

**EIJA HAAPANEN**

## *Rakennusterveyskoulutus ammattikorkeakouluissa*

*Tutkintokoulutusten nykysisällön kartoitus*

ADUCATE REPORTS AND BOOKS 6/2011



UNIVERSITY OF  
EASTERN FINLAND

*Aducate – Centre for Training  
and Development*

**EIJA HAAPANEN**

*Rakennusterveyskoulutus  
ammattikorkeakouluissa*

*Tutkintokoulutusten nykysisällön kartoitus*

Aducate Reports and Books  
6/2011

Koulutus- ja kehittämisspalvelu Aducate  
Itä-Suomen yliopisto  
Kuopio  
2011

Aihealue:  
Rakennusten terveellisyys

Kopijyvä Oy

Kuopio, 2011

Sarjan vastaava toimittaja: Johtaja Esko Paakkola

Toimituskunta: Esko Paakkola (johtaja, KT), Jyri Manninen (prof., KT),

Lea Tuomainen (suunnittelija, proviisori), Tiina Juurela (suunnittelija,

TL) ja Helmi Kokotti (suunnittelija, RI/FT)

Myynnin yhteystiedot:

Itä-Suomen yliopisto, Koulutus- ja kehittämispalvelu Aducate

aducate-julkaisut@uef.fi

<http://www.aducate.fi>

ISSN 1798-9116

ISBN 978-952-61-0325-9 (painettu)

ISBN 978-952-61-0326-6 (.pdf)

## **TIIVISTELMÄ:**

Tutkimuksessa kartoitettiin ammattikorkeakouluissa kosteus- ja home- sekä sisäilmaongelmiin annettavan opetuksen sisältöä ja määrää. Kysely toteutettiin taulukkomuotoisena sähköpostikyselynä ja se koski 30 rakennusterveyteen liittyvää aihealuetta. Tuloksista nähtiin, että lähes kaikkia aiheita opetettiin, mutta lähiopetuksen määrä vaihteli huomattavasti eri oppilaitosten välillä. Tutkintoja voidaan kehittää laatimalla yhtenäiset koulutussisällöt ja toteuttamalla tarvittavat lisäkoulutukset.

## **AVAINSANAT:**

Rakennusterveys, ammattikorkeakoulututkinto, kosteusvaurio, homevaurio, sisäilmaongelma, sisäilman laatu

## **ABSTRACT:**

The contents and amount of education concerning healthy buildings were surveyed in polytechnics. Such subjects as building physics, moisture, mold and indoor air problems were asked by e-mail questionnaire of 30 subjects in a tabular form. Results showed that almost all the subjects were taught but the amount of teaching by site varied considerably between different schools. Degrees can be developed by establishing comparable qualifications and the additional education programs and by conducting them.

## **KEYWORDS:**

Healthy buildings, polytechnic degree, moisture damage, mold problem, indoor air quality, building physics



## *Esipuhe*

Sisäilmaongelmat ja rakennusten kosteus- ja homevauriot altistavat satoja tuhansia suomalaisia päivittäin. Ongelmat on tiedostettu jo pitkään ja korjausten kanssa painiskelee vuosittain noin 25000 rakennusalan ammattilaista. Asioiden kohentamiseksi on ympäristöministeriön koordinoimana käynnistetty laaja monivuotinen strategiaohjelma, Kosteus- ja hometalkoot, jolla pyritään vähentämään kosteus- ja homevaurioita ja niiden aiheuttamia terveyshaittoja. Yhtenä toimenpiteenä on luoda alalle yhtenäinen koulutus- ja pätevytymisjärjestelmä. Lähtökohtana on talkoiden toimintaohjelmaan sisältyvä valtioneuvoston päätös asiasta. Kehitystyön pohjaksi tarvitaan tutkimusta koulutusten nykysisällöstä. Tässä kohdin tarjoutui ympäristöministeriön toimeksiannosta tilaisuus tehdä tutkimus ammattikorkeakoulujen rakennusterveyteen liittyvästä opetuksesta yhtenä osana Kosteus- ja hometalkoiden Koulutuksen- ja pätevytymisen hankekokonaisuuteen liittyvää laajempaa tutkimusta. Olen tehnyt tämän työni Itä-Suomen yliopiston Koulutus- ja kehittämisspalvelu Aducaten järjestämän Sisäilmatutkija -koulutuksen loppupyönä.

Haluan osoittaa kiitokset tutkimuksen toimeksiantajalle, ympäristöministeriölle ja ohjelmapäällikkö TkT Juhani Piriselle rohkaisevista kommentteista. Kiitokset myös kaikille niille henkilöille, jotka osallistuivat tutkimukseen vastaamalla tutkimuskyselyyn ja kirjoittivat asiaan liittyviä hyviä kommentteja ja koulutuksen kehitysehdotuksia.

Erityiskiitokset annan ohjaajalleni Helmi Kokotille. Hänen ohjeensa ja oikeilla hetkilä tullut kannustuksensa on ollut ratkaisevan tärkeää. Kiitän myös työnantajaani Rakennuspalvelu Talokki Oy:tä ja Anssi Haapasta, joka toimi työni toisena ohjaajana. Kiitokset myös mukaville opiskelukavereille. Vielä suurkiitokset annan perheelleni ja etenkin puolisololleni Anssille, joka innosti minut tähän koulutukseen ja on tukenut varauksetta opiskeluani kaikin tavoin. On ollut antoisaa, että olen jo koulutuksen aikana päässyt soveltamaan oppeja käytäntöön, tehdessämme sisäilmaongelmiin liittyviä kuntotutkimuksia. Tulevaisuudessakin työtä jatketaan rakennusterveysasian tuntija – sisäilma-tutkija tiiminä.



## Sisällysluettelo

1	<i>Rakennusterveyden osuus rakennustekniikan opetuksessa</i> .....	11
<b>1.1</b>	<b>AMMATTIKORKEAKOULUT</b> .....	<b>11</b>
1.1.1	<i>Hallinto</i> .....	12
1.1.2	<i>Ohjaus ja arviointi</i> .....	12
1.1.3	<i>Rahoitus</i> .....	12
<b>1.2</b>	<b>AMMATTIKORKEAKOULUJEN TEHTÄVÄT</b> .....	<b>13</b>
1.2.1	<i>Opiskelu ja tutkinnot ammattikorkeakoulussa</i> .....	13
<b>1.3</b>	<b>RAKENNUSTERVEYSOPETUKSEN KEHITTÄMISEN TARVE</b> .....	<b>14</b>
<b>1.4</b>	<b>TUTKINTOKOULUTUSTEN NYKYSISÄLLÖSTÄ</b> .....	<b>16</b>
1.4.1	<i>Bolognan prosessi</i> .....	18
2	<i>Tutkimuksen tavoite</i> .....	19
3	<i>Kyselyn sisältö ja toteutus</i> .....	20
4	<i>Tulokset</i> .....	23
<b>4.1</b>	<b>INSINÖÖRI (AMK)</b> .....	<b>27</b>
4.1.1	<i>Rakennustekniikka</i> .....	27
4.1.2	<i>Talotekniikka</i> .....	30
4.1.3	<i>Kiinteistönpito</i> .....	32
4.1.4	<i>Ympäristöteknologia</i> .....	34
<b>4.2</b>	<b>RAKENNUSMESTARI (AMK)</b> .....	<b>34</b>
<b>4.3</b>	<b>INSINÖÖRI (YLEMPI AMK)</b> .....	<b>37</b>
<b>4.4</b>	<b>ERITTELY AIHEITTAIN KAIKISTA OPPITUNNEISTA</b> .....	<b>38</b>
5	<i>Tulosten pohdintaa</i> .....	41

## Lähdeluettelo

## Liitteet



## **Taulukkoluetelo**

- Taulukko 1. Rakennusfysiikan opetuskokonaisuuden sisältö ja tavoitteet rakennesuunnitteluun suuntautuvissa opinnoissa.(RT/AMK Yhteistyöraportti 2007)
- Taulukko 2. Rakennusterveyteen liittyvät aihealueet tutkimuskyselyssä
- Taulukko 3. Rakennusterveyteen annetun opetuksen keskimääräiset kokonaisoppituntimäärät sekä minimi- ja maksimimäärät tutkinnoittain.

## **Kuvaluettelo**

- Kuva 1. Tutkimuskyselyyn saadut vastaukset
- Kuva 2. Opetuksen jakautuminen oppitunteina, tutkinnoittain: insinööri (AMK), rakennusmestari (AMK), insinööri (ylempi AMK) ja suuntauksittain.
- Kuva 3. Kaikkien oppilaitosten yhteenlasketun rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen pääalueittain, insinööri (AMK) tutkinnossa, rakennustekniikan koulutusohjelmassa.
- Kuva 4. . Opetuksen jakautuminen oppitunteina, insinööri (AMK) tutkinnossa, rakennustekniikan koulutusohjelmassa, kouluittain ja suuntauksittain.
- Kuva 5. Pääaihealueeseen Korjaussuunnitteluun ja korjaamiseen annettava opetus oppitunteina (kyselyn kohdat 23–30), insinööri (AMK), rakennustekniikan koulutusohjelma.
- Kuva 6. Pääaihealueeseen Rakennusten vauriot annettava opetus oppitunteina (kyselyn kohdat 16–22), insinööri (AMK), rakennustekniikan koulutusohjelma.
- Kuva 7. Oppilaitosten yhteenlasketun rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen pääalueittain, insinööri (AMK) tutkinnossa, talotekniikan koulutusohjelmassa. Yksi oppilaitos jätettiin pois, koska ilmanvaihdon pääalueeseen liittyvää opetusta ei ollut vielä aloitettu ja näin ollen tuntien jakaantuminen ei ollut tiedossa.
- Kuva 8. Opetuksen jakautuminen oppitunteina, insinööri (AMK) tutkinnossa, talotekniikan koulutusohjelmassa, kouluittain ja suuntauksittain.
- Kuva 9. Sisäilman laatuun ja olosuhteisiin annettava opetus oppitunteina (kyselyn kohdat 1-3), insinööri (AMK), talotekniikan koulutusohjelma.

- Kuva 10. Oppilaitosten yhteenlasketun rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen pääalueittain, insinööri (AMK) tutkinnossa, kiinteistönpitoon liittyvässä koulutuksessa.
- Kuva 11. Opetuksen jakautuminen oppitunteina, insinööri (AMK) tutkinnossa, kiinteistönpitoon liittyvässä koulutuksessa, kouluittain ja suuntauksittain.
- Kuva 12. Rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen pääalueittain, insinööri (AMK) tutkinnossa, ympäristötekniikan koulutusohjelmassa.
- Kuva 13. Kaikkien oppilaitosten yhteenlasketun rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen eri aihealueisiin, rakennusmestari (AMK) tutkinnossa.
- Kuva 14. Opetuksen jakautuminen oppitunteina rakennusmestari (AMK) tutkinnossa, rakennusalan työnjohdon koulutusohjelmassa suuntauksittain.
- Kuva 15. Työmaan olosuhteiden hallintaan ja korjausten suunnitteluun annettava opetus oppitunteina (kyselyn kohdat 24- 27), rakennusmestari (AMK), rakennusalan työnjohdon koulutusohjelmassa.
- Kuva 16. Kaikkien oppilaitosten yhteenlasketun rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen eri aihealueisiin, insinööri (ylempi AMK) tutkinnossa.
- Kuva 17. Opetuksen jakautuminen oppitunteina insinööri (ylempi AMK) tutkinnossa, kouluittain ja suuntauksittain



# *1 Rakennusterveyden osuus rakennustekniikan opetuksessa*

Rakennusterveydellä tarkoitetaan rakennuksen sisäilmaston, sisä- tai ulkopintojen, rakenteiden ja järjestelmien sellaista tilaa, jossa niistä ei aiheudu rakennuksen käyttäjille terveyshaittoja tai niiden syntymisen riskiä. Rakennusterveys sisältää asuntojen ja muiden oleskelutilojen sekä työpaikkojen terveydellisten ja turvallisten olojen varmentamisen terveydensuojelu-, työturvallisuus- ja rakennuslainsäädännön mukaisesti. Varmentamiseen kuuluu koko rakentamisprosessi ja olemassa olevien rakennusten kunnossapito seuranta tutkimuksineen. Nykyisessä koulutusjärjestelmässä rakennusterveyteen liittyvää opetusta annetaan pääosin rakennusalan koulutukseen liittyen tutkinto-opetuksessa, ammatillisissa oppilaitoksissa ja aikuiskoulutuskeskuksissa sekä ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa. Lisäksi eri järjestöt ja koulutusalan yritykset tarjoavat lyhyempiä lisäkoulutuksia. Tässä työssä on keskitytty ammattikorkeakouluissa annettavaan rakennusterveyteen liittyvään opetukseen.

## **1.1 AMMATTIKORKEAKOULUT**

Ammattikorkeakoulut (AMK) ovat luonteeltaan pääosin monialaisia ja alueellisia korkeakouluja. Niissä suoritettavat tutkinnot ovat ammatillispainotteisia korkeakoulututkintoja. Ammattikorkeakoulut ovat osa korkeakoulujärjestelmää. Yhdessä yliopistojen kanssa ne muodostavat korkeakoululaitoksen. Opetus- ja kulttuuriministeriön hallinnonalalla on yhteensä 25 ammattikorkeakoulua. Kouluista 4 on kunnallisia, kuntayhtymän omistamia 8 ja yksityisiä 13. Ammattikorkeakoulut kehittävät yhteistyössä yliopistojen kanssa maakuntakorkeakouluja vastaamaan alueellisiin koulutustarpeisiin. Maakuntakorkeakoulujen, joita tällä hetkellä on 6 kpl, toiminnan tavoitteena on seutukuntien kehittämistyön tukeminen, koulutuksen saatavuuden parantaminen sekä koulutusorganisaatioiden yhteistyön lisääminen. (OKM 2010:2010 11)

### **1.1.1 Hallinto**

Ammattikorkeakoulujen toimiluvat myöntää valtioneuvosto. Toimilupaan sisältyvät määräykset ammattikorkeakoulun koulutustehtävästä, koulutusaloista, opiskelijamäärästä ja sijaintipaikoista.

Ammattikorkeakoululla on sisäisissä asioissaan itsehallinto. Sisäistä hallintoa hoitavat hallitus ja rehtori. Ammattikorkeakoulun ylläpitäjä päättää talousarviosta ja strategisesta kehittämisestä. (OKM 2010:2010 11)

### **1.1.2 Ohjaus ja arviointi**

Valtioneuvosto hyväksyy joka neljäs vuosi koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelman, joka sisältää lähivuosien koulutus- ja tutkimuspoliittiset linjaukset. Lisäksi ammattikorkeakoulujen toimintaa ohjaavat:

- Hallitusohjelma
- Koulutuksen- ja tutkimuksen kehittämissuunnitelma
- Lainsäädäntö
- Opetus- ja kulttuuriministeriö
- Ammattikorkeakoulujen ylläpitäjät
- Ammattikorkeakoulujen väliset sopimukset

Ammattikorkeakoulun tulee arvioida koulutustaan ja toimintaansa ja sen vaikuttavuutta ja julkistaa tulokset. (OKM 2010:2010 11)

### **1.1.3 Rahoitus**

Opetus- ja kulttuuriministeriö myöntää rahoituksen ammattikorkeakouluille. Se koostuu perusrahoituksesta, joka on osa kuntien valtionosuusjärjestelmää, jossa kunnat mm. osallistuvat kustannuksiin asukasta kohden lasketulla rahoitusosuudella. Lisäksi myönnetään hankerahoitusta tavoitteiden toteutumisen tukemiseksi ja tuloksellisuusrahoitusta, jonka tavoitteena on mm. kannustaa ammattikorkeakouluja tehokkaaseen ja taloudelliseen toimintaan. (OKM 2010:2010 11)

## 1.2 AMMATTIKORKEAKOULUJEN TEHTÄVÄT

Ammattikorkeakoulujen tehtävänä on antaa työelämän ja sen kehittämisen vaatimukseen sekä tutkimukseen, taiteellisiin ja sivistyksellisiin lähtökohtiin perustuvaa korkeakouluopetusta ammatillisiin asiantuntijatehtäviin, tukea yksilön ammatillista kasvua ja harjoittaa ammattikorkeakouluopetusta palvelevaa sekä työelämää ja aluekehitystä tukevaa ja alueen elinkeinorakenteen huomioon ottavaa soveltavaa tutkimus- ja kehitystyötä sekä taiteellista toimintaa. Tehtäviään hoitaessaan ammattikorkeakoulujen tulee edistää elinikäistä oppimista. (Ammattikorkeakoululaki 9.5.2003/351)

### 1.2.1 *Opiskelu ja tutkinnot ammattikorkeakoulussa*

Ammattikorkeakouluopintoja järjestetään kahdeksalla koulutusosalalla. Tässä tutkimuksessa mukana olleet opetussisällöt liittyvät tekniikan ja liikenteen alaan: rakennustekniikan, talotekniikan ja ympäristötekniikan koulutusohjelmiin.

Ammattikorkeakoulututkinnot ovat ammattikorkeakoulun perustutkintoja. Tutkinnojen laajuus perustutkinnoissa on 210 - 270 opintopistettä. Opintopisteet lasketaan siten, että yhden vuoden kokopäiväinen opiskelu vastaa 60 opintopistettä. Tämä tarkoittaa kolmen - neljän vuoden opintoja. Opintojen tavoitteena on antaa opiskelijalle mm.

- laaja-alaiset käytännölliset perustiedot ja -taidot sekä niiden teoreettiset perusteet alan asiantuntijatehtäviin
- edellytykset asianomaisen alan kehityksen seuraamiseen ja edistämiseen
- valmiudet jatkuvaan koulutukseen

Ylemmät ammattikorkeakoulututkinnot ovat ylempiä korkeakoulututkintoja. Ylempien ammattikorkeakoulututkinnojen laajuus on 60 - 90 opintopistettä ja kokopäiväisesti opiskellen opinnot kestävät vuodesta puoleentoista vuoteen. Niiden tavoitteena on antaa opiskelijalle mm. tarvittavat teoreettiset tiedot alan vaativiin asiantuntija- ja

johtamistehtäviin sekä valmius asianomaisen alan tutkimustiedon ja ammattikäytännön kehityksen seuraamiseen ja erittelyyn. (OKM 2010:2010 11)

Ammattikorkeakoulututkintoon ja ylempään ammattikorkeakoulututkintoon johtavat opinnot järjestetään koulutusohjelmina. Opetus- ja kulttuuriministeriö vahvistaa päätöksellään koulutusohjelmien nimet, suuntautumisvaihtoehdot, tutkinnon ja tutkintonimikkeen sekä koulutusohjelman ja harjoittelun laajuuden opintopisteinä. Ammattikorkeakoulut päättävät itse koulutuksen sisällöstä ja opetussuunnitelmasta. (OKM 2010:2010 11)

### **1.3 RAKENNUSTERVEYSOPETUKSEN KEHITTÄMISEN TARVE**

Korjausrakentamisen strategia 2007-2017 (YM, 2007) on jäsenetty neljään korjausrakentamisen kannalta keskeiseen päälinjaan, joista yksi on *Korjausrakentamisen osaamisen lisääminen ja resurssien turvaaminen.*

- a. Lisätään korjausrakentamisen osaamista ja koulutusta rakennus- ja
- b. kiinteistöalalla sekä ylläpidetään alan houkuttelevuutta
- c. kehittämällä nykyistä perus- ja täydennyskoulutusta tulevaisuuden
- d. tarpeita ennakoiden.
- e. edistämällä työelämän ja koulutuksen yhteistyötä
- f. edistämällä työssä oppimiseen pohjautuvien koulutusmallien käyttöä.
- g. parantamalla tilaajien hankinta- ja viestintäosaamista.
- h. tukemalla yrittäjyyttä ja palvelunäkökulmaa alan koulutuksessa.
- i. kehittämällä korjausrakentamiseen liittyviä pätevydentoteamismenettelyjä
- j. ja edistämällä niiden käyttöä

Tutkimus liittyy valtioneuvoston käynnistämään ja ympäristöministeriön koordinoimaan viisi vuotta kestäväan Kosteus- ja hometalkoot – toimenpideohjelmaan (Pirinen 2010), joka toteutetaan vuosina 2010 - 2014. Projektin yhtenä tavoitteena on selvittää alan koulutuksen kehittämistarpeet ja sitä kautta yhtenäistää ja saattaa koulutus- ja pätevyysjärjestelmä ajan tasalle. Samalla yhteen sovitettaisiin rakennusten terveellisyteen liittyvien opetusmoduulien ja osaamistavoitteiden nykyisältö eri tahojen järjestäminä. Tämä tarkoittaa yhteistyötä ja työnjakoa eri koulutuksen

tuottajien kesken. Opetus etenisi opetusportaittain ja samalla luotaisiin pätevöintijärjestelmä, jossa olisivat mukana myös opettajat. (Kokotti 2010)

“Systemaattisen ja laadukkaan koulutus- ja pätevöitymisjärjestelmän rakentaminen kosteus- ja homevaurioalalle on välttämätöntä. Arviolta noin 25 000 rakennusammattilaista joutuu vuosittain tekemisiin kosteusvauriokorjausten kanssa. Tällä hetkellä korjaukset epäonnistuvat usein, koska osaamisessa on puutteita koko ketjussa: ongelmien tutkimisessa, suunnittelussa, korjaamisessa ja valvonnassa”. (Pirinen, YM 2010)

Vuoteen 2020 saakka korjausrakentaminen tarvitsee resursseja ja osaamista. Erityisesti työtä aiheuttavat nykyisin tiedossa olevat suuret korjaustehtävät, kuten julkisivut, vesikatot, talotekniikka, kosteusvauriot ja sisäilmaongelmat sekä liikkumisen esteettömyys. Pääosa näiden vaurioiden korjaamisen teknisistä ongelmista on ratkaistu, mutta osa tarvitsee vielä lisäselvityksiä (kuten kosteusongelmat ja homevauriot). Tärkeintä on saada rakennuskanta kuntoon ammattitaitoisesti korjaamalla eikä lisäämällä ongelmia. (Lehtinen ym. 2005)

Noin 600 000 - 800 000 suomalaista altistuu päivittäin kosteusvaurioiden aiheuttamille epäpuhtauksille. Osa ihmisistä altistuu kosteusvaurioille sekä työpaikalla/ koulussa/päiväkodissa että kotonaan. Homeesta aiheutuneiden sairauksien kustannukset ovat huomattavat. Yksin homeongelmien aiheuttamien ammattitautien kustannukset ovat 17 milj. €/vuosi. Työperäisten kosteus- ja homevaurioiden aiheuttamat suorat hoito- ja poissaolokustannukset ovat yhteiskunnalle n. 152 milj. €/vuosi. Asuntojen kosteusvaurioiden aiheuttamien infektioiden ja astman kustannuksiksi on arvioitu 62 milj. €/vuosi. Näiden lisäksi koituu runsaasti kustannuksia työstä poissaoloista. Esimerkiksi asuinkerrostalojen kosteusvaurioihin liittyy arvioiden mukaan 700 000 vajaakuntoisuuspäivää vuodessa. Useammissa selvityksissä on arvioitu, että huonon sisäilmaston aiheuttamat kustannukset ovat Suomessa kaiken kaikkiaan n. 3 miljardia euroa vuodessa, mikä on enemmän kuin rakennusten lämmittämiseen tarvittavat kustannukset (esim. Seppänen 2004). Yhteiskuntaa rasittavia kustannuksia syntyy



ensisijaisesti lääkäreissä käyntien, sairaalahoitopäivien ja työstä poissaolojen seurauksena. (Pirinen, YM Muistio 12.5.2010)

#### **1.4 TUTKINTOKOULUTUSTEN NYKYSISÄLLÖSTÄ**

Ammattikorkeakoulujen rakennustekniikan koulutuksen kehittämiseksi on ollut yhteistyötä 1990-luvun puolivälistä alkaen. Vuodesta 1999 lähtien on järjestetty 1-2 kertaa vuodessa yhteistyöseminaareja, joihin on osallistunut yritysten, Rakennusteollisuus RT ry:n ja RATEKO:n sekä ammattikorkeakoulujen edustajia. Perustettu suunnittelutyöryhmä on laatinut rakennesuunnitteluun suuntautuneen AMK -insinöörin opintojen sisältöä selkiyttääkseen ohjeellisen opetussuunnitelman, joka on julkaistu RT/AMK Yhteistyöraportissa vuodelta 2007. Opetussuunnitelmassa on otettu kantaa myös siihen, millaisia opintoja voidaan ottaa huomioon arvioitaessa rakennesuunnittelijan opillista pätevyyttä Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A2 mukaisesti. Päähuomio on kiinnitetty opetuksen sisällön kehittämiseen ja koulutusohjelman osaamistavoitteisiin sekä opetussuunnitelman jatkuvan kehittämisen ylläpitämiseen yhteistyöfoorumilla eri osapuolten kesken. RT/AMK Yhteistyöraportissa (2007) tämän tutkimuksen kohteena olleita aihealueita voitiin todeta sisältyvän ainakin rakennusfysiikan opintokokonaisuuteen ja korjausrakentamisen opintojaksoon. Alla olevassa taulukossa 1. on esitetty kyseisen raportin opetussuunnitelmassa olevan rakennusfysiikan opetuskokonaisuuden sisältö ja tavoitteet sekä sen suorittamisesta saatavat suunnittelupätevydet. (RT/AMK Yhteistyöraportti 2007)

## 2.1. Rakennusfysiikan opinnot

### 2.1.0 Tavoitteet

Rakennusfysiikan yleistavoitteena on luoda perusta vaipan rakenteiden sekä eristerakenteiden rakennusfysikaaliselle suunnittelulle ja toteutukselle.

### Taulukko 2. Rakennusfysiikan opintojaksot

Opintojakso	Laajuus (op)	A	AA
Rakennusfysiikka	5	X	
Rakennusfysikaalinen suunnittelu	4		X
<b>Yhteensä</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

#### 2.1.1. Rakennusfysiikka 5 op

##### *Tavoitteet*

Luodaan perusta vaipan rakenteiden sekä eristerakenteiden rakennusfysikaaliselle suunnittelulle ja toteutukselle.

##### *Ydinaines*

Rakennusfysiikan peruskäsitteet, rakennuksen sisäilma sekä ulkoilmaolosuhteet. Lämmönsiirtyminen rakenteiden läpi ja rakennuksen energiatehokkuus. Kosteuden siirtyminen rakenteiden läpi ja rakennuksen kosteuden hallinta, materiaalien kosteuskäyttäytyminen (kastuminen, kuivuminen), kosteusvauriot ja kosteuden aiheuttamat haitat. Rakenteiden läpi tapahtuvat ilmavirtaukset: rakennuksen painesuhteet, ilmavirtaukset rakenteiden läpi, ilmavirtausten huomioonottaminen lämmön- ja kosteuden siirtymisessä, rakenteiden tuuletus ja rakennuksen ilmanpitävyys. Rakenteiden ja rakennuksen äänitekniikka: ääneen liittyvät peruskäsitteet ja -ilmiöt, äänen siirtyminen ja äänilähteet, ääneen liittyvät määräykset ja ohjeet, rakenteen ilmaääneneristys, rakenteiden askeläänien hallinta, huoneakustiikan perusteet. Rakennuksen sisäilman hallinta: fysikaaliset tekijät, kemialliset epäpuhtaudet, sisäilmaston laatuolosuhteet, radon ja radontekninen suunnittelu. Rakenteiden rakennusfysikaalinen toiminta. Työmaan lämmön- ja kosteuden hallinta.

##### *Täydentävä tietämys*

Rakenteiden epästationäärisen käyttäytymisen analysointi atk-laskelmin. Rakennusfysikaalisten mittausmenetelmien pääperiaatteet ja tyypilliset mittalaitteet. Erikoistilojen rakenteiden fysikaalinen toiminta (uimahallit, saunat, teollisuuden tilat). Rakennusfysikaalisen suunnittelun menetelmät. Rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen mitoitus. Rakennuksen energiakulutuksen laskenta. Ympäristömelu. Routasuojausmitoituksen periaatteet.

##### *Eriyistietämys*

Pintojen lämmönsiirtokertoimien ratkaisu

##### *Suosittelava ajoitus*

2.-3. Lukuvuosi

Taulukko 2 b. Rakennusfysiikan opetuskokonaisuuden sisältö ja tavoitteet rakennesuunnitteluun suuntautuvissa opinnoissa. (RT/AMK Yhteistyöraportti 2007)

### 2.1.2. Rakennusfysikaalinen suunnittelu

4 op

#### **Tavoitteet**

Perehdytään rakennusfysikaalisen laskennan ja suunnittelun menetelmiin ja niiden soveltamiseen rakenteiden rakennusfysikaalisessa suunnittelussa ja tuotekehityksessä.

#### **Ydinaines**

Rakenteiden 2-3 -ulotteiset epästationääriset lämpötilakentät (ATK-laskenta). Rakenteen kosteustekninen tarkastelu epästationääritilassa (ATK-laskenta). Rakennusfysikaaliset kuntotutkimukset. Erikoistilojen rakenteiden fysikaalinen toiminta (uimahallit, saunat, teollisuuden tilat). Rakennusfysikaalisen suunnittelun menetelmät (vaativuusluokitus, laskenta, riskiarviointi, toimintapiirroksot). Ympäristömelun hallinta. Radon-tekeminen suunnittelu. Pintojen lämmönsiirtokertoimien ratkaisu. Rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen mitoitus. Rakenteiden pitkäaikainen rakennusfysikaalinen toiminta. Energiakulutuksen arviointi.

#### **Täydentävä tietämys**

Rakenteiden rakennusfysikaalinen tuotekehitys

#### **Erylistietämys**

Rakennuksen vaipan osien elinkaarianalyysit. Uimahallien ja teollisuustilojen suunnittelu.

#### **Suosittelava ajoitus**

Ylempi AMK-tutkinto tai erikoistumisopinnot

### 1.4.1 Bolognan prosessi

Bolognan prosessi on 29 eurooppalaisen opetusministerin 1999 allekirjoittaman Bolognan julistuksen käynnistämä prosessi, jonka perimmäinen tarkoitus oli synnyttää yhteinen eurooppalainen korkeakoulutusalue vuoteen 2010 mennessä. Tarkoituksena on lisätä eurooppalaisen korkeakoulutuksen kilpailukykyä ja vetovoimaa muihin maanosiin verrattuna. (OKM 2010:2010 12) Tällä hetkellä Bolognan prosessiin osallistuu 47 Euroopan maata. (Europa 2011:2011 1) Tavoitteena on ollut luoda mm. ymmärrettävät ja yhdenmukaiset tutkintorakenteet ja yhteensopivien opintojen mitoitustajärjestelmien (ETCS= European Credit Transfer System -opintosuoritusten siirto- ja mitoitustajärjestelmä) käyttöönotto. Tämän seurauksena vuonna 2005 suomalaisessa

korkeakoulutuksessa siirryttiin käyttämään opintojen mitoituksessa opintopisteitä aikaisempien opintoviikkojen sijasta. ECTS-opintopisteiden määrittely perustuu opiskelijan koko lukuvuoden työmäärään. ECTS-vuoden työmäärä on 60 opintopistettä, joka vastaa 1600 tuntia. Tällöin yksi opintopiste on n. 26,7 opiskeluun käytettyä tuntia. Lisäksi ammattikorkeakoulujen tutkintorakenne muuttui 2005–2006 alkaen siten, että se on yhteensopiva eurooppalaisen kaksivaiheisen tutkintorakenteen kanssa. Se koostuu alemmasta ja ylemmästä korkeakoulututkinnosta, jossa alemman suorittaminen antaa oikeuden ylemmän suorittamiseen. (SAMOK 2004)

”Edelliseen liittyen asia, jolla tulee olemaan suurta vaikutusta, on opetuksen mallien todellinen muuttaminen – muutos opettajakeskeisestä ja opetusperusteisesta järjestelmästä oppimisperusteiseen järjestelmään, jossa opiskelija on keskipisteessä. Tällä tarkoitetaan, että ennen kaikkea tärkeää on oppiminen ja oppimistulokset, ei opettaminen.” (SAMOK 2004)

## *2 Tutkimuksen tavoite*

Tutkimuksen tavoitteena oli rakennusterveyteen liittyvän opetuksen nykysisällön kartoittaminen ammattikorkeakouluissa. Tutkimuksen tuloksia opetuksen sisällöstä ja määrästä on tarkoitus käyttää suuntaa antavina alan koulutuksen kehittämistarpeiden selvittämiseksi. Alalle ollaan laatimassa yhtenäiset pätevyysvaatimukset, jolloin tutkintoa on tarkoitus kehittää suunnittelemalla ja toteuttamalla näiden pätevyysvaatimusten mukaiset tarvittavat koulutuskokonaisuudet.

Lisätavoitteena oli se, että kyselyyn oppilaitosten opettajien yhdessä tuottama vastaus antaisi heille kokonaiskäsityksen kyseisessä oppilaitoksessa rakennusterveyteen liittyvän opetuksen sisällöstä ja kattavuudesta sekä tarpeesta tulevaisuudessa.

### *3 Kyselyn sisältö ja toteutus*

Rakennusterveyteen liittyvää koulutusta sisältyy lähinnä rakennustekniikan, talotekniikan ja ympäristötekniikan koulutusohjelmiin. Näiden koulutusohjelmien tutkintonimikkeitä ovat rakennusmestari (AMK), insinööri (AMK), ja insinööri (ylempi AMK). Pääosin koulutus sisältyy rakennusfysiikan, korjausrakentamisen ja LVI-tekniikan opintokokonaisuuksiin, mutta yksittäisiä aiheita oli hajallaan monissa muissakin opintokokonaisuuksien opintojaksoissa. Kysytyjä aihealueita oli 30. Opetuksen määrä pyydettiin oppitunteina. Koska monet aihealueet saattoivat olla määrältään enintään muutaman oppitunnin mittaisia, opintopisteinä ilmoittaminen olisi ollut hankalaa.

Opintojakson suorittaminen koostuu lähi- ja etäopetuksesta, harjoituksista ja tentistä. Laskennallisesti 1 opintopisteen katsotaan olevan n. 27 oppituntia ja jakautuvan siten, että lähiopetusta on keskimäärin 12 ja etäopiskelua 15 oppituntia. Määrä on laskennallinen, koska lähi- ja etäopetuksen määrä vaihtelee opintojaksosta riippuen. Annetut tuntimäärät olivat lähiopetustunteja.

Kysely laadittiin jakamalla rakennusterveyttä koskeva aihekokonaisuus kolmeen pääalueeseen, joita vielä tarkennettiin muutamalla alaotsikolla. Sen jälkeen pääalueet jaettiin pienempiin osioihin koskien mm. sisäilman epäpuhtauksia, ilmanvaihtoa, riskirakenteita, rakennuksen tiiviyyttä sekä näihin liittyviä mittauksia ja niiden tulkin-  
taa. Homevaurioituneiden rakennusten korjaamiseen liittyen kysyttiin mm. korjaussuunnittelusta, työmaan kosteuden ja pölyn hallinnasta sekä purku- ja desinfiointitöiden aikaisesta suojauksesta. Kysytyjä aiheosioita, joiden opetuksen tuntimäärä haluttiin selvittää, oli yhteensä 30. Alla (taulukko 2.) on luettelo kysytyistä aiheista.

## *Taulukko 2. Rakennusterveyteen liittyvät aihealueet tutkimuskyselyssä*

- **SISÄILMAN LAADUN SELVITYS**
  - **Epäpuhtaudet ja olosuhteet (ominaisuudet ja terveystvaikutukset)**
    1. Fysikaaliset olosuhteet (Lämpö- ja kosteusolot, valaistus, melu /ääneneristävyys ja radon)
    2. Kemiaaliset epäpuhtaudet (materiaalien emissiot, NH<sub>3</sub>, HCHO, VOC ym.)
    3. Biologiset epäpuhtaudet (mikrobit, esiintyminen, homelajien erot, tavalliset mikrobit, kosteusvauriomikrobit, toksiinin tuottajat jne.)
    4. Tutkimus- ja mittausten menetelmät
      - Epäpuhtauksien mittaukset
      - Olosuhteiden mittaukset
      - Oire- ja olosuhteiden kyselyt
  - **Tutkimustulosten tulkinta**
    5. Epäpuhtauksien ohje- ja raja-arvot sekä liittyvät säädökset
    6. Olosuhteita koskevat säädökset
    7. Kokonaisriskiarvio
- **KUNTOTUTKIMUKSET**
  - **Ilmanvaihto ja ilmastointi**
    8. Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien toimintaperiaatteet ja tehtävät
    9. Ilmanvaihdon ja ilmastoinnin mitoitus
    10. Järjestelmien puhtaus
    11. Tuloilma-, siirtoilma- ja vuotoilmareittien tunnistaminen
    12. Rakennuksen käytöstä syntyvän kosteusrasituksen aiheuttamat vaatimukset ilmanvaihdolle
    13. Ilmanvaihdon merkitys sisäilman laatuun
    14. Mittausmenetelmät (ilmavirrat ja painesuhteet) ja puhtaustarkastus sekä kuntotutkimus
    15. Määräykset ja ohjeet (ääni, palo ja teho)
  - **Rakennusten vauriot**
    16. Riskirakenteet
    17. Rakenteiden ja rakennuksen kosteuslähteet
    18. Kosteuden ja lämmön siirtymisen ja tiivistymisen fysikaaliset mekanismit rakenteissa sekä rakenteen kuivuminen ja tuuletus
    19. Rakenteiden tiiviiden merkitys (rakenteen toimivuus, lämpöolosuhteet, sisäilman laatu ja energian kulutus)
    20. Rakennuksen tiiviiden tutkimuksessa käytettävät menetelmät
    21. Määräykset ja ohjeet (kosteus, lämpö, energia ja turvallisuus)
    22. Rakennuksen kuntotutkimus ja raportointi
- **KORJAUSSUUNNITTELU JA KORJAAMINEN**
  23. Ilmanvaihdon ja ilmastoinnin toiminnan vaikutus rakenteiden toimintaan
  24. Mikrobitvaurioiden ehkäisy suunnittelu- ja rakennusvaiheessa
  25. Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjauksen suunnittelu
  26. Korjauksen laajuuden ja aikataulun arviointi
  27. Työmaan kosteuden ja pölynhallinta
  28. Elinkaarikustannuslaskelmat
  29. Suojaus-, purku-, desinfiointi ja loppusiivoustyöt kosteus- ja homevauriokorjauksessa
  30. Korjauksen onnistumisen seuranta

Tuntimäärät pyydettiin täyttämään sarakkeisiin, jotka oli otsikoitu valmiiksi ko. oppilaitoksen opetustarjonnassa olevilla tutkinnoilla. Otsikosta ilmeni tutkinto, koulutusohjelma ja suuntautuminen. Saatekirjeeseen oli kerätty lisäksi alkutiedoiksi kunkin oppilaitoksen omilta Internet -sivustoilta opintokokonaisuudet, jotka sisälsivät kysytyjä aiheita. Näitä löytyi lähinnä rakennustekniikan, talotekniikan ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opetussuunnitelmista. Opetuskokonaisuudet ja niiden opintopisteet oli esitetty taulukkomuodossa ja eritelty tutkinnon ja suuntautumisen mukaan. Kyselykirjeet ja taulukot olivat siis yksilöllisiä näiltä osin. Esimerkkinä on yhden koulun kyselykaavake ja liitteenä ollut saatekirje (liite 1).

Kysely lähetettiin 8.11.2010 ja uusintakysely 29.11.2010 sähköpostin välityksellä seuraaville ammattikorkeakouluille:

- Hämeen ammattikorkeakoulu
- Jyväskylän ammattikorkeakoulu
- Kajaanin ammattikorkeakoulu
- Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
- Metropolia Ammattikorkeakoulu
- Mikkelin ammattikorkeakoulu
- Oulun seudun ammattikorkeakoulu
- Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu
- Rovaniemen ammattikorkeakoulu
- Saimaan ammattikorkeakoulu
- Satakunnan ammattikorkeakoulu
- Savonia-ammattikorkeakoulu
- Seinäjoen ammattikorkeakoulu
- Tampereen ammattikorkeakoulu
- Turun ammattikorkeakoulu
- Vaasan ammattikorkeakoulu
- Yrkeshögskolan Novia

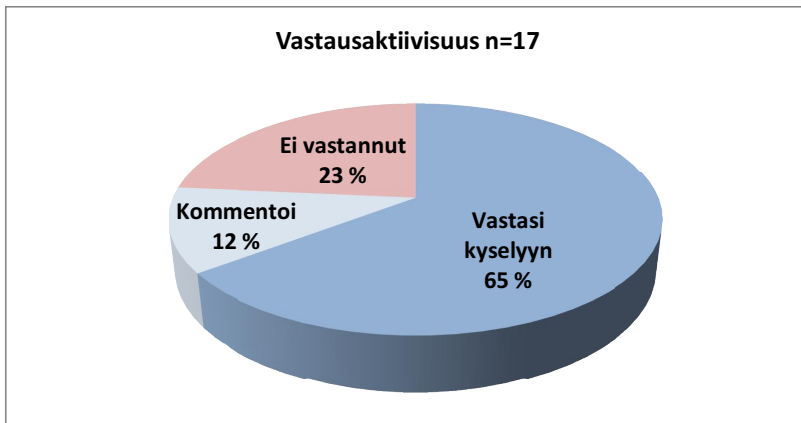
Vastaanottajiksi valittiin oppilaitosten rakennustekniikan ja talotekniikan koulutuksen kehittämistä vastaavia henkilöitä, 1-2 henkilöä/oppilaitos. Saatekirjeessä esitettiin, että kysytyjä aihealueita opettavat opettajat miettivät yhdessä opetuksen sisältöä ja tuntimääriä ja kyselyyn vastattaisiin siltä pohjalta.

## *4 Tulokset*

Kysely lähetettiin 17 ammattikorkeakoululle, joista kyselytaulukon täytti 11 oppilaitosta. Lisäksi 2 oppilaitosta kommentoi kyselyä, mutta ei täyttänyt taulukkoon tuntimääriä. Vastanneet tai kommentoineet oppilaitokset olivat:

- Hämeen ammattikorkeakoulu
- Kajaanin ammattikorkeakoulu
- Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
- Metropolia Ammattikorkeakoulu
- Mikkelin ammattikorkeakoulu
- Oulun seudun ammattikorkeakoulu
- Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu
- Saimaan ammattikorkeakoulu
- Savonia-ammattikorkeakoulu
- Seinäjoen ammattikorkeakoulu
- Tampereen ammattikorkeakoulu
- Vaasan ammattikorkeakoulu
- Yrkeshögskolan Novia





*Kuva 1. Tutkimuskyselyyn saadut vastaukset*

Opetussuunnitelmat perustuvat opintopisteisiin, joten ne eivät tue tietojen keräämistä kyseisellä tavalla oppitunteina ja siksi tuntimääriin sisältyy epätarkkuutta, minkä monet vastaajatkin toivat ilmi.

Tutkimuksen vastauksissa tuli ilmi, että pedagogiikka on vienyt opetuksen sisältöä siihen suuntaan, että kurseille ja opintokokonaisuuksille määritellään kuvaukset sekä oppimistavoitteet ja oppiminen tapahtuu huomattavassa määrin opiskelijan itsenäisenä opiskeluna ja opettajan tehtävä on seurata ja ohjata opiskelua niin, että oppimistavoitteet täyttyvät.

Tutkimukseen vastauksena saatujen tuntimäärien melko suuresta hajonnasta päätellen opetuksen määrän arvioiminen on ollut haastava tehtävä. Käsitteen luominen siitä, sisältyykö opintokokonaisuuksiin kysytyjä asioita ja minkä verran, ei ole ollut todettavissa suoraan opetussuunnitelmista eikä siitä näin ollen ole ollut tarkkaa käsitystä. Tietysti voidaan kysyä onko se tarpeenkaan. Toisaalta samaa aihetta saatetaan käsitellä monessa eri opintojaksossa, jolloin opetuksen määrän hahmottaminen vaatii koordinoitua eri opintojaksojen ja opettajien välillä.

Vastaajien kommentteissa tuli esiin, että opetus toteutetaan nykyisin kurssi- ja opintokokonaisuuskuvauksissa määriteltujen oppimistavoitteiden pohjalta eikä oppituntiperusteisen sisältöluettelon pohjalta. Opetusta toteutetaan myös suorittamalla opintoja projektiluonteisesti, ohjattuna harjoitteluna, työpaikkaopintoina jne. Tällöin vas-

taaminen tutkimuksessa käytetyinkaltaiseen, aihekohtaiseen luetteloon, jossa opetuksen määrä pyydettiin oppitunteina, koettiin joidenkin oppilaitosten kohdalla hyvin suuritöiseksi ja siten lähes mahdottomaksi vastata. Kyselyn ydintavoite olikin selvittää rakennusterveysopetuksen nykysisältö ja siltä pohjalta saada tietoa tutkintojen kehittämiseksi. Siihen millä tavalla opetus on järjestetty tällä hetkellä tai tullaan tulevaisuudessa järjestämään, ei tässä tutkimuksessa oteta kantaa. Toisaalta on vaikea kuvitella, millä muulla tavalla opetuksen sisältöä ja määrää olisi voinut selvittää ja mitata, kuin pilkkomalla se riittävän pieniksi osiksi, jolloin voidaan todentaa, mitä asioita opetusalueeseen sisältyy. Kysytyt aihealueet ovat pääosin rakennusterveyden perusasioita, joiden hallitseminen teoriassa ja käytännössä on tärkeää kosteus- ja homevaurioiden estämiseksi tulevaisuudessa. Myös jo vaurioituneiden kohteiden kunnollinen tutkimus ja onnistunut korjaussuunnittelu ja korjaus vaativat riittävästi tietoa kyseisistä asioista.

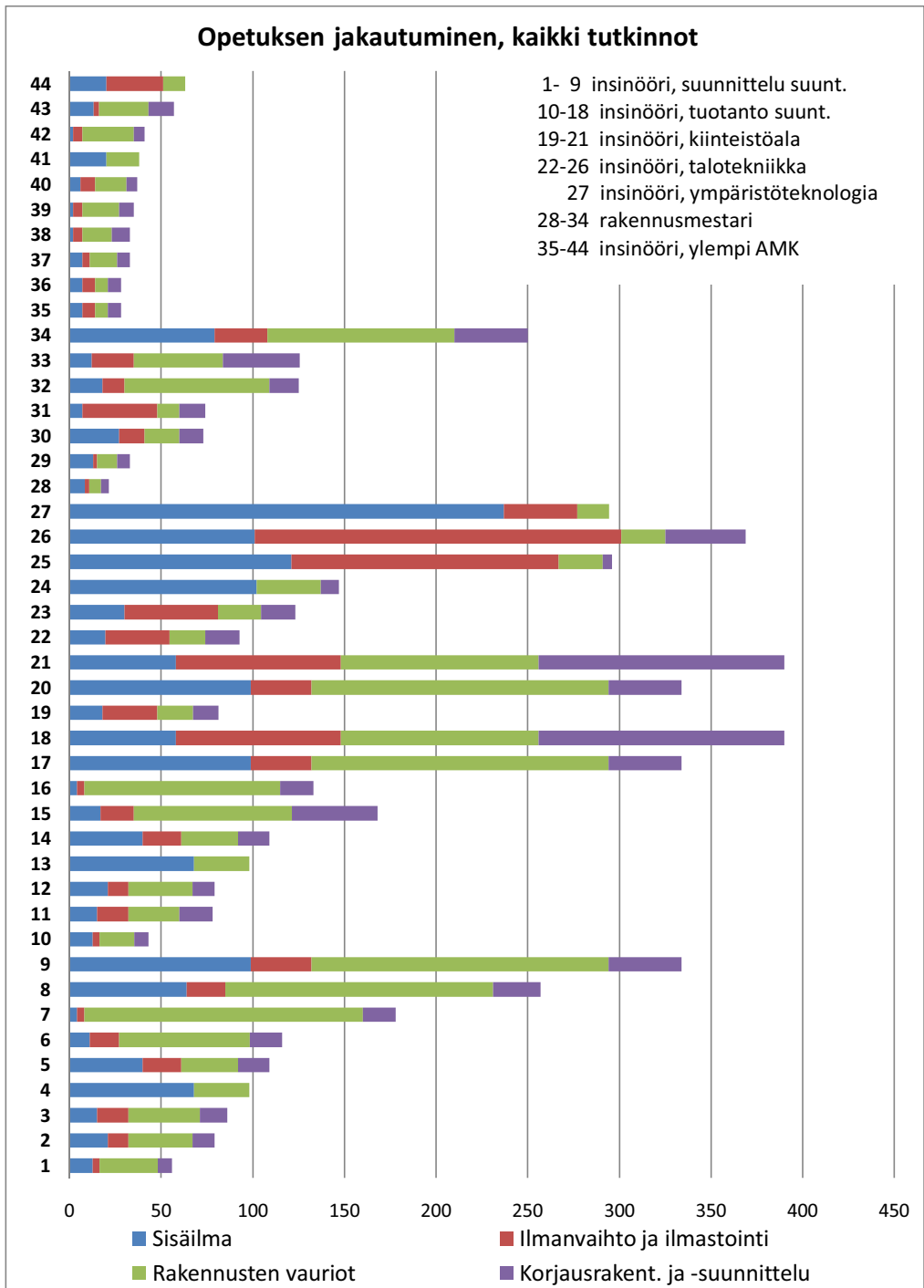
Alla olevassa taulukossa 3. on esitetty kysytyn opetuksen keskimääräiset tuntimäärät tutkinnoittain.

*Taulukko 3. Rakennusterveyteen annetun opetuksen keskimääräiset kokonaisoppituntimäärät sekä minimi- ja maksimimäärät tutkinnoittain (n=44 kpl).*

Tutkinto ja koulutusohjelma	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Insinööri (AMK) Rakennustekniikka (n=21 kpl)	182	43	390
Insinööri (AMK) Talotekniikka (n=5 kpl)	185	81	369
Insinööri (AMK) Ympäristötekniikka (n=1 kpl)	295	295	295
Rakennusmestari (AMK) Rak.alantyojohto (n=7 kpl)	100	22	250
Insinööri (ylempi AMK) (n=10 kpl)	39	28	63

Kyselyssä pääaihealueita oli kolme. Tulosten tarkastelussa on kuitenkin käytetty neljää pääaluetta eli kuntotutkimukset -osa on käsitelty kahdessa osassa, alaotsikoiden mukaan. Pääalueet ovat *sisäilma, ilmanvaihto ja ilmastointi, rakennusten vauriot sekä korjaussuunnittelu ja korjaaminen*.

Opetuksen määrä on jaoteltuna neljään pääalueeseen tutkinnon, koulutusohjelman ja suuntauksen mukaan (kuva 2.). Kuvasta ilmenee opetuksen kokonaismäärät ja vaihtelu tutkinnoittain.

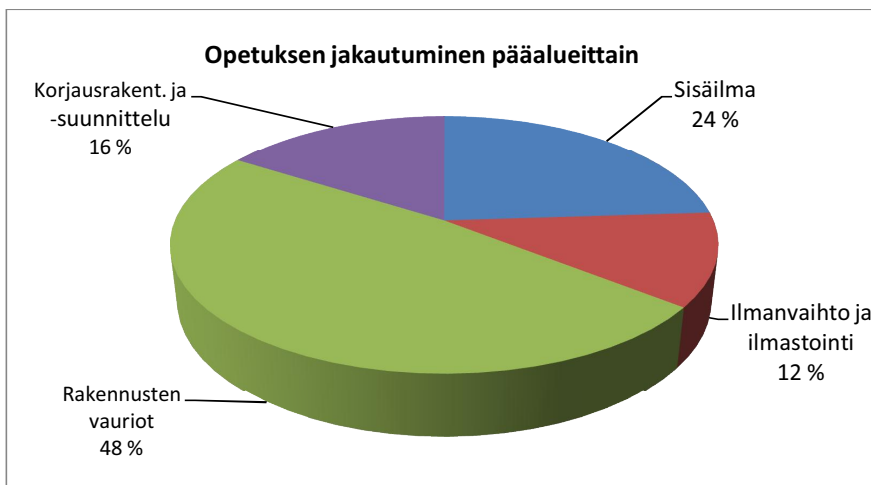


Kuva 2. Opetuksen jakautuminen oppitunteina, tutkinnoittain: insinööri (AMK), rakennusmestari (AMK), insinööri (ylempi AMK) ja suuntauksittain.

## 4.1 INSINÖÖRI (AMK)

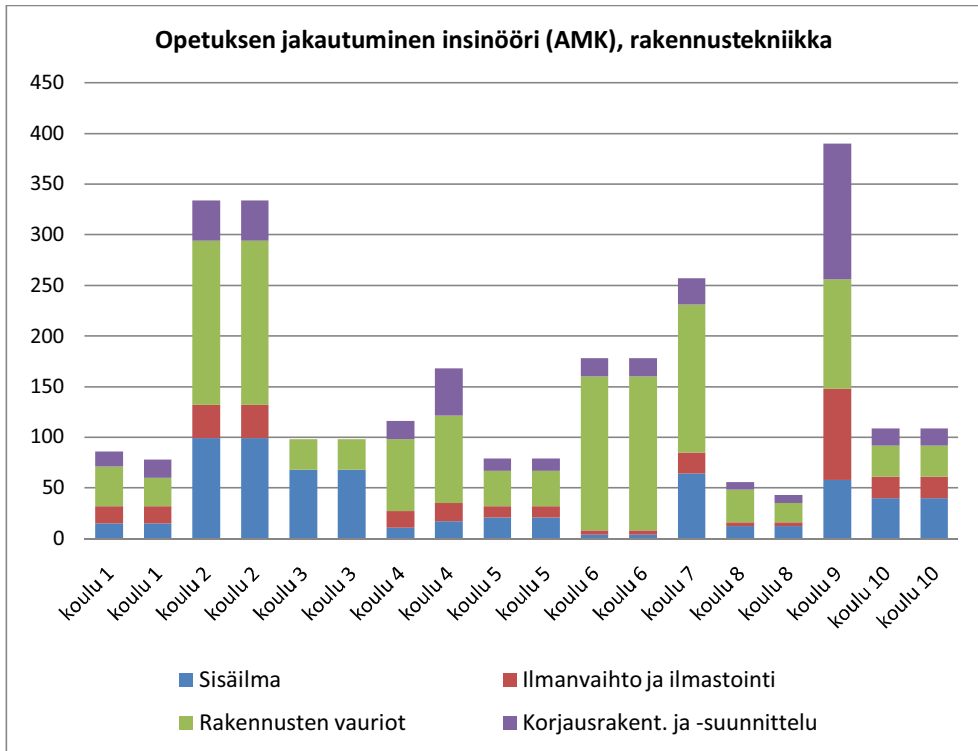
### 4.1.1 Rakennustekniikka

Tutkimus osoitti, että vastanneissa oppilaitoksissa lähes jokaiseen kysytyyn 30 aiheeseen annettiin opetusta. Rakennustekniikan koulutusohjelmassa lähes puolet opetuksesta annettiin rakennusten vaurioihin liittyvään pääalueeseen, johon kuuluvat mm. riskirakenteet, lämpö- ja kosteusfysikaalinen toiminta, määräykset ja ohjeet, tiiviys ja kuntotutkimukset (kuva 3.).



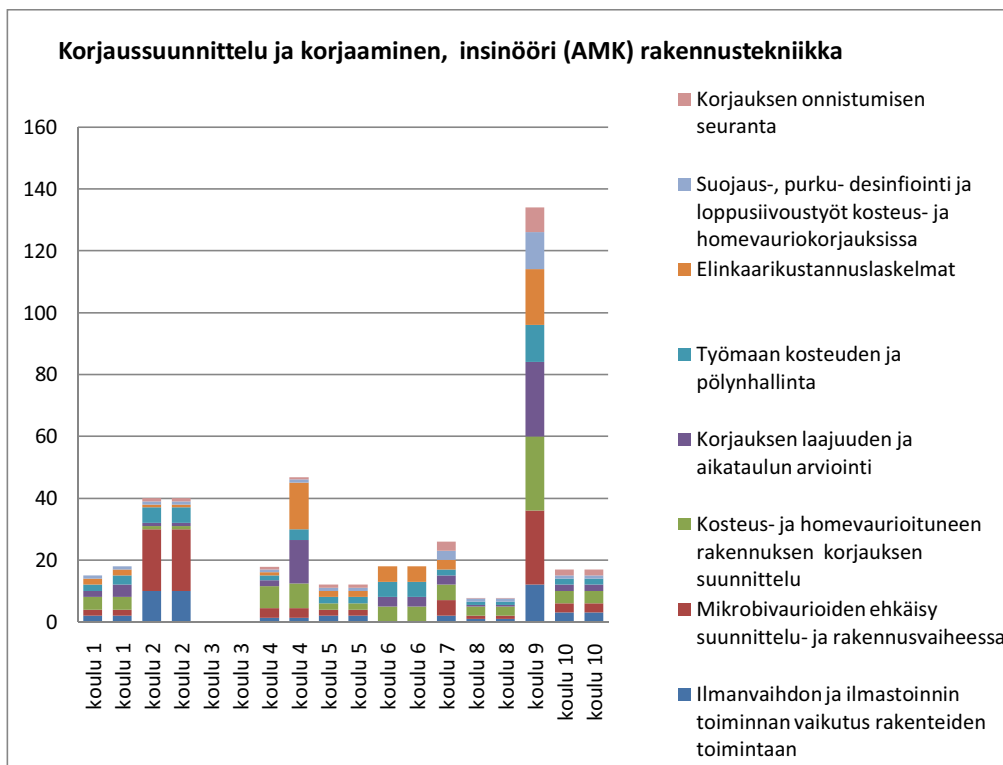
Kuva 3. Kaikkien oppilaitosten yhteenlasketun rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen pääalueittain, insinööri (AMK) tutkinnossa, rakennustekniikan koulutusohjelmassa.

Tutkitun opetuksen määrän vaihtelu oppilaitosten sisällä eri suuntautumisvaihtoehtojen kesken oli vähäistä. Jopa niin, että monessa koulussa kysytyn opetuksen kokonaistuntimäärä oli sama esim. suunnittelupainotteisessa ja tuotantopainotteisessa tutkinnossa (kuva 4.). Toisaalta opetuksen määrä voi vaihdella samankin suuntautumisvaihtoehdon sisällä, koska koulutusohjelmissa on vaihtoehtoisesti ja vapaasti valittavia, vuosittain vaihtuvia opintojaksoja ja tällöin opetussisältöön tulee vaihtelua samankin suuntautumisen valinneiden oppilaiden kesken.



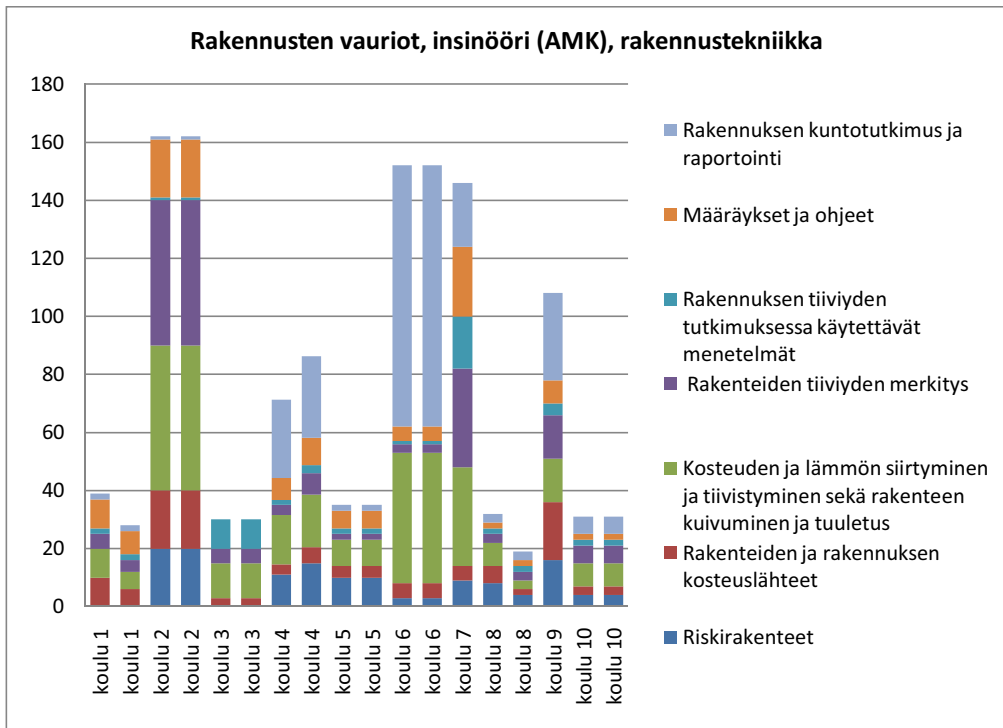
Kuva 4. Opetuksen jakautuminen oppitunteina, insinööri (AMK) tutkinnossa, rakennustekniikan koulutusohjelmassa, kouluittain ja suuntauksittain.

Korjaussuunnitteluun ja korjaamiseen liittyvässä pääaihealueessa opetuksen kokonaismäärä vaihteli 8-134 oppituntiin. Yhden koulun vastauksessa ei ollut tähän aihealueeseen merkittäviä tunteja. Keskimäärin opetusta annettiin 25 oppituntia (kuva 5.).



Kuva 5. Pääaihealueeseen Korjaussuunnitteluun ja korjaamiseen annettava opetus oppitunteina (kyselyn kohdat 23–30), insinööri (AMK), rakennustekniikan koulutusohjelma.

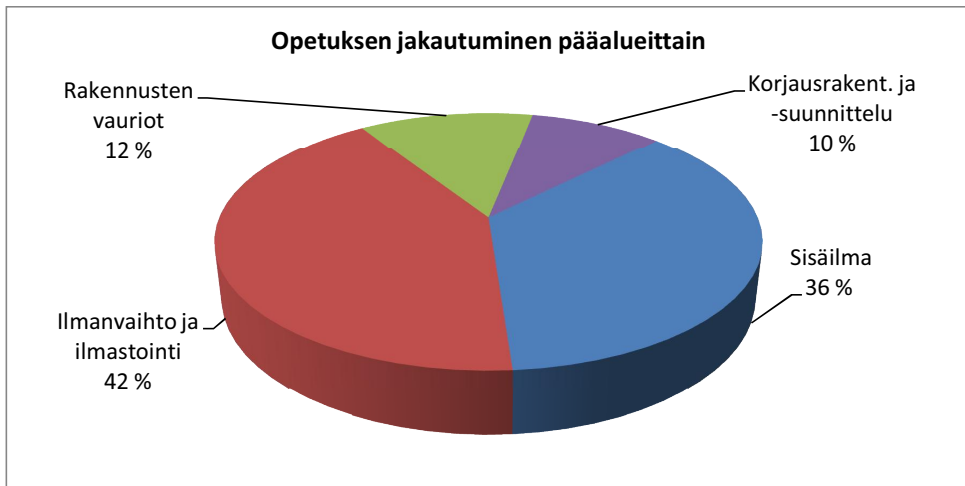
Yksittäisten aiheiden osalta opetuksen määrät vaihtelivat eri kouluissa hyvinkin paljon (kuva 6.). Esimerkiksi riskirakenteisiin liittyvää opetusta annettiin 0-50 tuntia. Keskimääräinen tuntimäärä, jos suurin ja pienin tuntimäärä jätettiin pois, oli 8,5 oppituntia. Suuri vaihtelu oli myös kuntotutkimuksiin ja raportointiin annettavassa opetuksessa, jota oli enimmillään 90 tuntia ja vähimmillään ei lainkaan. Vastauksissa saattaa opetuksen määrään sisältyä myös muunlaisia kuntotarkastuksia, kuin kosteus- ja homevaurioihin liittyvää, esim. betonirakenteiden kuntoon liittyviä.



Kuva 6. Pääaihealueeseen Rakennusten vauriot annettava opetus oppitunteina (kyselyn kohdat 16–22), insinööri (AMK), rakennustekniikan koulutusohjelma.

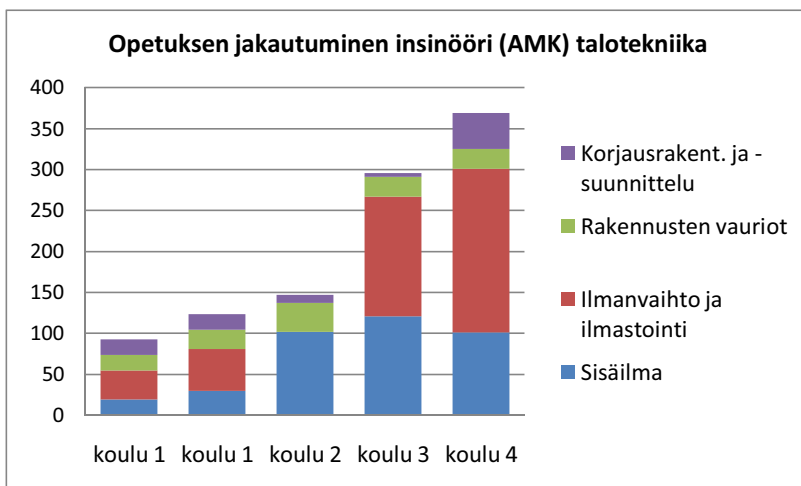
#### 4.1.2 Talotekniikka

Talotekniikan koulutusohjelmassa opetusta annettiin lähes kaikkiin kysytyihin aiheisiin. Talotekniikan koulutusohjelman tuloksiin on otettu mukaan ne tutkinnot, joiden suuntautuminen on ollut LVI-tekniikka. Lähes puolet opetuksesta on annettu ilmanvaihtoon ja ilmastointiin liittyviin aihealueisiin ja noin kolmasosa sisäilmaan liittyviin aiheisiin (kuva 7).



Kuva 7. Oppilaitosten (n=3 kpl) yhteenlasketun rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen pääalueittain, insinööri (AMK) tutkinnossa, talotekniikan koulutusohjelmassa. Yksi oppilaitos jätettiin pois, koska ilmanvaihdon pääalueeseen liittyvää opetusta ei ollut vielä aloitettu ja näin ollen tuntien jakaantuminen ei ollut tiedossa.

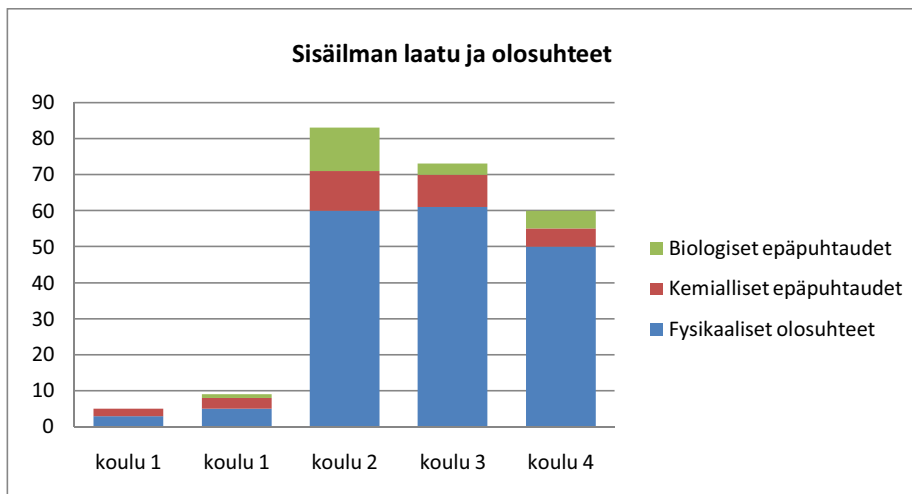
Oppilaitosten välillä kokonaisopetuksen määrässä oli suuria eroja. Rakennusterveyteen liittyvää opetusta annettiin enimmillään 369 oppituntia ja vähimmillään 93 oppituntia. Myös neljän eri pääaihealueen painotuksessa oppilaitosten kesken oli huomattavia eroja (kuva 8).



Kuva 8. Opetuksen jakautuminen oppitunteina, insinööri (AMK) tutkinnossa, talotekniikan koulutusohjelmassa, kouluittain ja suuntauksittain.



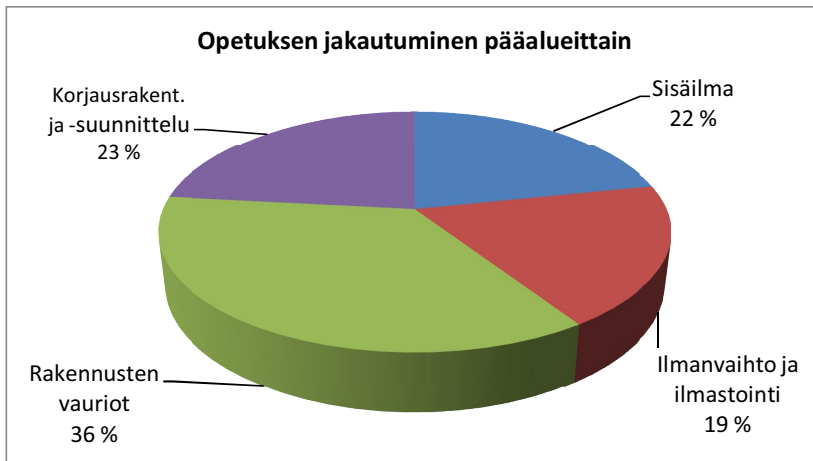
Sisäilman fysikaalisiin olosuhteisiin ja kemiallisiin ja biologisiin epäpuhtauksiin liittyvässä opetuksessa erot opetuksen kokonaismäärässä olivat suuret (kuva 9.).



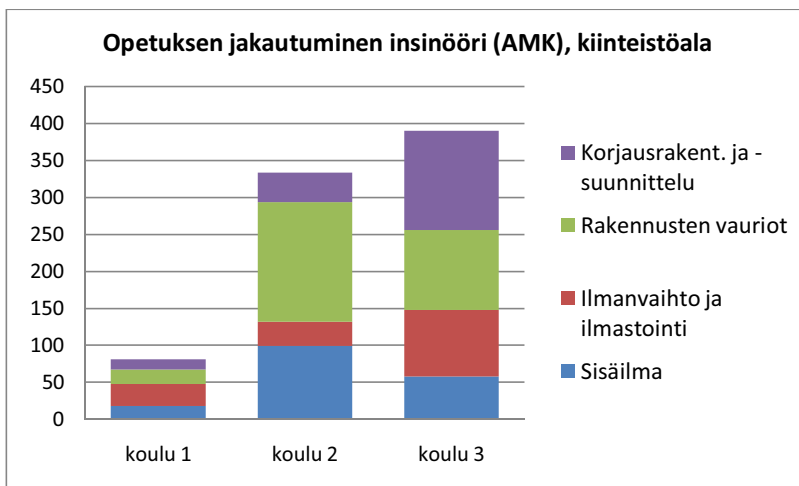
Kuva 9. Sisäilman laatuun ja olosuhteisiin annettava opetus oppitunteina (kyselyn kohdat 1-3), insinööri (AMK), talotekniikan koulutusohjelma.

### 4.1.3 Kiinteistönpito

Kiinteistön hoitoon liittyviä suuntautumisita olivat kiinteistöjohtaminen, kiinteistön-pitotekniikka ja kiinteistöhoito. Opetusta annettiin talotekniikan ja rakennustekniikan koulutusohjelmissa. Opetuksen kokonaismäärä jakaantui melko tasaisesti neljän pääaihealueen kesken (kuva 10.), mutta opetuksen tuntimäärissä oppilaitosten kesken oli vaihtelua (kuva 11.).



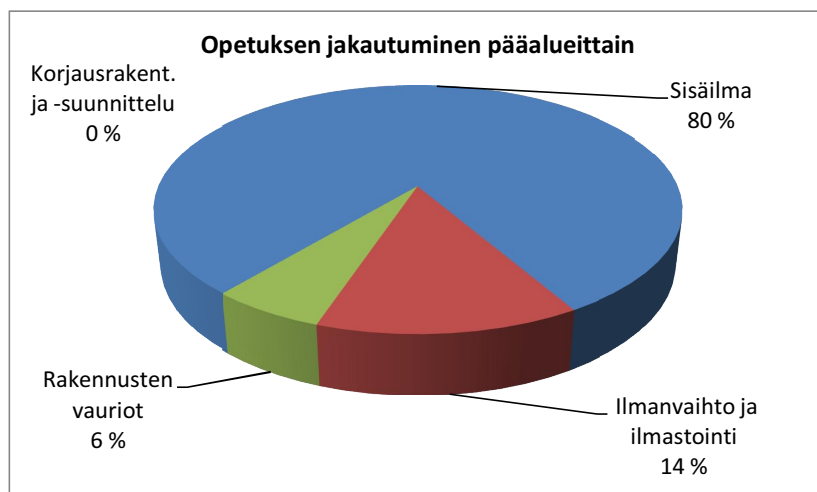
Kuva 10. Oppilaitosten (n=3) yhteenlasketun rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen pääalueittain, insinööri (AMK) tutkinto, kiinteistönpitoon liittyvässä koulutuksessa.



Kuva 11. Opetuksen jakautuminen oppitunteina, insinööri (AMK) tutkinnossa, kiinteistönpitoon liittyvässä koulutuksessa, kouluittain ja suuntauksittain.

#### 4.1.4 Ympäristötekniologia

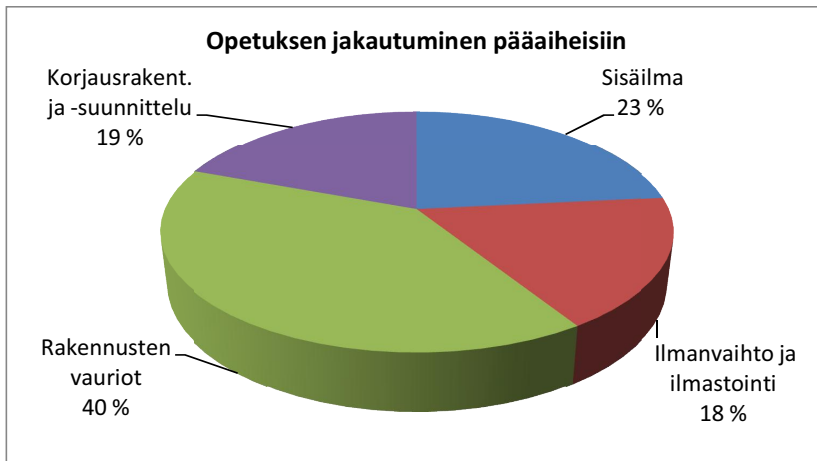
Ympäristötekniologian koulutusohjelmasta valmistuu insinöörejä mm. ympäristötekniikan, ympäristöterveydenhuollon ja -valvonnan tehtäviin. Tähän tutkimukseen aihepiiriin liittyvää koulutusta, joka painottuu sisäilma ja asumisterveysosaamiseen, annetaan yhdessä ammattikorkeakoulussa. Alla olevassa kuvassa 12. on esitetty opetuksen kokonaismäärän jakaantuminen neljään pääalueeseen.



Kuva 12. Rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen pääalueittain, insinööri (AMK) tutkinnossa, ympäristötekniologian koulutusohjelmassa.

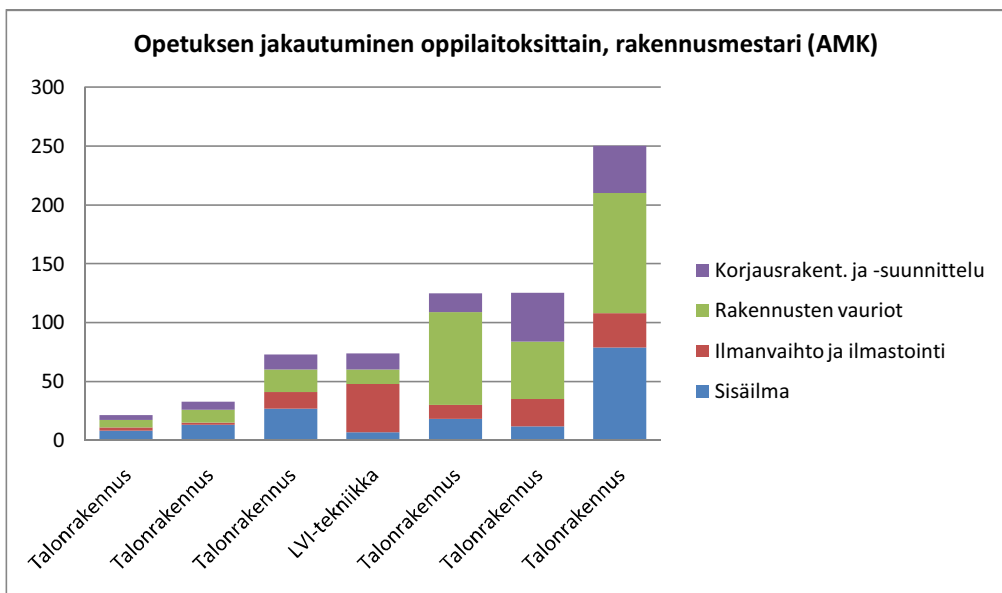
## 4.2 RAKENNUSMESTARI (AMK)

Rakennusmestari (AMK) tutkinnon opetuksen osalta kaikissa oppilaitoksissa (n=6 kpl), jotka vastasivat kyselyyn, lähes kaikki kysytyt aiheet oli huomioitu opetuksessa. Pääpaino opetuksessa oli rakennuksen vaurioihin ja korjausrakentamiseen liittyvässä opetuksessa (kuva 13.).



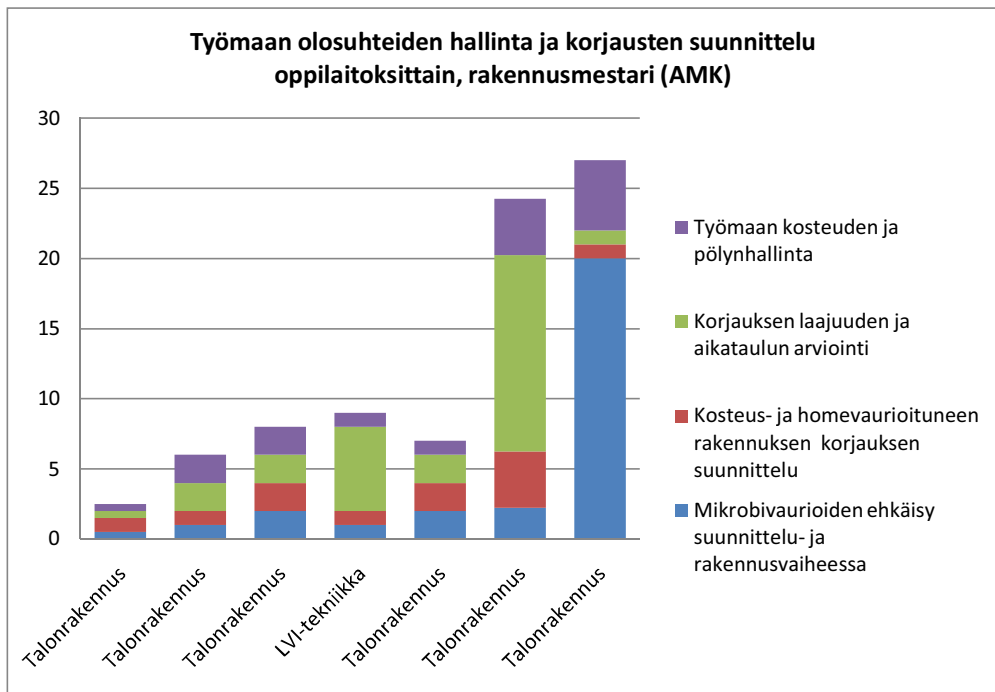
Kuva 13. Kaikkien oppilaitosten (n=6 kpl) yhteenlasketun rakennusterveysopetuksen oppituntimäärän jakautuminen eri aihealueisiin, rakennusmestari (AMK) tutkinnossa.

Kysytyn opetuksen kokonaistuntimäärä vaihteli 21 oppitunnista 250:een eri oppilaitosten välillä (kuva 14.).



Kuva 14. Opetuksen jakautuminen oppitunteina rakennusmestari (AMK) tutkinnossa, rakennusalan työnjohdon koulutusohjelmassa suuntauksittain (n=7 kpl).

Yksittäisten aiheiden kohdalla erot eri koulujen välillä opetuksenmäärässä olivat huomattavia. Esimerkiksi rakenteen rakennusfysikaaliseen toimintaan annettavassa opetuksessa pienin opetuksen määrä oli 1 oppitunti ja suurin 24 oppituntia. Keskimääräinen opetus, kun suurin ja pienin jätettiin pois, oli 4 oppituntia. Työmaan olosuhteiden hallintaan ja korjausten suunnitteluun annettava opetus esitetään alla, kuvassa 15.



Kuva 15. Työmaan olosuhteiden hallintaan ja korjausten suunnitteluun annettava opetus oppitunteina (kyselyn kohdat 24- 27), rakennusmestari (AMK), rakennusalan työnjohdon koulutusohjelmassa (n=7 kpl).

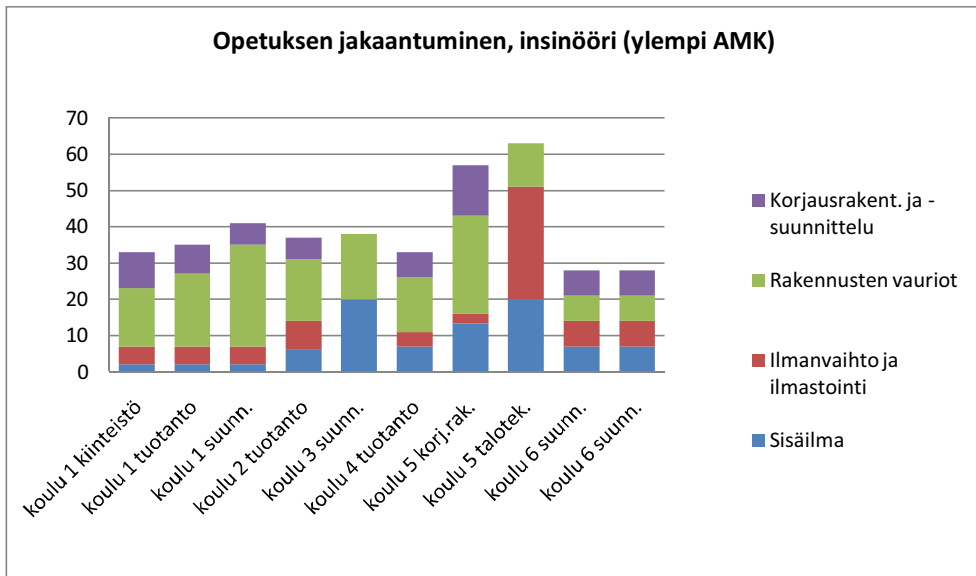
### 4.3 INSINÖÖRI (YLEMPI AMK)

Ylemmän AMK tutkinnon kohdalla kaikkien koulujen yhteenlaskettu opetus jakaantui siten, että pääpaino, yli 40 %, oli rakennusten vaurioihin liittyvässä opetuksessa (kuva 16).



Kuva 16. Kaikkien oppilaitosten (n= 6 kpl) yhteenlasketun rakennusterveysopetuksen opituntimäärän jakautuminen eri aihealueisiin, insinööri (ylempi AMK) tutkinnossa.

Kysytyn opetuksen määrien vertaaminen eri oppilaitosten välillä oli hankalaa, koska suuntautumiset olivat keskenään erisisältöisiä. Suuntautumisvaihtoehtoja olivat korjausrakentaminen, talonrakennustuotanto, rakennuttaminen ja kiinteistönpito, talotekniikka sekä suunnittelutoiminta. Voidaan kuitenkin todeta, että tutkimuksessa mukana olleissa kuuden eri oppilaitoksen 10 tutkinnossa 8:ssa oli opetusta kaikkiin neljään pääosa-alueeseen (kuva 17).



Kuva 17. Opetuksen jakautuminen oppitunteina insinööri (ylempi AMK) tutkinnossa, kouluittain ja suuntauksittain.

#### 4.4 ERITTELY AIHEITTAIN KAIKISTA OPPITUNNEISTA

Alla olevaan taulukkoon 4 on koottu koko tutkimusaineiston oppituntien määrät keskiarvoina sekä minimi- ja maksimituntimäärinä. Monessa minimisarakkeessa on nolla tuntia. Osasyynä on se, että yhdellä oppilaitoksella ei ollut vielä esittää oppituntien jakaantumista alkavan LVI-opetuksen osalta. Insinööri (AMK) tutkinnon osalta sarakkeen 23 nollasta 2 selittyy em. syystä. Loput 21 nollatulosta koostuvat aiheista, joiden kohdalla yksi tai useampi oppilaitos oli jättänyt vastausruudun tyhjäksi, mikä tulkittiin niin, ettei opetusta ko. aiheeseen heillä anneta.

Taulukko 4. Rakennusterveyteen annetun opetuksen aihekohtaiset keskimääräiset lähiopetus-  
tuntimäärät sekä minimi- ja maksimimäärät tutkinnoittain (n=44 kpl). a. insinöörikoulutus  
rakennustekniikka (n=21) ja talotekniikka (n=5), ympäristötekniikka (n=1)

Opetuksen aihe lähiopetustunteina	Insinööri Rakennustekn. n=21			Insinööri Talotekniikka n=5			Ins. Ymp.tekniikka .n=1
	Keskiarvo	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Minimi	Maksimi	
Sisäilman fysikaaliset olosuhteet	20	2	50	36	3	61	60
Sisäilman kemialliset epäpuhtaudet	3	0	8	6	2	11	25
Sisäilman biologiset epäpuhtaudet	4	0	15	4	0	12	30
Tutkimus- ja mittausten menetelmät oirekyselyt, olosuhteet, epäpuhtaudet	12	5	29	19	9	34	90
Epäpuhtaudet ohje- ja raja-arvot sekä liittyvät säädökset	1	0	4	4	3	5	20
Olosuhteita koskevat säädökset	2	0	5	6	4	11	10
Kokonaisriskinarvio	4	0	20	1	0	5	3
IV ja ilmastoinnin toimintaperiaatteet ja tehtävät	5	0	12	19	0	50	5
Ilmanvaihdon ja ilmastoinnin mitoitus	3	0	10	24	0	50	0
Järjestelmien puhtaus	2	0	12	5	0	20	5
Tulo-, siirto- ja vuotoilmareittien tunnistaminen	2	0	8	5	0	20	3
Rakennuksen käytöstä syntyvän kosteusrasituksen aiheuttamat vaatimukset ilmanvaihdolle	2	0	12	4	0	10	3
Ilmanvaihdon merkitys sisäilman laatuun	3	0	12	9	0	20	5
Mittausmenetelmät, puhtaustarkastus, kuntotutkimus	3	0	12	9	0	20	15
Määräykset ja ohjeet (ääni, palo ja teho)	8	0	20	10	0	17	5
Riskirakenteet	10	1	20	1	0	3	0
Rakenteiden ja rakennuksen kosteuslähteet	8	1	20	2	1	4	3
Kosteuden ja lämmön siirtyminen ja tiivistymisen sekä rakenteen kuivuminen ja tuuletus	20	3	50	6	4	12	3
Rakenteiden tiiviiden merkitys	13	2	50	6	4	8	10
Rakennuksen tiiviiden tutkimusmenetelmät	3	1	18	3	1	10	3
Määräykset ja ohjeet (kosteus, lämpö, energia ja turvallisuus)	8	0	24	5	3	10	0
Kuntotutkimukset ja raportointi	17	0	90	2	1	3	0
IV:n ja ilmastoinnin vaikutus rakenteiden toimintaan	4	0	12	4	0	20	0
Mikrobivaurioiden ehkäisy suunnittelu ja rakennusvaiheessa	6	0	24	3	0	10	0
Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjauksen suunnittelu	5	0	24	3	1	10	0
Korjauksen laajuuden ja aikataulun arviointi	5	0	24	2	0	3	0
Työmaan kosteuden ja pölynhallinta	3	0	12	1	1	0	1
Elinkaarikustannuslaskelmat	4	0	18	5	0	10	0
Suojaus-, purku-, desinfiointi ja loppusiivoukset kosteus- ja homevauriokorjauksessa	2	0	12	1	0	5	0
Korjauksen onnistumisen seuranta	1	0	8	1	0	1	0



Taulukko 4. Rakennusterveyteen annetun opetuksen aihekohtaiset keskimääräiset lähiopetus-tuntimäärät sekä minimi- ja maksimimäärät tutkinnoittain (n=44 kpl). b. rakennusmestari (n=7) ja insinööri ylempi ammattikorkeakoulututkinto (n=10)

Opetuksen aihe	Rakennus- mestari n=7			Insinööri Ylem- pi AMK n=10		
	Keskiaar-	Minimi	Maksimi	Keskiaar-	Minimi	Maksimi
Sisäilman fysikaaliset olosuhteet	11	1	40	3	1	10
Sisäilman kemialliset epäpuhtaudet	2	0	4	1	0	3
Sisäilman biologiset epäpuhtaudet	1	0	2	2	0	10
Tutkimus- ja mittausten menetelmät, oirekyselyt, olosuhteet, epäpuhtaudet	5	1	13	5	3	9
Epäpuhtaudet ohje- ja raja-arvot sekä liittyvät säädökset	1	0	2	0	0	2
Olosuhteita koskevat säädökset	2	0	5	0	0	2
Kokonaisriskinarvio	4	0	20	1	0	2
IV ja ilmastoinnin toimintaperiaatteet ja tehtävät	5	0	15	2	0	9
Ilmanvaihdon ja ilmastoinnin mitoitus	4	0	10	2	0	15
Järjestelmien puhtaus	2	0	4	0	0	1
Tulo-, siirto- ja vuotoilmareittien tunnistaminen	1	0	3	1	0	2
Rakennuksen käytöstä syntyvän kosteusrasituksen aiheuttamat vaatimukset ilmanvaihdon osalta	1	1	2	1	0	2
Ilmanvaihdon merkitys sisäilman laatuun	2	1	3	1	0	3
Mittausmenetelmät, puhtaustarkastus, kuntotutkimus	2	0	5	1	0	4
Määräykset ja ohjeet (ääni, palo ja teho)	2	0	5	1	0	2
Riskirakenteet	6	1	20	2	0	6
Rakenteiden ja rakennuksen kosteuslähteet	5	1	20	4	0	11
Kosteuden ja lämmön siirtyminen ja tiivistymisen sekä rakenteen kuivuminen ja tuuletus	10	1	24	5	1	12
Rakenteiden tiiviyyden merkitys	8	1	24	3	1	4
Rakennuksen tiiviyyden tutkimusmenetelmät	1	0	2	1	0	4
Määräykset ja ohjeet (kosteus, lämpö, energia ja turvallisuus)	8	1	23	3	0	8
Kuntotutkimukset ja raportointi	2	1	4	1	0	2
IV:n ja ilmastoinnin vaikutus rakenteiden toimintaan	3	0	10	1	0	2
Mikrobivaurioiden ehkäisy suunnittelu ja rakennusvaiheessa	4	1	20	1	0	2
Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjauksen suunnittelu	2	1	4	2	0	6
Korjauksen laajuuden ja aikataulun arviointi	4	1	14	1	0	4
Työmaan kosteuden ja pölynhallinta	2	1	5	0	0	2
Elinkaarikustannuslaskelmat	3	0	15	1	0	4
Suojaus-, purku-, desinfiointi ja loppusiivoukset kosteus- ja homevauriokorjauksessa	1	1	1	0	0	1
Korjauksen onnistumisen seuranta	2	1	3	1	0	2

## 5 Tulosten pohdintaa

Kuten jo aikaisemmin on todettu, opetuksen määrän selvittäminen, pilkottuna näin pieniin aihealueisiin, ei ollut helppoa. Monet vastaajat kommentoivat, että tuntimääriä on jouduttu arvioimaan, koska niitä ei ole ollut suoraan todettavissa esim. opetussuunnitelmista. Todettiin myös, että kyselyn teemat tulivat esiin monissa opintojaksoissa ja ne limittyivät ja lomittuivat myös toisiinsa. Tutkimuksen tuloksiin ovat vaikuttaneet monenlaiset osatekijät. Opetussuunnitelmat ovat koulukohtaisia ja opetuksen sisältöön vaikuttavat näin ollen kunkin koulun ominaispiirteet ja vahvuudet. Myös opettajien osuus opetuksessa on huomioitava, koska jokaisella on henkilökohtaiset taustansa, jotka vaikuttavat osaltaan opetuksen sisältöön. Kyselyn yksityiskohtaisuuden vuoksi tarkastelu keskittyi lähiopetuksen määrään. Toisen puolen oppimissessa muodostaa opiskelijan itsenäinen ohjattu työskentely, etäopetus, joka jäi tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Myös opinnäytetöissä, jotka käsittelevät kysytyjä teemoja, opiskelija joutuu perehtymään näihin asioihin laajemmin eikä se näy tällaisessa tutkimuksessa.

Vastausaktiivisuus oli hyvä ja tutkimukselle asetettu tavoite saada tietoa tutkintojen kehittämisen pohjaksi, toteutui. Samoin luultavasti toteutui toinen tavoite herätellä oppilaitoksissa opettajia ajattelemaan rakennusterveyteen liittyvien aiheiden sisällyttämistä omaan opetukseen monipuolisemmin ja opettamaan omaa erikoisaluettaan eri näkökulmasta.

Vastauksissa esitettiin toiveita yhteisten erikoisjaksojen kehittämisestä täydennyskoulutuksen tarpeisiin valtakunnallisella tasolla. Tarvetta olisi ainakin erikoistumisopintojen ja ylempien AMK -opintojen osalla, jotka ovat täydentävää aikuiskoulutusta työn ohessa. Nykyisten tutkintojen, etenkin aikuiskoulutuksen perusopintoihin, katsottiin olevan vaikea sisällyttää lisää rakennusterveyteen liittyviä aihepiirejä. Kiinnostavana ehdotuksena esitettiin myös rakennusterveysteemaan liittyvää valtakunnallista loppukoetta valmistumisen lopussa. Näin annettaisiin mahdollisuus niille, jotka osaavat ja haluavat myös osoittaa osaamisensa.

Keskeisimpinä havaintoina tutkimuksessa nousivat esiin seuraavat asiat:

1. Rakennusterveyteen liittyvän opetuksen määrä vaihtelee huomattavasti eri oppilaitosten välillä, joten samalla tutkintonimikkeellä valmistuvilla opiskelijoilla saattaa olla hyvin eritasoinen tietämys rakennusterveyteen liittyvistä asioista
2. Rakennusterveyteen liittyvien opintojen todellista määrää on vaikea hahmottaa, etenkin projektiluonteisissa opinnoissa, koska projektit ovat erilaisia ja vuosittain vaihtuvia
3. Vastaajien palautteessa koettiin tarvetta yhtenäistää rakennusterveysopetusta jopa valtakunnallisella tasolla, ja siten taata kaikille alan opiskelijoille riittävät perustiedot

Toisaalta olisi hyvä, että rakennusterveysopetusta painotettaisiin tutkinnoissa suuntautumisten mukaan, jolloin tietyt asiat opetettaisiin erikoistumistasolle ja toiset aiheet jäisivät vähemmälle. Käytännössä kuitenkin työelämässä ei aina päädytä sellaisiin työtehtäviin, jotka täysin vastaisivat erikoitumisaluetta. Rakennusalalla saman tutkintonimikkeen suorittaneet sijoittuvat hyvin laaja-alaisesti eri työtehtäviin. Tästä syystä on välttämätöntä opettaa kaikille rakentamisketjussa toimiville riittävät tiedot ja toimintatavat rakennusterveysasioista.

Tärkeä asia on myös rakentamiseen liittyvät asenteet. Vastuun ottaminen suoritusta työstä on pitkälti asennekysymys. Kun virheitä tulee, ne pitää myös korjata kestäväällä tavalla.

Ala on nopeasti kehittyvä ja uutta tutkimustietoa saadaan koko ajan. Työtavat kehittyvät ja uusia materiaaleja tulee markkinoille kaiken aikaa. Kehityksessä mukana pysyminen vaatii jatkuvaa kouluttautumista myös tutkinnon suorittamisen jälkeen. Kiinnostus itsensä jatkuvaan kehittämiseen ja halu kehittyä työssään tulisi saada jo koulutuksen aikana sisäistetyksi.

## 6 Lähdeluettelo

Kokotti, H. 2010. Kosteus- ja hometalkoiden käynnistys, asiantuntijaseminaari Helsingissä 1.10.2010

Lehtinen E, Nippala E, Jaakkonen L, Nuuttila H: Asuinrakennukset vuoteen 2025. Uudistuotannon ja perusparantamisen tarve. VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Tampere 2005, s.35

Pirinen, J. 2010. Kosteus- ja hometalkoiden käynnistys, asiantuntijaseminaari Helsingissä 30.9.2010

Pirinen J, Ympäristöministeriö, Muistio 12.5.2010, Kosteus- ja hometalkoot 2009- 2013

RT/AMK Yhteistyöraportti 2007, Ammattikorkeakoulujen rakennustekniikan koulutuksen kehittäminen. Rakennesuunnittelu. Ohjeellinen opetussuunnitelma.

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/education\\_training\\_youth/lifelong\\_learning/c11088\\_fi.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/c11088_fi.htm) 15.1.2011

[www.minedu.fi/OKM/Koulutus/ammattikorkeakoulutus/](http://www.minedu.fi/OKM/Koulutus/ammattikorkeakoulutus/) 10.11.2010

[http://www.samok.fi/images/stories/julkaisut/paketti\\_bolognese.pdf](http://www.samok.fi/images/stories/julkaisut/paketti_bolognese.pdf)

SAMOK:n Paketti Bolognese –opas 2004, Suomen Ammattikorkeakouluopiskelijayhdistysten Liitto - SAMOK ry 7.12.2010

# Liitteet

## LIITE 1 Tutkimuksen saatekirje ja kyselylomake

Hei,

Opiskelen Itä-Suomen Yliopistossa Koulutus- ja kehittämispalvelu Aducaten järjestämässä Rakennusterveysasiantuntija -koulutuksessa. Teen tutkimusta Ympäristöministeriön toimeksiannosta Suomen ammattikorkeakouluissa tällä hetkellä annettavasta koulutuksesta, joka liittyy kosteus- ja homevaurioihin, niiden tutkimiseen, korjausten suunnitteluun ja korjausrakentamiseen. Tutkimus liittyy Ympäristöministeriön käynnistämään viisi vuotta kestävään Kosteus- ja hometalkoot -projektiin, joka toteutetaan vuosina 2010 - 2014.

Projektin yhtenä tavoitteena on yhtenäistää alan koulutus- ja pätevyysjärjestelmää. Samalla synkronoitaisiin rakennusten terveellisyteen liittyvien kosteus- ja homevauriokoulutusten moduulien ja osaamistavoitteiden nykyisiltä eri tahojen järjestäminä. Jotta tämä olisi mahdollista, on ensin kartoitettava koulutuksen tämänhetkinen tilanne.

Olen tutustunut ammattikorkeakoulujen nettisivustojen avulla oppilaitosten koulutustarjontaan. Edellä mainittua koulutusta sisältyy lähinnä rakennustekniikan, talotekniikan ja ympäristötekniikan koulutusohjelmiin. Olen kerännyt ko. koulutusohjelmiin liittyen opetussuunnitelmista opintokokonaisuuksien opintopisteet, joihin liittyy osana kosteus- ja homevaurioihin sekä rakennusterveyteen liittyvää opetusta. Tällaisia ovat mm. rakennusfysiikka ja korjausrakentaminen. Kokonaisuuksiin liittyy monia muitakin osa-alueita, joten juuri tämän tutkimuksen kannalta kiinnostavien osioiden osuus opetuksesta ei ole suoraan todettavissa. Siksi pyytäisinkin arvioimaan, paljonko ko. opetusta sisältyy oppitunteina opetusohjelmaan. Opintopisteiksi muuntaminen lienee hankalaa, koska osa-alueet voivat olla muutaman oppitunnin mittaisia. Kysely lähetetään kaikille ammattikorkeakouluille, joilla on rakennustekniikan, talotekniikan tai ympäristötekniikan koulutusohjelmat koulutustarjonnassaan.

Tutkimuksessa ei tuntimäärien yhteydessä kerrota oppilaitosten nimiä, vaan aineistoa käsitellään yleisellä tasolla. Nettisivustoilta opetussuunnitelmista kerättyjen tietojen yhteydessä sen sijaan voidaan oppilaitos mainita nimeltä.

Toivon vastausta kyselyyn 26.11.2010 mennessä. Tutkimuksen onnistumisen kannalta olisi tärkeää saada tiedot mahdollisimman monelta ammattikorkeakoululta. Olisin hyvin kiitollinen, jos voitte omalta osaltanne uhrata aikaa vastaukseen ja siten edistää Ympäristöministeriön pyrkimystä kehittää rakennusten terveellisyteen liittyvää koulutusta. Ohessa on linkki YM:n sivuille, jossa kerrotaan Kosteus- ja hometalkoot -projektin käynnistymisestä ja tavoitteista.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=366753&lan=fi>

*Jos teillä on kysyttävää tutkimukseen liittyen vastaan mielelläni. Jos vastaajalla herää ajatuksia ja kehitysideita tutkittavaan asiaan liittyen, niitäkin otetaan mielellään vastaan.*

*Yhteistyöterveisin*

*Eija Haapanen*

Alla olevaan taulukkoon on kerätty Oulun AMK:n nettisivuilta opetussuunnitelmista opintopisteet niistä opintojaksoista, joihin sisältyy tutkimuksen kannalta kiinnostavia osioita. Tutkimukseen liittyviä aiheita löytyy varmasti muistakin opintojaksoista esim. vapaasti valittavista. Ne voi täydentää alla oleviin taulukoihin.

Oppilaitos: Oulun ammattikorkeakoulu - OAMK

Insinööri AMK 240 op, Rakennusmestari AMK 210op

**Rakennustekniikan ko**

Tutkinto: Insinööri AMK Rakennustekniikka: Suuntautuminen	Rakennus- fysiikka op	Korjaus- rakentaminen op	LVISA- tekn. perusteet op	Materiaali- tekniikka	Talonraken- nuksen perusteet
Talonrakennustekniikka	2,5+2,5	6 3 vaihto- eht. moduuli	3	5	6

Tutkinto: Insinööri AMK Rakennustekniikka: Suuntautuminen	Rakennusfysii- kan sovellutukset op	Korjausrakent. kunto- tutkimukset op			
Talonrakennustekniikka jatkoa	6 vaihto- eht. moduuli	5 3			

**Talotekniikan ko**

Tutkinto: Insinööri AMK Talotekniikka Suuntautuminen	Ilmastointi- tekniikka op	Korjausrakent. Kuntotutkimukset op		
LVI-tekniikka	3+4+4	5 vapaasti valittava		

**Rakennusalan työnjohdon ko**

Tutkinto: Rakennusmestari AMK Rakennustekniikka: Suuntautuminen	Rakennus- fysiikka op	Talonrakennuksen perusteet op	Rakennusfysiikan sovellutukset. op	
Talonrakennustekniikka	3	4	3	

Tutkimuksen kannalta kiinnostavia osa-alueita ovat:

- Sisäilman epäpuhtauksien terveysvaikutukset
- Sisäilmaongelmien selvitys ja niihin liittyvät tutkimusmenetelmät
- Rakenteiden kunto/kosteusvauriotutkimus
- Vaurioituneen rakennuksen korjauksen suunnittelu
- Rakenteiden rakennusfysikaalinen (kosteus- ja lämpötekninen) toimivuus
- Rakennuksen ilmanvaihto ja tiiviys
- Rakennusaikainen kosteuden- ja pölynhallinta

Alla olevassa taulukossa on aihealueita liittyen yllä mainittuihin kokonaisuuksiin. Taulukkoon merkitään opetuksen määrä oppitunteina, eri tutkinnoille on oma sarakkeensa. Jos jokin olennainen asiaan liittyvä aihealue puuttuu, sen voi lisätä tyhjälle riville.

**Kysely on yksityiskohtainen, joten saadun palautteen perusteella vastaaminen onnistunee parhaiten, jos on mahdollista tehdä se ryhmässä, jossa kyseisiä aihealueita opettavat opettajat voisivat yhdessä miettiä ko. opetuksen tuntimääriä.**



OPETUKSEN MÄÄRÄ MERKITÄÄN OPPITUNTEINA	Insinööri AMK Rakennus- tekniikka Talon- rakennus- tekniikka	Insinööri AMK Talo- tekniikka LVI- tekniikka	Mestari AMK Talon- rakennus- tekniikka	
Opetuksen aihe				
<b>SISÄILMAN LAADUN SELVITYS</b>				
<b>Epäpuhtaudet ja olosuhteet (ominaisuudet ja terveystvaikutukset)</b>				
• Fysikaaliset olosuhteet (Lämpö- ja kosteusolot, valaistus, melu /ääneneristävyys ja radon)				
• Kemiaaliset epäpuhtaudet (materiaalien emissiot, NH <sub>3</sub> , HCHO, VOC ym.)				
• Biologiset epäpuhtaudet (mikrobit, esiintyminen, homelajien erot, tavalliset mikrobit, kosteusvauriomikrobit, toksiinien tuottajat jne.)				
• Tutkimus- ja mittaamenetelmät				
- Epäpuhtauksien mittaukset				
- Olosuhteiden mittaukset				
- Oire- ja olosuhdekyselyt				
<b>Tutkimustulosten tulkinta</b>				
• Epäpuhtauksien ohje- ja raja-arvot sekä liittyvät säädökset				
• Olosuhteita koskevat säädökset				
• Kokonaisriskiarvio				
•				
<b>KUNTOTUTKIMUKSET</b>				
<b>Ilmanvaihto- ja ilmastointi</b>				
• Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien toimintaperiaatteet ja tehtävät				
• Ilmanvaihdon ja ilmastoinnin mitoitus				
• Järjestelmien puhtaus				
• Tuloilma-, siirtoilma- ja vuotoilmareittien tunnistaminen				
• Rakennuksen käytöstä syntyvän kosteusrasituksen aiheuttamat vaatimukset ilmanvaihdolle				
• Ilmanvaihdon merkitys sisäilman laatuun				
• Mittausmenetelmät (ilmavirrat ja painesuhteet) ja puhtaustarkastus sekä kuntotutkimus				
• Määräykset ja ohjeet (ääni, palo ja teho)				

OPETUKSEN MÄÄRÄ MERKITÄÄN OPPITUNTEINA	Insinööri AMK Rakennus- tekniikka Talon- rakennus- tekniikka	Insinööri AMK Talo- tekniikka LVI- tekniikka	Mestari AMK Talon- rakennus- tekniikka	
Opetuksen aihe				
<b>KUNTOTUTKIMUKSET jatkuu</b>				
<b>Rakennusten vauriot</b>				
• Riskirakenteet				
• Rakenteiden ja rakennuksen kosteuslähteet				
• Kosteuden ja lämmön siirtymisen ja tiivistymisen fysikaaliset mekanismit rakenteissa sekä rakenteen kuivuminen ja tuuletus				
• Rakenteiden tiiviyden merkitys (rakenteen toimivuus, lämpöolosuhteet, sisäilman laatu ja energian kulutus)				
• Rakennuksen tiiviyden tutkimuksessa käytettävät menetelmät				
• Määräykset ja ohjeet (kosteus, lämpö, energia ja turvallisuus)				
• Rakennuksen kuntotutkimus ja raportointi				
•				
<b>KORJAUSSUUNNITTELU JA KORJAAMINEN</b>				
• Ilmanvaihdon ja ilmastoinnin toiminnan vaikutus rakenteiden toimintaan				
• Mikrobivaurioiden ehkäisy suunnittelu- ja rakennusvaiheessa				
• Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjauksen suunnittelu				
• Korjauksen laajuuden ja aikataulun arviointi				
• Työmaan kosteuden ja pölynhallinta				
• Elinkaarikustannuslaskelmat				
• Suojaus-, purku- desinfiointi ja loppusiivoustyöt kosteus- ja homevauriokorjauksissa				
• Korjauksen onnistumisen seuranta				
•				

**EIJA HAAPANEN**

***Rakennusterveyskoulutus  
ammattikorkeakouluissa***

*Tutkintokoulutusten nykysisällön kartoitus*

Tutkimuksessa kartoitettiin ammattikorkeakouluissa kosteus- ja home- sekä sisäilmaongelmiin annettavan opetuksen sisältöä ja määrää. Kysely toteutettiin taulukkomuotoisena sähköpostikyselynä ja se koski 30 rakennusterveyteen liittyvää aihealuetta. Tuloksista nähtiin, että lähes kaikkia aiheita opetettiin, mutta lähiopetuksen määrä vaihteli huomattavasti eri oppilaitosten välillä. Tutkintoja voidaan kehittää laatimalla yhtenäiset koulutussisällöt ja toteuttamalla tarvittavat lisäkoulutukset.



UNIVERSITY OF  
EASTERN FINLAND

*Aducate – Centre for Training  
and Development*

ADUCATE REPORTS AND BOOKS

ISBN 978-952-61-0325-9