisia ja kilpailukykyisiä toimintamalleja yrityksiin ja muihin organisaatioihin. (OPM, 2007)

#### **4.3 Etelä-Savon kehitysnäkymät**

Tämä osio perustuu pääasiassa Etelä-Savon maakuntaliiton julkaisuihin, joissa on pohdittu maakuntaliiton erityispiirteitä ja maakunnan kilpailukykyä ja sen vahvistamista. Etelä-Savo 2025 - maakuntasuunnitelma on tarkoitettu yhtä lailla maakunnan omaan käyttöön kehittämisen linjoista kuin viestiksi maakunnan ulkopuolelle. Osioon on poimittu pääasiassa Mikkelin ammattikorkeakoulun ja tekijän edustaman koulutusohjelman kannalta keskeisiä tavoitteita.

##### *Etelä-Savon erityispiirteitä*

Etelä-Savo sijaitsee parinsadan kilometrin etäisyydellä pääkaupunkiseudusta ja noin kolmensadan kilometrin päässä Pietarista. Etelä-Savon aluerakenne on hajanainen ja maakunnassa on kolme kaupunkikeskusta (Mikkeli, Savonlinna ja Pieksämäki). Maakunnan tuotanto perustuu pitkälti alkutuotantoon, myös julkisten sektorin merkitys on suuri. Alueen työpaikoista kaksi kolmasosaa onkin palveluliiketoimialan työpaikkoja. (Etelä-Savon Maakuntaliitto 2005, 5.)



Tilastokeskuksen viimeisimmän muuttoliike tilastojen mukaan Etelä-Savon väkiluku vähenee nykyisestä 161 000:sta vuoteen 2025 mennessä 146 300:aan. Ennusteessa on huomioitu sekä luonnollinen väestönmuutos että muuttoliike. Ennusteessa oletetaan muuttoliikkeen kääntyvän voitolliseksi jo 2010-luvun alussa. Väestö maakunnassa ikääntyy Etelä-Savossa muuta maata nopeammin ja työikäisen väestön määrä vähenee syntyvyyden pienenemisen ja muuttotappion myötä. (Etelä-Savon Maakuntaliitto 2005, 5.)

Etelä-Savon maakunnan koulutustaso on heikompi kuin koko maassa keskimäärin. Maakunnassa on vahva toisen asteen koulutuksen verkosto, joka näkyy myös suurena toisen asteen ammatillisen koulutuksen suorittaneiden osuutena työvoimasta. Korkeakoulutuksen perustana ovat maakunnassa toimivat kaksi ammattikorkeakoulua ja useiden eri yliopistojen yksiköt (LTY, KY, HKKK, HY, TTY). Ikäluokkien pientyminen ja kiristynyt kilpailu osaavasta työvoimasta asettavat erityisiä haasteita koulutuksen rakenteille.

#### *Maakuntaohjelman toimenpidekokonaisuuksia*

Etelä-Savon maakuntaohjelmassa 2007-2010 on kuvattu maakuntasuunnitelman (julkaistu 30.11.2005) pitkän aikavälin strategia, jossa on sovittu maakunnan keskeiset kehittämistoimenpiteet sekä suunnitelma niiden rahoittamisesta. Maakuntaohjelma on pohjana myös Euroopan unionin toimenpideohjelmien ja kansallisen aluepolitiikan erityisohjelmien toteuttamiselle. EU:n rakennerahastoja ja sosiaalirahastoja jakavat maakuntaliitto ja lääninhallitus ovat merkittäviä myös MAMK:n toiminnoille (T&K ja opetus). Maakuntasuunnitelmassa on huomioitu koulutuksen kannalta hyvin pitkälle samoja asioita, kuin OPM:n ja muiden toimialojen tekemissä ennakoivia käsittelevissä julkaisuissa.

Yhtenä päätoimenpidekokonaisuutena maakuntasuunnitelmassa on väestön osaamistason kohottaminen sekä koulutus-, tutkimus- ja innovaatiotoiminnan vahvistaminen. Kärkiosaamisen keskittyminen ja osaamispanostusten kasvun painottuminen yliopistopaikkakunnille luo haasteita Etelä-Savon pyrkimyksille parantaa asemaansa kansallisessa osaamis- ja innovaatioverkossa. Toisaalta se luo myös mahdollisuuksia

Mikkelin ammattikorkeakoululle yliopistollisen kilpailun ollessa suhteellisen vähäistä verrattuna ”oikeisiin” yliopistopaikkakuntiin.

Koulutusmarkkinoiden kilpailun kiristyminen tuo paineita sekä yleissivistävän, ammatillisen että korkeakoulutuksenjärjestämisessä Etelä-Savon kaltaisissa maakunnissa, joissa omasta maakunnasta tuleva kysyntä alenee ja samanaikaisesti koulutuksen rahoituspohja kapenee. Etelä-Savon haasteena tulee olemaan riittävien koulutusmahdollisuuksien sekä osaamisrakenteiden turvaaminen ja maakunnantarpeiden mukainen kehittäminen tilanteessa, jossa korkeakouluopetusta ei enää määrällisesti laajenneta. Yksi keino on kehittää avoimia koulutusväyliä ja opettajuutta, joiden kautta voidaan varmistaa, että koulutus palvelee paremmin työelämän ja nuorten tarpeita. Maakuntaohjelman mukaan ammattikorkeakoulu- ja yliopistotoimintoja tullaankin vahvistamaan ja tukemaan näiden kilpailukykyä maakunnallisina/ kansallisina koulutuksen tuottajina ja alueellisen innovaatiotoiminnan perustana. Tämän edellytyksenä on monipuolisen ja laadukkaan koulutuksen (ml. jatkotutkinnot) tarjoaminen nykyaikaisissa ja vetovoimaisissa oppimisympäristöissä sekä verkostoituminen lähialueille (Venäjä, Balttian maat).

Maakunnan suhteellisen pienten yritysten erikoisosaaminen ei aina mahdollista yritysten oman tutkimus- ja tuotekehitystoiminnan harjoittamista. Siksi on tärkeää, että kärkiyritykset verkostoituvat keskenään ja T&K -palveluja tarjoavien yksiköiden kanssa. Etelä-Savon nykyisessä osaamisrakenteessa edellä mainittu tarkoittaa, että ammattikorkeakoulun asemaa vahvistetaan ja T&K -toiminta kytketään entistä tiiviimmin maakunnan tarpeita huomioivaan koulutusorganisaatioiden yhteiseen innovaatio- ja teknologiainfrastruktuuriin. Tulevaisuuden haasteena on kehittää näitä ympäristöjä niin, että ne kykenevät edistämään erityisesti maakunnan kansainvälisillä markkinoilla toimivien yritysten kilpailukykyä ja houkuttelemaan tänne kansallisia ja kansainvälisiä korkean tason osaajia ja yrityksiä. Tämä merkitsee toisaalta valintojen tekemistä siitä, kuinka moneen kärkialaan voidaan panostaa ja toisaalta kykyä nähdä uusien mahdollisten kärkialojen syntyminen mahdollisuudet.

Maakuntaohjelmassa kirjattuja toimenpiteitä tähän toimenpidekohtaan (ja MAMK:iin) liittyen ovat mm.:

- Työelämän kehittämistavoitteiden asettaminen koulutustarpeiden mitoituksen pohjaksi
- Työssä oppimisen kehittäminen mm. harjoittelukäytäntöjen kautta, parantamalla opettajien työelämäntuntemusta ja tuomalla työelämän osaamista kouluihin
- Hyödyntää uusia oppimisen sovelluksia ml.verkko-oppiminen, tieto- ja viestintätekniiikan käyttö

Maakuntaohjelman mukaan maakunnan kärkiosaamisaloina vahvistetaan materiaa-  
litekniiikan (komposiitit ja pinnoitteet), prosessiteollisuudenelinkaariosaamisen, rau-  
tatieteknologian ja **ympäristötekniikan** sekä matkailun osaamista. Eri osaamisaloja  
palvelevina tukiosaamisaloina yrittäjä- ja liiketoimintaosaamista, informaatio- ja  
mediateknologian osaamista ja kansainvälisyyteen liittyvää osaamista vahvistetaan  
sekä varaudutaan mahdollisina tulevaisuuden kärkialoina kehittämään energiatek-  
niikkaa(bioenergia) ja digitointi- ja arkistointiosaamista.

Myös kansainvälistä ja kansallista verkottumista tulee edistää sekä luoda toiminta-  
malleja teknologian kehittämiseksi ja hyödyntämiseksi. Myös liiketoimintaan, ver-  
kostoitumiseen ja kansainväliseen toimintaan liittyvää teknologiaosaamista tulee tar-  
jota koko yritysmaailmalle.

Ympäristötekniikan koulutusohjelman näkökulmasta katsottuna ympäristötekno-  
logian osaamista tulee edelleen kehittää; ympäristökilpailukyky nähdään tärkeänä  
voimavarana yrityksen kilpailukyvyn ylläpitäjänä. Koulutusohjelman kehittämiseen  
ja painotuksiin tuleekin kiinnittää erityistä huomiota. Tässä yhteydessä ei pidä kui-  
tenkaan unohtaa sitä, että ympäristökilpailukyky on kiinteässä yhteydessä yrityksen  
perinteiseen kustannus- ja laatu- ja laatukilpailukykyyn. Tuottavuutta voidaan lisätä paran-  
tamalla esimerkiksi materiaali- ja energiatehokkuutta (ekotehokkuutta). Tätä tukee  
myös ammattikorkeakoulun eri laitosten lisääntyvä yhteistyö esim. liiketalouden,  
materiaalitekniikan, yhdyskuntatekniiikan ja ympäristötekniikan koulutusohjelmi-  
en välillä.

#### **4.4 Koulutuksen ja tutkimuksen ennakointi ja sen kehittäminen**

Globalisaation luomat paineet ja nuorisoikäluokkien pieneneminen asettavat koulu-  
tustarjonnan ennakkoinnille vaativia haasteita. Ennakoinnissa tulisi huomioida myös

se, että myös pienenevien ikäluokkien tulisi täyttää työmarkkinoilla suurien ikäluokkien työvoimapoistuma. Nämä edellyttävät yhä hallitumpaa ja kehystetympää valtakunnallista ja alueellista koulutustarjonnan mitoittamista. (Valtioneuvoston ennakointiverkosto 2005, 67; Leveälahti, 2006.) Tämä merkitsee sitä, että koulutuspolitiikan ja erityisesti koulutustarjonnan ohjausjärjestelmät tulevat uudistumaan niin, että valtakunnallisesti ja alueellisesti pystytään huolehtimaan työvoimatarpeiden mukaisesta koulutustarjonnasta.

Koulutustarpeiden ennakkoinnilla pyritään tuottamaan tietoa siitä, millaista osaamista työelämä tulevaisuudessa tarvitsee ja miten tähän tarpeeseen voidaan koulutuksen avulla vastata. Ennakkoinnin yhtenä tavoitteena on taata työmarkkinoille riittävästi oikeanlaista osaamista. Arviointi voidaan toteuttaa koulutuksen järjestäjien ja ylläpitäjien tekeminä itsearviointeina (esim. opiskelijoiden sijoittumisesta työhön ja jatko-opintoihin) ja ulkopuolisina arviointeina. (Leveälahti, 2006.)

#### *4.4.1 Ennakointi ammattikorkeakoulujen näkökulmasta*

Leveälahti (2006) on selvittänyt opetusministeriön julkaisemassa teoksessa koulutustarjonnan ennakointia ja kehittämistarpeita. Selvityksen mukaan ammattikorkeakouluissa tulisi keskittyä nykyistä enemmän alueellisten mahdollisuuksien luomiseen ja tukemiseen sekä osaamiseen ja yrittäjyyteen. Koulutustarpeiden arvioinnissa tulisi huomioida neljä eri päänäkökulmaa; opiskelijat, oppilaitokset ja opettajat, työelämä ja järjestöt sekä hallinto (kotimainen, kansainvälinen)

Leveälahden (2006) tekemän tutkimuksen mukaan ammattikorkeakoulujen koulutustarpeiden ennakkoinnissa tulisi käyttää mm. ensisijaisten hakijoiden määrää koulutusaloittain, AMKOTA-tietojärjestelmää, toimintaympäristöanalyysyä, kansantalouden suhdanne-ennusteita, väestöennusteita, muuttoliike-ennusteita tutkintojen määrän kehittymistä kuvaavia tilastoja sekä sijoittumispalvelutilastoja, työttömyystilastoja, työvoiman kysyntäennusteita, ikäluokkien alueellisia ennusteita ja koulutustason aluekehitystä kuvaavia tilastoja. Ennakointiin liittyvää yhteistyötä voidaan tehdä mm. maakuntaliiton, TE-keskuksen, seutukuntien, opetusministeriön, Suomen yrittäjien, kauppakamarin ja työmarkkinajärjestöjen kanssa. Nykyisin uskotaan, että maakuntien liitoilla on paras alueellinen kokonaisnäkemys koulutustarjonnan alu-

eellisestä kehityksestä, pitäisihän niiden tuntea koulutuksen laadun erikoispiirteet ja osata ennakoida koulutusmäärät läheisessä yhteistyössä koulutuksen järjestäjien ja ylläpitäjien kanssa.

Koulutustarpeita tulisi ennakoida 3–25 vuoden aikavälillä. Ennakoinnin toivottaan olevan ammatillisten oppilaitosten ja ammattikorkeakoulujen edustajien näkemyksen mukaan nykyistä yksityiskohtaisempaa ja sen tulisi keskittyä ennakointiin 3–10-vuoden aikavälillä. Tämä palvelisi parhaiten operatiivista suunnittelua (budjetti) ja päätöksentekoa (aloituspaikat). Toisaalta tarvitaan myös pidemmän aikavälin (11–25 vuotta) määrällistä ennakointitietoa laiveammasta näkökulmasta koulutusalohtaisesti, mutta erityisesti osaamistarpeisiin liittyvää laadullista ennakointitietoa. Aikuiskoulutusta tulisi ennakoida em. lyhyemmällä aikavälillä, ei niinkään aikuiskoulutuksen järjestämismuodoista, vaan eri järjestämismuotoja ennakoiden ja alueellinen näkökulma huomioiden. (Leveälähti, 2006).

#### *4.4.2 Tekniikan koulutuksen ja tutkimuksen suuntauksia*

Tekniikan alan korkeakoulutuksen ja tutkimuksen kehittämistä koskevia ehdotuksia on esitetty useammassa yhteydessä viime vuosien aikana. Yksi niistä on opetusministeriön vuonna 2005 julkaistu selvitystyö, jossa tarkasteltiin teknillistieteellistä koulutusta ja tutkimusta yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa sekä annettiin ehdotuksia niiden kehittämiseksi (OPM 2005). Raportissa esitetään niin suosituksia kuin konkreettisempiäkin toimenpiteitä (35 kpl). Niistä ammattikorkeakoulun ja erityisesti ympäristötekniikan koulutusohjelman kannalta keskeisimpiä on käsitelty seuraavassa.

Tekniikan alan yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tutkimus- ja koulutustoimintaa tulee kehittää ja suunnata erityisesti Suomen talouden kannalta vahvojen klustereiden ja toimialojen osaamistason nostamiseen. Opetuksen rinnalla tulee huomioida myös tutkimustoiminta (perusrahoituksen lisääminen). Tutkimuksen ja opetuksen laadun parantaminen edellyttää koulutusyksiköiden ja koulutusohjelmien määrän vähentämistä sekä koulutuksen ja tutkimuksen keskittämistä suurempiin ja kilpailukykyisempiin yksiköihin. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että ammattikorkeakouluja ja niiden toimipisteitä tullaan vähentämään jopa 30:stä 15:een. Samalla koulu-

tusohjelmien on ammattikorkeakouluittain tarpeen fokusoitua vaikuttavuutensa parantamiseksi. Lopetettavien yksiköiden tehtävät ja resurssit tulee siirtää vaikuttavammille ja tehokkaammille yksiköille. (OPM 2005)

Opetusministeriön (2005) mukaan tekniikan koulutusta ammattikorkeakouluissa vähennettäessä tulisi ensisijaisesti lakkauttaa kokonaisia koulutusohjelmia eikä vain supistaan niiden aloituspaikkamääriä. Riippuvathan ammattikorkeakoulujen eri koulutusohjelmien mahdollisuudet vastata koulutuksen ja tutkimus- ja kehitystoiminnan laadukkuudesta ja määrystä voimakkaasti koulutusohjelman koosta (aloi- tuspaikkamäärästä), koska se ratkaisee koulutusohjelman käytettävissä olevan rahoituksen ja myös henkilöstön määrän. Onhan luonnollisesti suuremmilla koulutusohjelmilla mahdollisuudet henkilöstön joustavaan käyttöön ja uuden osaamisen hankkimiseen paremmat. (OPM 2005)

Koulutusohjelmien lakkautuksen kautta myös perusopintoja suorittavien nuorten aloituspaikat vähenevät asteittain 1 400 paikalla vuoden 2005 aloituspaikkamäärästä (7 931) viiden vuoden aikana. Opetusministeriön (2005) selvityksen mukaan myöskään yksittäisten koulutusohjelmien vuotuisten aloituspaikkojen määrä ei pääsääntöisesti saa olla pienempi kuin 50. Lievennyksenä toki todetaan, että koulutusohjelmat, jotka voivat substanssialueella käyttää yhteistä opetusta, voivat olla pienempiäkin.

Mikkelin toimintoihin vaikuttaa myös OPM:n lauselma siitä, että yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen etäpisteet ja korkeakoulukeskukset voivat olla tarpeellisia täydennyskoulutuksen saatavuuden parantamiseksi toimiihan Mikkelissä useita eri yliopistojen sivutoimipisteitä. Suunnitelman mukaan etäpisteiden ja korkeakoulukeskusten lukumäärää tulee kuitenkin vähentää eikä niihin pidä sijoittaa tekniikan vakinaista koulutusta. Tekniikan alan ylemmät ammattikorkeakouluopinnot tulee suunnata pääsääntöisesti työelämässä olevien lisäpätevöittämiseen ja opiskelijan oman työn ja työpaikan toimintojen kehittämiseen. (OPM 2005)

Mielenkiintoinen on myös lauselma siitä, että korkeakouluopetuksen julkisuuden vuoksi ja laadullisten arviointien helpottamiseksi sekä yliopistojen että ammattikorkeakoulujen tulee toimittaa opiskelumateriaalinsa internetiin julkisesti saataville (vrt

esim. MIT). Nykyisin digitaalisessa muodossa on saatavilla toistaiseksi vain opin-  
näytetyöt ja joitakin varta vasten laadittuja verkkokursseja.

#### *4.4.3 Aikuiskoulutustarpeiden ennakointi*

Opetusministeriö käynnisti keväällä 2004 opetushallinnon alaisen aikuiskoulutuksen mitoitusta koskevan selvityksen. Selvitys liittyy vuosille 2003–2008 hyväksytyyn koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelman toimeenpanoon. Selvityksen alaan kuuluvat yleissivistävä, toisen asteen ammatillinen, korkea-asteen koulutus sekä vapaa sivistystyö. Alueellisessa tarkastelussa huomioitiin kehittämissuunnitelman toimeenpanoon liittyvät opetusministeriön suuntaa antavat koulutustarjonnan alueelliset tavoitteet vuodelle 2008. Julkaisussa esitetään kaikki hallinnonalat kattava, yhteinen tulevaisuuden toimintaympäristökuvaukseen. Tulevaisuutta luodetaan noin kymmenen vuoden aikajänteellä. Tulevaisuutta arvioitaessa on myös huomioitava laajempi kokonaisuus ja huomioitava asioita, joihin omilla toimilla ei voida vaikuttaa, mutta jotka ovat päätöksenteon kannalta tärkeitä. Toimintaympäristökuvauksessa esitetään tulevaisuuden kehityksen reunaehdot, joiden puitteissa päätökset tehdään sisältäen väestön ikärakenteen muutoksen, kansainvälistymisen ja talouden globalisaation, työelämän, työllisyyden ja toimialarakenteen muutokset, työvoima- ja koulutustarpeet, ammattirakenteen, alueiden kehityksen, kuntien talouden ja palvelujen saatavuuden, ympäristön tilan ja asumisen. (Poropudas, 1990.)

Yksi merkittävimmistä koulutusrakenteen muutoksiin vaikuttavista seikoista selvityksen mukaan on, että myös koulutus- ja osaamisvaatimukset kasvavat ja työvoiman uudistuminen ja kouluttautuminen sekä osaamisen kehittäminen on jatkuvaa koko väestön koulutustason kohotessa. Myös miesten ja naisten koulutuserot näyttävät lisääntyvän nuorehkoissa ikäryhmissä siten, että naiset ovat selvästi koulutettumpia kuin miehet. Nuorempien ikäluokkien koulutustaso kohoaa kuitenkin hitaasti koulutuksen suuren keskeyttämistä ja heikon läpäisyasteen takia. Tämä lisää aikuiskoulutuksen laajentamistarpeita. Lisäksi myös työelämä edellyttää, että ihmiset ovat valmiita uuden oppimiseen luonnollisena osana elämäänsä osaamisvaatimusten kasvaessa kaikilla toimialoilla. Lisäksi työvoiman niukkeneminen edellyttää ammatillisen ja korkea-asteen koulutuksen oikeaa mitoitusta aloittain ja asteittain työvoimatarpeen mukaisesti. (Poropudas, 1990.)

Työvoima- ja koulutustarpeiden huolellinen ja systemaattinen ennakointi pitkällä aikavälillä onkin tärkeää ja välttämätöntä, joka tulisi huomioida myös nykyistä systemaattisemmin myös Mikkelin ammattikorkeakoulun opetuksen tarjonnassa ja opetussuunnitelmien laadinnassa. Ympäristötekniikan koulutusohjelman aikuiskoulutuksesta ja sen tulevaisuuden suuntaviivoista vastaa pääasiassa tp. tuntiopettaja Tuula Kettunen, joka tekee aiheesta kehittämistyön pedagogisiin opintoihinsa liittyen.

## **5. YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN ERI OSA-ALUEIDEN OSAAMIS- JA TULEVAISUUDEN TRENDIÄ**

Tässä kappaleessa keskitytään ympäristöteknologiaan liittyvien teknologiayrityksien painotuksiin, rekrytoitavien henkilöiden tarpeisiin ja ominaisuuksiin, sekä ympäristöalan kasvuennusteisiin. Koska ympäristöteknologian koulutusohjelma on ensisijaisesti mukana MAMKn rakennettu ympäristö – klusterissa, on tarkastelussa huomioitu myös rakennusalan, lähinnä korjausrakentamiseen liittyviä tulevaisuuden tarpeita. Myös koulutusohjelman toisen tärkeän osa-alueen ympäristöterveyden toimialaa on käsitelty erityisesti viranomaisvalvonnan puolelta tarkasteltuna.

Ympäristökysymykset ovat viime vuosina tulleet osaksi poliittista keskustelua ja päätöksentekoprosesseja niin kansainvälisellä kuin kansallisella tasolla. Yhdistyneissä kansakunnissa luodut kansainväliset sopimukset ja Euroopan unionin kautta tehdyt sitoumukset vaativatkin julkisen ja yksityisen sektorin toimijoiden integroivan ympäristökysymykset osaksi päätöksentekoaan. Kioton ilmastopöytäkirja on yksi esimerkki sopimuksesta, joka tulevaisuudessa vaikuttaa päätöksentekoon muun muassa energia- ja liikennesektorilla, maa- ja metsätaloudessa, jätehuollossa sekä yhdyskuntasuunnittelussa. Tämän poliittisen kentän muutoksen taustalla on tutkimustulokset useiden ympäristötrendien huolestuttavista piirteistä (ilmastonmuutos, aavikoituminen, luonnon monimuotoisuus, metsien ja merten tila, puhtaan juomaveden riittävyys). Tähän liittyy myös yleisemmin ihmisten kasvanut tietoisuus ympäristöongelmista. (Sitra 2006/2) Kilpailukyky ja ympäristöajattelu kietoutuvat entistä enemmän yhteen. Ympäristöpolitiikan laajentuminen elinkaaritarkasteluihin ja



tuotelähtöiseen ympäristönsuojeluun sekä ekologisen ja taloudellisen kestävyuden yhä merkittävämpi integroituminen on edistänyt win-win- ajattelua ympäristöpolitiikkaan. Tähän mennessä ympäristönsuojelun tason parantaminen on yleensä osoittautunut myös elinkeinoelämän näkökulmasta taloudellisesti järkeväksi toiminnaksi parantuneen tehokkuuden ja kilpailukyvyn myötä. (Ympäristöministeriö. 2006)

Ympäristön suojelun kiristyvät vaatimukset luovat kysyntää uusille ja puhtaammille teknologioille nopeasti kasvavilla maailmanmarkkinoilla. Kukaan ei varmaan nykyaikana kiistä sitä, että ympäristötekijöiden painoarvo kansallisen talous- ja elinkeinopolitiikan suunnittelussa on kasvava osa-alue, onhan ympäristö- ja ilmastopolitiikasta tullut keskeinen globaalitalouden kehitystä ohjaava tekijä. (Sitra 2006/3) Ympäristömyötäisyyden ja kestävien teknologioiden mallimaana Suomi voisi olla ja osittain jo onkin kansainvälisen kehityksen eturintamassa.

### **5.1 Ympäristötoimialat ja ympäristöteknologia-alan yritystoiminta**

Ympäristötoimialoihin luetaan puhtaan veden tuotanto ja jäteveden sekä lietteen puhdistus, jätteiden, ongelmajätteiden ja maa-ainesten puhdistus, ilman puhdistus, uusiutuvan ja puhtaan energian tuotanto sekä melun torjunta.

Konsulttitoimistot Gaia Group Oy ja Green Net ry ovat Sitralle tekemässään toimialatutkimuksessa selvittäneet kotimaisen ympäristöliiketoiminnan vahvuusalueita vertaamalla eri ympäristöalojen markkinoiden arvioitua kasvupotentiaalia ja jo olemassa olevaa osaamista. Selvityksen mukaan nimenomaan vientimarkkinoilla kilpailukykyisiä teknologia-alueita ovat (Sitra 2006/3):

- Teollisuuden prosessiteknologiat
- Jätteiden ja jätevesien käsittelyteknologiat
- Energiantuotannon polttoteknologiat
- Bioteknologian ympäristösovellutukset
- Mittaus- ja säätöteknologiat
- Massa- ja paperiteollisuuden ympäristöteknologiat

Taulukossa 1 on esitetty Kauppa- ja teollisuusministeriön (2005) laatima listaus ympäristöteknologia-liiketoiminnan jakauma toimialoittain ja budjetiteineen. Euromääräisenä tarkasteltuna ehdottomasti suurin osa liikevaihdosta muodostuu ilman- ja

ilmaston suojelun toimialalla (798 Milj. €). Seuraaviksi suurimmat osat liiketoiminnasta käydyt jätevesihuolto, kierrätys, jätteenhuolto, uusiutuva energia ja maaperän/pohjaveden puhdistukseen liittyvillä toimialoilla.

**Taulukko 1.** Ympäristöteknologia liiketoiminnan jakauma toimialoittain (Kauppa- ja teollisuusministeriö 2005) (Viitamo ja Hernesniemi 2006).

	Milj. €	Koneet ja laitteet (%)	Palvelut (%)	Rakentaminen (%)
Ilman- ja ilmastonsuojelu	798	38,3	61,3	0,4
Uusiutuva energia, energian säästö	144,4	65,4	34,6	0
Jätevesihuolto	509	69,1	29,8	1,1
Raakavesi	66	2,9	94,3	2,8
Kierrätys	231	9,9	90,1	0
Jätehuolto	198	49,9	31,2	18,9
Maaperän pohjaveden puhdistus	117	27,6	60,5	11,9
Meluntorjunta	17	8,9	14,3	76,8
Luonnon ja maiseman suojelu	7	0	99,4	0,6
Ympäristötutkimus, YVA	39	0	100	0
Ympäristökoulutus, tiedon hallinta	8	0	100	0
<b>Yhteensä</b>	<b>2134</b>			

#### *Ympäristöteknologian markkinanäkymät*

Sijoitukset ympäristöteknologian alalle ovat kasvaneet vuosittain merkittävästi useissa Euroopan maissa. Sijoitustoiminnan ja markkinoiden vetureina ovat toimineet lainsäädäntö, ilmastomuutos ja energian hinta. Eri markkinamekanismien rinnalla kansainväliset sopimukset ja kiristynyt lainsäädäntö ohjaavat osaltaan alan kehitystä. Esimerkiksi EU:iin toukokuussa 2004 liittyneille jäsenmaille uusien ympäristösäännösten noudattaminen maksaa arviolta 50–80 miljardia euroa. Myös suomalaiset yritykset pitävät ympäristölainsäädännön seuraamista, siihen vaikuttamista ja sen muuttuessa syntyvien markkinapotentialien hyödyntämistä merkittävänä haasteena omissa toiminnoissaan. Kiristynyt ympäristölainsäädäntö onkin selkeästi merkittävin ympäristöteknologioiden markkinoita katalysoiva voima; kasvava määrä yrityksiä on tunnistanut selkeitä yhteyksiä hyvän ympäristöasioiden hallinnan ja positiivisen tuloksen tai osakearvon kehityksen välillä. Terveellinen ja turvallinen ympäristö nähdäänkin yhtenä Suomen vahvuuksiksina, jota kautta on myös mahdollista lisätä markkinapotentialia. (Sitra 2006/2.) Suomen mainetta ympäristöosaajana lisää myös se, että mm. World Economic Forum WEF valitsi vuonna 2005 Yalen ja Columbian yliopistojen arviointien perusteella Suomen maailman parhaaksi ympä-

ristömaaksi. (Sitra 2006). Yhdeksi valteistamme Sitran yliasiamies Esko Aho on nimennyt Suomen korkeatasoisen ympäristöalan normiston, hallinnon ja infrastruktuurin, joiden kautta Suomen pitäisi pystyä tarjoamaan erilaisia järjestelmiä perinteisen ympäristötekniikan osa-alueilla, kuten vesihuollossa, jätevesien käsittelyssä tai jätehuollossa. Vaikka tekniikka ja osaaminen ovat korkeatasoisia, puutteet ovat lähinnä kaupallistamisen taidoissa. (Sitra 2006)

Ympäristöteknologioiden markkinat ovat viime vuosina kehittyneet yleistä markkinakehitystä nopeammin. Ympäristöteknologian maailmanmarkkinoiden on arvioitu kasvavan yli 10 prosenttia vuodessa, ja markkinoiden arvo on noin 550 miljardia euroa (Sitra 2006), josta EU:n osuus on noin kolmannes (Sitra 2006/2). Koska ympäristöteknologioiden markkinat muodostuvat hyvin erilaisista tuotteista ja palveluista kasvuennusteet poikkeavat toisistaan. Tietyillä markkinasegmenteillä esimerkiksi Länsi-Euroopassa, Yhdysvalloissa tai Japanissa on jo siirrytty ns. piipunpääteknologioista teknologioihin, jotka huomioivat prosessit kokonaisuutena. Silti etenkin kehittyvissä ja kehitysmaissa pääosa myös uusista teknologisista ratkaisuista on edelleen perinteistä piipunpääteknologiaa. Ympäristöliiketoiminnan varsinkin ns. piipunpääteknologian – markkinoilla suurin kasvunopeus on Aasiassa. (Hernesniemi ja Viitamo, 2006)

Suomalaisten yritysten ympäristöteknologiasta saama liikevaihto vuonna 2003 oli noin 3,4 miljardia euroa. Sitran (2006) raportin mukaan liikevaihdosta yli kaksi kolmasosaa tulee vientimarkkinoilta, kun taas tilastokeskuksen tietojen mukaan liikevaihdosta reilu kolmannes syntyi yritysten ulkomaantoiminnoista (Tilastokeskus 2005). Ympäristöteknologiasektorin kasvu Suomessa on ollut kokonaisuudessaan maltillista eikä sen työllistävä vaikutus ole viime vuosina merkittävästi kasvanut (Sitra 2006/2) Suomessa ei siis olla pystytty hyödyntämään markkinoiden kasvun luomia mahdollisuuksia, vaikka Suomen asema ympäristönsuojelun yhtenä edelläkävijämaana on kiistaton. Alalla jo toimivien yritysten liikevaihdon kasvu on ollut tähän asti suhteellisen vaatimatonta eikä uusia yrityksiä ole juurikaan perustettu. Tämä näkyy myös siinä, että alan työllistyvyyskin on pysynyt melko vaatimattomalla tasolla. Selvää piristymistä on nähtävissä, mikä ilmenee mm. opiskelijoiden kesätöiden saatavuudessa ja työllistyvyudessa myös ympäristöpuolelle.

Myös EU pyrkii tehostamaan ympäristöteknologioiden markkinoita vuonna 2004 käynnistetyn ympäristöteknologioita edistävän toimintasuunnitelman (Environmental Technologies Action Plan, ETAP) avulla mm. tukemalla ympäristöteknologioiden siirtämistä niin kehittyviin ja kuin kehitysmaihinkin. (Sitra 2006/2)

## 5.2 Ympäristölainsäädäntö ja -sopimukset

Ympäristöministeriön vuonna 2005 julkaisemassa raportissa on esitetty kooste keskeisistä toimintaympäristöistä, joiden kautta myös kansainvälinen ympäristöalan hanketoiminta määrittyy, rakentuu ja toimii, sekä niistä hankemahdollisuuksista, joita kansainvälinen ympäristöalan kenttä tällä hetkellä tarjoaa ja millaiselle asiantuntijuudelle on tarvetta. Raportissa esitellään myös keskeiset kansainväliset ja kansalliset ympäristöpoliittiset linjaukset (monenkeskiset ympäristösopimukset, EU:n ympäristöpolitiikka ja Suomen kehityspoliittiset tavoitteet), tärkeimmät ympäristösektorin rahoitusmekanismit ja rahoituksen nykyiset painoalueet sekä keskeisten kansainvälisten järjestöjen (mm. UNEP, UNDP, FAO, IUCN ja WWF) linjaukset ja ympäristöpainotteiset hankkeet. (Kettunen ym, 2005)

Suomen EU-jäsenyyden myötä maamme ympäristölainsäädäntöä on harmonisoitu vastaamaan EY-lainsäädäntöä, ja sitä uudistetaan jatkuvasti EU-direktiivien mukaisesti. Ympäristöteknologioiden kannalta voidaan erityisesti nostaa esiin IPPC- (integrated pollution prevention control), jäte-, sähkö, vihreän sähkön ja päästökauppa-direktiivit. Uusia ympäristöteknologioiden markkinoita voidaan myös olettaa syntyvän, uuden kemikaaleja käsittelevän REACH direktiivipaketin saadessa enemmän jalansijaa.

Kansainväliset sopimukset luovat enemmän tai vähemmän sitovia velvoitteita kansallisvaltioille sekä tärkeitä periaatteita ympäristöpolitiikalle (esimerkiksi varovaisuusperiaate, saastuttaja maksaa -periaate ja periaate kansalaisten osallistumis- ja tiedonsaantioikeuksista) (Sitra 2006/2). Monenkeskisten ympäristösopimusten ja -prosessien tarjoamia mahdollisuuksia ei välttämättä ole vielä kaikilta osin tiedostettu vaan ne vieläkin usein mielletään pelkästään hallintoa lisääväksi työksi tai rajoituksia tuottaviksi säännöstoiksi (Kettunen ym, 2005) Sopimusten vaikutukset näkyvät suoraan tai välillisesti monilla yhteiskunnan aloilla, ja usein ympäristöteknologiaa

pidetään keskeisenä ympäristöongelmien ratkaisuna. (Sitra 2006/2) Myös pääministeri Vanhasen hallitusohjelmassa on vahvistettu Suomen sitoumus kestävän kehityksen edistämisestä ja toimenpiteistä globaalien ja kansallisten ympäristöongelmien ratkaisemiseksi. Ympäristöteknologia on yksi tärkeimmistä keinoista ohjattaessa tuotanto- ja kulutustapoja kestävämmiksi.

### **5.3 Ympäristöteknologiaan liittyvä kehitysyhteistyö**

Monenkeskisten ympäristösopimusten näkymisen lisäksi kansainvälisten kehitysyhteistyöhankkeissa ollaan siirtymässä kapea-alaisista yhden sektorin hankkeista laajempiin hankekokonaisuuksiin, joissa yhdistyy monta eri yhteiskunnallista teemaa ja alueellista kokonaisuutta. Näissä tutkimusohjelmissa tullaan aikaisempaa enemmän keskittymään ympäristökysymyksiin esimerkiksi luonnonvarojen kestävän käytön ja paikalliselinkeinojen kehittämisen näkökulmasta. Myös riskien hallinta-, seuranta- ja tiedonvälitysmenetelmien kehittäminen on tärkeää. Suomalainen ympäristöosaaminen voisi linkittyä toisaalta kansainväliseen tutkimukseen ja toisaalta käytännön hankkeisiin/pilotointiin esimerkiksi kehitysmaissa. (Kettunen ym, 2005)

Kuten edellä todettiin, kansainvälisten rahoituslaitosten painotuksissa on selvästi havaittavissa siirtyminen laajempiin, monta eri yhteiskunnallista teemaa ja alueellista kokonaisuutta yhdistäviin hankekokonaisuuksiin. Mm. Maailmanpankin ja alueellisten kehityspankkien toiminnassa ympäristönäkökohtia on tuotu läpileikkaavaksi osaksi sektoraalisia toimintaohjelmia. Maantieteellisesti hankkeita keskitetään muun muassa Afrikkaan ja pienten saarivaltioiden alueelle. Rahoituslaitosten politiikassa näkyy selvästi myös sitoutuminen YK:n vuosittaisiin tavoitteisiin ja Johannesburgin köyhyyden vähentämiseen tähtääviin päätöksiin. Ympäristökysymykset ja -näkökohdat ovat vahvasti esillä myös kansainvälisten rahoituslaitosten tulevaisuuden hankkeissa. (Kettunen ym, 2005)

### **5.4 Ympäristöteknologian tulevaisuuden trendejä**

Ympäristöteknologian kehittymistä ja siihen sijoitettavia pääomia edistävästä megatrendeistä tärkeimpiä ovat teknologinen kehitys, muutokset markkinavoimissa, geopolitiittinen tilanne sekä valtiolliset ja kansainväliset ympäristövelvoitteet. Teknologi-

set läpimurrot myös muilla osa-alueilla, kuntien informaatioteknologian, tehoelektroniikan, bioteknologian, materiaalitekologian ja sensoritekologian alueilla voivat myös omalta osaltaan edistää aiempaa ympäristöystävällisempien ja energia/materiaali/ kustannustehokkaampien ratkaisujen tuloa markkinoille. (Sitra 2006/2)

Tiedeyhteisön ja poliittisten päättäjien keskuudessa on voimistunut näkemys siitä, että ympäristöongelmien ratkaisemiseen tarvitaan kokonaisvaltaisempia lähestymistapoja. Voidaankin olettaa, että ympäristöteknologioiden painopiste siirtyy tulevaisuudessa piipunpääteknologioista enemmän prosessitekologioihin ja ympäristöä vähemmän rasittaviin palvelu- ja toimintakonsepteihin, joiden lähtökohtana on välttää ylipäänsä ympäristöongelmien syntyminen. Poikkitieteellinen tutkimus voikin avata kokonaan uusia keinoja vastata ympäristöhaasteisiin. Esimerkiksi informaatio-, nano-, bio- ja geenitekologia voivat tarjota aivan uusia vastauksia ja synnyttää samalla uusia haasteita mutta myös ratkaisuja ympäristöongelmiin. (Sitra 2006/2)

Viimeaikoina on tapahtunut runsaasti muutoksia myös markkinavoimien osalta. Ympäristöteknologian kannalta oleellisia ovat mm. (Sitra 2006/2)

:

- energiasektorin sääntelyn poistaminen
- öljy- ja kaasumarkkinoiden raju hinnannousu
- luonnonressurssien (puhdas vesi, ilma ja energia) rajallisuus
- vesi- ja energiainfrastruktuurin vanheneminen
- lisääntynyt kilpailu globaaleilla markkinoilla, joka ajaa painopistettä tehokkuuteen resurssien käytössä ja kustannustehokkuudessa
- kuluttajien huoli tuotteiden (erityisesti ruoan) alkuperästä
- vaateet tuotteiden elinkaaren hallinnasta.
- ilmastonmuutoksen ehkäisemiseen/hidastamiseen liittyvät sopimukset

Sitran (2006) tekemän raportin mukaan ympäristöteknologian investoinneista suurin osa on keskittynyt puhtaamman energiateknologian ratkaisuihin (40 % sijoituksista), uudet materiaalit ja nanoteknologian kehittämiseen (17%) sekä materiaalien kierrätysratkaisuihin ja puhtaampiin valmistusteknologioihin (22 %). Veden puhdistukseen liittyviin ratkaisuihin on investoitu viime vuosina vain 4 % kaikista ympäristöteknologiasijoituksista, mutta lähivuosina juuri tämän segmentin suhteellisen osuu-

den odotetaan kasvavan. Myös ilmanlaatuun, ympäristöinformaatioteknologiaan ja liikenneratkaisuihin on tehty sijoituksia. (Sitra 2006/2)

### *Rakennettu ympäristö*

Rakennettu ympäristö muodostaa lähes kolme neljäsosaa ja rakennukset noin puolet Suomen kansallisvarallisuudesta. Korjausrakentamiseen käytetään koko talonrakentamisen arvosta tällä hetkellä suunnilleen puolet, mutta rakentamisen painopiste on siirtymässä entistä enemmän uudisrakentamisesta rakennusten ylläpitoon sekä täydennys ja korjausrakentamiseen. Myös kosteus- ja homevauriot rakennuskannassa ovat yleisiä vaikkakin ongelmat etenkin uudisrakentamisessa ovat vähentyneen uuden rakennuslainsäädännön ja rakentamismääräysten, sisäilmastoon kohdistuvan tiedotuksen, parantuneen osaamisen sekä sertifioitujen tuotteiden ansiosta. Pääpaino kosteus- ja homevaurioiden torjunnassa onkin tällä hetkellä vaurioiden korjaamisessa ja oikeiden korjaustapojen edistämässä. Rakennusten käyttöä, huoltoa ja kunnan seurantaa on kehitettävä edelleen, jotta sisäilman laatu olisi aina automaattisesti mukana yhtenä keskeisenä tavoitteena kiinteistönpidossa. (Ympäristöministeriö, 2006.)

Yksi keino rakentamisen laadun parantamisessa on kehittää rakennus ja kiinteistöalan koulutusta, kuten myös ympäristöalan (ml. ympäristöterveys) koulutusta. Koulutuksen suunnittelulla ja toteutuksella onkin kyetty nostamaan alan houkuttelevuutta ja alan osaamistarpeet tulee nähdä laajasti. Mukaan tulisi ottaa mm. suunnittelun, energiankäytön ja energiatehokkuuden sekä talotekniikan erityisosaamista. (Ympäristöministeriö. 2006.)

Myös elinympäristön hyvä laatu on kansalaisten ja kansallisen kilpailukyvyn perusta mm. silloin kun yritykset tekevät sijoittumiseensa ja kehittämiseensä liittyviä ratkaisuja. Hyvän elinympäristön keskeisiä ulottuvuuksia ovat turvalliset, terveelliset ja toimivat yhdyskunnat sekä asunto-olot, palvelujen saavutettavuus, rakennetun ympäristön esteettisyys ja luonnonläheisyys. (Ympäristöministeriö, 2006.)

Edellä mainittujen asioiden painoarvo ympäristöteknologian koulutusohjelman kannalta tarkasteltuna lisääntyy uuden klusterijärjestelmän myötä; onhan ”rakennettu

ympäristö-klusterissa” edustajia niin talo- kuin sähkötekniikankin koulutusohjelmista.

### *Vesi- ja jätehuolto*

Vesiala ympäristöteknologiassa käsittää lähinnä puhtaan veden tuotannon, jäteveden puhdistamisen sekä puhtaiden prosessien kehittämisen (muun muassa vesien käsittely- ja kierrätysjärjestelmät). Vuonna 2003 Suomen vesisektorin kaupan arvo oli 575 miljoonaa euroa. Vesialalla toimii Suomessa paljon eri tekijöitä, mutta toiminta on ollut rakentamispainotteista, perustuen lähinnä vakiintuneisiin tekniikoihin ja tuotteisiin (Hyötyläinen ym. 2004). Alalla on paljon perusosaamista ja isojakin yrityksiä, mutta toimintaympäristö ei viime vuosina ole ollut kovin innovaatio- ja kehityksmyönteinen. Uuden teknologian kehitys on liittynyt lähinnä teollisuuden prosesseihin. (Sitra 2006/2)

EU:n vesisäädösten täytäntöönpano vauhdittaa merkittävästi ympäristöteknisten sovellusten markkinoita. Muun muassa yhdyskuntajätevesien käsittelyä koskevan direktiivin viimeinen, pieniä kuntia koskeva vaihe on tullut voimaan vuonna 2005. Tähän liittyen myös MAMK:ssa on suunnitteilla haja-asutusalueen jätevesiosaa- ja/suunnittelija koulutusta. Kymmenellä uudella EU-maalla on direktiivin lopulliseen toteutukseen vielä kymmenen vuotta lisääaikaa, mikä tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia markkinoitaessa EU-vaatimukset täyttäviä kustannustehokkaita teknisiä ratkaisuja. (Sitra 2006/2)

Myös vesipuidedirektiivi edellyttää hoitosuunnitelmien tekemistä vesipiireille vuoteen 2009 mennessä. Vesientilan parantaminen ja vesistöseuranta edellyttävät uusia investointeja. Myös ehdotus pohjavesidirektiiviksi (KOM(2003)550) on ministerineuvoston käsiteltävänä. Jos kaikki vesisäädökset toteutetaan sekä uusissa että vanhoissa EU-maissa, ne muodostavat tulevana vuosina erittäin suuret markkinat vesitekniikalle Euroopassa. EU:n ympäristölainsäädännön uusissa ja tulevista jäsenmaissa aiheuttamista investoinneista noin kolmasosa (55 miljardia euroa) on vesi ja jätevesisektorilla.



IPPC-direktiivin täytäntöönpano tuo myös lähivuosina uusia mahdollisuuksia vetä säästävien prosessien, haitallisia kemikaaleja korvaavien menetelmien ja parannettujen jätevesien käsittelymenetelmien tarjoajille. Komissio on julkaissut tähän mennessä näihin liittyvät 16 eri toimialan BREF-vertailuasiakirjat. Teollisuudella on kahdeksan vuotta aikaa asiakirjojen julkaisusta täyttää vertailuasiakirjoissa julkaistut vaatimukset.

Merkittäviä mahdollisuuksia on lisäksi esimerkiksi Kaakkois-Aasiassa, Kiinassa ja Etelä-Amerikassa (European Commission 1999). Johannesburgin kestävän kehityksen maailmankongressissa on asetettu tavoitteeksi puolittaa vailla puhdasta vettä (1,1 miljardia) ja sanitaatiojärjestelmiä (2,6 miljardia) olevien ihmisten määrä vuoteen 2015 mennessä. Yksi rahoituskanava on Eurooppalainen ACCP-maiden (Agricultural Chemical Cleanup Program) rahasto, jonka tavoitteena on tukea innovatiivisen ja tarkoituksenmukaisen ympäristöteknologian soveltamista. Puhtaan veden puutteen lisäksi lähitulevaisuudessa ratkaisua odottavia ongelmia ja tarpeita ovat mm. (Sitra 2006/2)

:

- ilmastonmuutoksen vaikutukset (tulvat, myrskyt, kuivuus)
- vesi-sanitaatioinfrastruktuurin vanheneminen
- LVI-alan houkuttelevuuden heikkeneminen ja pula ammattitaitoisista työntekijöistä
- luottamuksen häviäminen puhtaaseen veteen (sabotaasit, onnettomuudet)
- veden kuluttajien odotusten ja tietotason kasvu
- epätasa-arvon lisääntyminen

Kansainvälisissä ennakoititutkimuksissa on nostettu esiin myös jätehuollon kierrätysteknologiat sekä jätteiden synnyn ehkäisyä edistävät teknologiat ja palvelut samoin kuin materiaalivirtojen koko elinkaaren hallinta ja ekologinen tuotesuunnittelu. Kehittyvissä maissa on runsaasti markkinoita myös jätehuollon perusteknologioille sekä jätehuollon taitotiedon kasvattamiseen liittyville palveluille. Huomionarvoisia ovat myös uusien teknologioiden aiheuttamat uudet jätteiden käsittely- ja kierrätystarpeet. (Sitra 2006/2)

## *Energia ja ilmansuojelu*

Uusiutuvien energialähteiden hyödyntäminen on yksi nopeimmin kasvavista ympäristöteknologioiden markkinoista. Viimeksi kuluneiden viiden vuoden aikana esim. tuulivoiman rakentaminen on kasvanut keskimäärin 16 % vuodessa ja markkinoiden koko on lähes 10 miljardia euroa vuodessa. Myös bioenergian hyödyntämisen kasvu on merkittävää. Vuoteen 2012 mennessä bioenergian käytön oletetaan kaksinkertaistuvan nykyisestään ja nelinkertaistuvan vuoteen 2020 mennessä. (Sitra 2006/2)

Ilmansuojelutekniikan markkinat kasvavat erityisesti Aasiassa, Etelä-Amerikassa, Itä-Euroopassa ja uusissa EU-maissa. Näissä maissa suurin markkinaosuus on alkuvaiheessa perinteisellä teknologialla ja kokonaisvaltaisilla palveluratkaisuilla. Panostuskohteita ovat ajoneuvojen ja puun pienpolton pienhiukkaspäästöjen vähentäminen, pienhiukkas-, on-line- ja monikomponenttimittausteknologiat sekä mittaus- ja tiedonhallintajärjestelmien yhdistäminen. Teknologisia vaihtoehtoja ovat uusiutuvien energialähteiden käyttö sekä energiantuotannon ja -käytön tehostamiseen liittyvät teknologiat.

### *Hallinto*

Eri hallinnonalat ylittävien ratkaisujen ja toimintatapojen merkitys korostuu tulevaisuudessa. Ilmastonmuutos, energia, luonnon monimuotoisuus ja ympäristön pilaantumisen ehkäisy vaativat eri hallinnonalojen nykyistä syvällisempää integrointia. Ympäristöhallinnon kannalta on olennaista, että ympäristöhallinnon perinteisillä keinoilla, kuten suunnittelulla ja normeja asettavalla ympäristönsuojelulainsäädännöllä voidaan vaikuttaa vain osaan talouskehityksen aiheuttamista ympäristövaikutuksista. Ympäristöhallinnon kannalta keskeinen kysymys on myös kuntatason valmiudet hoitaa paikallistason ympäristöasioita. Mikäli riittävää asiantuntemusta on, vaativia ympäristönsuojelun tehtäviä kuten lupapäätöksiä, voidaan toteuttaa paikallistasollakin. Tosiasiassa pienimmillä kunnilla ei kuitenkaan ole välttämättä valmiuksia hoitaa juridistakin asiantuntemusta edellyttäviä tehtäviä. (Ympäristöministeriö, 2006.)

Myös rakentamisen laadusta on keskusteltu pitkään. Rakennusvalvonnan mahdollisuudet toimia erikokoisissa kunnissa ovat erilaiset. Suurilla kunnilla on mahdolli-

suus luoda toimiva rakennusvalvontajärjestelmä, mutta pienemmissä kunnissa rakennusvalvonta on usein järjestetty sivutoimisenä muiden tehtävien ohessa. (Ympäristöministeriö, 2006.)

Julkishallinnon niukentuvat resurssit muuttavat hallinnon rakenteita ja toimintatapoja (mm. kuntarakenneuudistus). Kaupungistumiseen ja elämäntapojen muutoksiin liittyvien ympäristöongelmien hallinta on elinympäristön laadun turvaamiselle tärkeää. Tähän liittyvät mm. ilmanlaadun parantaminen, ympäristömelun vähentäminen ja liikennehaittojen pienentäminen edellyttävät ekologisesti kestävästä kaupunkisuunnittelusta sekä kaupunki- ja ympäristöpolitiikan aiempaa tiiviimpää yhteyttä. (Ympäristöministeriö, 2006)

Elinympäristön laadun kautta saavutettava hyvinvointi ja kilpailukyky on saavutettavissa vahvistamalla mm. elinympäristöön vaikuttavien suunnitelmien, ohjelmien ja päätösten keskinäistä koordinaatiota eri tahojen välillä. Yhtenä keinona ympäristöministeriö (2006) suosittelee elinympäristötutkimuksen aseman ja edellytyksien vahvistamista käynnistämällä alan monitieteinen tutkimusohjelma, sekä tehostamalla elinympäristöä koskevan tutkimus ja seurantatiedon hyödyntämistä. Myös elinympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmiä tulee kehittää ja parantaa asumisen, maankäytön ja liikenteen yhteensovittamisen edellytyksiä ja niihin liittyvien ympäristöongelmien hallintaa. (Ympäristöministeriö, 2006.)

### *Ympäristöterveys*

Edellä mainittuihin osa-alueisiin liittyy myös kiinteästi ympäristöterveyden huolto ja siihen liittyvän lainsäädännön valvonta. Mikkelin ympäristötekniikan koulutusohjelmassa on perinteisesti koulutettu suuri osa Suomen terveystarkastajista ja edelleen tämä osa-alue on yksi koulutusohjelman avainaloista niin nuorisosteen kuin täydennys/jatkokoulutuksessakin. Ympäristöterveydenhuollon tavoitteena on turvata kuntalaisille turvallinen ja terveellinen elinympäristö (Hartikainen, 2008) Ympäristöterveydenhuolto on kolmen ministeriön (STM, MMM, TEM) johtamana ja kolmen keskusviraston (Elintarviketurvallisuus-, kuluttaja-, sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskus), ohjaamana erittäin monialainen ja merkittävä osa mm. ennaltaehkäisevää kansanterveystyötä. Ympäristöterveydenhuoltoon kuuluvia lakeja

ovat mm. terveydensuojelulaki, elintarvikelaki, kulutustavaroiden ja kuluttajapalveluksien turvallisuudesta annettu laki, kemikaalilaki, tupakkalaki sekä eläinlääkintähuoltolaki. (Keinänen, 2008)

Lainsäädännön asettamista kasvavista velvollisuuksista toiminnanharjoittajille huolimatta viranomaisvalvontaa, neuvontaa ja toimintaa tarvitaan. Ympäristöterveysvalvonta elää voimakasta muutosvaihetta, valvonta on mm. muuttunut maksullisesti ja entistä suunnitelmallisemmaksi. Yhteistyön tarve on myös ympäristöterveydenhuollon viranhaltijoiden keskuudessa tiedostettu.

### **5.5 Ympäristöalan osaamisvaatimukset**

Kettusen ym. (2005) tekemässä selvityksessä kansainvälistä ympäristöalan liiketoimintaa harjoittaville konsulttiyrityksille tehtyjen kyselyjen mukaan ympäristöalan asiantuntijatehtävissä toimivien henkilöiden keskeisimpiä ammattitaitovaatimuksia ovat laaja-alainen ympäristöalan osaaminen ja teknis-taloudellinen asiantuntemus sekä kehitysyhteistyöpolitiikan ja ympäristöpolitiikan tuntemus. Yleisistä ominaisuuksista tärkeitä ovat kielitaito (englanti, espanja, ranska, portugali, venäjä, kiina), vuorovaikutustaidot, kommunikointikyky ja kyky toimia vieraisissa kulttuureissa ja luonnollisesti valmius työskennellä pidempiä aikoja ulkomailla. Edellisten lisäksi tärkeiksi katsotaan lisäksi luotettavuus ja vakaus, sopeutumiskyky ja suunnitelmallisuus. (Kettunen ym, 2005)

Keskeisinä kansainvälisen ympäristöalan osaamissectoreina Kettusen ym (2005) tekemässä kyselyssä nousivat esille mm. ympäristöpolitiikka ja -hallinto, jätehuolto, vesihuolto, ympäristöjuridiikka ja ympäristövaikutusten arviointi. Lisäksi yksittäisissä vastauksissa mainittiin energia-ala/ ilmastonmuutos, päästöasiantuntemus, maaseudun kehittäminen, sekä paikkatietosovellukset.

Tähdätessään kansainvälisiin tehtäviin koulutus ei suinkaan yksin riitä, vaan hakijalla täytyy olla soveltuvan koulutuksen ja tutkinnon lisäksi teknisiin asiantuntijatehtäviin vähintään 5–10 vuoden ulkomainen työkokemus ja mieluiten sekä maa- että aluekokemusta. Hankkeen johtotehtäviin rekrytoidaan yleensä vähintään 10–20

vuoden työkokemuksen, mielellään kohdema- ja aluekokemusta omaava asiantuntija. Ympäristöalan asiantuntijatehtävissä riittävän vahvan kansainvälisen työkokemuksen omaavien henkilöiden määrä on kuitenkin rajallinen, mikä johtuu esimerkiksi hanketoiminnassa vasta viimeaikoina tapahtuneesta ympäristökysymyksiin profiloitumisesta.

Ympäristönäkökulmaa tulee painottaa yhä enemmän osana kaikenlaista hanketointia läpäisyperiaatteen mukaisesti. Kansainväliselle uralle haluava voi hakea julkisen haun kautta avoimena olevaa tehtävää ja työllistyä tätä kautta johonkin kansainväliseen organisaatioon, hakeutua kansainvälistä hanketointia harjoittavan organisaation tai yrityksen palvelukseen erilaisten rekrytointiprosessien kautta tai hakeutua ulkomaisen tutkimuslaitoksen tai yliopiston palvelukseen. Myös kansainväliset järjestöt hakevat ympäristökysymyksiin liittyen monen eri alan asiantuntijoita. Monenkeskisten ympäristösopimusten sihteeristöt, YK:n ohjelmat, kuten UNEP ja UNDP, EU, ja sen alaiset organisaatiot, kuten European Environment Agency (EEA), Maailmanpankki ja sen alaiset rahoittajat, OECD sekä kansainväliset ympäristöalan järjestöt. (Kettunen ym, 2005)

## **5.6 Ympäristöalan koulutus**

Ympäristökoulutuksessa on meneillään muutoksen aikakausi koulutusmäärien, oppisisältöjen ja asiantuntijuuden kysynnän suhteen. Ympäristökoulutusta antavia koulutusohjelmia, kursseja ja oppilaitoksia on perustettu paljon viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana. Ympäristökoulutuksen tulevaisuuden tarpeiden ennakoinnissa keskeistä olisikin kuulla koulutusjärjestelmän " tarjontapuolen" lisäksi myös " kysyntäpuolta". Kartoittamalla ympäristöasiantuntijoiden (yritykset, valtion ja kuntien hallinto, tutkimuslaitokset, järjestöt) näkemyksiä voidaan osaltaan ennakoita myös tulevaisuudentarpeita. (Kuosa et al.2005)

### *5.61 Korkeakouluissa annettava ympäristöalan opetus*

Perinteisten luonnontieteellisten koulutusalojen rinnalle suomalaisen ympäristökoulutuksen kenttään on kehittynyt myös laaja-alaiseen ja monitieteiseen soveltavaan

ympäristöosaamiseen erikoistuneita koulutusohjelmia. Pääpiirteissään voidaan sanoa, että kaikissa Suomen korkeakouluissa järjestetään ympäristökoulutusta. Suoritettavien opintojen laajuudet kuitenkin vaihtelevat. Yliopistollisella tasolla tutkintoon johtavaa ympäristökoulutusta annetaan ainakin Helsingin, Jyväskylän, Kuopion ja Tampereen yliopistoissa sekä Åbo Akademiassa. Sivuaineena ympäristöalaa voi opiskella myös Joensuun, Lapin, Oulun ja Turun yliopistoissa. Lisäksi yliopistotasoista tutkintokoulutusta annetaan Teknillisessä Korkeakoulussa Espoossa ja teknillisissä yliopistoissa Tampereella ja Lappeenrannassa. Myös Helsingin ja Turun kauppakorkeakouluissa järjestetään ympäristöalanopintokokonaisuuksia sekä erikoistumislinjoja. Ammattikorkeakouluissa ympäristöalankoulutusohjelmia on ainakin Hämeen, Lahden, Mikkelin, Savonian, Vaasan, Turun, Laurean ja Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulussa sekä Yrkeshögskolan Sydväst:issä. (Kuosa et al.2005.)

Ammattikorkeakouluissa suoritettu ympäristötekniikan insinööritutkinto (AMK) antaa pohjan erilaisiin ympäristötekniikkaan liittyvien suunnittelu, tutkimus, käyttö ja hallintotehtäviin teollisuuden, konsulttitoimistojen, teknisen kaupan, vesi ja jätehuoltoyritysten sekä kuntien ja valtionhallinnon palveluksessa tai itsenäisenä yrittäjinä. Valmistuneet insinöörit työskentelevät ympäristöinsinööreinä, ympäristö- ja terveystarkastajina jäteneuvojina sekä ympäristöpäälliköinä. He voivat toimia ympäristöasioista vastaavana henkilönä yrityksissä, yhteisöissä, valtion, kunnan tai järjestöjen palveluksessa. (Kuosa et al.2005.)

Ympäristöala on ollut perinteisesti yksi Mikkelin ammattikorkeakoulun avainaloista niin tutkimuksen kuin opetuksenkin osa-alueilla. MAMK:n ympäristötekniikan koulutusohjelman (opetusta vuodesta 1970) päätoimialueena on perinteisesti ollut ympäristö- ja terveystekniikka sekä tähän kuuluvat elintarviketurvallisuus sekä mitaus- ja analysointitekniikat. Koulutusohjelmasta valmistuneet ympäristötekniikan insinöörit (amk) toimivat erilaisissa tutkimus-, valvonta-, suunnittelu- ja käyttötehtävissä yritysten palveluksessa sekä julkisella sektorilla ympäristö- ja terveysuojelualan tehtävissä.

Mikkelin ammattikorkeakoulun ympäristökoulutuksen toimintojen kehittäminen tukee voimakkaasti myös MAMK:n uutta klusteriajattelua, jossa päätavoitteena on

toimintojen edelleen vahvistaminen ja ammattikorkeakoulun eri osaamisalojen yhdistäminen. Tämän odotetaan luovan uusia mahdollisuuksia, joiden kautta on mahdollista kehittää ns. kärkiosaamisaloja, onhan Etelä-Savon maakunnankin yhdeksi kärkiosaamisalaksi nimetty ympäristöteknologia. Klustereiden monitahoisuus antaa myös monipuolisen valmiuden löytää toimintaansa uusia ulottuvuuksia uusien liiketoimintaideoiden kehittämiseksi.

Kettusen ym. (2005) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että yliopistoilla on tärkeä rooli kansainvälisiin tehtäviin erikoistuneiden ympäristöalan asiantuntijoiden kouluttamisessa. Yliopistojen roolia kansainvälisiin tehtäviin erikoistuneiden ympäristöalan asiantuntijoiden kouluttajana tulisi kehittää esimerkiksi luomalla ympäristöalasta oma koulutusala. Tutkimus/opetuskokonaisuuksia olisi uudistettava sekä ohjattava myös kansainvälisten ympäristö- ja luonnonvarakysymysten suuntaan. Myös kansainvälistä yhteistyötä tulisi kehittää, lisättävä yliopistojen välistä yhteistyötä sekä kehitettävä sektoritutkimuslaitosten, hallinnon ja elinkeinoelämän välistä yhteistyötä. Ammattikorkeakouluja ei erikseen Kettusen ym. (2005) tutkimuksessa mainittu.

### *5.6.2 Toisen asteen ammatillinen koulutus*

Lukiosta valmistuneiden tulevien opiskelijoiden lisäksi ammattikorkeakouluun toivotaan enenevässä määrin toisen asteen ammatillisen koulutuksen suorittaneita opiskelijoita. Tämän vuoksi myös tähän kehittämistehtävään on koottu ne alat, jotka voisivat antaa riittävän valmiuden hakeutua opiskelemaan myös ympäristöteknologian insinöörikoulutukseen. Opetushallituksen vuonna 2002 tekemään sähköiseen julkaisuun on koottu 52 ammatillisen perustutkinnon ammattialakuvausta osaamistarpeineen sekä tutkintoja ja sijoittumista koskevine tietoineen. Julkaisun yhtenä tarkoituksena on antaa mahdollisimman monipuolinen kuva eri perustutkintoja vastaavan työelämän ja työn toiminnasta, sisällöstä, erityispiirteistä, osaamisvaatimuksista ja koulutuksen tuottamista työllistymismahdollisuuksista. (Opetushallitus 2002) Seuraavassa on yhteenveto niistä ammattialoista, jotka sivuavat ympäristöteknologian koulutusohjelman sisältöjä ja edellyttävät matematiikan ja luonnontieteiden perustietoja tuottaen yleisen jatko-opintokelpoisuuden korkeakouluihin. Yhteistä näille kaikille on se, että työelämässä toimiminen edellyttää näiden perustutkintojen suorit-

taneelta vankkaa ammatillista perusosaamista, jonka pohjana ovat hyvät matemaatiikan ja luonnontieteiden perustiedot.

### **Kemian tekniikka**

Kemianteollisuudelle on ominaista ympäristöongelmien huomioiminen, tutkimuspainotteinen tuotekehitys ja tuotannon jatkuva kehitys, joka käsittää tuotteen koko elinkaaren tuotekehityksestä lopputuotteeksi. Kemianteollisuuden arvopäämääränä on edistää kestävänsä kehityksen mukaisesti luonnon elinkelpoisuutta, ympäristön laatua ja ihmisen hyvinvointia. Toimintaa ohjaavia arvoja ovat turvallisuus, tehokkuus, ekologisesti kestävä energiankäyttö ja tuotteiden korkea laatu. Alan henkilöstömäärä on kasvanut vuosittain noin 500-1000 henkilöllä ja rekrytointitarve on kasvussa myös bioteollisuuden piirissä. Alalle on lyhyessä ajassa syntynyt yli 100 aktiivisesti toimivaa osaamisintensiivistä yritystä. Alan voimakkaat muutokset ja täysin uudenlaisen tuotannon syntyminen merkitsevät osaamistarpeiden muutoksia, mikä vaikuttaa sekä alalle hakeutuvien että alalla jo työskentelevien koulutustarpeisiin. (Visanti, 2002)

*Kemiantekniikan koulutusohjelmasta sekä biotekniikan koulutusohjelmasta valmistuu **prosessinhoitajia**.*

### **Laboratorioala**

Laboratorioalan työtehtävät liittyvät laadunvalvontaan, tuotantoprosessien seurantaan, tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Alan työpaikkoja ovat laboratoriot, jotka toimivat teollisuuden tuotekehityksessä ja laadunvalvonnassa, yliopistojen ja korkeakoulujen tutkimuksessa, kuntien elintarvikevalvonnassa, maidon- ja lihantarkastamoissa sekä ympäristönsuojelun, energian tuottamisen, tullivalvonnan ja terveydenhuollon alalla. Laboratoriotoimintaan kuuluu oleellisesti laatujärjestelmät ja tulosvastuu. (Visanti, 2002)

Laboratorioalan perustutkinnossa on *laboratorioalan koulutusohjelma*, josta valmistuu **laborantteja**. (Visanti, 2002)



## Elintarvikeala

Elintarviketalouden tuotantoketju muodostuu alkutuotannon, elintarviketeollisuuden, kaupan, ravitsemuspalveluiden ja julkishallinnon toiminnoista. Kaikkiaan tuotantoketju työllistää yli 300 000 suomalaista. Elintarviketeollisuus on työntekijämäärältään maamme neljänneksi suurin teollisuudenala työllistäen suoraan noin 40 000 henkeä. Työntekijämääriltään suurimmat alatoimialat ovat lihanjalostus, leipomo ja maidonjalostusteollisuus. Teollisuuden muutokset ja teknologian kehitys ovat vähentäneet elintarviketeollisuudentyöntekijöiden määrää. Samalla työntekijöiden osaamisvaatimukset ovat muuttuneet ja kohonneet. Elintarvikevalvonnansiirtyminen yhä enemmän viranomaisilta yritysten omavalvonnaksi on lisännyt työn vaativuustasoa ja jokaisen työntekijän vastuullisuutta. (Visanti, 2002)

Elintarviketeollisuuden näkymät ovat tällä hetkellä hyvät. Vienti on kasvussa etenkin EU-maiden alueella ja myös Venäjän markkinat ovat kehittyneet suotuisasti. Markkinoita avautuu yhä enemmän terveysvaikutteisille tuotteille, elämystuotteille, luomutuotteille ja reilun kaupan tuotteille. Ikärakenteen muutos ja vanhusväestönosuuden kasvu luovat uusia markkinoita helppokäyttöisille tuotteille. (Visanti, 2002)

Elintarvikealan perustutkinnossa on neljä koulutusohjelmaa:

*Elintarviketeknologian koulutusohjelmasta* valmistuu **elintarvikkeiden valmistajia**.

*Leipomoalan koulutusohjelmasta* valmistuu **leipuri-kondiittoreja**.

*Liha-alan koulutusohjelmasta* valmistuu **lihatuotteiden valmistajia**.

*Meijerialan koulutusohjelmasta* valmistuu **meijeristejä**.

### 5.7 Ympäristöalan työllisyysnäkymät

Viitamon ja Hernesniemen (2006) tekemässä kyselyssä on selvitetty henkilöstön jakaumaa päätoimialan mukaan. Kyselyyn vastanneiden yritysten ympäristöliiketoiminta työllistää kaikkiaan yli 20 000 henkilöä. Suurin työllistäjä on jätehuolto noin kolmanneksen osuudellaan. Vaikka valtaosa toimialan vastanneista yrityksistä toimii jätehuollon palveluissa: kuljetuksessa ja käsittelyssä, myös jätealan teknologia ja tuotteet ovat hyvin edustettuina. (Viitamo ja Hernesniemi 2006.) Reilu 10 % työllistyi

ekologiseen tuotantoon (12 %) sekä kierrätykseen (13 %), 20 % työllistyi energian tuotantoon, kun taas energian käyttö ja säästö-sektorille oli työllistynyt vain 6 % vastanneiden yritysten työntekijöistä. Vesi- ja jätevesihuoltoon oli työllistynyt noin 9 %.

Sitra (2006/3) on laatinut liikevaihdon ja työllisyyden kasvuodotukset seuraavaksi kolmeksi vuodeksi. Suurin osa yrityksistä on arvioinut liikevaihtonsa pysyvän ennallaan ( $\pm 2$  %) tai kasvavan 2 – 10 % tai jopa yli 10 %, sama trendi on havaittavissa myös työvoiman tarpeessa. Luonnollisesti mitä suuremmaksi liikevaihdon oletetaan kasvan, sitä enemmän tarvitaan myös työvoimaa.

## 6 KOULUTUKSEN TYÖELÄMÄLÄHTÖISYYS JA JATKOTUTKINNOT

Muuttuvan työelämän osaamisvaatimusten tuottamat haasteet koulutukselle ovat yksi ydinosa-alueista selvityksissä, joissa on tarkasteltu korkeakouluista valmistuneiden kokemuksia työelämän vaatimista taidoista ja koulutuksen antamista työelämävalmiuksista. Esimerkiksi jopa kaksi kolmasosaa kasvatustieteen, farmasian ja tietojenkäsittelyn alalta sekä opettajankoulutuksesta valmistuneista ovat sitä mieltä, että tärkeimmät työssä tarvittavat taidot oli opittu vasta työelämässä. Vain 14 % vastanneista katsoi oppineensa nämä taidot yliopistokoulutuksen aikana. Myös ammattikorkeakouluista valmistuneista suurin osa katsoo, etteivät he ole saaneet koulutuksesta riittävästi työelämävalmiuksia. Tämä osoittaa selkeästi, että työelämä tulisi kytkeä entistä tiiviimmin yhteen ns. perinteisen koulutuksen kanssa. Yksi tapa työelämän ja koulutuksen yhdistämiseksi on ammattikorkeakoulujen jatkotutkinnot (kokeiluvaihe 1.1.2002–31.7.2005), joissa työelämäkytkentä on keskeisenä elementtinä koko koulutuksen järjestämisessä. (OPM 2007:4 s. 15.)

Yksi ensisijaisista motiiveista työelämän ja koulutuksen yhteistyölle on osaavan ja mahdollisimman valmiin työvoiman rekrytointi. Useimman yritykset ottavatkin mielellään harjoittelijoita ja projektitöiden tekijöitä ammattikorkeakouluista ja yliopistoista katsastaakseen mahdollisia tulevia työntekijöitä. Haasteita luo myös se, että työpaikat kuten koulutkin ovat erilaisia ja niillä on erilaiset tarpeet ja intressit olla

mukana koulutusyhteistyössä. Kaikkia yhteistyökumppaneita ei suinkaan voi kohdata saman toimintamallin varassa, vaan tarvitaan erilaisia tapoja toteuttaa yhteistyötä.

Tässä kappaleessa käsitellään työelämälähtöisen koulutuksen pedagogisia lähtökoh-  
tia, ja jatkotutkintojen/erikoitumisopintojen merkitystä työelämäsuhteiden ja työ-  
elämälähtöisen opetuksen kehittämisessä. Teksti perustuu pääosin Eila Okkosen  
(2004) toimittamaan teokseen ”Ammattikorkeakoulun jatkotutkinto – toteutuksia ja  
kokemuksia.

### **6.1 Työssä oppimisen pedagogiset lähtökohdat**

Yksi suurimmista haasteista työssä oppimiselle on pedagogisten lähtökohtien huomioiminen. Kun oppiminen tapahtuu koulutuksen ja työn rajapinnalla, perinteiset opetusmenetelmät eivät välttämättä yksin riitä. asiantuntijuuden täysipainoiselle kehittymiselle ilman teoreettista pohjaa ja pedagogista ohjausta. Okkosen (2004) mukaan käsitteellinen ymmärrys ei myöskään yleensä kehity, ellei oppimiseen ole kytetty teoreettisen tiedon pohdiskelua (reflektion merkitys). Haasteita siis riittää, tulisihan käytettävän pedagogiikan tukea teorian ja käytännön toisiinsa kytkemistä, itsesäätelytaitojen ja kriittisen ajattelun kehittämistä sekä yleisten taitojen ja alakohtaisen tiedon oppimisen integrointia. Haasteita nämä aiheuttavat opiskelijalle, mutta ennen kaikkea opettajalle. Opettajien rooli onkin merkittävä, opettajan pitää osata varsinaisen pedagogisen suunnittelun lisäksi pystyä myös aktiiviseen vuorovaikutukseen työelämän kanssa. Työelämäsuhteet ja niiden ylläpito tulisikin ehdottomasti huomioida jo opetussuunnitelmien laadintaprosessin aikana sekä yksittäisten opettajien työaikasunnitelmissa, jotta ne mahdollistaisivat suuremman joustavuuden.

Työn ja koulutuksen integroinnissa yksi keskeisimmistä kysymyksistä onkin, millä tavalla käytännön työn teko ja oppiminen yhdistetään toisiinsa kehittämällä opiskelijan itsesäätelytaitoja. Eurooppalaisissa koulutusjärjestelmissä on sovellettu viittä erilaista työkokemuksen hyödyntämisen mallia:

1. *Perinteinen malli*, jossa opiskelijat vain lähetetään työelämään. Opiskelijan oletetaan automaattisesti sopeutuvan työpaikan vaatimuksiin ja oppivan tarvittavat tehtävät.

2. *Kokemuksellinen malli*, jossa opitaan kokemuksellisen oppimisen teorioiden mukaisesti työkokemuksen tietoisesta pohdiskelusta ja reflektoinnin kautta. Oppilaitokset ja työpaikat tekevät yhteistyötä.
3. *Avaintaitomalli*, jossa painotetaan työelämän kannalta keskeisten avaintaitojen hankkimisessa. Opiskelija itse suunnittelee työtään ja osallistuu taitojen arviointiin.
4. *Työprosessimalli*, jossa tavoitteena on omien työtehtävien ymmärtäminen osana laajempia työ- ja tuotantoprosesseja.
5. *Konnektiivinen eli yhdistävä malli*, jossa oppilaitoksessa oppimista ja työssä, formaalia ja informaalista oppimista, yhdistetään toisiinsa. Työelämäyhteistyö huomioidaan opetussuunnitelmassa.

Käytännössä tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi antamalla opiskelijalle oppimistehtäviä, joissa hän tarkastelee omaa työtään ja työpaikan toimintaa erilaisten teorioiden valossa ja arvioi itse omaa toimintaansa. Em. malleista konnektiivinen (ed. kohta 5), jossa oppilaitoksessa ja työpaikalla tapahtuvaa oppimista ei nähdä erillisinä osaluueina, vaikuttaa asiantuntijuuden kehittymisen kannalta parhaimmalta vaihtoehdolta. Konnektiivinen malli sisältää elementtejä kokemuksellisesta mallista (reflektion merkitys) sekä työprosessimallista (tavoitteena kompetenssi toimia monenlaisissa ympäristöissä).

Ammattikorkeakoulujen jatkotutkinnot ja erikoistumisopinnot tarjoavat yhden uuden mahdollisuuden tällaisen konnektiivisen pedagogiikan toteuttamiseen, lähtökohtanaan opintojen aloittamiselle on, että opiskelijalla tulee olla alaan liittyvää työkokemusta. Myös opinnäytetyöt tehdään pääosin työelämän kehittämistehtävinä.

Yhteenvetona työelämälähtöisen koulutuksen tärkeinä pedagogisina periaatteina ja suunnittelun lähtökohtina voidaankin pitää:

- yleisvalmiuksien oppimisen integrointia alakohtaisten tietojen ja taitojen opiskeluun
- aktiivinen oppiminen ja oppimisprosessin tukeminen
- sosiaalinen vuorovaikutus opiskelijoiden ja opettajien tai eksperttien ja noviisien välillä sekä opiskelijoiden kesken
- yksilöllisten yhteistoiminnallisten työmuotojen käyttäminen
- teorian ja käytännön integrointi itsesäätelytaitojen kehittämiseen
- todellisen (työ)elämän ongelmien käsittely
- painotus tietojen käsittelyssä ja taitojen harjoittamisessa, ei niinkään "pään pänttäämisessä"
- erilaisten opiskelumuotojen soveltaminen ja yhdistäminen

- oppimisen arvioinnin kytkeminen oppimisprosessiin ja itsearvioinnin kuulumisen osana arviointiin.

Vaikka työelämäyhteistyö (etenkin) ammattikorkeakouluissa annettavassa koulutuksessa on siis monin tavoin ehdottoman tärkeää korkeakoulujen ja työelämän yhteistyön myötä voidaan törmätä ongelmiin, joita perinteisesti toteutetussa koulutuksessa ei ole ollut. Tämä voi johtua esimerkiksi työntajien ja koulutusorganisaatioiden erilaisista intresseistä. Tulisiko ensisijaisena tavoitteena olla yksilön oppimisen edistäminen vai työelämän saama hyöty? Työpaikkaohjaajien rooli ja kouluttaminen onkin tärkeää kuten se, että oppimista tulee edistää myös työympäristössä, ei ainoastaan luennoilla. Tämä vaatii luonnollisesti aikaa ja resursseja myös työnantajalta. Työn ja koulutuksen kytkemisessä joudutaankin tekemään myös kompromisseja työpaikalla/koulussa vallitsevien käytäntöjen siirtämisen ja uusien käytäntöjen kehittämisen välillä. Työelämälähtöisen koulutuksen kehittäminen edellyttääkin paljon, sopimista ja yhteisiä foorumeita valtakunnalliselta aina yksittäisen oppijan, opettajan ja työnantajan tasolle.

## 6.2 Saksan ja Hollannin malli

Ammattikorkeakoulujen tulisikin bench markata 2. asteen ja Keski-Eurooppalaisia käytänteitä, joissa työssä oppiminen on oleellinen osa koulutusta. Tosin tulisi käynnistää keskustelu myös laajempien yhteiskunnallisten muutosten ja rahoitusmekanismien käynnistämiseksi esim. yritysten tukemiseksi, jolloin suhtautuminen tämän kaltaiseen koulutukseen olisi enemmän myös talouselämän intresseissä. Esimerkiksi Saksassa, toisen asteen ammatillisessa koulutus perustuu myös duaalimalliin, jossa työelämälähtöisyys on hyvin merkittävä. Mallissa ammatillinen koulutus järjestetään yhteistyössä työelämän ja kouluhallinnon kesken ja mikä merkittävää, koulutuksen kustannukset jaetaan valtion ja työnantajien kesken. Erään mallin mukaan opiskelijat ovat koko koulutuksensa ajan palkatussa työsuhteessa työnantajaansa ja työskentelevät työpaikallaan 2 – 4 päivää viikossa. (Okkonen, 2004.) Myös korkeakoulujärjestelmä toimii Saksassa siten, että tiedeperustaisen yliopistokoulutuksen rinnalla on selvemmin työelämän tarpeisiin pohjautuva ammatillisesti suuntautunut korkeakoulujärjestelmä, (*Fachhochschule*, FH). Tämä malli on osaltaan toiminut myös suomalaisen ammattikorkeakoulujärjestelmän mallina.

Myös hollantilainen korkeakoulutus jakautuu tieteellisesti suuntautuneeseen yliopistosektoriin ja ammatillisesti suuntautuneeseen ammattikorkeakoulutukseen. Vuodesta 2003 ammattikorkeakouluissa on voinut virallisesti suorittaa lisäksi MSc-tason tutkintoja. Ammattikorkeakoulut voivat tosin perustaa myös tieteellisesti suuntautuneita koulutusohjelmia ja yliopistot työelämälähtöisiä ohjelmia. Hollannissa ammattikorkeakouluissa voi opiskella päätoimisesti tai sivutoimisesti.

### **6.3 Työelämälähtöisyys ammattikorkeakoulujen jatkotutkintokokeilussa**

Yksi OPM:n (2004) selvityksessä mainituissa keinoista tutkimus- ja kehitystyön lisäämiseksi on ammattikorkeakoulujen jatkotutkintojen kehittäminen ja vakinaistaminen. Jotta molemminpuolinen hyöty olisi mahdollisimman suuri, jatkotutkintojen sisältämät tutkimus- ja kehitystyöt tulisi integroida tiiviisti mukaan ammattikorkeakoulujen muihin toimintoihin. Tätä kautta jatkotutkintojen tuottama lisäarvoa voidaan hyödyntää koko ammattikorkeakoulun toimintojen kehittämisessä. Suurin osa ammattikorkeakoulujen koulutusohjelmista pitää tärkeimpänä työelämäyhteyksien ylläpitoväylänä juuri jatkotutkinto-opiskelijoita ja heidän opinnäytetyönä tekemiään työelämän kehittämistehtävää. Ympäristötekniikan koulutusohjelmassa myös ns. monimuoto- ja erikoistumisopiskelijat ovat erittäin tärkeä linkki työelämään.

Kehittämistehtävän tuloksien tulisi myös hyödyntää laajempaakin joukkoa kuin toimeksiannon antanutta organisaatiota. Jatkotutkintojen opinnäytetöiden kytkeminen ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön strategiaan tavoitteisiin ja erityisesti alueen mikroyritysten kehittämiseen tulisikin olla yksi tärkeistä tavoitteista. Muutamissa koulutusohjelmissa opinnäytetyöt on myös kytketty oppilaitoksen olemassa oleviin tutkimus- ja kehittämishankkeisiin ja alue- ja maakuntastrategioihin. Tällä tavoin voidaan paremmin myös varmistaa, että opinnäyte ei ole pelkästään yksittäisen työnantajan ongelman ratkaisu vaan sen kautta tuotetaan tavoitteena olevia yleisempiä kompetensseja. Laadukkaan raportoinnin ja julkaisutoiminnan tärkeys korostuu tiedon siirrossa muihinkin organisaatioihin. Ei pidä unohtaa, että myös pk-sektorin yrityksillä on jatkotutkintojen avulla mahdollisuus saada käyttöönsä merkittävä kehittämispotentiaali.

*Ylempien ammattikorkeakoulututkintojen kehittäminen*

Erilaisiin väliarviointeihin osallistuneissa jatkotutkinto-ohjelmissa työelämälähtöisyys on varmistettu pyytämällä ohjelman ohjaus- tai seurantaryhmään työelämän edustajia. Työelämän osaamisvaatimusten selvittämiseen tulisikin pyrkiä erilaisten tarvekartoitusten kautta. Myös MAMK:n ympäristötekniikan koulutusohjelman neuvottelukunnalta on kysytty kannanottoja tulevan ylempien ammattikorkeakoulututkinnon suuntaviivoista. Koulutus on säädösten mukaan suunniteltava siten, että se voidaan suorittaa työn ohella. Vaikka kolmen vuoden työkokemusvaatimusta ammattikorkeakoulututkinnon jälkeen pidetään pääsääntöisesti opiskelijarekrytointia rajoittaneena tekijänä, pidetään sitä kuitenkin välttämättömänä ammattikorkeakoulun jatkotutkinnon onnistuneelle suorittamiselle ja sen mahdollistaa aikuispedagogisten mallien käytön opetuksessa.

Vaikka ammattikorkeakoulujen jatkotutkinnoilla on runsaasti hyviä puolia, myös ongelmia on ilmennyt. Erityisesti työnantajien edustajien ja nimettyjen mentoreiden ajanpuutteen aiheuttama osallistumattomuus yhteisiin seminaareihin tai kehittämishankkeiden ohjaukseen on yksi suurimmista esteistä. Myös aikapula ja yhteisten lähiopetusaikojen yhteensovittaminen voi olla työssäkäyville opiskelijoille hankalaa. Edellä mainittu korostuu erityisesti useiden korkeakoulujen yhdessä verkostona järjestämissä ohjelmissa. Myös työnantajan tuen puuttuminen nimenomaan opiskelijan näkökulmasta tarkasteltuna voi aiheuttaa ongelmia; työaika ei saa käyttää opiskeluun tai työyhteisön toimintatavat voivat olla niin tiukkoja, ettei uutta tietoa pääse soveltamaan.

Toiminnan suunnittelun ja mahdollisimman korkealaatuisten koulutusohjelmien suunnittelemiseksi olisikin tärkeää järjestää erilaisia foorumeita, joissa toimivia pedagogisia käytänteitä voitaisiin jakaa ja tietoa levittää yhteiseen käyttöön. Suomessa toimiikin valtakunnallisen ylempien ammattikorkeakoulujen kehittämiseen keskitynyt verkosto, jossa pohditaan erilaisissa yhteisissä seminaareissa ja pienemmissä ryhmissä tutkinnon kehittämiseen liittyviä suuntaviivoja. Sama koskee myös verkko-opetuksen hyödyntämistä. Jatkotutkinto-opiskelu on monissa tapauksissa etäopiskelua, jossa verkkotyövälineiden taitavalla pedagogisella soveltamisella voidaan poistaa tai ainakin vähentää etäopiskelusta aiheutuvia haittoja. Pitää kuitenkin muis-

taa, että verkkotyökalut eivät itsessään ole mikään ratkaisu opetuksen ongelmiin, vaan niidenkin käyttö edellyttää vahvaa pedagogista otetta ja näkemystä. Verkko-pedagogiikan kehittäminen onkin yksi keskeinen jatkotutkinto-opetuksen kehittämisen haasteista.

Yksi tärkeimmistä kehittämiskohteista on opettajien verkostoitumisen merkitys oppilaitosten tutkimus- ja kehittämistoiminnan kytkennässä, joka entisestään korostuu jatkokoulutusohjelmien yhteydessä.

Duaalimalli ja yliopistojen ns. 3. tehtävä huomioiden ei saa unohtaa, että työelämänäkökulma on tullut yhä tärkeämmäksi myös yliopistoille: yliopistojen edellytetään toimivan yhä aktiivisemmin vuorovaikutuksessa ympäröivän yhteiskunnan kanssa, osallistuvan aluekehitystehtäviin ja edistävän tutkimustulosten vaikuttavuutta. Vastaavasti ammattikorkeakoulusektorille asettaa uusia haasteita jatkotutkintojen tuottamien kompetenssien määrittely: missä määrin tutkintoon tulisi sisällyttää tutkimusvalmiuksien kehittämistä, joiden katsotaan kansainvälisesti kuuluvan toisen syklin tutkintoihin olennaisena osana? Yksi korkeakoulupolitiikan tavoitteita on näiden kahden erilaisen korkeakoulutussektorin tehtävien selkeyttäminen ja täsmentäminen.

Erilaisia ammattikorkeakoulujen jatkotutkintoja on toteutettu jokin verran myös eri ammattikorkeakoulujen yhteistyönä ja se on ollut sekä opiskelijoiden että ammattikorkeakoulun kannalta yleisesti hyvä vaihtoehto, joka on mahdollistanut tasokkaamman koulutuksen osaamisen yhdistämisen kautta. Käytännössä yhteistyö on ollut usein vaikeaa, koska yhteisiä linjauksia ei välttämättä ole löytynyt. Myös erilaiset verkkotyöskentelyalustat ja -valmiudet sekä ammattikorkeakoulujen erilaiset toimintatavat ja -kulttuurit aiheuttavat runsaasti ylimääräistä työtä Täysin uudentyypisen koulutusohjelman luominen on monivaiheinen prosessi ja haasteita lisää se, kun koulutus toteutetaan eri puolella Suomea sijaitsevissa ammattikorkeakouluissa. Verkostomaisessa toteutustavassa keskeisistä toimintaperiaatteista sopiminen onkin hyvin tärkeää.

Koko ammattikorkeakoulun kehittämisen kannalta tulisi näitäkin asioita tarkastella myös laajemmasta perspektiivistä. Vain eritahojen käymien vuoropuhelujen kautta voidaan varmistaa



ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehittämistoiminnan, aluekehittämisen ja jatkotutkiminnon yhteiskunnallisen tehtävän toteutuminen. Ammattikorkeakoulujen väliseen yhteistyöhön tulisi kehittää uudenlaisia muotoja, joka voisi käytännössä olla esimerkiksi opetussuunnitelmayhteistyötä, opettajavaihtoa ja/tai yhteisiä verkkokursseja (Okkonen, 2004). Käytännössä vaikeuksia varmasti syntyy, onhan edellä olevat yhteistyömuodot haasteellisia usein myös jo saman ammattikorkeakoulun eri koulutusohjelmien välisessä yhteistyössä.

#### **6.4 Yrittäjyys**

Okkosen, (2004) mukaan myös yrittäjyyden edistäminen tulisi sisällyttää ammattikorkeakoulujen kehittämisstrategioihin. Ammattikorkeakoulujen tulisi lisätä myös yritysten kanssa tehtäviä tutkimushankkeita, joilla tähdätään yritystoiminnan laajentamiseen tai uuden liiketoiminnan synnyttämiseen. Tämän vuoksi koulutusohjelman perus- ja projektiopintoihin sekä opinnäytetöihin tulisi sisällyttää nykyistä enemmän yrittäjyyslementtejä. Myös opetusmenetelmiä tulisi miettiä kokonaisuudessaan huomioiden yrittäjyysnäkökulma. Tavoitteena tulisi olla nykyistä innovatiivisempi kehittämistoiminta ja yrittäjyyden valmiuksia antava työskentelytapa.

Yhtenä yrittäjyyden edistämisen keinoja ovat yrityshautomohankkeet. Ammattikorkeakoulut voisivat kehittää yrityshautomoyhteistyötä, jotka pystyvät kytkemään toiminta-alueen yrityshautomot toiminnalliseksi ketjuksi esihautomosta yrityshautomoihin ja yrityskiihdyttämöihin. Mikkelin ammattikorkeakoulun eri koulutusalojen opiskelijoilla on Mikkelissä ja Savonlinnassa yhteensä kuusi osuuskuntaa ja seitsemäs on aloittamassa toimintaansa pian. Näiden osuuskuntien yhteistoiminnan helpottamiseksi ja toiminnan tehostamiseksi opiskelijat ovat perustaneet ”osuuskuntien osuuskunnan”, eli yhteisen osuuskunnan, jonka jäseniä nykyiset osuuskunnat ovat. Syynä tähän sateenvarjo osuuskunnan perustamiseen on taata toiminnan jatkuvuus edellisten osuuskuntalaisten siirtyessä työelämään.

## 7 TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖ AMMATTIKORKEAKOULUSSA

Ammattikorkeakoululaissa tutkimus- ja kehitystyö määritellään osaksi ammattikorkeakoulun perustehtävää (L351/2003). Tilastokeskuksen määritelmän mukaan tutkimus- ja kehitystyö on systemaattista toimintaa tiedon lisäämiseksi ja tiedon käyttämistä uusien sovellusten löytämiseksi, tavoitteena on saavuttaa jotain olennaisesti uutta. Tutkimus- ja kehitystyötä on ns. perustutkimus, soveltava tutkimus ja kehitystyö. Ammattikorkeakoulujen T&K-toiminnan lähtökohtana tulee olla *elinkeino- ja työelämän tarpeista lähtevä soveltava tutkimus- ja kehitystyö*. Soveltavaa tutkimusta on esim. uuden tiedon avulla toteutettava käytännön sovellus tai uusien menetelmien ja keinojen luominen jonkin ongelman ratkaisemiseksi. Kehitystyötä taas on tutkimuksen tuloksena ja/tai käytännön kokemuksen kautta saadun tiedon käyttäminen uusien tuotteiden, palvelujen, tuotantoprosessien tai menetelmien aikaansaamiseen tai parantamiseen.

Yksi opetusministeriön asettamista (2003) työryhmistä on antanut ehdotuksia ammattikorkeakoulujen tutkimus- ja kehitystyön roolin kehittämiseksi kansallisessa ja alueellisessa innovaatiojärjestelmässä, jotta toiminta palvelisi opetusta sekä tukisi elinkeino- ja työelämää ja aluekehitystä. Tavoitteena on myös edistää ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen sekä tutkimuslaitosten verkottumista tutkimus- ja kehitystyössä sekä löytää yhteisiä rahoitusmahdollisuuksia ja kehittää ammattikorkeakoulujen tutkimus- ja kehitystyön tulosten hyödyntämismekanismeja (Okkonen 2004). Edellä mainittu näkyy selvästi myös Etelä-Savon maakuntaohjelmassa. Ammattikorkeakoulujen yksi rooli voisi olla juuri yliopistossa tehdyn perustutkimuksen jatkaminen nimenomaan erilaisten sovellutusten ja menetelmien testaajina ja toimia näin linkkinä työelämän ja yliopistojen välillä.

Erilaisissa ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen yhteisissä aluestrategioissa tulisi kiinnittää huomio myös tutkimus- ja kehitystyöhön ja määritellä kansainväliselle tasolle yltävät, nimenomaan alueen vahvuuksista lähtevät tavoitteet ja niiden edellyttämät toimenpiteet. Näitä strategioita on määritelty mm. maakuntaohjelmissa ja alueiden kehittämisen tavoitteiden mukaisten erityisohjelmissa (osaamiskeskusohjelmat, EU:n alue ja rakennepoliittiset ohjelmat, alueen muut strategialinjaukset).

Tärkeänä ammattikorkeakoulujen roolina nähdäänkin juuri osaamisen sekä tietotaiton välittäminen yrityksiin. (Okkonen 2004.)

### **7.1 Opettajien osallistuminen T&K -toimintaan**

Keinoja amk-lain ja muiden säädöksiensä/asetuksien edellyttämästä ammattikorkeakoulujen tutkimus- ja kehitystoiminnan sekä koulutuksen vahvemmasta integroitumisesta työelämään on opetukseen osallistuvan henkilöstön toimiminen myös työelämään liittyvissä tehtävissä, erityisesti tutkimus- ja kehitystoiminnassa. Myös opiskelijoiden tulisi entistä enemmän osallistua tutkimus- ja kehityshankkeiden toteutukseen. (OPM 2005.) Vuonna 2003 ammattikorkeakoulujen tutkimus- ja kehitystoiminnan volyymi oli 67 220 000 euroa ja 1 115 henkilötyövuotta. Tekniikan osuuden arvioidaan olevan tästä yli 40 %:a. Ammattikorkeakoulujen T&K-toiminnan rahoittavat pääosin ammattikorkeakoulut itse, opetusministeriö ja EU:n rakennerahastot. Merkittäviä rahoittajia ovat myös Tekes ja kotimaiset yritykset. (OPM 2005.)

Opettajien osallistuminen tutkimus- ja kehitystyöhankkeisiin on tärkeää myös opettajien ammatillisen sekä työelämäyhteyksien kehittymisen kannalta. Luonnollista on, että opettaja hyödyntää tutkimushankkeiden yhteydessä lisääntyvän osaamisensa ja tietämyksensä omassa opetustyössään ja työelämätehtävissä sekä pystyy myös hyödyntämään työelämäjaksoja työskennellessään oman alansa työtehtävissä eri organisaatioissa. Tätä kautta pystytään edistämään myös opiskelijoiden osaamista. (Okkonen 2004.) Opettajilla tulisi olla nykyistä paremmat mahdollisuudet osallistua myös kansainväliseen tutkimusyhteistyöhön

### **7.2. Osaamisalojen tunnistaminen**

Yksi oleellisista tekijöistä on, että myös ammattikorkeakoulujen tulisi tunnistaa omat ydinosaamisalueensa myös tutkimus- ja kehitystyönsä perustavoitteista. Nämä tulisi kytkeä tiiviisti myös ammattikorkeakouluissa annettavan opetuksen osaamisalueisiin. Ammattikorkeakoulujen erikoistuminen ja profiloituminen edistyy vain, joskus vaikeidenkin, strategisten valintojen kautta. Tutkimus- ja kehitystyön laadun ja kilpailukykyyn kasvattamiseksi ammattikorkeakoulujen tulisi lisätä myös kansainvälistä opiskelija-, opettaja-, tutkija- ja asiantuntijavaihtoa. Yksi tulevaisuuden haasteista on

hakeutua partneriksi tutkimus- ja teknologiahankkeita tukevien puiteohjelmien hankkeisiin ja sitä kautta aktiiviseksi toimijaksi Eurooppalaisella tutkimusalueella. (Okkonen 2004.)

Eniten epäilyjä, etenkin akateemiselta kentältä, esitetään yhä ammattikorkeakoulujen pyrkimyksistä toimia perustutkimuksen ja tieteellisen tutkimuksen osa-alueilla. AMK:ssa tehty tutkimus on kuitenkin selvitysmies Jorma Rantanen tekemän selvityksen mukaan yleensä hyvin käytännönläheistä, alue- tai yritys-suuntautunutta ja enemmän kehitys-, kartoitus- tai selvitystyötä kuin tieteellistä tutkimusta, palvelen pääasiassa aluettaan ja asiakkaitaan sekä koulutustavoitteita, kuten AMK-laki edellyttääkin. Ammattikorkeakoulujen tutkimus- ja kehittämistoiminnassa on toki vielä paljon kehittämistarpeita mm. vaikuttavuudessa, fokuoitumisessa ja PK-yritysten kehittämisessä. (OPM 2005)

Mikkelin ammattikorkeakoulun T&K-toiminta on pääsääntöisesti työelämälähtöistä ja siinä on keskitytty vuonna 2004 tehdyn strategian mukaisille aloille. Keihäänkärjet materiaalitekniikka ja ympäristötekniikka palvelevat erityisesti alueen kansainvälistä yritystoimintaa, muu T&K-toiminta puolestaan maakunnallisesti merkittäviä työelämän osa-alueita. Myös digitaalisen arkistoinnin ja tiedontallennuksen T&K-työtä kasvatetaan. (MAMK/OPM 2006.) Uusi klusterirakenne voi hieman muuttaa näitä painopistealueita.

### **7.3 T&K toiminnan vaatima infrastruktuuri**

Yksi Suomen kilpailukyvyn keskeisistä tekijöistä on ollut suhteellisen korkeatasoinen tiede- ja tutkimussektori. Parhaan tuloksen saavuttamiseksi yksi vaatimuksista on se, että T&K -henkilöstöllä on käytössään laitteistoja ja välineitä, jotka mahdollistavat tutkimus- ja kehitystyön niiden eri vaiheissaan, tukevat organisoitunutta tutkimustyötä, sekä lisäävät T&K -kapasiteettia ja sen vaikuttavuutta. Infrastruktuurien ja laitteistojen tärkeys korostuu etenkin luonnon- ja lääketieteiden sekä tekniikan eri osa-alueilla. Erilaisten laitteistojen ja laboratorioiden lisäksi infrastruktuureihin kuuluvat myös laajakaistaisten tietoverkkojen kautta saavutettavat tietovarannot ja -arkistot, laskenta- ja mallinnuskapasiteetti sekä erilaiset tallennus- ja mediapalvelut sekä tutkimuslaitosten tarjoamat mahdollisuudet laajoihin kenttäkokeisiin ja seuran-

toihin. Infrastruktuurin käsitteeseen kuuluu myös sen ylläpito ja huolto sekä käyttäjille tarjotut tukipalvelut. Infrastruktuurin rakentaminen, kehittäminen ja ylläpito vaativat pitkäjänteistä sitoutumista ja luonnollisesti rahoitusta.

Infrastruktuurien rakentaminen ja ylläpito on pääsääntöisesti ollut korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tehtävänä. Vaikka korkeakouluilla ja tutkimuslaitoksilla on periaatteessa varsin suuri liikkumavara käyttää budjettirahoitustaan olemassa oleviin ja uusiin infrastruktuurihankkeisiin, käytännössä on kuitenkin tyydytty pienehköihin ja lähinnä paikallisia tarpeita palveleviin investointeihin. Laitekanta on myös suurelta osin vanhenemassa tai jo vanhentunut, mistä kärsii niin tutkimuksen kuin perusopetuksenkin taso. Opetusministeriön tekemän selvityksen mukaan Suomen tulisi vahvistaa, suunnitella ja priorisoida tutkimuskäyttöön tarvittavia infrastruktuureja osana kansallista tiede- ja teknologiapolitiikan strategiaa, (ns. huippuosaamisen keskittymien kehittymistä). (OPM 2007:36.)

Paikallisten ja pienimuotoisten tutkimusinfrastruktuurien rahoitus tulisi pystyä sisällyttämään laitosten budjetteihin, samoin kuin rahoitus, joka liittyy kiinteästi kyseisten laitosten palvelutehtäviin tai jopa säädöstasolla määrättyihin seuranta ym. tehtäviin. Infrastruktuureihin käytettävän rahoituksen osuus koko tutkimusrahoituksesta on Suomessa varsin pieni. Tutkimuksen suurimmat rahoittajat, Suomen Akatemia ja Tekes, eivät juurikaan rahoita infrastruktuurihankkeita. Korkeakoulujen mahdollisuudet ajanmukaisen ja kilpailukykyisen infrastruktuurin hankkimiseen ovatkin hyvin rajalliset. Tästä aiheutuvat ongelmat korostuvat erityisesti em. laiteintensiivisillä aloilla. Ensiarvoisen tärkeää olisikin luoda pitkäjänteisiä ja ennustettavia päätöksenteko- ja rahoitusmekanismeja myös paikallisella ja korkeakoulutasolla. Yhteistyö eri osapuolien (julkinen sektori: opetusministeriö, yliopistot, sektoritutkimus; avoin sektori: säätiöt, yritykset) strateginen suunnittelu ja sitoutuminen ovatkin erityisen tärkeitä. Myös kansainvälinen ulottuvuus on yhä tärkeämpi tutkimusinfrastruktuurien tarkastelussa (OPM 2007:36). Tulisikin suunnitella laajatahoisia yhteiskäyttöisiä infrastruktuureja ja laatia yhteiset käyttömaksut, jotka ovat kaikille käyttäjryhmille samat. Myös yhteiskäytön periaatteet, säännöt ja käyttöohjeet vastuuhenkilöineen tulisi olla selviä.

## 8. KYSELYTUTKIMUS MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULUN YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN KOULUTUSOHJELMASSA OPISKELEVILLE, OPISKELLEILLE JA ABITURIENTEILLE

### 8.1 Kyselyn toteutus

Kolmannen vuosikurssin kuuden opiskelijan ryhmä teki osana projektin hallinta – kurssia kyselyn koulutusohjelmassa opiskeleville, koulutusohjelmasta vuosina 2005 - 2007 valmistuneille ja kahden lukion abiturienteille (Rauma ja Nokia) syksyllä 2007. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää lähinnä ympäristötekniikan koulutusohjelman kiinnostavuutta ja kehittämistarpeita. Erilliset lomakkeet tehtiin jokaiselle edellä mainituille kolmelle kohderyhmälle, jotka testattiin opiskelijaryhmällä (3. vuosikurssin opiskelijat + opettaja).

Nykyisille opiskelijoille suunnatussa kyselyssä selvitettiin opiskelijoiden mielipiteitä opetuksen tasosta ja sen kehittämisestä, sekä valintaperusteista. Kyselyyn vastasi 66 opiskelijaa (koulutusohjelmassa opiskelee noin 90 opiskelijaa)

Koulutusohjelmasta valmistuneille( 66 kpl) lähetettiin kysely sähköpostitse. Kyselyllä haluttiin saada kehittämis ehdotusten lisäksi selville työllistymistä, kuinka koulutus on vastannut työelämän tarpeita sekä jatko-opiskeluhaluutta. Joko olemassa olevat sähköposti osoitteet olivat vanhentuneita (eli kysely ei tavoittanut kaikkia) kyselyyn vastasi vain 17 MAMK:sta valmistunutta ympäristöinsinööriä.

Viiteen eri lukioon Etelä- ja Länsi-Suomesta (Espoo, Helsinki, Raisio, Nokia ja Seinäjoki) lähetettiin kysely, jolla selvitettiin ympäristötekniikan koulutusohjelman kiinnostavuutta ja tunnettuutta sekä Mikkelin vetovoimaa mahdollisena tulevana opiskelukaupunkina. Vain kahdesta lukiosta (Raisio ja Nokia) tuli vastaukset (62 kpl).

## 8.2 Kyselyn tulokset ja tulosten analysointia

### 8.2.1 Mikkelin ammattikorkeakoulusta valmistuneet ympäristötekniikan insinöörit

Vastanneista vuosina 2005 ja 2007 valmistuneita oli kuusi. Vuonna 2006 oli valmistunut kolme vastaajista. 15 oli saanut työpaikan heti valmistumisen jälkeen ja yksi puolen vuoden sisällä. Yhdellä oli kestänyt pidempään kuin vuosi. Suurin osa vastanneista (7) työskentelee tällä hetkellä Itä-Suomen läänissä, 2 Länsi-Suomen läänissä ja 5 Etelä-Suomen läänissä ja yksi vastanneista ulkomailla (Italiassa). Nykyiseen työpaikkaansa tyytyväisiä on kuusi vastanneista ja melko tyytyväisiä saman verran. Neljä vastanneista on puolestaan tyytymättömiä.

Valmistuneista yhdeksän on työskennellyt valmistumisensa jälkeen 2 – 5. työpaikassa ja seitsemän vain yhdessä. Palkkaukseen tyytyväisiä on yhdeksän, erittäin tyytyväisiä kolme ja tyytymättömiä kuusi.

Koulutus antoi 13 vastaajan mielestä hyvät tai kohtalaiset valmiuden nykyiseen työtehtävään. Yhden mielestä erinomaiset ja kolmen mielestä huonot. Enemmän koulutuksen aikana olisi toivottu tietoa ympäristönsuojelusta, lainsäädännöstä, käytännön tarkastustyöstä, kunnallisella puolella työskentelemisestä, päätösten tekemisestä, valvontasuunnitelmista, riskinarvioinnista, rakennustekniikasta, ympäristölupaasioista, jätehuollosta, pilaantuneista maista, kaatopaikkojen rakenteista, Autocadin käytöstä ja tulosten analysoinnista. Jatko-opintoja on suorittanut neljä. Lisäkoulutusta kaipaisi 11 vastaajaa.

Mikkeli opiskelukaupunkina oli hyvä 12 mielestä ja viiden mielestä kohtuullinen

Alhaisesta vastausprosentista huolimatta meiltä valmistuneet opiskelijat ovat suhteellisen tyytyväisiä koulutukseensa ja työllistyminen on ollut erinomainen. Yllättävää, että lähes puolet vastanneista oli sijoittunut Itä-Suomen läänin, vaikka olemme ns. valtakunnallinen koulutusohjelma, joka ainoana ammattikorkeakouluna saa antaa suoraan kelpoisuuden suurimpaan työllistäjäämme, kunnalliseksi terveystarkastajaksi. Työpaikan ”luonnetta” ei kyselyssä huomioitu. Tämä olisi myös tärkeää tietää, jotta profiili entisestään selkiytyisi.

### *8.2.2 Abituriienttien vastaukset*

Rauman ja Nokian opiskelijoista Mikkelin ammattikorkeakoulusta ei ollut kuullutkaan 50 vastanneista, neljä oli saanut tietoa opinto-ohjaajalta ja muutama valintaoppaasta, internetistä, kavereilta. Kukaan vastanneista ei ollut kuullut ympäristötekniologian koulutusohjelmasta, vaikka kahta kiinnostaisi ja 10 mahdollisesti opiskelu koulutusohjelmassa. Suurin osa kuitenkin ilmoitti, että koulutusohjelma ei kiinnosta Mikkeli opiskelupaikkakuntana ei kiinnosta lainkaan 40 vastanneista. Positiivisena voisi pitää sitä että 18 kiinnostaa vähän ja seitsemää jonkin verran.

Osa opiskelijoista (16) tiesi ”jonkin verran” niistä tehtävistä joihin ympäristötekniologian koulutusohjelmasta valmistutaan. Kyselyssä ”Miksi haluan isona” vastasi yhdeksän haluavansa insinööriksi, kolme kertaa lääkäriksi, lakimieheksi, opettajaksi ja arkkitehdiksi, ”muu” vaihtoehdon valitsi lähes 40 vastaajaa (suurin osa ei vielä tiennyt).

Tämän kyselyn vastaukset eivät juurikaan yllättäneet. Nokia ja Rauma kyselyyn valittuina kohdekaupunkeina olivat sen verran ”eksoottiset” täältäpäin katsottuna, että ei ole ihmekään abituriienttien nihkeä suhtautuminen ja epätietoisuus niin Mikkelin ammattikorkeakoulusta kuin ympäristötekniologian koulutuksestakin. Myöskään Mikkelin heikko vetovoima opiskelijakaupunkina ei ollut yllätys. Mutta toisaalta tämän kyselyn voi katsoa olleen myös eräänlainen markkinointikeino tietoisuuden ja kiinnostuksen herättämiseksi.

### *8.2.3 Mikkelin ammattikorkeakoulussa opiskelevat*

Suurin osa koulutusohjelmassa nykyisin opiskelevista on kotoisin Itä-Suomen läänistä (30), Etelä-Suomen läänistä on 17, Länsi-Suomen läänistä 13 ja Oulun läänistä on seitsemän opiskelijaa. Pääosin opiskelijat ovat ns. pieniltä paikkakunnilta, joiden koko on 1000 – 10000 asukasta (23 opiskelijaa) ja 10 000 – 50 000 (30). Tätä asukasluvultaan suuremmilta paikkakunnilta on 15 opiskelijaa.

Ensimmäiseksi vaihtoehdoksi hakuvaiheessa ympäristötekniologian opiskelijoista oli asettanut 35 opiskelijaa, siis yli puolet vastanneista. Muuhun ammattikorkeakouluun oli hakenut 30, yliopistoon 10, sekä toisen asteen koulutukseen kaksi opiskelijaa.



Nykyisistä opiskelijoista 40 on ollut melko tyytyväisiä opiskeluunsa ja tyytyväisiä seitsemän. Huomiota pitäisikin kiinnittää niihin 16 opiskelijaan, jotka ovat tyytymättömiä (5) tai melko tyytymättömiä (11) ja erityisesti tyytymättömyyden syihin (listaus kommentteista jäljempänä). Koulutusohjelma on vastannut kuitenkin 50 opiskelijan mielestä odotuksia paljon (5 vastausta) ja melko paljon (42). Yhden opiskelijan mielestä koulutus ei ollut vastannut lainkaan odotuksia. Tästä johtuen myös valintaansa tulla opiskelemaan ympäristöteknologiaan melko tyytyväisiä (37) tai tyytyväisiä (18) opiskelijoita oli suhteelliseen suuri määrä. Melko tyytymättömiä valintaansa on ollut kahdeksan opiskelijan joukko.

Ns. vapaissa vastauksissa kysyttiin syitä tyytymättömyyteen sekä kehittämisehdotuksia, suluissa on myös mainittu minkä vuosikurssin opiskelijoista on kysymys.

Opiskelijapalautteesta tähän poimittuja osa-alueita olivat mm.

- Pätevämmät opettajat, kurssien sisällöt paremmiksi ( 4 vsk)
- Käytäntöä enemmän (4 vsk)
- Asiat, joita vaaditaan opetuksen tasoon nähden tuntuvat välillä mahdottomilta. (3 vsk)
- Enemmän käytäntöä (useita vastauksia). (3 vsk)
- Osa kurseista on turhia, esim. mediatekniikka (3. vsk)
- Joissakin aineissa opetuksen taso aika huono...riippuen opettajasta ( 2 vsk)
- Tukiopetusta
- Toisinaan epäjohtonmukaista (2. vsk)
- Muutamien opettajien ammattitaito on kyseenalaista tai tieto vanhentunutta. Joidenkin kurssien kurssisisältöä tulisi parannella. Pitäisi kiinnittää huomiota opettajien opetustapoihin ja toteutukseen esim. tehtävien antoon ja tentteihin ( 2.vsk)
- Opetuskokonaisuuksia selkeämmiksi ja opetus intensiivisemmäksi. ( 2.vsk)
- Ei jatkuvia powerpoint esityksiä( 2.vsk)
- Osaavammat ja motivoituneemmat opettajat ( 2.vsk)
- Kaikille opettajille samat säännöt ( 2.vsk)
- Kemiassa pitäisi olla tasokoe niin kuin fysiikassa, ja matematiikassa --> opetuksen mukauttaminen tason mukaan (1.vsk)
- Matikka + fysiikka + kemia -labrat samanaikaisesti --> erittäin huono(1.vsk)
- Toiset opettavat liian hankalasti ja toiset liian helposti --> kultainen keskitie(1.vsk)
- Opetuksessa voisi olla enemmän kirjoitusta, siis omien muistiinpanojen tekoa, ei pelkkää kuuntelua(1.vsk)
- Alkuun enemmän matematiikkaa, ennen kuin fysiikka alkaa(1.vsk)
- Toiset olettavat korkeaa osaamista, toiset kohtelevat kuin vähä-älyistä 3-vuotiasta(1.vsk)

Kysyttäessä alan työtilannetta opiskelijat arvioivat sen olevan hyvä (13 vastausta) tai melko hyvä (38 vastausta). Suurin osa (50) vastaajista haluaisi työskennellä yksityisellä sektorilla tai oli valinnut kaikki kolme vaihtoehtoa (yksityinen, kunnallinen, valtio). Työtehtävistä, joihin koulutusohjelmasta voi valmistua tietoisia on 30 opiskelijaa, 33 tietää suunnilleen, ja neljä ei tiedä lainkaan. Suurin osa (15) haluaisi valmistumisen jälkeen työskennellä Itä-Suomen läänissä, 14 Etelä-Suomen läänissä ja seitsemän Länsi-Suomen läänissä. Suurin osa (24) on kuitenkin valmis lähtemään valmistuttuaan mihin vain töihin.

Jatko-opintoja (mm. DI, ylempi amk ympäristöteknologia, Mikkelissä) haluaisi suorittaa 17 opiskelijaa, 30 ei vielä tiedä ja seitsemää ei kiinnosta jatko-opinnot tässä vaiheessa lainkaan.

Ikävää oli huomata, että kaikkein tyytymättömmimpiä saamansa opetukseen olivat 4. vuosikurssin opiskelijat, kun taas tyytyväisimpiä olivat ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat. Tyytymättömyys ilmenee myös siten, että vuonna 2004 aloittaneista, nyt neljännen vuosikurssin opiskelijoista, lähes 60 % oli keskeyttänyt ensimmäisen vuoden jälkeen. Tyytymättömyyttä on myös selvitetty haastattelemalla opiskelijoita. Suullisten haastattelujen perusteella tyytymättömyyttä neljännen vuosikurssin opiskelijoilla on ollut ”hyppyttäminen” eri kursseilta toisille, epäjärjestelmällisyys sekä alkuvuosien aikana vaihtuneet opettajat ja jopa opettajien pelko (esim. matematiikan opettaja oli pelottava, eikä oikein kukaan päässyt ensimmäisenä vuonna matemaattisista aineista läpi).

Positiivista oli huomata taas se, että mitä ”nuoremmista” opiskelijoista on kyse sen tyytyväisempiä opiskelijat kokonaisuudessaan ovat. Tätä tukee myös ensimmäisen syksyn aikana MAMK-tasolla teetetty ”tulotyytyväisyys – kysely”, jonka perusteella opiskelijoiden tyytyväisyys koulutusohjelmaan liittyvissä eri osa-alueissa oli kasvanut 20 – 30 %. Lisäksi vain yksi opiskelijoista oli vielä epävarma siitä, jatkaako koulutusohjelmassa loppuun asti vai ei. Eli oikealla polulla tunnutaan olevan, vaikka kehittämistä toki on vielä hyvin paljon.

Opiskelijoiden antamat avoimet palautteet sisältävät myös runsaasti palautetta, joihin meidän kaikkein pitää ehdottomasti kiinnittää enemmän huomiota. Palautteet

olivat sikäläkin hyviä, että niissä puututtiin ihan konkreettisiin, pieniltäkin tuntuviin asioihin. Opiskelijoiden mielestä ne ovat kuitenkin merkittäviä.

## 9 YHTEENVETO

### 9.1 Tulevaisuuden muutoksia ja niiden vaikutukset Etelä-Savoon

Elinkeinorakenteen ja väestön ikärakenteen muutokset sekä työelämän kasvavat vaatimukset edellyttävät koulutuksen rakenteiden jatkuvaa kehittämistä. Kuten tässäkin kehittämistehtävässä on useassa kohdissa todettu, kilpailukyvyyn säilyttäminen edellyttää voimien kokoamista, yhteistyön vahvistamista sekä uusien toimintamallien luomista, onhan koko korkeakoulukenttä rakenteellisten muutosten edessä. Kehitys näkyy niin yliopistojen kuin ammattikorkeakoulujenkin toiminnan tehostamisena, vahvojen yksiköiden edelleen vahvistumisena, osaamisen keskittämisyrittämisinä sekä syventyvänä ja monipuolistuvana yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen yhteistyönä. Tämä edellyttää vaikeidenkin valintojen tekemistä ja osaamispuheen jatkuvaa vahvistamista. Työelämän tarpeiden ennakointi, koulutuksen määrällinen mitoitus ja sisällöt sekä kilpailukykyiset oppimisympäristöt ovat tärkeitä kaikilla koulutuksen asteilla. Maailmanlaajuiset, eurooppalaiset ja valtakunnalliset muutostrendit vaikuttavat entistä enemmän ja nopeammin myös Etelä-Savon kehitykseen.

Kärkiosaamisen keskittyminen ja osaamispanostusten kasvun painottuminen yliopistopaikkakunnille luo haasteita Etelä-Savon pyrkimyksille parantaa asemaansa kansallisessa osaamis- ja innovaatioverkossa etenkin Etelä-Savon kaltaisissa maakunnissa, joissa ei ole omaa tiedeyliopistoa ja joissa omasta maakunnasta tuleva kysyntä alenee ja koulutuksen rahoituspohja kapenee. Maakunnan eri strategioiden ja toimintasuunnitelmien perusteella Mikkelin ammattikorkeakoulun ja Mikkelin yliopistokeskuksen teknologia- ja liiketoimintaosaamisen sekä tulevaisuudessa luotavien osaamiskeskittymien odotetaan muodostavan kasvualustan osaamisintensiivisille T&K-toiminnoille. Maakunnan haasteena onkin riittävien koulutusmahdollisuuksien sekä osaamisrakenteiden turvaaminen ja maakunnan tarpeiden mukainen kehittäminen tilanteessa, jossa korkeakouluopetusta ei enää määrällisesti laajenneta.

Myös väestön ikääntyminen asettaa työssä olevan väestön kouluttamiselle erityisvaatimuksia Etelä-Savossa, jossa asuu Suomen ikääntynein väki ja jossa yritysten mahdollisuudet investoida työvoiman osaamiseen ovat keskimääräistä heikkommat. Haasteita lisää myös se, että Etelä-Savon väkiluvun on ennustettu vähenevän nykyisestä 161 000:sta vuoteen 2025 mennessä 146 300:aan. (Etelä-Savon Maakuntaliitto 2005.)

Etelä-Savon maakunnan koulutustaso on heikompi kuin koko maassa keskimäärin. Maakunnassa on vahva toisen asteen koulutuksen verkosto, joka näkyy myös suurena toisen asteen ammatillisen koulutuksen suorittaneiden osuutena työvoimasta. Korkeakoulutuksen perustana ovat maakunnassa toimivat kaksi ammattikorkeakoulua (Diakonia ja Mikkelin ammattikorkeakoulu) ja viiden eri yliopiston yksiköt (LTY, KY, HKKK, HY, TTY), joissa vuosittain aloittaa yhteensä n. 1200 uutta opiskelijaa (AMK n. 900 ja yliopistot n. 300). Ikäluokkien pienentyminen ja kiristynyt kilpailu osaavasta työvoimasta asettavat erityisiä haasteita myös koulutuksen rakenteille. Etelä-Savon näkökulmasta onkin keskeistä, että maakunnassa on kattava ja monipuolinen toisen asteen koulutuspalvelujen tarjonta sekä sellaista korkea-asteen koulutusta ja siihen liittyvää tutkimusta, jonka tuloksia alueen elinkeinoelämä ja julkinen sektori voivat hyödyntää.

## **9.2 Muutoksien vaikutuksia Mikkelin ammattikorkeakouluun ja ympäristötekniikan koulutukseen**

Valtakunnallisten ja maakunnallisten muutospaineiden lisäksi Mikkelin ammattikorkeakoulun ja erityisesti ympäristötekniikan koulutusohjelman opetuksen ja T&K-toiminnan kehittämisen näkökulmista seuraavat tulevaisuuden yleiset linjaukset ovat merkittäviä:

- painopisteen siirtyminen nuorisoasteen koulutuksesta aikuiskoulutuksen suuntaan
- yhteistyö ulkopuolisen työelämän kanssa sekä nopea reagointi työelämän nopeasti muuttuviin tarpeisiin
- kehittämistoimenpiteiden ja resurssien allokointi
- kansainvälisyys
- integratiiviset oppimisympäristöt --> opiskelijoiden motivaatio ja oppiminen
- opettajien työelämälähtöisen osaamisen kehittäminen
- verkottuminen (ulkoinen/sisäinen sekä alueellinen/kansallinen/ kansainvälinen)
- jatkuva ennakointi koulutuksen ja T&K-toiminnan suuntaamiseksi

- OPM:n vaatimukset koulutusohjelmien koon suurentamisesta (min. 50 aloituspaikkaa)
- ammattikorkeakoulujen (30:stä 15:een), koulutusohjelmien ja aloituspaikkojen lukumäärän väheneminen
- integroituminen osaksi Kaakkois-Suomen korkeakoulutuskokonaisuutta

Mikkelin ammattikorkeakoulun ja koko ammattikorkeakoulukentän kehittämisen kannalta em. asioita tulisi tarkastella myös laajemmasta perspektiivistä. Vain eritahojen käymien keskustelujen kautta voidaan varmistaa ammattikorkeakoulujen tutkimus- ja kehittämistoiminnan, aluekehittämisen ja jatkotutkintojen yhteiskunnallisten tehtävien toteutuminen. Korkeakoulujen väliseen yhteistyöhön tulisikin kehittää uudenlaisia muotoja, joka voisi käytännössä olla esimerkiksi opetussuunnitelmayhteistyötä, opettajavaihtoa ja/tai yhteisiä verkkokursseja toisen asteen oppilaitoksia unohtamatta.

### 9.3 Ympäristöosaamisen tarpeita

Ympäristökysymykset ovat viime vuosina tulleet osaksi poliittista keskustelua ja päätöksentekoprosesseja niin kansainvälisellä kuin kansallisellakin tasolla. Yhdistyneissä kansakunnissa luodut kansainväliset sopimukset ja Euroopan unionin kautta tehdyt sitoumukset edellyttävät julkisen ja yksityisen sektorin toimijoiden integroivan ympäristökysymykset osaksi päätöksentekoaan. Osaamis- ja henkilöresurssivajeita on havaittu olevan mm. palo- ja rakenteellisessa turvallisuudessa, kiinteistöpidossa ja korjausrakentamisessa sekä poikkitieteellisessä sisäilmaosaamisessa ja ilmastomuutosta koskevissa asioissa. Ympäristönsuojelun kiristyvät vaatimukset luovat kysyntää uusille ja puhtaammille teknologioille myös nopeasti kasvaville maailmanmarkkinoille. Ympäristötoimialoihin sisältyvät puhtaan veden tuotanto ja jäteveden sekä lietteen puhdistus, jätteiden, ongelmajätteiden, maa-ainesten ja ilman puhdistus, uusiutuvan ja puhtaan energian tuotanto sekä melun torjunta ovat tehtyjen selvitysten mukaan tulevaisuuden kasvualoja. Myös teknologiset läpimurrot esim. informaatio-, elektroniikka-, bio-, materiaali- ja sensoriteknologian alueilla tulisi huomioida kehitettäessä ympäristöystävällisempien ja energia/materiaali/kustannustehokkaampia ratkaisuja. EU:n säädösten täytäntöönpano vauhdittaa merkittävästi ympäristötekniisten sovellusten markkinoita (mm. yhdyskuntajätevesien käsittely, vesipuidedirektiivi, ehdotus pohjavesidirektiivistä, IPPC-direktiivin täytän-

töönpano, ilmasto ja energia sopimus) etenkin kymmenen uuden EU-maan markkinoilla. Merkittäviä mahdollisuuksia on lisäksi Kaakkois-Aasiassa, Kiinassa ja Etelä-Amerikassa. Tällä hetkellä ympäristöliiketoiminta työllistää kaikkiaan yli 20 000 henkilöä. Tähän lukuun ei sisälly ympäristöalalla toimivien viranomaisten määrät.

Huomiota tulisi kiinnittää myös siihen, että elinympäristön hyvä laatu on yksi kansalaisten ja kansallisen kilpailukyvyn perusteista silloin, kun yritykset tekevät sijoitumiseensa ja kehittämiseensä liittyviä ratkaisuja. Hyvään elinympäristöön liittyvät turvalliset, terveelliset ja toimivat yhdyskunnat sekä asunto-olot, palvelujen saavutettavuus, rakennetun ympäristön esteettisyys ja luonnonläheisyys. Kaupungistumiseen ja elämäntapojen muutoksiin liittyvien ympäristöongelmien hallinta on elinympäristön laadun turvaamiselle tärkeää ml. ilmanlaatu, ympäristömelu ja liikennehaitat. Eri hallinnonalojen ylittävien ratkaisujen ja toimintatapojen merkitys tulee edelleen korostumaan.

#### **9.4 Ympäristöalan koulutus**

Lähes kaikissa Suomen korkeakouluissa järjestetään eri tasoista ja laajuista ympäristökoulutusta. Uusia ympäristöalaan liittyvää koulutusta antavia koulutusohjelmia, kursseja ja oppilaitoksia on perustettu paljon viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana. Perinteisten luonnontieteellisten koulutusalojen rinnalle suomalaisen ympäristökoulutuksen kenttään on kehittynyt laaja-alaiseen ja monitieteiseen soveltavaan ympäristöosaamiseen erikoistuneita koulutusohjelmia. Myös ympäristökoulutuksessa on meneillään muutoksen aikakausi koulutusmäärien, oppisisältöjen ja asiantuntijuuden kysynnän suhteen. Ympäristökoulutuksen tulevaisuuden tarpeiden ennakoinnissa keskeistä on kuulla virallisen koulutusjärjestelmän lisäksi myös ns. "kysyntäpuolta". Kartoittamalla ympäristöasiantuntijoiden (yritykset, valtion ja kuntien hallinto, tutkimuslaitokset, järjestöt) näkemyksiä voidaan osaltaan ennakoida myös tulevaisuudentarpeita.

Ympäristöalan liiketoimintaa harjoittaville konsulttiyrityksille tehtyjen kyselyjen mukaan ympäristöalan asiantuntijatehtävissä toimivien henkilöiden keskeisimpiä ammattitaitovaatimuksia liittyvät laaja-alainen ympäristöalan osaaminen, teknistä taloudellinen asiantuntemus, kehitysyhteistyöpolitiikan ja ympäristöpolitiikan tun-

temus. Yleisistä ominaisuuksiksi tärkeiksi katsotaan kielitaito (englanti, espanja, ranska, portugali, venäjä, kiina), vuorovaikutustaidot, kommunikointikyky ja kyky toimia vieraisissa kulttuureissa ja luonnollisesti valmius työskennellä pidempiä aikoja ulkomailla. Edellisten lisäksi tärkeiksi ominaisuuksiksi ovat lisäksi luotettavuus ja vakaus, sopeutumiskyky ja suunnitelmallisuus.

## 9.5 Työelämälähtöisyys opetuksessa ja T&K-toiminnassa

Yksi nykyajan muotisana ”työelämälähtöisyys” opetuksesta ja sen uudistamisesta puhuttaessa on hieman harhaanjohtava. Sanahan merkitsee sitä, että koulutuksen tulisi olla kokonaisuudessaan työelämän tarpeista lähtevää. Puhtaasti työelämälähtöinen koulutus ei voi suinkaan olla lähtökohtana, koska koulutus ei voi toimia pelkästään työelämän ehdoilla, jonka tarpeet ovat usein hyvin spesifisiä. Koulutuksen tehtävänähän on toimia myös aikaisempien käytäntöjen kyseenalaistajana, tarkastelijana ja mahdollisten uudistusten käynnistäjänä. Pitäisikö enemmän puhua työelämä*läheisestä* koulutuksesta. Pyritäänhän koulutusta järjestetään läheisessä yhteistyössä työelämän kanssa, ei suinkaan puhtaasti työelämän ehdoilla.

Työelämälähtöisyyttä/läheisyyttä voidaan toteuttaa eri tavoin. Jo koulutusohjelmien suunnittelussa pitäisi lähteä liikkeelle osin työelämän tarpeista ja suunnitella ohjelmat yhteistyössä työelämän edustajien kanssa. Osa opintojaksoista tulisi voida suorittaa työelämässä tai yhteistyössä työelämän kanssa esim. osallistumalla työelämälähtöiseen T&K-työhön sekä harjoittelun, erilaisten projektien, opinnäytetöiden ja kehittämistehtävien kautta. Suunniteltaessa työelämälähtöistä toteuttamistapaa kannattaisikin huolellisesti benchmarkata mm. saksalaista ammatillisen koulutuksen mallia, jossa opiskelijat ovat opintojensa ajan työsuhhteessa ja koulutus toteutetaan työnantajien ja oppilaitoksen yhteistyönä. Myös työn ohella suoritettavat tutkinnot kuten monimuotokoulutus, ammattikorkeakoulujen jatkotutkinnot ja ammatilliset erikoistumisopinnot ovat todistetusti hyviä keinoja työelämäyhteistyön lisäämiseksi T&K-työtä unohtamatta.

Em. lisäksi yritysvierailut, vierailevat luennoitsijat työelämästä ja projektihenkilöstön osallistuminen opetukseen, opettajien työelämäjaksot sekä yhteiset tutkimus- ja kehittämishankkeet ovat tärkeitä työelämän ja koulutuksen vuorovaikutuksen muoto-

ja. Keskeistä kaikessa työelämäyhteistyössä tulisi olla molemminpuolisen osaamisen ja tiedon vaihto mahdollisimman laajojen synergiaetujen saavuttamiseksi.

Yksi parhaimmista keinoista työelämäyhteistyön lisäämiseksi lyhyellä tähtämellä toteutettavista toimista tapahtuu mielestäni erilaisten tutkimus- ja kehityshankkeiden kautta, jotka tulisi kytkeä tiiviisti ammattikorkeakouluissa annettavan opetuksen osaamisalueisiin. Myös opettajien osallistuminen tutkimus- ja kehitystyöhankkeisiin on tärkeää heidän oman ammatillisen kehittymisensä ja työelämäyhteyksiensä kehittymisen kannalta. Opettajat voivat lisätä osaamistaan osallistuessaan oman alansa tutkimushankkeisiin ja voivat hyödyntää tätä kautta saamaa osaamistaan opetyössä ja erilaisissa työelämän kehittämistehtävissä. Tätä kautta voidaan lisätä myös opiskelijoiden osaamista ja työelämävalmiuksia. Ei pidä unohtaa myöskään sitä, että etenkin ammattikorkeakoulujen opiskelijoiden motivoimiseksi tällaisilla käytännön ”oikeilla” tehtävillä on merkittävä vaikutus. Myös projektihenkilöstön entistä suurempi hyödyntäminen opetuksessa ja harjoitustöissä lisää parhaimmillaan molemminpuolisia synergiaetuja. Tätä kautta tutkimus- ja kehitystyö voisi palvella opetusta, työelämää ja aluekehitystä. Ammattikorkeakoulun henkilöstölle tulisikin tarjota mahdollisuuksia tutkimus- ja kehitystyöhön liittyvien valmiuksien parantamiseen.

Yksi keinoista työelämälähtöisen tutkimus- ja kehitystyön lisäämiseksi on myös ammattikorkeakoulujen jatkotutkintojen kehittäminen ja vakinaistaminen. Onkin syytä huolehtia siitä, että jatkotutkintojen sisältämät tutkimus- ja kehitystyöt integroidaan ammattikorkeakoulujen muihin toimintoihin. Tätä kautta jatkotutkintojen tuottama lisäarvo voidaan hyödyntää koko ammattikorkeakoulun toiminnan kehittämisessä. Myös pk -sektorin yrityksillä on jatkotutkintojen avulla mahdollisuus saada käyttöönsä merkittävä kehittämispotentiaali.

## **9.6 Ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen rooli**

Suomen korkeakoulupolitiikassa on sitouduttu rakentamaan korkeakoululaitosta duaalimallin pohjalta. Koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelmassa 2003-2008 on asetettu tavoitteeksi ammattikorkeakoulu- ja yliopistotutkintojen säilyttäminen ja vahvistaminen erillisinä vaihtoehtoina. Tässä kehittämistyössä korostetaan, että korkeakoulujärjestelmää on kehitettävä kokonaisuutena, selkiyttäen ammatti-



korkeakoulujen ja yliopistojen työnjakoa ja yhteistyötä. Perinteisestihän yliopistojen tehtävänä on tutkimus ja siihen perustuva korkein opetus. Uudessa lainsäädännössä yliopistoille ollaan kuitenkin määrittämässä myös ns. yliopistojen kolmatta tehtävää eli periaatetta, jolla yliopistojen on oltava “vuorovaikutuksessa muun yhteiskunnan kanssa”. Eli yhteiskunnallisten palvelutehtävien ja alueelliseen kehitykseen vaikuttaminen ovat myös entistä tärkeämpiä yliopistojen tehtäviä. Ammattikorkeakouluille taas on ammattikorkeakoululainsäädännössä (351/2003) annettu tehtäväksi työelämän tarpeista lähtevän korkeamman opetuksen antaminen, soveltavan työelämää palvelevan tutkimus- ja kehittämistoiminnan toteuttaminen ja oman alueen kehittäminen. Koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelman mukaan työelämäyhteistyötä on edelleen syvennettävä.

Kirjoittajan näkökulma kuitenkin on, että näiden linjausten kautta ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen tehtäväkuvaukset ovat tietyiltä osin samankaltaistumassa (esim. aluevaikuttavuus). Tämä on nähtävissä mm. siinä, että yliopistot ovat selkeästi ottaneet suuremman roolin ammattikorkeakouluille perinteisesti kuuluvista osa-alueista, kuten soveltavasta tutkimuksesta, aluekehityksestä ja työelämäyhteistyöstä. Toisaalta myös ammattikorkeakoulujen opetuksessa ja T&K-toiminnassa on tieteellisiä elementtejä, tuleehan esimerkiksi yliopettajilla olla tieteellinen jatkotutkinto, joka tällä hetkellä pystytään suorittamaan vain tiedeyliopistoissa/korkeakouluissa. Myös perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksenkin ero on tietyillä aloilla epäselvä. Käsitäkseni mukaan dualimallin ylläpitäminen suomalaisessa korkeakoulujärjestelmässä edellyttää ammattikorkeakoulujen jatkotutkintojen säilyttämistä sekä nykyistä parempia mahdollisuuksia myös jatkotutkintojen suorittamiseen ja edelleen kehittämistä nimenomaan työelämälähtöisinä tutkintoina.

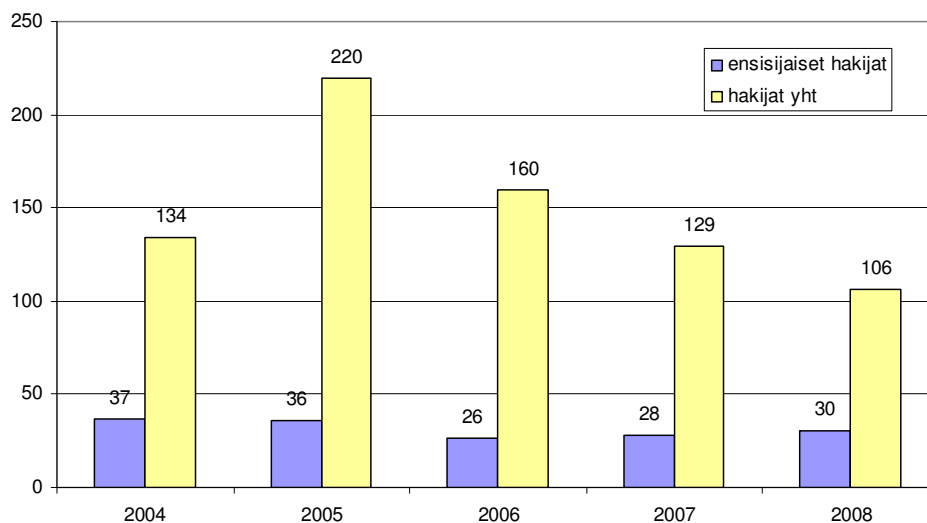
## **10 KEHITTÄMISEHDOTUKSIA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ**

### **10.1 Koulutuksen yleinen kehittäminen**

#### *Opiskelijat*

Tässä kappaleessa tarkastellaan koulutusohjelmassa opiskelevien ja siitä valmistuneiden mielipiteitä saamastaan koulutuksesta. Aiheesta tehtiin mm. kolmannen vuo-

sikurssin opiskelijaryhmän toimesta selvitys, jota yksityiskohtaisemmin on käsitelty kappaleessa 8. Ympäristötekniikan koulutusohjelman yksi suurimmista tämän hetkisistä ongelmista on ollut koulutuksen alhainen vetovoima, ensisijaisia hakijoita aloituspaikkaa kohti on ollut alle 1. Kuvassa 3 on esitetty koulutusohjelman hakijamäärät vuosina 2004 – 2008. Vetovoima on hieman lisääntynyt vuodesta 2006, jolloin ensisijaisia hakijoita oli vain 0,6/aloituspaikka. Jo ainakin kolmen vuoden ajan on jouduttu järjestämään syksyllä ns. täydennyshaku, jotta kaikki aloituspaikat on saatu täytettyä. Täydennyshaun kautta koulutukseen hakeutujat ovat usein opiskelijoita, jotka ovat hakeutuneet koulutukseen sen jälkeen, kun eivät ole päässeet ensisijaisesti hakemaansa koulutukseen (yliopisto, muu ammattikorkeakoulu). Tämä asettaa suuria haasteita ja vaatii runsaasti toimenpiteitä opiskelijoiden sitouttamiseksi koulutukseen.



**Kuva 3.** Mikkelin ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan koulutusohjelman hakijat vuosina 2004 – 2008.

Myös suhteellisen suuri keskeyttämisten osuus (10 - 15 %) on ollut yksi koulutusohjelman haasteista viime vuosina. Poissaolevaksi ilmoittautuneiden määrä aiheuttaa lisäksi sen, että vuosikursseilla on keskimäärin 20 - 27 opiskelijaa (aloituspaikkoja 35). Paineita asettaa myös opetusministeriön suositus (vaatimus), että yksittäisen koulutusohjelman aloituspaikkojen lukumäärän tulisi olla vähintään 40 (50). Keskeyttämisten suhteellisen suuri osuus johtuu osin myös siitä, että moni ns. täydennyshaun kautta opiskelemaan tulevista on tullut MAMK:iin parantamaan matemaattis-luonnontieteellisten aineiden osaamistaan ja hakeutuu seuraavana vuonna ensisijaisesti hakemaansa koulutuspaikkaan. Osa opiskelijoista hakeutuu myös muuhun

ammattikorkeakouluun esim. seurustelukumppanin perässä, vaikka koulutusitessään olisi ollut mielekästä.

Koulutusohjelmaa on viime vuosina voimakkaasti profiloitu ympäristöterveyspainotteisesti. Tämä on ollut hyvä suuntaus työllistymisen kannalta tarkasteltuna, onhan terveysvalvonta sektorille työllistyneiden määrä ollut erittäin korkea ja tulee jatkossa edelleen lisääntymään. Lisäksi Mikkelin ammattikorkeakoulusta valmistuneilla ympäristöinsinööreillä on hyvä maine terveysvalvonnan piirissä, joka osittain johtuu myös siitä, että lähes kaikki Suomessa toimivat terveystarkastajat ovat valmistuneet Mikkelistä, sen jälkeen kun terveysteknikko koulutus aloitettiin vuonna 1970. Painotuksesta ympäristöterveysvalvontaan on tullut kuitenkin opiskelijoiden kannalta runsaasti palautetta. Moni on pettynyt ensimmäisen vuoden jälkeen, siitä, että varsinaisia ympäristöaineita on aivan liian vähän ja tulevaa työpaikkaa ”terveystarkastajana” korostetaan joka käänteessä. Liian voimakas profiloituminen ympäristöterveyteen ja erityisesti elintarvikevalvontaan onkin ollut myös yksi pää syistä keskeyttämisille sekä vähäisille hakijamäärille.

Yleisesti insinöörikoulutuksen ongelma on ensimmäisen ja toisen vuoden opiskeltavien aineiden keskittyminen matemaattis-luonnontieteellisiin perusopintoihin. Tähän ongelmaan esitettyjä ratkaisuja ovat mm. ns. ammattiaineiden lisääminen jo alkuvaiheen opintoihin sekä matematiikan, fysiikan ja kemian opetuksen sitominen entistä tiiviimmin käsittelemään käytännön esimerkein ja töiden (laboratorioiden merkitys) kautta myös ammattialaan kuuluvia aihealueita. Näin voitaisiin paremmin perustella opiskelijoille matemaattis-luonnontieteellisten aineiden tärkeys ja perusta insinööriopinnoille. Opiskelijat ovat toivoneet myös, että kemiasta olisi ns. lähtötasokoe sekä eräänlainen perehdyttämiskurssi.

Opiskelijat ovat kokeneet ongelmaksi myös eräänlaisen ulkopuolisuuden. Koulutusohjelma on niin fyysisesti kuin organisatorisestikin erotettu tekniikan ja liikenteen alasta. Sekaannusta tulee aloituspäivästä lähtien; muille insinööriopiskelijoille on järjestetty ”oma” tilaisuus, kun taas ympäristöteknologiaa opiskelemaan tulevat insinöörit aloittavat koulun käyntinsä ympäristö- ja ravitsemisalan laitoksen yhteisessä tilaisuudessa. Toki opiskelijamme on otettu mukaan tekniikan ja liikenteen alan aloi-

tusviikon muuhun ohjelmaan. Lisäksi luokkatilat ovat pääasiassa myös eri rakennuksessa kuin muiden tekniikan opiskelijoiden.

Myös opettajien merkitys motivoijana ja innostajana on ensiarvoisen tärkeää, ”opettaja opettaa persoonallaan”. Eli jos opiskelijat havaitsevat, että opettajakaan ei ole kiinnostunut aihealueesta on opiskelijoidenkin vaikea motivoitua opetettavaan aiheeseen. Muita opiskelijoiden kanssa käytyjen keskustelujen ja em. selvityksen myötä esille tulleita sitouttamiseen liittyviä ongelmia on opiskelun teoreettisuus, vähäiset koko koulutusohjelman yhteiset tilaisuudet, epävarmuus työllistymisestä/harjoittelupaikasta, opintojen kuormittavuus, tukiopetusmahdollisuuden puuttuminen (lähinnä kemia), opiskelijoiden kokema epäasiallinen käytös opettajien toimesta (ml kurssiarvostelu), liikaa laboratorio- ja muita selostuksia samanaikaisesti sekä Mikkelin maine tylsänä kaupunkina.

Koulutusohjelmasta valmistuneet ovat olleet kuitenkin suhteellisen tyytyväisiä saamaansa opetukseen. Kuten eräs valmistumassa oleva opiskelija osuvasti totesikin ”näin jälkikäteen ajateltuna tähän oli loppujen lopuksi *yllättävän hyvä*”. Tästä huolimatta meidän on entistä paremmin kiinnitettävä huomiota opiskelijoiden orientoimiseen, motivoimiseen ja sitouttamiseen. Keinoja tähän voisivat olla:

- yhteisöllisyyden lisääminen (aloitusviikon tärkeys, yhteiset ekskursiot, muut tapahtumat)
- henkilökohtaiset tutorointikeskustelut mahdollisimman aikaisin opintojen alkamisesta ja opintojen aikana
- työelämälähtöisyyden lisääminen osana opetusta
- tiiviimpi yhteistyö nykyisten ja uusien harjoittelupaikkojen kanssa
- ammattikunnan ja ammattikorkeakoulun profiilin nosto
- opiskelijoiden mahdollisuus osallistua T&K- ja palvelutoimintaan
- opettajien positiivinen asennoituminen opettamaansa aiheeseen ja opiskelijoihin
- tilojen viihtyisyyden parantaminen ml. yhteiset tilat ja luokkahuoneet
- työvälineiden ajanmukaistaminen (ml. laboratorio- ja mittauslaitteet)
- ulkopuolisten asiantuntijaluennoitsijoiden pitämät tunnit
- yhteistyön tiivistäminen eri koulutusohjelmien kanssa
- ekskursioiden lisääminen ja niiden suunnitelmallisuus
- parempi reagointi opetusjaksoista annettuihin palautteisiin
- opintopisteisiin vaadittavan työmäärän mitoituksen optimointi
- opetussuunnitelman kehittäminen entistä enemmän työelämän kanssa yhteistyössä
- projektioppiminen ja projektioppimiseen liittyvät opetusmenetelmät
- perinteisen luento-opetuksen rinnalle käytännön työskentelyä ja tehtäviä

- kansainvälistymispolun tarjoaminen kaikille opiskelijoille ja siihen kannustaminen esim. ryhmäekskursioiden kautta
- markkinoinnin tehostaminen
- menetelmät osaamisen tunnistamiselle

Tässä osiossa kirjattujen muiden toimenpiteiden kautta pyritään suoraan tai epäsuoraan lisäämään koulutusohjelman vetovoimaisuutta ja opiskelijoiden sitouttamista.

### *Projektioppiminen*

Projektioppimisen edut on hyvin pitkälle tunnustettu ja niitä tulisi pyrkiä jalkauttamaan entistä enemmän myös ympäristötekniikan koulutusohjelman opetussuunnitelmaan. Koulutuksen aikana opiskelijat osallistuvat erilaisiin projektiopintoihin, joissa toimeksianto tulee työelämästä Yksi aloitettavista projektioppimiseen perustuva, vaihtoehtoisin opintoihin kuuluva ”Soveltava ympäristötutkimus - kurssi” (5 op), jossa on tarkoitus pitää ainakin kaksi vuosittain toistuvaa työelämälähtöistä tutkimusaihetta:

- o Kunnostettujen järvien tilan seuranta – hanke (toimeksiantajana Etelä-Savon ympäristökeskus)
- o Kaatopaikkojen ympäristövaikutusten seuranta (toimeksiantajana Metsäsairila Oy)

Näitä kahta tutkimusaihetta on tarkoitus jatkaa vuosittain eri opiskelijaryhmien kanssa, jotta saadaan kerättyä dataa ympäristön tilasta ja ympäristövaikutuksista pitemmällä aikatahtimella. Lisää vastaavan tyyliä hankkeita on tarkoitus toteuttaa. Myös keväällä 2008 ja 2009 toteutettavat monialaiset projektit toimivat hyvänä alustana projektioppimisen mallina alkuvaikeuksien jälkeen.

Hyvänä esimerkkinä projektioppimisesta voidaan pitää myös osana ”projektinhallinta” kurssia tehtyä kyselytutkimusta. Yhteenvetona tehdystä kyselytutkimuksesta voikin todeta, että tällaisen pienen kyselytutkimuksen avulla saadaan paljon tietoa koulutusohjelman kehittämiseksi. Myös sen suoritustapa, osana perusopintoja, tukee mielestäni juuri niitä ”aitoja oppimistilanteita”, joihin meidän opettajien tulisi entistä enemmän kiinnittää huomiota. Myös työn tehneiden tyttöjen mielestä aihe oli erittäin mielenkiintoinen ja he perehtyivätkin tehtäväänsä innokkaasti. Kysely tullaan toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan myös syksyllä 2008, jolloin painopiste tulee

olemaan jo valmistuneiden ja abiturienttien kyselytutkimuksessa. Abiturienteille suunnattu kyselytutkimukseen valittavat kohdekaupungit tulee valita tarkemmin ja keskittyä myös Etelä-Savon lukiolaisiin. Onhan tämä myös mainio markkinointi ja ”tietoisuuden” lisäämiskeino.

#### *Laboratorioharjoittelujakso yhdistettynä T&K-toimintaan*

Lukuvuoden 2008 - 2009 aikana on tarkoitus kokeilla 2. vuosikurssin opiskelijoilla pakollista 1 op:n laajuista laboratorioharjoittelua, jossa 2 - 3 opiskelijaa kerrallaan osallistuvat 3 viikon ajan laboratorion toimintoihin. Opintojakso kirjataan harjoitteluun. Opiskelijoille laaditaan tietty listaus perustehtävistä (esim. laatujärjestelmän ylläpitoon liittyvät toiminnot), joiden ”osaamisen” opiskelijat siirtävät toisilleen. Opiskelijat osallistuvat myös laboratoriohenkilökunnan määräämien muiden tehtävien suorittamiseen, sekä laboratorion ylläpitäviin tehtäviin. Tätä kautta tehdään laboratorioympäristöä tutummaksi ja opiskelijoille enemmän rutiinia laboratoriotyöskenteleeseen, sekä myös lisäapua laboratoriotöiminnan kehittämiseen sekä T&K-työhön.

#### *Elinikäinen oppiminen*

Yksi tulevaisuuden (ja nykyajan) trendeistä on aikuiskoulutuksen määrän kasvu lähivuosina. Koulutusohjelmalla on olemassa hyvät lähtökohdat ja runsaasti kokemusta aikuisille suunnattujen kurssien suunnittelusta ja toteuttamisesta. Yleisellä tasolla tulisi etsiä keinoja, joilla voidaan tukea yksilöiden omaan kulloiseenkin elämäntilanteeseen parhaiten sopivia ratkaisuja työn, perhe-elämän, vapaa-ajan ja opiskelun yhteensovittamiseksi.

Aikuiskoulutuksesta on käyty paljon keskusteluja ja seuraavat osa-alueet kehittämisen kohteina:

- ns. pitkäkestoinen insinööri-koulutus (esim. laborantista- insinööriksi)
- erikoistumisopinnot (rakennushygienia, johtaminen ja hallintomenettelyt)
- jätevesi- ja vesiosaaja koulutus
- viranomaiskoulutus ympäristöterveyden sektorilla työskenteleville
- ympäristöteknologian ylempi amk-tutkinto

Myös avoimen ammattikorkeakoulutuksen tarjontaa tulisi lisätä myös OPM:n kanssa solmittujen tulosneuvottelujen mukaan huomattavasti nykyisestä. Aikuis- ja täydennyskoulutuksesta yksityiskohtaisempi selvitys valmistuu vuoden 2008 aikana osana Tuula Kettusen pedagogisia opintoja. Tässä yhteydessä ei saa myöskään unohtaa sitä, että aikuisopiskelijat ovat yksi koulutusohjelman pääväylistä työelämäyhteistyön lisäämiseksi.

#### *Ylempi ammattikorkeakoulututkinto*

Ylempi ammattikorkeakoulututkinto on yksi merkittävimmistä väylistä työelämäyhteisyyksien ja työelämälähtöisen opetuksen lisäämiseksi. Ympäristötekniikan koulutusohjelmaan suunnitellaan ylempi ammattikorkeakoulututkinto, joka alkaa syksyllä 2009 osittain yhteistyössä talotekniikan koulutusohjelman kanssa. Aloituspaiikat tullaan jakamaan niin, että molemmille koulutusohjelmille on varattu 15 aloituspaiikkaa (yhteensä 30). Suurempi kokonaisaloituspaiikkamäärä antaa enemmän mahdollisuuksia ja vaihtoehtoja myös koulutukseen hakeutuville opiskelijoille ja mahdollistaa resurssien tehokkaamman käytön ja hyödyntämisen.

## **10.2 Opettajat ja opettajuus**

Koulutusohjelman opettajakunnassa tulee lähivuosina tapahtumaan muutoksia eläköitymisen seurauksena. Tämä voi olla sekä uhka, että mahdollisuus; katoaahan näiden kokeneiden opettajien myötä valtavasti tietoa ja osaamista. Tämän ns. hiljaisen tiedon esiin saaminen ja hyödyntäminen onkin tärkeää. Huomiota tulisi kiinnittää myös näiden opettajien jaksamiseen ja motivoimiseen.

Ulkopuolisten asiantuntijaopettajien määrää tulisi lisätä. Yksi mahdollisuus tähän aukeaa lisääntyvän hanketoiminnan ja tätä kautta myös henkilöstön määrän lisääntyessä. Yksi toteuttamisvaihtoehto on, että projektien osarahoitus maksettaisiin suoraan laitoksen budjetista, ja projektityöntekijät velvoitetaan opettamaan korvausta vastaava määrä. Toinen vaihtoehto on maksaa näille tuntiopettajille erillinen tunti-korvaus. Myös MAMK:n jokaisen klusterin tutkimusjohtajan tulee osallistua omalta osaltaan opetukseen ja opetuksen kehittämiseen.

Vastavuoroisesti myös opettajille, joilla suinkin on siihen halua, tulisi antaa mahdollisuus osallistua T&K- ja projektitoimintaan. Opettajia tulisi myös kannustaa (velvoittaa) osallistumaan työelämäjaksoille säännöllisin väliajoin.

### *Työssä jaksaminen*

Ammattikorkeakoulun opettajan työhön liittyvät vaatimukset näyttävät entisestään lisääntyvän ja monipuolistuvan (opettajan työnkuvan ylilaajeneminen). Vaarana onkin, että opettajilta katoaa työn ilo ja työstä tulee mekaanista suorittamista. Yksi haasteista on selkiyttää opettajien työkuvia siten, ettei yhden ihmisen tarvitse yrittää hallita kohtuuttoman laajaa osaamisaluetta tai hoitaa liian montaa vastuuta samanaikaisesti. Työssä jaksamista edesauttaa myös se, että väistämättömät muutokset toteutetaan niin, että ne nähdään pikemminkin mahdollisuuksina kuin uhkina.

### *Pedagogisen pätevyyden päivittäminen*

Ammattikorkeakoulujen opettajilta vaaditaan vähintään 35 ov:n (60 op:n) laajuiset pedagogiset opinnot. Suurin osa opettajista on suorittanut opintonsa yli kymmenen vuotta sitten, jonka jälkeen pedagogisissa suuntauksissa ja ylipäätään opettajuudessa on tapahtunut paljon muutoksia. Opiskelijoiden heterogeenisyyden lisääntyessä ja pedagogisten ratkaisujen uudistuessa kaikki opettajat tarvitsevat myös nykyistä parempia ohjauksen taitoja (ml. verkko-osaaminen). Ohjauksessa ei ole kyse pelkästään opiskeluun tai tietoihin ja taitoihin liittyvistä asioista. Vaikka tiedonhankinta on nykyisin näennäisesti helpompaa kuin koskaan aikaisemmin, aiheuttaa se ongelmia mm. tiedon valikoinnissa ja arvottamisessa.

Olisikin suotavaa, että myös pedagogisten taitojen päivitykseen kiinnitettäisiin huomiota. Uusien opetusmenetelmien kautta voidaan löytää myös uusia tapoja toteuttaa opintojaksot. Tätä kautta voidaan myös työn kuormittavuutta lisätä ja jakaa. Pedagogisia opintoja tulisi myös tarjota projekti- ja tukihenkilöstölle. Toimimme kaikki entistä enemmän osana koko oppilaitosta, johon olennaisena osana kuuluvat opiskelijat. MAMK:ssa käynnistyykin projektihenkilöstölle mahdollisuus suorittaa räätälöity paketti pedagogisia opintoja. Samaten myös opetushenkilöstölle tuli-



si järjestää mahdollisuus (vaatimus) projektiopinnoista (tämäkin toteutettiin kerta-luonteisesti keväällä 2007).

### 10.3 Opetussuunnitelmatyö

Työvoima- ja koulutustarpeiden huolellinen ja systemaattinen ennakointi pitkällä aikavälillä on ehdottoman tärkeää ja välttämätöntä (ml. tulevien opiskelijoiden määrät). Ennakointi tulisi ottaa nykyistä systemaattisemmin osaksi Mikkelin ammattikorkeakoulun opetuksen tarjontaa (aikuiset/nuoret) ja opetussuunnitelmien laadintaprosessia. Tämä tulisi huomioida myös valmisteilla olevissa T&K- ja pedagogisessa strategioissa, sekä mietittäessä keinoja opettajien työaika-suunnitelmien linjauksista. Puhumattakaan mietittäessä keinoja toteuttaa toimiva ja järkevä yhteistyö tulevassa Kaakkois-Suomen korkeakoulujen integraatiossa.

### 10.4 Kansainvälisyys

#### *Vieraskielinen opetus*

Vieraskielistä opetustarjontaa saadaan lisättyä syksyllä 2008 alkavan kokonaan englanninkielisen environmental engineering koulutusohjelman kautta. Hakuprosessi käynnistyi tammikuussa 2008. Ensisijaisia hakijoita koulutukseen oli 58 ja hakijoita kaiken kaikkiaan 294. Koulutusohjelmalla ei ole omaa yliopettajaa, jonka rekrytoiminen myös kansainväliselle koulutusohjelmalla olisikin ensiarvoisen tärkeää myös opetuksen laadun ylläpitämiseksi, kuten myös kansainvälisen hanketoiminnan ja verkostoitumisen lisäämiseksi. Jo yhteistyö ulkomaisten partnereiden ja koulutusohjelmaan opettamaan tulevien opettajien kanssa vaatii hyvin paljon organisointia ja aikaa.

Vuoden 2008 keväällä ympäristötekniikan koulutusohjelman toimesta järjestetään myös ns. Neptune-kansainvälinen intensiiviviikko, jossa Mikkelin ammattikorkeakouluun tuli neljästä muusta Euroopan maasta (Englanti, Hollanti, Italia, Saksa) opiskelijoita. Tapahtuma järjestetään joka vuosi, kunkin rinkiin osallistujan toimiessa vuorollaan isäntänä.

Perusopintoihin kuuluvat opintojaksot; kansainvälisyys osaaminen (5 op), ammatillinen kasvu (5 op) sekä ammattialan kieliopinnot (5 + 5 op) pyrkivät liittämään kansainvälistymisen luonnolliseksi osaksi opintoja. Myös useilla ammattiopintoihin kuuluvilla opintojaksoilla tarkastellaan asioita myös globaalilla tasolla ja käytetään englanninkielistä materiaalia kielitaidon parantamiseksi. Suomenkielisessä koulutusohjelmassa opiskelevilla on mahdollisuus valita opetussuunnitelman mukaisesti vaihtoehtoisista ammattiopinnoissa englanninkielellä annettavaa opetusta yhteensä 10 op (Water monitoring and remediation technology ja Environmental toxicology). Alkavan englanninkielisen ympäristöinsinöörikoulutuksen myötä myös suomenkielisessä koulutusohjelmassa opiskelevien on mahdollista valita vastaavia opintoja tai opintoja vapaasti valittaviin opintoihin myös englanninkielellä opetettuna.

Ylempään ammattikorkeakoulututkintoon tullaan myös sisällyttämään todennäköisesti englanninkielinen 5 op:n laajuinen kokonaisuus.

#### *Muu vieraskielinen opetus*

Suunnitteilla on myös 30 op:n laajuinen opintokokonaisuus yhteistyössä MAMKn eri koulutusohjelmien kanssa, jossa Thaimaan eräässä yliopistossa opistossa opiskelevia opiskelijoita tulisi suorittamaan Suomeen kestävään kehitykseen ja kansalaistoimintaan liittyvä opintokokonaisuus. Tarkoitus on myös käynnistää vapaisiin opintoihin kehitysmää-asioiden hallintaan liittyvän kurssikokonaisuuden suunnittelu, joka toteutetaan osin englanninkielellä.

Vuoden 2008 alusta on myös käynnistetty eri, lähinnä Pietarin alueen, korkeakoulujen yhteistyömahdollisuuksien kartoitus ympäristöalan opetuksesta. Ensimmäinen tapaaminen on Pietarissa viikolla 17. Alustavien selvitysten mukaan ympäristöasioiden, jopa maksulliselle täsmäkoulutukselle, on olemassa runsaasti kysyntää.

#### *Opiskelijavaihdot*

Ympäristötekniikan opiskelijat eivät ole olleet viime vuosina kovin aktiivisia vaihtoonlähtijöitä. Uskon, että jo ensimmäisenä vuonna aloitettu kansainvälisen harjoittelun esiintuominen mm. hops-keskusteluissa sekä 2. vuoden syksyllä opiskelijoiden kanssa yhteistyössä suunniteltu lyhyt ulkomaan ekskursio Viroon rohkaisi osaltaan

kolmea 2./3. vuosikurssin opiskelijaa vaihtoon lähtöpäätöksessä. Opiskelijoille tulisiikin suunnitella heti ensimmäisenä opiskeluvuotena ns. kansainvälistymispolku.

Kansainvälisten yhteistyökorkeakoulujen kanssa solmittuja verkostoja tulisi tiivistää opiskelija/opettajavaihtojen ja vierailujen lisäämisen lisäksi myös osallistamalla yhteisiin kehittämishankkeisiin. Ympäristötekniikan koulutusohjelmaksi tavoitteeksi onkin asetettu, että vähintään yksi koulutusohjelman opettaja/vuosi kävisi lyhyellä ulkomaan vaihdolla ja sekä 2 - 5 opiskelijaa lähtisi pidempään vaihtoon. Koska "koko maailmaa ei voi hallita" tulisi yhteistyökorkeakouluista ja niiden kanssa tehtävästä yhteistyöstä sopia yhteisesti myös muiden koulutusohjelmien kanssa.

#### *Kansainvälinen hanketoiminta*

Selkeä suuntaus on, että kansainvälistä verkottuminen ja hanketoiminta tulee lisääntymään ja siihen ajaa osittain myös kansallisen ja etenkin alueellisen tutkimusrahoituksen voimakas väheneminen lähivuosina. Vaihtoehtoja on runsaasti mm. käynnistyneen EU:n 7. puiteohjelman myötä. Myös muita ympäristöalaa liittyviä kansainvälisiä rahoitusinstrumentteja on runsaasti tarjolla ml. kehitysyhteistyöhankkeet. Suunnitteilla on myös hanke vuoden 2008 aikana käynnistyvään naapuruusohjelmaan.

Em. lisäksi tulisi aktiivisesti lisätä toimintoja erilaisissa kansainvälisissä hankeverkostoissa. Rakennettu ympäristö- sekä elintarvikejärjestelmät ja ympäristöturvallisuus-klustereiden tutkimusjohtajien yhtenä päätehtävänä onkin juuri kansainvälisten hankkeiden valmistelu ja suhteiden ylläpito.

#### **10.5 Laboratorion kehittäminen ja maksullinen palvelutoiminta**

Maksullisen palvelutoiminnan odotetaan kasvavan Mikkelin ammattikorkeakoulussa huomattavasti. Ympäristöalan maksullinen palvelutoiminta perustuu pitkälti ympäristölaboratorioon ja sen palveluihin. Palveluja pyritään kehittämään osana tutkimusprojekteja huomioiden laboratoriopalvelujen alueellinen tarve. Maksullisesta palvelutoiminnasta on myös tekeillä erillinen selvitys.

Ympäristölaboratoriota ja laboratoriotoiminnan laatujärjestelmää pyritään kehittämään edellisen hanketoiminnan avulla. Laboratorioita laitekaata vaatii myös melkoista ylläpitoa ja päivittämistä laadukkaiden maksullisen palvelutoiminnan (ml. opetus) toteuttamiseksi. Laboratorioinsinööri Marjatta Lehesvaara tekee osana pedagogisia opintojaan kehittämistyön, jossa tarkastellaan tätä osa-aluetta yksityiskohtaisemmin.

## 10.6 T&K -toiminnan kehittäminen

Mikkelin ammattikorkeakoulun T&K -toiminta on organisoitu edellisen Opsu -prosessin myötä uudelleen. Aikaisemmin tutkimustoiminta on keskittynyt pääosin YTI -tutkimuskeskukseen, mutta viimeaikainen suuntaus on ollut selkeästi se, T&K -toimintaa ollaan jalkautumassa takaisin laitoksille. Ympäristötekniikan koulutusohjelman ja YTI:n ympäristötekniikan edustajat ovat osallistuneet aktiivisesti rakennettu ympäristö- sekä elintarvikejärjestelmät ja ympäristöturvallisuus -klustereiden kautta tapahtuvan hanketoiminnan kehittämiseen. Tavoitteena on, että hanketoimintaan osallistuvat jatkossa entistä enemmän tutkijoiden lisäksi myös opetushenkilökunta ja oppilaat.

Tällä hetkellä ympäristötekniikan T&K osaaminen on keskittynyt kahteen osakokonaisuuteen: 1) Sivutuotteiden kierrätyksen ja käytön tehostaminen ja 2) Maaseutu- ja pk-yritysten ympäristöriskit ja -hallintajärjestelmät. Näihin osa-alueisiin liittyvää tutkimusta on tehty pääasiassa YTI -tutkimuskeskuksessa.

Klustereiden toimintakokonaisuudet tullaan päivittämään osana klustereiden toimintaa yhteistyössä alueen yritysten, kuntien, kuntayhtymien, viranomaisten, Mikkelin ammattikorkeakoulun laboratorioiden ja muiden sektoritutkimuslaitosten kanssa. Hanketoiminnan tulee osaltaan tukea myös MAMK:n opetustoiminnan kehittämistä sekä antaa mahdollisuuden toteuttaa työelämälähtöisiä oppinäytetöitä sekä tarjota opiskelijoille harjoittelupaikkoja ja projektioppimisympäristöjä.

T&K -toiminnan ja opetuksen välisenä yhteistyössä on jo valmisteltu hankkeita. Tavoitteena on edelleen tehdä vuorovaikutteisempaa yhteistyötä eri koulutusalojen

kanssa. Tätä edesauttaa mm. YTI:n ympäristötekniikan ja elintarviketeknologian projektihenkilöstön siirtyminen fyysisesti ympäristölaboratorioon.

Kansainvälisen hanketoiminnan lisäksi jatketaan myös kehitysyhteistyöhön liittyvien hankkeiden valmistelua sekä kartoitetaan myös muita mahdollisia kehitysyhteistyöhön liittyviä hankkeita yhteistyössä MAMK:n sisäisen ”Kema -piirin” kanssa. Käynnistetään myös vapaisiin opintoihin kehitysmaa-asioiden hallintaan liittyvän kurssikokonaisuuden suunnittelu.

### **10.7 Opetuksen ja T&K -toiminnan yhdistäminen**

Jo hankevalmistelun aikana tulisi pyrkiä siihen, että hankkeisiin on varattu resursseja ja myös opiskelijaharjoittelijoiden palkkaamiseksi hankkeisiin. Tätä kautta saadaan opiskelijoiden alakohtaista harjoittelua niille, jotka eivät muuten löydä harjoittelupaikkaa tai ovat kiinnostuneita projektityöskentelystä. Opiskelijoiden on myös mahdollista laajentaa harjoittelua opinnäytetyöksi.

Myös osa varsinaista opiskelua tulisin kytkeä osaksi T&K -toimintaa, esimerkiksi erilaisten projektitöiden ja toimeksiantojen kautta sekä osana opintojaksoja. Opettajien tiiviimpi osallistuminen T&K -hankkeisiin tuo lisää tämän alan osaamista myös opetukseen. Myös projekti/tutkimushenkilöstön osaamista tulisi hyödyntää enemmän osana opetusta.

### **10.8 Koulutusohjelman sisällön rakenteellinen kehittäminen**

Ympäristöteknologian koulutusohjelma siirrettiin tekniikan yksiköstä vuonna 2004 liiketoiminta ja palvelut tulosalueeseen kuuluvalla ympäristö- ja ravitsemisalain laitokselle. Tulosalueella on myös liiketalouden ja metsätalouden laitokset. Kulttuurisia eroja toimintatavoissa on ollut ja on edelleenkin runsaasti. Vaikka muutoksia asenteissa ja asennoitumisessa positiivisempaan suuntaan on tapahtunut viime vuosien aikana mm. yhteisten tilaisuuksien ja kehittämistoimien kautta.

Klusteriuudistuksen yhteydessä on esitetty ajatus ympäristöteknologian koulutusohjelman integroimisesta entistä tiiviimmin talo- ja sähkötekniikan (ml. maanmittaus-

teknologia) koulutusohjelmien kanssa yhteisen sateenvarjon alle. Näillä koulutusohjelmilla on opetussuunnitelmassa yli 100 samansisältöistä opintopistettä ja runsaasti muitakin yhteisiä osa-alueita mm. vaihtoehtoisissa ammattiopinnoissa. T&K- ja palvelutoiminnassa yhteistä rajapintaa on paljon mm. infrastruktuurien (vesi- ja viemärihuolto, jätehuolto, matalaenergia ratkaisut, energiatekniikka, ekotehokkuus) ja asumisterveyden (sisäilma, rakennustekniikka) osa-alueilla. Myös jo lakkautusleiman saaneella maanmittaustekniikan koulutusohjelmalla on runsaasti osaamis-alueita, jotka ovat tärkeitä myös tulevaisuuden ympäristöinsinööreille.

## 10.9 Verkostoituminen

### *Suurempien yksiköiden aiheuttamat haasteet ja mahdollisuudet*

Selvitysmiesten joului- ja tammikuussa julkaisemien tiedonantojen perusteella on tehty linjapäätös siitä, mihin suuntaan Mikkelin ammattikorkeakoulu tulee toimintonsa jatkossa suuntaamaan. Vaihtoehtoina olivat suurempi yhteistyö Itä-Suomalaisten korkeakoulujen tai Kaakkois-Suomen korkeakoulutuksen integraatiin. Mikkelin ammattikorkeakouluyhtymän hallitus on esittänyt opetusministeriölle, MAMK:n liittämistä Kaakkois-Suomen korkeakoulukokonaisuuteen (Etelä-Karjalan ammattikorkeakoulu, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu ja Lappeenrannan teknillisen yliopisto). Linjaus on osa MAMK:n ja opetusministeriön välisiä tavoitesopimusneuvotteluja, jotka on käyty keuhällä 2008. Selvitys toiminnan jatkamisesta yhtiömuotoisena on aloitettu ja tavoitteena on, että muutos astuu voimaan vuoden 2009 alusta.

Ilman sen yksityiskohtaisempaa analysointi ympäristöteknologian koulutusohjelma tulee todennäköisesti hyötymään Kaakkois-Suomeen suuntautuvasta yhteistyöstä. Alueen muissa ammattikorkeakouluissa ei ole ympäristöteknologian koulutusohjelmaa. MAMK:n ympäristöteknologian koulutusohjelmasta valmistuneiden insinöörien siirtymisestä Lappeenrannan teknillisen oppilaitoksen Ympäristö- ja energiatekniikan DI-koulutukseen on jo nykyisellään tuottanut paljon hyviä jatko-opiskelijoita. Myös Kaakkois-Suomen voimassa olevat Venäjä yhteydet edistäisivät myös Mikkelin ammattikorkeakoulun verkostoitumista ja jalkautumista Venäjälle.

### *Sisäinen verkostoituminen*

Edellä on jo useassa kohdassa korostettu eri koulutusalojen yhteistyön merkitystä. Jo Mikkelin ammattikorkeakoulun toimintojen keskittäminen pääosin yhdelle kampukselle antaisi sisäiselle verkostoitumiselle hyvät lähtökohdat. Ympäristötekniikan koulutusohjelmalla on runsaasti samannimisiä ja -sisältöisiä opintojaksoja muiden tekniikan alan koulutusohjelmien kanssa esim. perusopintokokonaisuus. Etenkin talo- ja maanmittaustekniikan kanssa löytyy hyvin paljon yhteisiä osa-alueita. Samaan laitokseen kuuluvan palvelujen tuottaminen ja johtamisen koulutusohjelman kanssa yhteistyöhön liittyviä osa-alueita on mm. omavalvonnassa, elintarviketurvallisudessa sekä osassa ns. yhteisiä opintokokonaisuuksia. Yhteistyön mahdollistaa myös toimiminen samoissa klustereissa em. tahojen kanssa.

Sisäinen verkostoituminen mahdollistaa myös entistä paremman infrastruktuurin hyödyntämisen kuten laboratorioiden ja laitteistojen yhteiskäytön. Myös osuuskuntatoiminnan käynnistäminen yhteistyössä eri koulutusohjelmien kanssa voisi tuoda paljonkin synergiaetuja, joista olisi hyötyä niin opiskelijoille kuin erilaisten toimintojen kehittämiseksi.

### *Sidosryhmätyö*

Mikkelin ammattikorkeakoulu on perinteisesti tehnyt paljon yhteistyötä ympäristöterveysvalvontaa ohjaavien ministeriöiden ja näihin liittyvien keskusvirastojen kanssa. Myös yhteistyötä paikallisten toimijoiden kanssa on ollut runsaasti. Etenkin paikallistasolla yhteistyötä voisi tiivistää entisestään, sijaitseehan sekä seudullinen ympäristökeskus, että alueellinen Etelä-Savon ympäristökeskus samalla kampusalueella. Yhteistyömahdollisuuksia tarjoavat mm. erilaiset projekti- ja opinnäytetyöt, sekä asiantuntijaluonnoitsijoiden käyttö osana opetusta ja etenkin opetuksen suunnittelua.

Ministeriöiden ja keskusvirastojen kanssa yhteistyötä on tarkoitus tiivistää mm. osallistumalla entistä aktiivisemmin erilaisiin sidosryhmille tarkoitettuihin koulutustilaisuuksiin ja järjestämällä tapaamisia näiden tahojen edustajien kanssa.

Ympäristötekniikan koulutusohjelmalla on myös aktiivinen neuvottelukunta, jossa on edustajia niin läänin hallituksesta, yrityksistä, yliopistosta kuin em. keskusvirastoistakin (STTV). Myös entistä aktiivisempaa mentoritoimintaa on tarkoitus käynnistää lähiaikoina.

### 10.10 Toimenpidesuunnitelma

Taulukkoon 1. on tehty yhteenveto eri toimista, joita pitäisi lähiaikoina toteuttaa tässäkin kehittämistyössä nousseiden osa-alueiden kehittämiseksi. Osa toimenpiteistä on jo käynnistynyt ja osaa listatuista toimenpiteistä tulee tehdä koko ajan, osana jokapäiväisiä toimintoja.

**Taulukko 2.** Toimenpidesuunnitelma Mikkelin ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan koulutusohjelman kehittämiseksi.

Tehtävä mahdollisimman pian	Tehtävä koko ajan
<ul style="list-style-type: none"> <li>- suunnitelma ylempään ammattikorkeakoulututkintoon</li> <li>- haja-asutusalueen jätevesien käsittelyn -osaaja koulutus</li> <li>- syksyn kurssisuunnitelmat</li> <li>- koko koulutusohjelman syksyn opintojen/lukujärjestyksen suunnittelu (ml. opettajat, tuntikehykset)</li> <li>- suunnitelmat laboratorioharjoittelujakson toteuttamiseksi</li> <li>-klustereiden fokuoiminen</li> <li>- aloitusviikon ohjelman suunnittelu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vetovoimaisuuden kehittäminen</li> <li>- opintojaksojen kehittäminen</li> <li>- sidosryhmäyhteistyö</li> <li>- strategiatyötä</li> <li>- T&amp;K:n ja opetuksen yhdistäminen</li> <li>- opinnäytetyöprosessi</li> <li>- opiskelijoiden ohjaus</li> <li>- fokuoituminen</li> </ul>
Dead line vuoden 2008 loppuun mennessä	Varautuminen tulevaan
<ul style="list-style-type: none"> <li>- yksityiskohtainen kansainvälistymissuunnitelma (ml. opettajat ja opiskelijat)</li> <li>- ekskursionsuunnitelma</li> <li>- suunnitelma T&amp;K- ja maksullisesta palvelutoiminnasta</li> <li>- aikuiskoulutustarpeiden kartoitus</li> <li>- suunnitelma MAMK:n kestävän kehityksen strategiatyölle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-organisaatiouudistukseen varautuminen/suunnitelmat</li> <li>- markkinointi suunnitelma</li> <li>- opetussuunnitelmauudistus</li> </ul>

### 10.11 Yhteenveto

Yhteiskunnalliset ja globaalit, yhä kiihtyvää tahtia tapahtuvat muutokset heijastuvat väistämättä myös koulumaailmaan. Nuorisoiäluokkien pieneneminen, toimintojen ja prosessien tehostamisvaatimukset johtavat väistämättä siihen, että korkeakoulujen lukumäärä tulee vähenemään sekä toiminta tehostumaan mm. suurempien yksi-



köiden/koulutusohjelmien muodostamisen kautta. Muutoksia aiheuttaa myös aikuiskoulutuksen määrän lisääntyminen.

Näihin muutoksiin vastaaminen pakottaa myös meidät kaikki sopeutumaan. Tämä sisältää kokonaan uusien ajattelumallien omaksumista ja uusia käytänteitä niin opintojaksojen kuin koulutusohjelmien sisältöjen ja käytettävien menetelmien suunnittelussa, kuten myös suhtautumisessa opiskelijoihin ja opettajuuden uusiin rooleihin. Vanhojen opetusmenetelmien tilalle on löydettävä uusia tapoja, joilla pystymme vastaamaan opiskelijoiden, työelämän ja yhteiskunnan muuttuviin tarpeisiin. Tämä edellyttää jatkuvaa opiskelua, ennakointia, reagoitukykyä ja monensuuntaista joustavuutta myös meiltä. Yksi väline tähän on suunnitella opetussuunnitelmat ja opettajien työaikasuunnitelmat niin, että ne eivät ainakaan estä nopeaa reagointia, verkostoitumista ja yhteistyötä eri toimijoiden kanssa. Opetusministeriön uusimpien linjausten myötä myös globalisaatio ja kestävä kehitys tulee ulottaa kaikkiin koulutusaloihin läpileikkaavina teemoina.

Haasteita mutta myös mahdollisuuksia tulevaisuuden osaajien kasvattamistyössä on lukemattomia (oikeita ja vääriä). Ympäristötekniikan koulutusohjelman kannalta positiivista on yhteiskunnan ja yksilöiden entistä suurempi tietoisuus ja huoli kasvavista ongelmista, joten voimme edelleen olla varmoja siitä, että tulevaisuudessa ympäristöosaajia tarvitaan entistä enemmän.

Tämän kehittämistehtävän kautta ei suinkaan pystytä antamaan tyhjentäviä ja varmuudella oikeita ratkaisuja koulutusohjelman profiilin ja vetovoimaisuuden lisäämiseksi, mutta se toimii lähtökohtana jatkuvalla kehittämistyöllä, jota nykyajan kiihtyvä muutostahti ja ympäristömuutokset vaativat ”pinnalla pysymiseen”.

## LÄHTEET

Arene ry 2007. Ammattikorkeakoulut Bolognan tiellä. Ammattikorkeakoulujen osallistuminen eurooppalaiseen korkeakoulutusalueeseen. Projektin loppuraportti. Edita Prima Oy, Helsinki.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos ja Sitra, No. 1039

Etelä-Savon Maakuntaliitto. 2005. Etelä-Savo 2025 Maakuntasuunnitelma 6 7 : 2 0 0 5. Mikkeli.

Etelä-Savon TE-keskus (2006) Etelä-Savon maahanmuuttostrategia - Väestön koulutusrakenne-ennusteen laskentamallin rakenne

Euroopan komissio, 2002 Alueellisen ennakoinnin käytännön opas- SUOMI, Tutkimuksen pääosasto, Directorate K, Unit K2 "Science & Technology Foresight, links with the IPTS"

Finnsight 2015: Tieteen, teknologian ja yhteiskunnan näkymät. Tekes 2006. 292 s.

Hernesniemi H. ja Viitamo E. (2006) Pääomasijoitukset ympäristöalalla ja tilastollisen seurannan kehittäminen.

<http://www.sitra.fi/fi/Ohjelmat/ymparisto/ymparisto.htm>. Julkaisijat

<http://cordis.europa.eu/foresight/visions.htm#sustainable> (luettu 15.09.2007)

<http://www.tekes.fi/eu/fin/7po/index.html> (luettu 15.09.2007)

<http://www.tpu.fi/servlet/sivu/350917>. Luettu 6.12.2006.

<http://www.uku.fi/avoin/hoitodida/oppinake.html#alku>. Luettu 4.12.2006.

<http://wwwedu.oulu.fi/okl/lo/kt2/wkonstr.htm>. Luettu 4.12.2006.

Järvensivu A. Koulutus työpaikalla: legitimointia vai luovaa toimintaa? TYÖMINISTERIÖ, 2006 ISBN 951 - 735 - 990 - X

Järvinen L. ja Kuusisto E. (toim.) (2005) . Vientiä ympäristölle. Sitran Raportteja 59 ISBN 951-37-4610-0 (nid.)

Kaikkonen L. (Toim. ) Jotain erityistä – kokemuksia kuulluksi tulemisesta, yksilöllisestä oppimisesta ja kansainvälisestä yhteistyöstä , 2005

Kalaja, P., Dufva, H. 2005. Kielten matkassa: opi oppimaan vieraita kieliä. Helsinki: Finn Lectura.

Keinänen, J. Ympäristöterveydenhuollon yhteistyöryhmä. Ympäristö- ja Terveyslehti, 1:2008, s. 8 – 10.

Kettunen M., Walls M., Seppälä J. ja Salo J. (2005). Ympäristöliiketoiminnan määrittely ja tilastollinen seuranta. Biologiseen monimuotoisuuteen liittyvät kansainväliset hankkeet Ympäristöministeri, *Alueidenkäytön osasto, Suomen ympäristö 799. ISBN 951-731-348-9 (PDF)*

Kuosa T. , Kohl J., Salonen S., Tapio P.(2005) Kestävän kehityksen torille 2020: Esiselvitys ympäristöalan koulutustarpeesta. *S u o m e n y m p ä r i s t ö 822*

Lehikoinen, A. Saarniaho, R. & Suikkanen A. 2002. Oppimisella osallisuutta-vastauksia työn murrokseen. Sitran raportteja 29. Helsinki Sitra.

Leveälahti S., 2006. Koulutustarjonnan alue-ennakointiyhteistyönnykytila ja kehittämistarpeet. Opetushallitus. Moniste 4/2006 ISBN 952-13-2771-5 (nid.) Edita Prima Oy, Helsinki, 2006

Luukkainen, O. 2000. Opettaja vuonna 2010. Opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen ennakointihankkeen (OPEPRO) selvitys 15. Loppuraportti. Helsinki: Opetushallitus.

Luukkainen, O. 2005. Opettajan matkakirja tulevan Opetus 2000 -sarja.

Maakuntaohjelma .2007 – 2013. Etelä- Savon maakuntaliiton julkaisu 80 : 2 0 0 6. Maakuntien koulutus rakenne 2017 Aikuiskoulutuksen mitoitusselvitystyöryhmän väliraportti [http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/aikuis-koulutus\\_ja\\_vapaa\\_sivistystyoe/lomakkeet\\_ja\\_paeaetokset/muistiot/koulutusrakenne\\_ennuste\\_2017.pdf](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/aikuis-koulutus_ja_vapaa_sivistystyoe/lomakkeet_ja_paeaetokset/muistiot/koulutusrakenne_ennuste_2017.pdf)

Mikkelin ammattikorkeakoulu 2004. Mikkelin ammattikorkeakoulun Pedagoginen strategia 2004 - 2008. Hyväksytty Mikkelin ammattikorkeakoulun hallituksessa Mikkelin ammattikorkeakoulu. Mikkelin ammattikorkeakoulun verkko-opetuksen toimenpideohjelma 2006 - 2008.

Mikkelin ammattikorkeakoulun kehittämissuunnitelma 2007-2012

Mikkelin ammattikorkeakoulun, Mikkelin ammattikorkeakouluyhtymän ja opetusministeriön välinen tavoitesopimus vuosille 2007 – 2009 [http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/ammattikorkeakou-tus/hallinto\\_ohjaus\\_ja\\_rahoitus/tavoitesopimukset/sopimukset0709/sopimus/mikkeli\\_sopimus\\_07-09.pdf](http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/ammattikorkeakou-tus/hallinto_ohjaus_ja_rahoitus/tavoitesopimukset/sopimukset0709/sopimus/mikkeli_sopimus_07-09.pdf) (luettu 2.1.2008)

Moilanen, P. 1998. Opettajan toiminnan perusteiden tulkinta ja tulkinnan totuudellisuuden arviointi. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 144.

Niskanen A., Lepänjuuri A. & Rautio T. (toim.).2006. Tunnistatko taiturin? Osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen korkea-asteella. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Nurminen R. (2005) teoksesta :Jotain erityistä – kokemuksia kuulluksi tulemisesta, yksilöllisestä oppimisesta ja kansainvälisestä yhteistyöstä , Toim. Leena Kaikkonen.

Okkonen E. (toim.) AMMATTIKORKEAKOULUN JATKOTUTKINTO - toteutuksia ja kokemuksia ISBN 951-784-246, 2004

OPETUSHALLITUS, Koulutuksen määrälliset indikaattorit 2006 ISBN-13: 978-952-13-3093-3 (pdf)

Opetusministeriö (2004) Ammattikorkeakouluetiikka Opetusministeriön julkaisuja 2004:30, Koulutus- ja tiedepolitiikan osasto, 2004.

Opetusministeriö (2007) Kansainvälisyyskasvatus 2010 Opetusministeriön julkaisuja 2007:11, Kansainvälisten asiain sihteeristö ISBN 978-952-485-336-1 (PDF)

Opetusministeriö (2007) Korkeatasoinen ja innovatiivinen tutkimustyö tarvitsee vahvan infrastruktuurin Infrastruktuurityöryhmän muistio. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2007:36 Koulutus- ja tiedepolitiikan osasto. ISBN 978-952-485-404-7 (PDF)

Opetusministeriö 2004. Koulutus ja tutkimus 2003 - 2008. Kehittämissuunnitelma. Opetusministeriön julkaisuja 2004:6, Yliopistopaino.

Opetusministeriö 2004. Tutkimus- ja kehitystyö suomalaisissa ammattikorkeakouluissa. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2004:7, Yliopistopaino.

Opetusministeriö 2007. Ammattikorkeakoulujen verkostohankkeet. Opetusministeriön julkaisuja 2007:1. Opetusministeriö, Koulutus- ja tiedepolitiikan osasto, Yliopistopaino.

Opetusministeriö. 2007. Lisää liiketoimintaosaamista korkeakouluissa. Liiketoimintaosaamisen selvitysryhmän raportti.

Opetusministeriö. Tekniikan alan korkeakoulutuksen ja tutkimuksen kehittäminen Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä Koulutus- ja tiedepolitiikan osasto 2005:19

Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:6. Kestävän kehityksen edistäminen koulutuksessa Baltic 21E -ohjelman toimeenpano sekä kansallinen strategia YK:n kestävästä kehityksestä edistävän koulutuksen vuosikymmentä (2005–2014) varten.

Sikkelä, R., Väisänen, P. 2000. Uskomukset opettajaksi opiskelevien ammatillisessa kehityksessä. Teoksessa: Enkenberg, Jorma et al (toim.). Opettajatiedon kipinöitä. Kirjoituksia pedagogiikasta. Joensuu: Joensuun yliopistopaino.

Sitran raportteja (2006/2) *Ympäristöteknologian ennakointi - Taustoja ja puheenvuoroja* ISBN 951-563-515-2 (URL: <http://www.sitra.fi>)

Valtioneuvoston ennakointiverkosto: Toimintaympäristökuvaus ministeriöiden tulevaisuuskatsausten taustaksi. ISBN 951-735-983-7

Viitamo E. ja Hernesniemi H. (2006/3). Ympäristöliiketoiminnan määrittely ja tilastollinen seuranta - Ympäristöalalle lisää kilpailukykyä. ISBN 951-563-524-1 ([URL://http://www.sitra.fi](http://www.sitra.fi)) No. 1019

Viitamo. Mitä tapahtuu kunnan ympäristöterveydenhuollossa. Ympäristö- ja Terveys-lehti, 1:2008, s. 8 – 10.

Visanti M-L. (toim.)2002. Ammattialakuvaukset ja osaamistarpeet ammatillisessa peruskoulutuksessa. (Opetushallitus 2002) ISBN 952-13-1541-5 (pdf)

Vuorinen, I. 1998. Tuhat tapaa opettaa. Menetelmäopas opettajille, kouluttajille ja ryhmän ohjaajille.

Ympäristöministeriön tulevaisuuskatsaus (2006). Ekotehokas yhteiskunta ja hyvinvointia edistävä elinympäristö - Toimintaympäristön muutoksista johtuvat haasteet ja keskeisten haasteiden ratkaisumahdollisuudet.