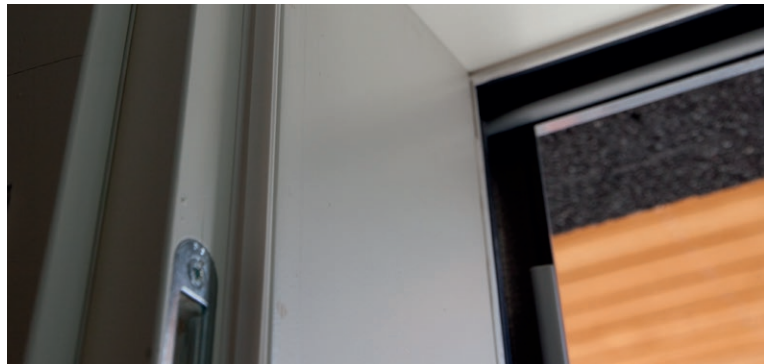


# KOSTEUS- JA TALKOOT



## TERVEIDEN TALOJEN ERIKOISJOUKKOJEN KOULUTUSTEN TILANNE 2016 JA OHJEELLISET OPINTOSUUNNITELMAT

### Loppuraportti

Rakennusterveys- ja kosteusvaurioiden korjausasiantuntijoiden koulutuksen synkronointi ja valtakunnallinen ohjaus -hanke (Kosteus- ja hometalkoot, YM ja STM).  
Rakennusarkkitehtikoulutuksen suunnittelu ja rakennusterveyttä tukevan koulutuksen suunnittelu – hanke (OKM).



Opetus- ja  
kulttuuri-  
ministeriö



OULUN AMMATTIKORKEAKOULU



SOSIAALI- JA  
TERVEYSMINISTERIÖ

## Esipuhe

Rakennuskannan korjausvelaksi arvioidaan 30 – 50 miljardia euroa (ROTI-raportti 2013). Tehtyjen korjausten ja kulumisen välille on 2000-luvulla jäänyt vuosittain noin 3 miljardin korjausvelka. Korjausvelasta merkittävä osa aiheutuu kosteusvaurioista. Korjaamattomina vähäisemmätkin kosteus- ja homevauriot voivat edetä merkittäviksi niin rakennuksen kuin ihmisten terveyden kannalta.

Ongelmat koskettavat arviolta 600 000 – 800 000 suomalaista. Alan erikoisosaajien tarvetta kasvattaa yhä useampien rakennusten korjaustarve, hyvin monenlaiset ja pulmalliset korjaushaasteet sekä kokeneiden ammattilaisten eläköityminen. Terveiden talojen erikoisjoukot -raportissa (2013) osaajien tarpeen oli arvioitu olevan viiden vuoden sisällä huomattava eli päteviä rakennusterveysasiantuntijoita, rakennuksen kuntotutkijoita, korjaussuunnittelijoita, työnohtajia/valvoja tarvittaisiin tuhansia ja korjaajia kymmeniä tuhansia henkilöitä. Nykyisten pätevyyksien haltijoiden tulisi myös hankkia tai osoittaa uusien säädösten ja ohjeiden mukaisten pätevyysvaatimuksien osaaminen.

Eduskunnan tarkastusvaliokunnan mietintöön (TrVM 1/2013 vp) perustuen eduskunta hyväksyi vuonna 2013 toukokuussa 14 kosteus- ja homevaurioita koskevaa lausumaa, joista 2. lausumassa todetaan: **Eduskunta edellyttää, että hallitus valmistelee vuoden 2013 loppuun mennessä valtakunnallisen rakennusterveyden koulutuksen kehittämissuunnitelman. Suunnitelmasta tulee käydä aikatauluineen ilmi, mikä on opetuksen taso ja määrä eri puolilla maata ja miten koulutuksen suunnitelmallisuutta ja koordinoitua parannetaan. Suunnitelmaan tulee sisällyttää myös konkreettiset ehdotukset siitä, miten lisä- ja täydennyskoulutuksen edellytyksiä parannetaan ja miten homevaurioiden korjausprosessissa mukana olevien pätevyöitymistä kehitetään.** Tähän haasteeseen vastasivat vuonna 2014 kolme ministeriötä aloittamalla kaksi kehityshanketta toteutettavaksi ajalla 2014–2016:

1. Rakennusterveys- ja kosteusvaurioiden korjausasiantuntijoiden koulutuksen synkronointi ja valtakunnallinen ohjaus -hanke (Kosteus- ja hometalkoot/ympäristöministeriö, YM ja sosiaali- ja terveysministeriö, STM)
2. Rakennusarkkitehtikoulutuksen suunnittelu ja rakennusterveyttä tukevan koulutuksen suunnittelu -hanke (opetus- ja kulttuuriministeriö, OKM)

Tämä raportti pyrkii vastaamaan eduskunnan antamaan haasteeseen ruohonjuuritasolta. Raportin tarkoituksena on vetää yhteen kosteus- ja homevaurioiden korjauksiin liittyvät vuosien 2013–2016 aikana heinäkuuhun 2016 mennessä uudistuneet säädökset. Kyseisen alan säädöksiin tulee uudistuksia edelleen ja niiden sisältöä tulisi peilata mm. eri pätevyksiin valmentavien koulutusten sisällöissä. Lisäksi raportin tarkoituksena on antaa ohjeita koulutustahoille aikaisemmin hankitun osaamisen tunnistamisen (AHOT) menettelyyn ja uusiin pätevyksiin valmentavien koulutusten opintosuunnitelmien sisältöön opintojaksokuvausten osalta.

### Kehittämishankkeiden jäsenet:

Kosteus- ja hometalkoot/YM ja STM -hanke:

Suomen Sisäilmakeskus Oy: Kokotti Helmi (projektipäällikkö)  
ja Rakennusteollisuuden koulutuskeskus RATEKO Oy:  
Krankka Juha (koko hankkeen vastuullinen vetäjä)

OKM-hanke:

Tampereen ammattikorkeakoulu Oy, TAMK: Hietakangas Jani, Lähteenmäki Jouko (koko hankkeen vastuullinen vetäjä), Väisälä Pekka  
Savonia-ammattikorkeakoulu Oy, Savonia: Haataja Pasi, Oikarinen Markku (vastuullinen vetäjä rakennusterveyden osalta), Rusi Markku  
Oulun ammattikorkeakoulu Oy, OAMK: Kääriäinen Hannu, Röpelin Jyrki

### Ohjausryhmän jäsenet:

Harju Raisa (Keskuskauppakamari),  
Heinonen Antti (Suomen LVI-liitto SuLVI ry),  
Huhtanen Pertti (Kiinteistöalan koulutuskeskus Kiinko Oy),  
Hyvärinen Anne (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, THL),  
Hämäläinen Eila (Suomen Sisäilmakeskus Oy, rakennusasiantuntijat/RKL-raati),  
Järveläinen Hannu (Rakennusmestarit ja –insinöörit AMK RKL),  
Junttila Ahti (Rakennusmestarit ja –insinöörit AMK RKL),  
Karvonen Anu (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, Kiinteistöalan koulutuskeskus Kiinko Oy),  
Kivi Ritva (Opetus- ja kulttuuriministeriö, OKM),  
Korhonen Esko (Kuntaliitto ja FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy),  
Kurtio Päivi (Säteilyturvakeskus, STUK),  
Laine Kalle (TTS Työtehoseura),  
Lindblad Esko (Suomen Sisäilmakeskus Oy, AKK- ja PKA pätevyyslautakunta/FISE),  
Markelin-Rantala Lina (VT Expert Services Oy),  
Mykkänen Tarmo (Opetus- ja kulttuuriministeriö, OKM),  
Mäkinen Marita (FISE Oy),  
Niemi Sami (Vahanen Oy),  
Outila Katja (Ympäristöministeriö, YM),  
Pekkola Vesa (Sosiaali- ja terveysministeriö, STM),  
Pekkala Arto (Opetushallitus, OPH),  
Peltonen Heli (Suomen LVI-liitto SuLVI ry),  
Pirinen Juhani (Kosteus- ja hometalkoot/YM ja FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy),  
Ravanti Heikki (edusti Työ- ja elinkeinoministeriö, TEM),  
Rämö Hannele (Asumisterveysliitto AsTe ry),  
Sandberg Kimmo (Rakennusinsinöörit ja -arkkitehdit RIA ry),  
Sipilä Hannu (Suomen LVI-liitto SuLVI ry),  
Strand Tiina (Suomen LVI-liitto SuLVI ry),  
Söderlund Klaus (FISE Oy),  
Syrjänen Tuula (Allergia- ja astmaliiitto ja Hengitysliiitto),  
Säkkinen Kirsi (Hengitysliiitto)  
Tuomainen Marja (Työterveyslaitos, TTL),  
Turunen Timo (Ramboll Finland Oy),  
Vinha Juha (Tampereen teknillinen yliopisto, TTY),  
Viitamäki Karoliina (Kosteus- ja hometalkoot, YM)

## Sisällysluettelo

<b>I. JOHDANTO</b> .....	4
1.1. Säädökset koskien sisäilmaongelman tutkimus- ja korjaushankkeen prosessia .....	5
1.1.1. Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä sen nojalla annetut säädökset ja ohjeet .....	5
1.1.2. Terveysturvallisuus- ja työturvallisuuslaki sekä niiden nojalla annetut säädökset ja ohjeet .....	6
1.1.3. Kosteusvaurion korjauksen erityisalan asiantuntijoiden pätevyysvaatimukset .....	7
1.1.3.1. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan pätevyysvaatimukset .....	7
1.1.3.2. Rakennusten terveydellisiä olosuhteita koskevia selvityksiä ja tutkimuksia tekevien ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimukset .....	8
1.1.4. Yhteistyö kosteusvaurion korjaushankkeessa .....	10
1.1.5. Lähdeluettelo .....	11
<b>2. KEHITYSHANKKEIDEN TAVOITTEET</b> .....	12
2.1. Rakennusarkkitehtikoulutuksen suunnittelu ja rakennusterveyttä tukevan koulutuksen suunnittelu – hanke (OKM) .....	12
2.2. Rakennusterveys- ja kosteusvaurioiden korjausasiantuntijoiden koulutuksen synkronointi ja valtakunnallinen ohjaus -hanke (Kosteus- ja hometalkoot, YM ja STM) .....	13
<b>3. HANKKEIDEN TEKNINEN TOIMINTA</b> .....	14
3.1. Rakennusarkkitehtikoulutuksen suunnittelu ja rakennusterveyttä tukevan koulutuksen suunnittelu – hanke (OKM) .....	14
3.2. Rakennusterveys- ja kosteusvaurioiden korjausasiantuntijoiden koulutuksen synkronointi ja valtakunnallinen ohjaus -hanke (Kosteus- ja hometalkoot, YM ja STM) .....	14
3.3. Yhteinen toiminta .....	15
<b>4. RAKENNUSTERVEYDEN JA KOSTEUSVAURIOIDEN KORJAUSTEN ASIANTUNTIJOIDEN KOULUTUSTEN SISÄLLÖN JA LAAJUUDEN KARTOITUS SEKÄ KEHITTÄMINEN</b> .....	17
4.1. Rakennusarkkitehtikoulutuksen suunnittelu ja rakennusterveyttä tukevan koulutuksen suunnittelu – hanke (OKM) .....	17
4.1.1. Rakennusarkkitehtikoulutuksen suunnittelu .....	17
4.1.2. Rakennusterveyttä tukevan koulutuksen suunnittelu .....	18
4.1.2.1. Rakennusterveyteen liittyvän opetuksen sisällön ja laajuuden kartoitus .....	18
4.2. Rakennusterveys- ja kosteusvaurioiden korjausasiantuntijoiden koulutuksen synkronointi ja valtakunnallinen ohjaus -hanke (Kosteus- ja hometalkoot, YM ja STM) .....	18
4.2.1. Asiantuntijoiden pätevyyksiin valmentavien täydennyskoulutusten sisällön ja laajuuden kartoitus ...	20
4.2.2. Muihin rakennusterveyteen liittyviin hankkeisiin osallistuminen .....	20
<b>5. RAKENNUSTERVEYDEN OHJEELLISET OPINTOSUUNNITELMAT PÄTEVYYKSIIN VALMENTAVIIN KOULUTUKSIIN</b> .....	24
<b>6. AIKAISEMMIN HANKITUN OSAAMISEN TUNNISTAMISEN MENETELMÄT (AHOT-MENETTELY)</b> .....	25
6.1. Miten paljon osaamista AHOT-menettelyllä voi saada hyväksyttyä? .....	26
<b>7. JOHTOPÄÄTÖKSET</b> .....	27
<b>8. LIITTEET</b> .....	29



## I. JOHDANTO

Rakennetun omaisuuden tila eli ROTI-raportti (2013) arvioi rakennuskannan korjausvelaksi 30 – 50 miljardia euroa. Vuonna 2011 asuinrakennuksia korjattiin 6,8 miljardilla eurolla ja muita rakennuksia 3,3 miljardilla eli yhteensä runsaalla 10 miljardilla eurolla. Samanaikaisesti asuintalojen kulumiseksi arvioitiin 7,5 miljardia euroa ja muiden talonrakennusten 6,3 miljardia euroa eli yhteensä 13,8 miljardia euroa. Korjausvelka kasvoi noin 3,7 miljardilla eurolla. Tehtyjen korjausten ja kulumisen välille on 2000-luvulla jäänyt vuosittain noin 3 miljardin korjausvelka.

Eduskunnan tarkastusvaliokunnan selvityksen (2012) mukaan nykyisessä rakennuskannassamme merkittävien kosteus- ja homevaurioiden esiintyvyys on pien- ja rivitaloissa 7 – 10 %, kerrostaloissa 6 – 9 %, kouluissa ja päiväkodeissa 12 – 18 %, hoitolaitoksissa 20 – 26 % ja toimistoissa 2,5 – 5 % kerrosalasta. Korjaamattomina vähäisemmätkin kosteus- ja homevauriot voivat edetä merkittäviksi niin rakennuksen kuin ihmisten terveyden kannalta.

Arviolta 25 000 rakennusalan ammattilaista joutuu vuosittain tekemisiin kosteusvauriokorjausten kanssa. Erikoisosaamisen tarve kasvaa koko ajan rakennusten korjaustarpeen lisääntyessä ja kokeneiden ammattilaisten jäädessä eläkkeelle. Ongelmat koskettavat arviolta 600 000 – 800 000 suomalaista. Alan erikoisosaajien tarvetta kasvattaa yhä useampien rakennusten korjaustarve, hyvin monenlaiset ja pulmalliset korjaushaasteet sekä kokeneiden ammattilaisten eläköityminen. Suomen rakennuskannan 30–50 miljardin euron korjausvelasta merkittävä osa aiheutuu kosteusvaurioista.

Eduskunnan tarkastusvaliokunnan 2.5.2013 mietintöön (TrVM 1/2013 vp) perustuen eduskunta hyväksyi 22.5.2013 toukokuussa 14 kosteus- ja homevaurioita koskevaa lausumaa, joista 2. lausumassa todetaan: **Eduskunta edellyttää, että hallitus valmistelee vuoden 2013 loppuun mennessä valtakunnallisen rakennusterveyden koulutuksen kehittämissuunnitelman. Suunnitelmasta tulee käydä**

*aikatauluineen ilmi, mikä on opetuksen taso ja määrä eri puolilla maata ja miten koulutuksen suunnitelmallisuutta ja koordinointia parannetaan. Suunnitelmaan tulee sisällyttää myös konkreettiset ehdotukset siitä, miten lisä- ja täydennyskoulutuksen edellytyksiä parannetaan ja miten homevaurioiden korjausprosessissa mukana olevien pätevytyistä kehitetään.*

Tarkastusvaliokunnan mietinnön (TrVM 7/2014 vp — K 12/2014 vp, K 16/2014 vp, Hallituksen vuosikertomus 2013, Valtiontalouden tarkastusviraston erilliskertomus eduskunnalle valtion vuoden 2013 tilinpäätöksen ja hallituksen vuosikertomuksen tarkastuksesta, Liite 3.) osassa Rakennusten kosteus- ja homeongelmat todetaan valiokunnan mietinnön (TrVM 1/2013 vp) perusteella annetun eduskunnan kannanoton (eduskunnan kirjelmä 5/2013 vp) toteuttamisessa olevan tehostamistarvetta. Edellä mainitun mietinnön mukaan kannanottokohtien 2 ja 3 toteuttamiseksi on käynnistetty useita kehittämistoimia rakennusterveyteen liittyvän koulutuksen sekä kosteus- ja homeongelmien parissa työskentelevien pätevyysvaatimusten parantamiseksi. Valiokunta pitää hyvänä, että pätevyysvaatimusten parantamiseen on nyt kiinnitetty huomiota mm. terveydensuojelulain ja maankäyttö- ja rakennuslain muutoksissa sekä valmisteilla olevissa asetuksissa. Valiokunnan arvion mukaan edellytettujen **pätevyysien parantamisella ja niiden synkronisoinnilla alan perus- ja lisäkoulutukseen voidaan saavuttaa merkittäviä tuloksia kosteus- ja homevaurioiden ennaltaehkäisemisessä ja korjaamisessa. Tämä edellyttää kuitenkin hallinnonalojen yhteistyön onnistumista sekä riittävien resurssien varaamista kehittämishankkeiden toimeenpanoon kuten koulutusten toteuttamiseen.**

Eduskunnan tarkastusvaliokunta on käsitellyt syksyllä 2015 valtioneuvoston toimintakertomusta vuodelta 2014. Siinä se arvioi, kuinka hyvin hallitus ja eri toimijat olivat huomioineet eduskunnan täysistunnon vuonna 2013 hyväksymästä kannanotosta kosteus- ja homevaurioiden ja -ongelmien hoidosta (EK 5/2013 vp). Tarkastusvaliokunta piti edelleen voimassa, kannanottoja 2,9,10 ja 12 lukuun ottamatta, kaikki muut eduskunnan aiemman kannanoton kohdat. Valiokunta piti myönteisenä, että kaikkien mietintöön sisältyneiden 14 kannanottokohdan toteuttamiseksi on vireillä tai toteutettu kehittämistoimia ja sitä, että hallinnonalojen yhteistyö on lisääntynyt. Usean kehittämistoimen on arvioitu päättyvän viimeistään vuoden 2016 aikana. Valiokunta kuitenkin kiirehti kehittämishankkeiden toteutusta. Valiokunta näki tärkeänä että kehittämishankkeiden tuloksia hyödynnetään mahdollisimman nopeasti, jotta mm. uudis- ja korjausrakentamisen virheet vähenevät. Valiokunnan arvion mukaan tässä ei ole vielä tapahtunut olennaista parannusta.

Eduskunnan kirjelmään (2013) vastaten kolme ministeriötä rahoittivat kaksi rakennusterveyden koulutuksen kehitys- ja suunnitteluhanketta: YM:n (Kosteus- ja hometalkoot) ja STM:n ohjaama hanke, jota koordinoi Rakennusteollisuuden koulutuskeskus RATEKO yhdessä Suomen Sisäilmakeskus Oy:n kanssa ja OKM:n ohjaama hanke, jossa vetäjinä olivat Tampereen ammattikorkeakoulu (koko hanke) ja Savonia-ammattikorkeakoulu (rakennusterveyden koulutuksen kehittäminen). Jälkimmäinen hanke keskittyi tutkintokoulutusten kehittämiseen, jota täydensi toinen hanke kehittämällä lisä- ja täydennyskoulutuksia. Hankkeet synkronoituivat toimimaan yhteistyössä. Toiminta alkoi vuonna 2014 ja päättyi syksyllä 2016.

## **1.1. Säädökset koskien sisäilmaongelman tutkimus- ja korjaushankkeen prosessia**

Terveydensuojelulain sääntelyssä on keskeistä terveyshaitan arviointi, vaurion tunnistaminen ja todentaminen sekä terveyshaitan ehkäiseminen. Kyse on rakennuksen käytön aikana ilmenneestä terveyshaitasta ja sen arvioinnista. Asunnoissa ja muissa oleskelutiloissa (mm. koulut ja päiväkodit) ilmenneisiin mahdollisiin terveyshaittoihin sovelletaan terveydensuojelulakia ja asumisterveysasetusta. Työturvallisuuslain mukaan tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennalta ehkäistä ja torjua mm. työympäristöstä johtuvia työntekijöiden terveyden haittoja. Terveyshaitan poistamiseksi tehtävään korjaustyöhön sovelletaan maankäyttö- ja rakennuslakia eli esimerkiksi silloin kun korjausrakentamishanketta suunnitellaan ja kun se on rakennusvalvontaviranomaisen lupakäsittelyssä.

### **1.1.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä sen nojalla annetut säädökset ja ohjeet**

Rakennusten turvallisuuteen ja terveellisyteen liittyen lainsäädännöstämme löytyy kohtia mm. maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 5.2.1999/132) pykälissä 12 (1999), 117 c (muutos 2012), 125 ja 166 (muutos 2007) seuraavasti:

- MRL 12 § Rakentamisen ohjauksen tavoitteet  
Rakentamisen ohjauksen tavoitteena on edistää:
  1. hyvän ja käyttäjien tarpeita palvelevan, terveellisen, turvallisen ja viihtyisän sekä sosiaalisesti toimivan ja esteettisesti tasapainoisen elinympäristön aikaansaamista;
  2. rakentamista, joka perustuu elinkaariominaisuuksiltaan kestäviin ja taloudellisiin, sosiaalisesti ja ekologisesti toimiviin sekä kulttuuriarvoja luoviin ja säilyttäviin ratkaisuihin; sekä
  3. rakennetun ympäristön ja rakennuskannan suunnitelmallista ja jatkuvaa hoitoa ja kunnossapitoa.
- MRL 117 § c Rakentamiselle asetettavat vaatimukset.  
Terveellisyys. 21.12.2012/958:
- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus käyttötarkoituksensa ja ympäristöstä aiheutuvien olosuhteittensa edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on terveellinen ja turvallinen rakennuksen sisäilma, kosteus-, lämpö- ja valaistusolosuhteet sekä vesihuolto huomioon ottaen. Rakennuksesta ei saa aiheutua terveyden vaarantumista sisäilman epäpuhtauksien, säteilyn, veden tai maapohjan pilaantumisen, savun, jäteveden tai jätteen puutteellisen käsittelyn taikka rakennuksen osien ja rakenteiden kosteuden vuoksi.

Rakentamisessa on käytettävä tuotteita, joista ei niiden suunnitellun käyttöikänsä aikana aiheudu sisäilmaan, talousveteen eikä ympäristöön sellaisia päästöjä, joita ei voida pitää hyväksyttävänä. Rakennuksen järjestelmien ja laitteistojen on sovellettava tarkoitukseensa ja ylläpidettävä terveellisiä olosuhteita.

Ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa uuden rakennuksen rakentamista, rakennuksen korjaus- ja muutostyötä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta varten tarvittavia tarkempia säännöksiä rakennukselta edellytettävistä terveellisyyteen liittyvistä fyysikaalisista, kemiallisista ja mikrobiologisista olosuhteista, taloteknisistä järjestelmistä ja laitteistoista sekä rakennustuotteista.

- MRL 125 § Rakennuslupa  
Rakennuslupa tarvitaan myös sellaiseen korjaus- ja muutostyöhön, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, sekä rakennuksen laajentamiseen tai sen kerrosalaan lasketavan tilan lisäämiseen.

Muuta kuin edellä säädettyä rakennuksen korjaus- ja muutostyötä varten tarvitaan rakennuslupa, jos työllä ilmeisesti voi olla vaikutusta rakennuksen käyttäjien turvallisuuteen tai terveydellisiin oloihin.

- MRL 166 § Rakennuksen kunnossapito  
Rakennus ympäristöineen on pidettävä sellaisessa kunnossa, että se jatkuvasti täyttää terveellisyyden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset eikä aiheuta ympäristöhaittaa tai rumenna ympäristöä. Rakennus ja sen energiahuoltoon kuuluvat järjestelmät on pidettävä sellaisessa kunnossa, että ne rakennuksen rakennustapa huomioon ottaen täyttävät energiatehokkuudelle asetetut vaatimukset. (13.4.2007/488)

Jos rakennuksen kunnossapitovelvollisuus laiminlyödään, kunnan rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä rakennuksen korjattavaksi tai sen ympäristön siistittäväksi. Jos rakennuksesta on ilmeistä vaaraa turvallisuudelle, tulee rakennus määrätä purettavaksi tai kieltää sen käyttäminen.

Ennen korjauskehotuksen antamista rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä rakennuksen omistajan esittämään rakennusta koskevan kuntotutkimuksen terveellisyyden tai turvallisuuden johdosta ilmeisen välttämättömien korjaustoimenpiteiden selvittämiseksi.

### 1.1.2 Terveysuojelu- ja työturvallisuuslaki sekä niiden nojalla annetut säädökset ja ohjeet

Maan käyttö- ja rakennuslain lisäksi terveysuojelulaissa ja työturvallisuuslaissa on huomioitu rakennusten terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyviä seikkoja. Terveysuojelulain (763/1994) 1 § mukaan lain tarkoituksena on väestön ja yksilön terveyden ylläpitäminen ja edistäminen sekä ennalta ehkäistä, vähentää ja poistaa sellaisia elinympäristössä esiintyviä tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa (terveysuojelu). Tässä laissa tarkoitetaan terveyshaitalla ihmisessä todettavaa sairautta, muuta terveydenhäiriötä tai sellaisen tekijän tai olosuhteen esiintymistä, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä. Kunnan terveysuojelu-viranomainen voi viimeisenä keinona päättää tilan olevan käyttökiellossa, kunnes terveyshaittaa oletettavasti aiheuttavat olosuhteet on korjattu.

STM:n asetuksen (545/2015) säädöksiä sovelletaan terveysuojeluviranomaisten päätöksissä terveyshaitan ehkäisemiseksi, selvittämiseksi, rajoittamiseksi tai poistamiseksi sen mukaan, mitä terveysuojelulain 27 §:ssä (1237/2014) tai 51 §:ssä (763/1994) säädetään. Asetuksen säädökset ovat sovellettavia asuntojen ja muiden oleskelutilojen terveydellisten olosuhteiden arviointiin. Asunnolla tarkoitetaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 113 §:ssä asuinkäyttöön hyväksytyssä rakennuksessa olevaa asuntoa, joka on päätarkoituksen mukaisesti tarkoitettu asumiseen. Muuna oleskelutilana pidetään lähtökohtaisesti terveysuojelulain (763/1994) 13 §:n 1 momentin 2 tai 5 kohdan mukaisia ilmoitusvelvolliseen toimintaan tarkoitettuja tiloja tai joita muutoin käytetään julkisina kokoontumistiloina tai pitkäaikaiseen oleskeluun. Tällaisia tiloja ovat muun muassa koulut, päiväkodit, palveluasunnot tai muut vastaavat tilat, jotka on tarkoitettu muiden kuin pelkästään työntekijöiden oleskeluun.

Työturvallisuuslaki (738/2002) tuli voimaan 1.1.2003 ja se sisältää velvoitteita työntekijöille ja työnantajille ja sen mukaan tarkoitettuna on mm. ennaltaehkäistä ja torjua työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden, jäljempänä terveys, haittoja. Työsuojeluviranomainen voi äärimmäisenä keinona määrätä käyttökiellon tilaan, jossa on hyvin selvä terveyden menettämisen vaara, joka koskee useita työntekijöitä.

- *Terveysuojelulain (763/1994) 1 §:n mukaan tarkoitetaan terveyshaitalla ihmisessä todettavaa sairautta, muuta terveydenhäiriötä tai sellaisen tekijän tai olosuhteen esiintymistä, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä.*
- *Työturvallisuuslain (738/2002) 1 §:n mukaan tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden, jäljempänä terveys, haittoja.*

Terveys- ja työsuojelutarkastajien ei oleteta tekevän kaikkia kosteus- ja homevauriokohteisiin liittyviä tutkimuksia ongelmaraakennuksissa. Asumisterveysasetuksen (STM, 545/2015) pykälällä 21 tarkennetaan terveysuojelulain (1237/2014) 49 d §:n 1 momentissa tarkoitettua ulkopuolisen asiantuntijan pätevyydestä eli koulutuksen sisältövaatimuksista, työkokemuksesta ja osaamisalueesta, johon hankittu pätevyys oikeuttaa toimimaan terveysuojeluviranomaisen apuna valvonnassa. Lain pykälässä säädetään, että henkilöllä on oltava suoritettuna STM:n edellyttämä koulutus ja osaamistesti tai henkilön on hyväksyttävä aiempi koulutus ja työkokemus sekä muu osaaminen.

Työturvallisuuslain (738/2002) 10 §:n (Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi) mukaan työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvítettävä ja tunnistettava työstä, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. Jos työnantajalla ei ole 1 momentissa tarkoitettuun toimintaan tarvittavaa riittävää asiantuntemusta, hänen on käytettävä ulkopuolisia asiantuntijoita. Työnantajan on varmistuttava, että asiantuntijalla on riittävä pätevyys ja muut edellytykset tehtävän asianmukaiseen suorittamiseen. Työterveyshuollon asiantuntijoiden ja ammattihenkilöiden käytöstä sekä työpaikkaselvityksestä säädetään työterveyshuolto-laissa (1383/2001).

### 1.1.3 Kosteusvaurion korjauksen erityisalan asiantuntijoiden pätevyysvaatimukset

Syksyn 2014 ja kevään 2015 aikana ympäristöministeriö ja sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö vastasivat eduskunnan kirjelmän lausumaan 3 valmistelemalla olemassa oleviin säädöksiin muutoksia, jotka koskivat kosteusvaurion korjauksia. Tällöin säädettiin maankäyttö- ja rakennuslain sekä terveydensuojelulain muutoksien nojalla annetuilla asetuksilla ja ohjeilla erityispätevyysvaatimuksia niille henkilöille, jotka osallistuvat kosteus- ja homevaurioiden korjaukseen vauriokohteita tutkien, suunnittelemalla korjauksia ja toteuttamalla korjauksia työmaalla. Kosteusvaurion korjauksen erityisalan nimikkeitä ovat rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija sekä kosteusvaurion kuntotutkija, korjaussuunnittelija ja korjaustyönjohtaja.

Pätevyysvaatimuksiin sisältyvät kosteus- ja homevaurion korjaamisen liittyvät osaamisen eri osa-alueet ovat:

- A. Sisäilman epäpuhtaudet, terveysvaikutukset, tutkiminen ja torjunta
- B. Rakennusfysiikka, fysikaaliset olosuhteet, kuntotutkimusmenetelmät, rakenne- ja tuotantotekniikka ja juridiikka
- C. Ilmanvaihto ja ilmastointitekniikka sekä näyttötyöt.

### 1.1.3.1 Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan pätevyysvaatimukset

Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (41/2014) tuli voimaan 1.9.2014. Laki sisältää mahdollisuuden säätää alemmilla säännöksillä kosteusvaurioiden korjauksen suunnittelun, työnjohdon ja kuntotutkijan tehtävät erityisalaksi. Lakiuudistukseen liittyvät asetukset ja ohjeet mm. suunnittelijoiden pätevyysistä sekä suunnitelmista ja selvityksistä annettiin 12.3.2015 ja ne tulivat voimaan 1.6.2015. Valtioneuvoston asetuksessa rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä pykälien 21 § – 23 § 3. momentissa määritellään kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävän vaativuusluokat (tavanomainen, vaativa ja poikkeuksellinen). Samoissa pykälissä 1. ja 2. momentit määrittelevät rakennusfysikaalisen suunnittelutehtävän vaativuusluokat. Nämä suunnittelutehtävät vaativat osin samaa osaamista, mutta ovat kuitenkin eri suunnittelutehtäviä. Asetuksen perustelumuistiossa tätä tarkennetaan kohdassa 2 Keskeiset tavoitteet ja ehdotukset: Asetukseen on lisätty uutena erityisalan suunnittelutehtävänä kosteusvaurion korjaussuunnittelutehtävä. Tehtävässä korostuu mm. kosteus- ja homevaurioiden korjauksessa rakentamisen terveellisyysseikkojen huomioon ottaminen. Kosteusvauriokorjausten suunnittelussa tarvittavaa erityisosaamista on perusteltua painottaa, jotta korjausten suunnittelun laatua voidaan parantaa ja sitä kautta varmistaa rakennustyön laatua. Ympäristöministeriön ohjeessa Rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta YM2/601/2015 ohjetaulukossa on annettu kosteusvaurion korjaussuunnittelijan osaamisvaatimuksille omat

*Taulukko 1. Erityisalan osaamisvaatimukset (opintopiste=op) eri osa-alueittain korjaustyön työnjohtajalle ja korjaussuunnittelijalle kosteusvaurioiden korjaushankkeissa YM ohjeiden sekä FISE:n mukaisesti. Tehtävä PV = poikkeuksellisen vaativa, V = vaativa ja T = tavanomainen. YM 2/601/2015 ohje rakennuksen suunnittelijoiden kelpoisuudesta ja YM 4/601/2015 ohje työnjohtajien kelpoisuudesta, erityisalan työnjohtaja sekä FISE Oy:n tarkemmat pätevyysvaatimukset*

Moduuli	Kosteusvaurion korjaussuunnittelija, op			Kosteusvaurion korjaustyön työnjohtaja, op		
	PV	V	T	PV	V	T
<b>YM:n ohjeen mukainen tehtävään liittyvä osaaminen yhteensä</b>	35	30	20	70	60	50
Rakennusfysiikka	10	5	4	3	3	3
Kuntotutkimusmenetelmät	2	2	-	3	2	2
painottunut korjausrakentamiseen/ Rakennetekniikka ja rakennesuunnittelu	4/14	4/14	3/10	5	4	3
Materiaali- ja tuotantotekniikka	2	2	1	5	4	3
Juridiikka	-	-	-	-	-	-
Ilmanvaihto ja ilmastointi	2	2	1	2	1	1
<b>Korjausrakentaminen yht.</b>	<b>20/30</b>	<b>15/25</b>	<b>9/16</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>12</b>
<b>Sisäympäristö</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Yhteensä FISE (erityisala/koko tehtävä)</b>	<b>22/32</b>	<b>17/27</b>	<b>10/17</b>	<b>21/70</b>	<b>16/60</b>	<b>14/50</b>

ohjeensa. Rakennusfysikaalinen suunnittelutehtävä ja kosteusvaurion korjaussuunnittelutehtävä ovat kelpoisuusvaatimusten ohjetaulukoiden mukaan erillisiä erityisaloja, joilla on osittain samat ja osittain erilaiset kelpoisuusvaatimuksensa.

Vastaavan ja erityisalojen työnjohtajien vaativuusluokan määräytymisestä ja kelpoisuusvaatimuksista on annettu YM:n ohjeet. Eri erityisaloja ei tarkemmin ole ohjeistettu. Ympäristöministeriön ohjeen rakentamisen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015 mukaan korjaus- ja muutostyön vaativassa ja poikkeuksellisen vaativassa työnjohtotehtävässä edellytyksenä on, että henkilö on suorittanut opintoja myös korjausrakentamisesta ja että hänen työkokemus sisältää toimimista myös korjaus- ja muutostöiden työnjohtajana. Erityisalan työnjohtotehtävässä tarvitaan kyseisen työnjohtotehtävän edellyttämää kokemusta. Kun kyseessä on korjaus- ja muutostyö tai kosteusvauriokorjaus, tarvitaan erityisesti näihin työnjohtotehtäviin soveltuvaa kokemusta.

Korjaustyön työnjohtajan ja korjaussuunnittelijan osaamisvaatimukset eri osa-alueittain on esitetty taulukossa 1. Osaamisvaatimukset ovat YM:n ohjeiden ja FISE Oy:n soveltamien pätevyysvaatimusten mukaiset.

### 1.1.3.2 Rakennusten terveydellisiä olosuhteita koskevia selvityksiä ja tutkimuksia tekevien ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimukset

Sosiaali- ja terveysministeriössä säädetyllä terveydensuojelulain muutoksella (1237/2014) ja asetuksella on pyritty muun muassa yhtenäistämään terveydellisiä olosuhteita koskevia selvityksiä ja tutkimuksia tekevien ulkopuolisten asiantuntijoiden (TsL 49 §) pätevyysvaatimuksia ja hyväksymismenettelyä. Lakimuutos annettiin 19.12.2014 ja se tuli voimaan 1.3.2015. Asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisiä olosuhteita koskevia mittauksia, näytteenottoa, tutkimuksia tai selvityksiä viranomaisvalvontaa varten tekevien, niin sanottujen ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksia on täsmennetty asumisterveysasetuksessa (*STM:n asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista*), joka astui voimaan 15.5.2015. Asetuksessa on säädetty pätevyysvaatimukset rakennusten kosteus- ja homevaurioihin sekä sisäilmaongelmiin liittyville ulkopuolisille asiantuntijoille liitteessä 3. Muihin mittauksiin, tutkimuksiin tai selvityksiin taikka näytteen ottamiseen, kuten esimerkiksi melumittauksiin, sovelletaan lain 49 §:n 2. momenttia, jonka mukaan tehtävään on käytettävä muutoin pätevää henkilöä, jonka pätevyyden arvioi kunnan terveydensuojeluviranomainen tapauskohtaisesti.

**Taulukko 2. Osaamisvaatimukset (opintopiste=op) eri osa-alueittain eri tutkijanimikkeille kosteusvaurioiden korjaushankkeissa (Asumisterveysasetus Liite 3.) Asumisterveysasetus astui voimaan 15.5.2015, siirtymäaika 24 kk alkoi 1.3.2015 (TsL muutos)**

Moduuli	Rakennusterveys- asiantuntija RTA, op	Sisäilma- asiantuntija, op	Kosteusvaurion kuntotutkija, op
Rakennusfysiikka ja fysikaaliset olosuhteet	5	5	5
Kuntotutkimusmenetelmät	4	2	5
Rakennetekniikka	2	-	4
Rakennustuotanto	1	1	1
Juridiikka	2	1	2
Ilmanvaihto ja ilmastointi	3	3	3
<b>Kosteusvaurion korjausrakentaminen yht</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>20</b>
Sisäilman epäpuhtaudet			
a. Kemiaallinen	3	3	3
b. Biologinen ja mikrobiologinen	5	5	2
Tutkimusmenetelmät			
a. Kemiaallinen	1	1	0,5
b. Biologinen ja mikrobiologinen	2	2	0,5
Terveysvaikutukset	2	2	1
<b>Sisäympäristö yht.</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>7</b>
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>30<sup>1</sup></b>	<b>25<sup>2</sup></b>	<b>27<sup>3</sup></b>

<sup>1</sup> Rakennusterveysasiantuntijan on lisäksi tehtävä vähintään 15 op:n opinnäytetyö, <sup>2</sup> Sisäilma-asiantuntijalla sisäilmaselvitysraportti sisältyy opetussuunnitelmaan

<sup>3</sup> Kosteusvaurion kuntotutkijalla kuntotutkimusraportti sisältyy opetussuunnitelmaan



Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto (Valvira) julkaisi asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet huhtikuussa 2016 ja niissä on ohjeistettu (osa V) yksityiskohtaisemmin pätevyysvaatimukset eri opintokokonaisuuksissa rakennusterveysasiantuntijalle (RTA), sisäilma-asiantuntijalle (SISA) ja kosteusvaurion kuntotutkijalle (KVKT).

Aiemman osaamisen vaikutusta terveydensuojeluviranomaisen ulkopuolisena asiantuntijana toimimiseen ohjeistetaan (Valvira 2016, osa V) seuraavasti: Henkilöllä, jolla on osa-alueeseen A liittyvä peruskoulutus, voidaan olettaa olevan paremmat valmiudet tutkia ja tulkita tuloksia lähinnä rakennuksen sisäilman laadun osalta. Vastaavasti henkilöltä, jolla on osa-alueeseen B liittyvä peruskoulutus, voidaan odottaa parempia valmiuksia tutkia ja arvioida tulosten perusteella rakennuksen kuntoa. Henkilö, jolla on osa-alueeseen C liittyvä peruskoulutus, toteuttaa parhaiten talotekniset tutkimukset ja osaa arvioida taloteknisten järjestelmien kunnon. Rakennusterveysasiantuntijan koulutuksen avulla kaikki saavat valmiudet ymmärtää toisen alan tutkimusten merkityksen kun arvioidaan vaurion syitä, laajuutta, vakavuutta ja korjattavuutta. Lisäksi jokaisen henkilökohtainen työkokemus kosteusvaurioiden tutkimuksista, korjausten suunnittelusta ja toteutuksesta lisää hänen valmiuksiaan toimia asiantuntijana. Parhaimpaan lopputulokseen päästään kun tehdään yhteistyötä eri alojen asiantuntijoiden kanssa.

Soveltamisohjeen (Valvira 2016, osa V) mukaan päteväksi todettuja asiantuntijoita voidaan hyödyntää myös laissa kuvattun terveyshaitan selvittämiseen liittyvän tehtävän lisäksi myös muutoin, riippuen asiantuntijan peruskoulutustaustasta ja muusta osaamisesta. Kiinteistön omistajat voivat hyödyntää ko. asiantuntijoita ryhtyessään omatoimisesti selvittämään rakennuksessa olevia sisäilmaongelmia. Lisäksi asiantuntijaa voidaan hyödyntää esimerkiksi terveyshaitasta johtuvan korjaustarpeen laajuuden ja suunniteltujen toimenpiteiden riittävyuden arvioinnissa.

Terveydensuojelulain alaisissa kohteissa, kuten koulut, päiväkodit, asunnot ja muut oleskelutilat, noudatetaan asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisia ulkopuolisen asiantuntijan pätevyysvaatimuksia. Erityisesti suurempien ja moniongelmaisten kohteiden osalta tarvitaan lisäksi moniammatillista yhteistyötä sekä selvitystyössä että koko ratkaisuprosessissa.

Työterveyslaitoksen tuoreimman selvityksen *Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen* (2016) mukaan työsuojelulainsäädännössä ei ole säädetty sisäilmaongelmiin liittyville asiantuntijoille pätevyysvaatimuksia, mutta asiantuntijalta on hyvä edellyttää konsultoivissa tehtävissä ensisijaisesti korkeakoulututkintoa sisäilmaston aihealueelta (yleensä rakennus- tai talotekniikan, ympäristötieteen tai ympäristöterveyteen liittyvä korkeakoulututkinto) ja osaamista sisäilmasto-ongelman ratkaisun toimintamallista. Asiantuntijan lisäkoulutus voi muodostua rakennusterveysasiantuntijan tai muun sisäilma-aihealueen täydennyskoulutuksista, joiden sisällöt on määritelty asumisterveysasetuksessa (545/2015). Lisäkoulutus voi muodostua myös täydentävästä, toimintamallia tai altistumisolosuhteiden arviointia koskevasta koulutuksesta (esim. Työterveyslaitoksen koulutus).

Tuotannollisiin lähteisiin liittyviä haittatekijöitä ja niiden hallintaa arvioi yleensä pätevytynyt työhygieenikko (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2004:10: Työterveyshuollon ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden pätevyudet). Epäpuhtauksien levitessä tuotannollista tiloista toimistotiloihin, voidaan tarvita yhteistyötä sisäilma-, rakennusterveys-, rakennustekniikan tai LVI-alan asiantuntijan ja työhygieenikon kesken.

### 1.1.4 Yhteistyö kosteusvaurion korjaushankkeessa

Jotta ongelmien ja vaurioiden korjaukset onnistuisivat, on ratkaisevaa eri toimijoiden ja viranomaisten edustajien kyky pystyä yhteistoimin arvioimaan vaurioiden vakavuutta ja korjattavuutta, koko korjausprosessin ajan. Jo tarveselvityksessä ja hankesuunniteluvaiheessa olisi hyödyllistä käyttää rakennusterveyttä ymmärtävää rakennusteknistä asiantuntijaa (kuntotutkijaa ja suunnittelijaa) rakennuksen kunnan selvittämiseksi, jotta tutkimukset, korjausmenetelmät ja laajuudet suunnattaisiin oikein. Kosteusvaurion korjaushankkeen toimintamalli on esitetty kuvassa 1

Terveyshaitan selvittämiseksi rakennus tulisi tutkia aina mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, mikä tarkoittaa sitä, että tutkimuksessa arvioidaan kaikkia niitä tekijöitä, joista saattaa aiheutua terveyshaittaa. Tutkimuksessa tulisi arvioida rakennuksen rakenteiden, pintamateriaalien, talotekniikan, irtaimiston ja käytön vaikutus asunnon tai muun oleskelutilan terveydellisiin olosuhteisiin. Toimenpiteiden tulee kuitenkin olla oikeasuhteisia tavoitteeseen nähden.

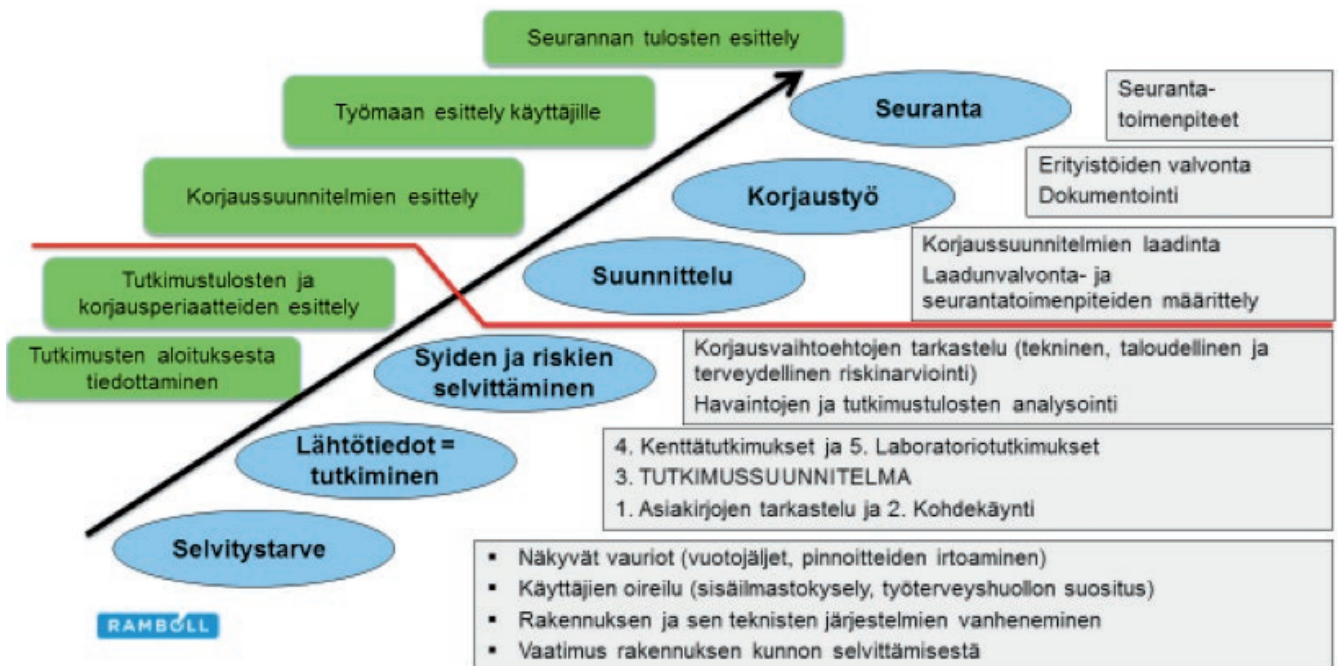
Arviolta noin kolmasosa terveyshaittaa aiheuttavista kosteusvaurioista sijaitsee rakenteiden sisällä niin sanottuina piilovaurioina. Piilovaurioiden selvittäminen edellyttää rakenneavauksia, eli rakenteiden kuntotutkimustoimenpiteitä. Pintoja rikkomattomilla selvityksillä ja aistinvaraisilla havainnoilla ei voida tehdä kaikissa tapauksissa luotettavia johtopäätöksiä terveyshaitasta. Rakenteissa voi olla vakavia terveyshaittaa aiheuttavia kosteus- ja homevaurioita, vaikka rakennuksen sisäpinoilla ei olisi havaittavissa merkkejä terveyshaitasta ja sisäilman mikrobipitoisuudet olisivat pieniä. Riskialttiiden rakenteiden kuntotutkimuskynnyksen alentaminen tehostaisi terveyshaittojen selvittämistä, lyhentäisi terveyshaittoille altistumisaikaa ja parantaisi terveyshaittojen poistamiseksi tehtävien toimenpiteiden onnistumisen todennäköisyyttä, kun terveyshaittaa aiheuttava tekijä olisi selvitetty huolellisesti.

Pääsuunnittelija ja erityisalan suunnittelija vastaavat riittävästä korjaussuunnittelun lähtötiedoista. Rakennuksissa joissa on terveyshaitta tai sen epäily, voidaan tarvittaessa, jos oma tietämys tai aika ei riitä, käyttää apuna asumisterveysasetuksen mukaisia ulkopuolisia asiantuntijoita selvittäessä sisäilmaongelman syitä ja merkittävyyttä. Tilaa ja kosteusvaurion kuntotutkijan ja korjaushankkeen vetäjän (kosteusvaurion korjaustyön suunnittelija) on päätettävä selvitysten pohjalta miten merkittävä vaurioitumisaste on ja miten laajoihin korjauksiin on varauduttava. Tämä vaatii kaikilta poikkiteollisista erityisosaamista ja yleisymmärrystä kosteus- ja homevaurioista sekä oman alan osaamista ja kokemusta. Lopullisen korjaustarpeen ja -tavan määrittely kuuluu rakennusteknisen henkilön osaamisalueeseen ja painottuu korjaussuunnittelijan tehtäväksi yhteistyössä tilaajan kanssa.

Korjausten toteutusvaiheessa varmistetaan korjausten onnistuminen kosteusvaurion korjausten työnjohdon ja valvonnan jatkuvalla yhteistyöllä korjaussuunnittelijan kanssa. Sillä korjausten edetessä useimmiten löytyy uusia ja piileviä vaurioita, jotka vaikuttavat korjauksen suunnittelun ja toteutuksen uudelleen arviointiin. Kosteusvaurion kuntotutkija tai rakennustekninen rakennusterveysasiantuntija voivat tarkentaa joitakin tilanteita. Korjausten onnistumista edistäisi jos kosteusvauriokorjaajilla olisi valmius havaita ja ilmoittaa työnjohdolle mahdollisesti suunnitelmista poikkeavat rakennekohdat purkutöiden ja korjausten edetessä. Korjausprosessiin kuuluu lopuksi korjausten onnistumisen jälkiseuranta tutkimuksineen ja niiden yhteenveto.

Selkeä työnjako ja tiivis yhteistyö eri asiantuntijoiden välillä kosteus- tai homevaurion selvitystyössä, korjaussuunnittelussa ja korjausten toteutuksessa ovat keskeisiä tekijöitä korjaushankkeen onnistumisen kannalta.

Kuva 1. Korjaushankkeen toimintamalli. Lähde: Ramboll Finland Oy



### I.1.5. Lähdeluettelo

- 1 Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu I/2012. Reijula K, Ahonen G., Alenius H., Holopainen R., Lappalainen S., Palomäki E., Reiman M. Rakennusten kosteus- ja home-ongelmat.
- 2 Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132 ja muutokset 2007, 2012 ja 2013.
- 3 Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999) ja muutokset
- 4 Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (41/2014)
- 5 Valtioneuvoston asetus rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä 12.3.2015
- 6 Perustelumuistio valtioneuvoston asetuksesta rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä 12.3.2015
- 7 Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen muuttamisesta 12.3.2015
- 8 Muistio valtioneuvoston asetuksesta maankäyttö- ja rakennusasetuksen muuttamisesta 12.3.2015
- 9 Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 12.3.2015
- 10 Perustelumuistio ympäristöministeriön asetuksesta rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä
- 11 Ympäristöministeriön ohje rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokista YMI/601/2015
- 12 Ympäristöministeriön ohje rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta YM2/601/2015
- 13 Ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä YM3/601/2015
- 14 Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työ-johtotehtävien vaativuusluokista ja rakentamisen työjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015
- 15 Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta YM5/601/2015
- 16 Laki terveydensuojelulain muuttamisesta 1237/2014
- 17 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015
- 18 Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osa I-V. Valvira 2016.  
<http://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/asumisterveys>
- 19 Työturvallisuuslaki 738/2002
- 20 Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016.  
<http://www.julkari.fi/handle/10024/129932>



## 2. KEHITYSHANKKEIDEN TAVOITTEET

### 2.1. Rakennusarkkitehtikoulutuksen suunnittelu ja rakennusterveyttä tukevan koulutuksen suunnittelu –hanke (OKM)

Hankkeen tavoitteena on

1. Rakentaa tarvittava yhteistyöverkosto eri oppilaitosten ja muiden kouluttajien välille ja varmistaa, että rakennusterveyteen liittyvä osaaminen on keskeinen osa koko rakennusalan tutkintokoulutusrakennetta. Koulutus tähtää kosteusvaurioiden ja homeongelmien ennaltaehkäisemiseen uudisrakentamisessa ja vähentämiseen olemassa olevassa rakennuskannassa. Samalla varmistetaan, että tutkintokoulutuksessa saavutetaan riittävät peruserus- ja pätevyysvaatimukset, jotta osaajat pystyvät lisäkoulut-

uksilla hakemaan korkeamman vaatimusluokan päteyyksiä. Tässä tavoitteessa tullaan auditoimaan oppilaitosten (ammattikorkeakoulut) nykyisiä opintorakenteita ja kehittämään opintorakenteita vastaamaan Terveiden talojen erikoisjoukot osaamisvaatimuksia (Kosteus- ja home-talkoot 12.4.2013) ja saattamaan ne uudistuvien säädösten mukaisiksi.

2. Selvittää rakennusterveyteen liittyvän tutkimuksen ja koulutuksen välistä yhteyttä, jotta tutkimustieto saadaan mahdollisimman tehokkaasti ja nopealla aikajänteellä koulutukseen ja ammattilaisten osaamiseksi. Samalla selvitetään tutkimuksen tilanne, valmiudet ja tulevaisuuden tarpeet eri yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa.

3. Laatia valtakunnallinen rakennusarkkitehtikoulutuksen opetussuunnitelman runko opintokokonaisuuksien tarkkuudella, jossa samalla varmistetaan osaltaan rakennusterveyttä edistävien asioiden mukaanotto hankkeen pääsuunnittelussa. Samalla selvitetään yhteisresurssien käyttöä AMK-verkon ja tiedekorkeakoulujen kanssa.

## 2.2. Rakennusterveys- ja kosteusvaurioiden korjausasiantuntijoiden koulutuksen synkronointi ja valtakunnallinen ohjaus -hanke (Kosteus- ja hometalkoot, YM ja STM)

1. Hankkeen päätavoitteita on
  - a. rakentaa tarvittava yhteistyöverkosto eri oppilaitosten ja muiden kouluttajien välille,
  - b. laatia verkoston tarvitsema yhteinen toimintamalli ja organisoida työkalut rakennusterveyteen ja kosteusvaurioihin liittyvän lisä- ja täydennyskoulutuksen järjestämiseen eri organisaatioissa ja organisaatioiden välisenä yhteistyönä.
2. Hankkeen tavoitteena on saada aikaan mahdollisimman edullinen toteutus- ja rahoittamismuoto eri toimijoiden tutkinto- ja lisäkoulutuksille, jotta kosteus- ja homevaurioiden korjausalalle saadaan riittävästi rakennusterveyttä ja kosteusvauriokorjaamista osaavia toimijoita 5-10 vuoden aikana.
3. Hankkeen tavoitteena on,
  - a. että rakennusten terveellisyyteen sekä kosteusvaurioiden ja sisäilmaongelmien korjaamiseen liittyvien asiantuntijoiden opetusmoduulit ja ohjeelliset opetussuunnitelmat ovat yhdenmukaiset kaikissa koulutusta antavissa oppilaitoksissa ja
  - b. erillisissä Kosteus- ja hometalkoot hankkeissa luotuja opetusmateriaaleja voidaan ja saadaan hyödyntää kaikissa koulutusta antavissa oppilaitoksissa.
  - c. Tämän lisäksi hankkeen tavoitteena on varmistaa, että terveydensuojelulainsäädännössä säädetyt ulkopuolisten asiantuntijoiden opetusmoduulit ja ohjeelliset opetussuunnitelmat sisältyvät hankkeen tulokseen.
4. Hanke toimii
  - a. koordinaattorina muiden Suomessa tapahtuvien rakennusterveys- ja kosteusvaurioalan lisä- ja täydennyskoulutukseen liittyvien kehityshankkeiden kesken, välittää tietoa kehityshankkeiden välillä ja jalkauttaa niiden tulokset sekä yhdenmukaistaa koulutus- ja osaamistavoitteet eri oppilaitosten järjestämissä koulutuksissa.
  - b. Hanke toimii yhteistyössä myös opetus- ja kulttuuriministeriön käynnistämän rakennusterveysalan kehittämishankkeen (rakennusalan asiantuntijatutkinnon sisällä tapahtuva opetuksen kehittäminen) kanssa.
  - c. Lisäksi Hanke jatkaa aiemmassa kehityshankkeessa (Terveiden talojen erikoisjoukot, Kosteus- ja homevaurio- sekä muiden sisäilmaongelmien asiantuntijoiden koulutuksen ja pätevytyksen kehittäminen ja synkronointi) vallinnutta yhteistyötä eri ohjaus- ja viitetahojen kanssa.
5. Hanke vastaa kokonaisvaltaisesti Kosteus- ja hometalkoissa asiantuntijoiden lisä- ja täydennyskoulutuksen synkronoinnista ja osallistuu myös pätevytyden toteamisen kehittämiseen Kosteus- ja hometalkoiden edustajana.

Molempien kehityshankkeiden tavoitteena oli rakentaa tarvittava yhteistyöverkosto eri oppilaitosten ja muiden kouluttajien välille ja varmistaa, että rakennusterveyteen liittyvä osaaminen on keskeinen osa koko rakennusalan tutkintokoulutusrakennetta. Yhteisenä tavoitteena oli myös selvittää rakennusterveyteen liittyvän tutkimuksen ja koulutuksen välistä yhteyttä niin, että tutkimustieto opetusmateriaalina sekä tutkimuslaitosten ja yritysten asiantuntijoiden opetuksena saadaan mahdollisimman tehokkaasti ja nopealla aikajänteellä mukaan koulutukseen ja ammattilaisten osaamiseksi.



## 3. HANKKEIDEN TEKNINEN TOIMINTA

### 3.1. Rakennusarkkitehtikoulutuksen suunnittelu ja rakennusterveyttä tukevan koulutuksen suunnittelu –hanke

Rakennusarkkitehti (amk) -tutkinto lisättiin ammattikorkeakoulujen antamien tutkintojen joukkoon valtioneuvoston asetuksella 546/2013 (26.9.2013), joka tuli voimaan 1.1.2014. OKM myönsi rakennusarkkitehti (amk) -koulutuksen järjestämisvastuut neljälle ammattikorkeakoululle: Metropolia ammattikorkeakoululle, Oulun ammattikorkeakoululle, Savonia ammattikorkeakoululle ja Tampereen ammattikorkeakoululle.

Kussakin ammattikorkeakoulussa koulutuksen suunnittelua oli valmisteltu ennen päätösten saamista ja tarkempi suunnittelu aloitettiin välittömästi päätösten saamisen jälkeen. Samalla sovittiin yhteisen valtakunnallisen suunnitteluryhmän muodostamisesta ja kokoontumisesta. Suunnitteluryhmään osallistuivat edustajat kustakin ammattikorkeakoulusta, lisäksi mukana olivat edustajat Yrkehögskolan Noviasta, Rakennusteollisuuden koulutuskeskus RATEKO:sta ja Rakennusinsinöörit ja -arkkitehdit RIA ry:stä. Suunnittelutyöryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 3.12.2013. Kaikkiaan suunnitteluryhmä kokoontui kolme kertaa ennen koulutuksen alkua. Työryhmä on kokoontunut koulutuksen aloituksen jälkeen seurantakokouksiin kolme kertaa.

Kehittämishankkeen toisena tavoitteena oli rakennusterveyden koulutuksen kehittäminen. Tavoitteeseen liittyy rakennusalan ja ympäristöterveyden tutkintokoulutusten rakennusterveyteen liittyvän opetuksen laajuuden kartoitus kaikissa rakennusalan korkeakouluissa. Kartoitus on tehty hankkeessa kehitetyssä osaamistavoitetaulukon ja henkilökohtaisten keskustelujen avulla vuosien 2014 ja 2015 aikana 14 ammattikorkeakoulussa (AMK): Tampereen AMK, Savonia AMK, Oulun AMK, Novia, Vaasan AMK, Hämeen AMK, Seinäjoen AMK, Lapin AMK, Kajaanin AMK, Mikkelin AMK, Kymenlaakson AMK, Jyväskylän AMK, Karelia AMK ja Saimia AMK ja 2 tiedekorkeakoulussa (Itä-Suomen yliopisto/ympäristötieteen laitos ja TTY/rakennustekniikan laitos).

Ammatti- ja tiedekorkeakoulujen yhteistyöllä on esimerkkinä jo pilotoitu yhteinen verkkokurssi sisäympäristön liittyvässä opetuksessa. Syksyllä 2015 on muodostettu laaja erikoistumiskoulutusten kehittämishankkeen Raksa Erko -konsortio. Koko hankkeen vetäjänä on Tampereen teknillinen yliopisto ja ammattikorkeakoulujen osuuden vetäjänä TAMK. Hanke sai vuoden 2016 alussa rahoituksen OKM:stä. Korjausrakentaminen ja kiinteistönpito on Raksa Erko -hankkeen yksi osa-alue.

Kehityshanke on osallistunut myös Tampere3-hankeeseen. Tampereen ammattikorkeakoulun, Tampereen teknillisen yliopiston ja Tampereen yliopiston yhteistyössä halutaan rakentaa perinteiset korkeakoulurajat ylittäviä tutkinto-ohjelmia kaikille korkeakoulujen keskeisille koulutusaloille ja vahvistaa monitieteisen tutkimuksen edellytyksiä.

### 3.2. Rakennusterveys- ja kosteusvaurioiden korjausasiantuntijoiden koulutuksen synkronointi ja valtakunnallinen ohjaus -hanke

Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelijoille, kuntotutkijoille ja työnjohtajille sekä rakennusterveysasiantuntijoille suunniteltiin oppilaitosyhteistyönä pilot-koulutuksia, joista saadun tiedon pohjalta laadittaisiin uusiin pätevyyksiin valmentavien koulutusten opintojaksokuvauksia.

Hankkeessa kartoitettiin uusien asiantuntijanimikkeiden pätevyysvaatimusten mukaisten koulutusten rakennusterveyden opetuksen sisältöjä ja resursseja täydennyskoulutuksessa. Kartoituskyselyyn vastasivat kaikki kahdeksan oppilaitosta (Aducate ISY, Helsingin yliopisto ja Turun AMK, Hämeenlinnan AMK, Lapin AMK, Satakunnan AMK, Savonia AMK ja RATEKO), joissa oli menossa ko. koulutuksia.

Hankkeiden, joissa tuotettiin uutta rakennusterveyden opetusmateriaalia, suunnitteluun on osallistuttu seuraavasti: RKL ja RIL kosteusvaurion korjaustyönjohtajan pilot-koulutuspaketti (Pertti Heikkinen), Sisäympäristöön ja ilmanvaihtoon liittyvän osan ope-

tusmateriaali (Veli-Matti Pietarinen) sekä opetusmateriaalihanke kosteusvauriomikrobeista (TTL ja THL työryhmä: Reiman Marjut, Hyvärinen Anne ja Viitanen Hannu)

Hanke vahvisti edelleen Terveiden talojen erikoisjoukot –hankkeen yhteistyöverkoston toimintaa.

### 3.3. Hankkeiden yhteinen toiminta

Kehittämishankkeet synkronoivat toimintansa jo alusta alkaen vuonna 2014. Yhteiseksi ohjausryhmäksi muodostui aiemman kehittämishankkeen Terveiden talojen erikoisjoukot ohjausryhmä, joka täydentyi uusilla jäsenillä.

#### Hankkeiden sisäiset suunnittelu- ja työkokoukset:

13.3.2014	Messukeskus, Helsinki, molempien aloituskokous ja yhteisen ohjausryhmän valinta
11.4.2014	Savonia, Kuopio, molempien työkokous
27.8.2014	Savonia, Kuopio, molempien työkokous
3.10.2014	TAMK, auditointikokous/molemmat hankkeet
30.10.2014	Savonia, Kuopio, työkokous/molemmat hankkeet
24.11.2014	Savonia, auditointikokous/molemmat hankkeet
11.1.2016	Sisäilmakeskus, Kuopio, molemmat hankkeet
23.2.2016	Verkkokokous, molemmat hankkeet

#### Hankkeiden yhteisen ohjausryhmän toiminta: perustava kokous 13.2.2014 (Helsinki) ja 12 kokousta

2014	2015	2016
6.5.2014 RATEKO, Helsinki	29.1.2015 RATEKO, Helsinki	1.2.2016 RATEKO, Helsinki
17.6.2014 RATEKO, Helsinki	17.3.2015 RATEKO, Helsinki	15.4.2016 RATEKO, Helsinki
4.9.2014 RATEKO, Helsinki	20.5.2015 Paviljonki, Jyväskylä	9.9.2016 RATEKO, Helsinki
5.11.2014 RATEKO, Helsinki	24.8.2015 RATEKO, Helsinki	
	9.11.2015 RATEKO, Helsinki	

#### Lausunnot

Hankkeet ovat osallistuneet aktiivisesti lausunnoin ja keskusteluihin pätevyyskoskevien ao. säädösten ja ohjeiden (YM ja STM) valmisteluun.

- 1 Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (41/2014)
- 2 Valtioneuvoston asetus rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä 12.3.2015
- 3 Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen muuttamisesta 12.3.2015
- 4 Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 12.3.2015
- 5 Ympäristöministeriön ohje rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokista YMI/601/2015
- 6 Ympäristöministeriön ohje rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta YM2/601/2015

- 7 Ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä YM3/601/2015
- 8 Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työjohtotehtävien vaativuusluokista ja rakentamisen työjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015
- 9 Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta YM5/601/2015
- 10 Laki terveydensuojelulain muuttamisesta 1237/2014
- 11 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. Asumisterveysasetus
- 12 Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osa V. Valvira 2016.

## Hankkeista tiedotus ja viestintä

Rakennusteollisuuden ja ammattikorkeakoulujen rakennusosastojen kevät- ja syysseminaarit:

Oulussa 15.–16.5.2014, esitys  
Vantaalla 10.10.2014, työryhmät  
Rovaniemellä 21.–22.5.2015, esitys  
Seinäjoella 12.–13.5.2016, esitys

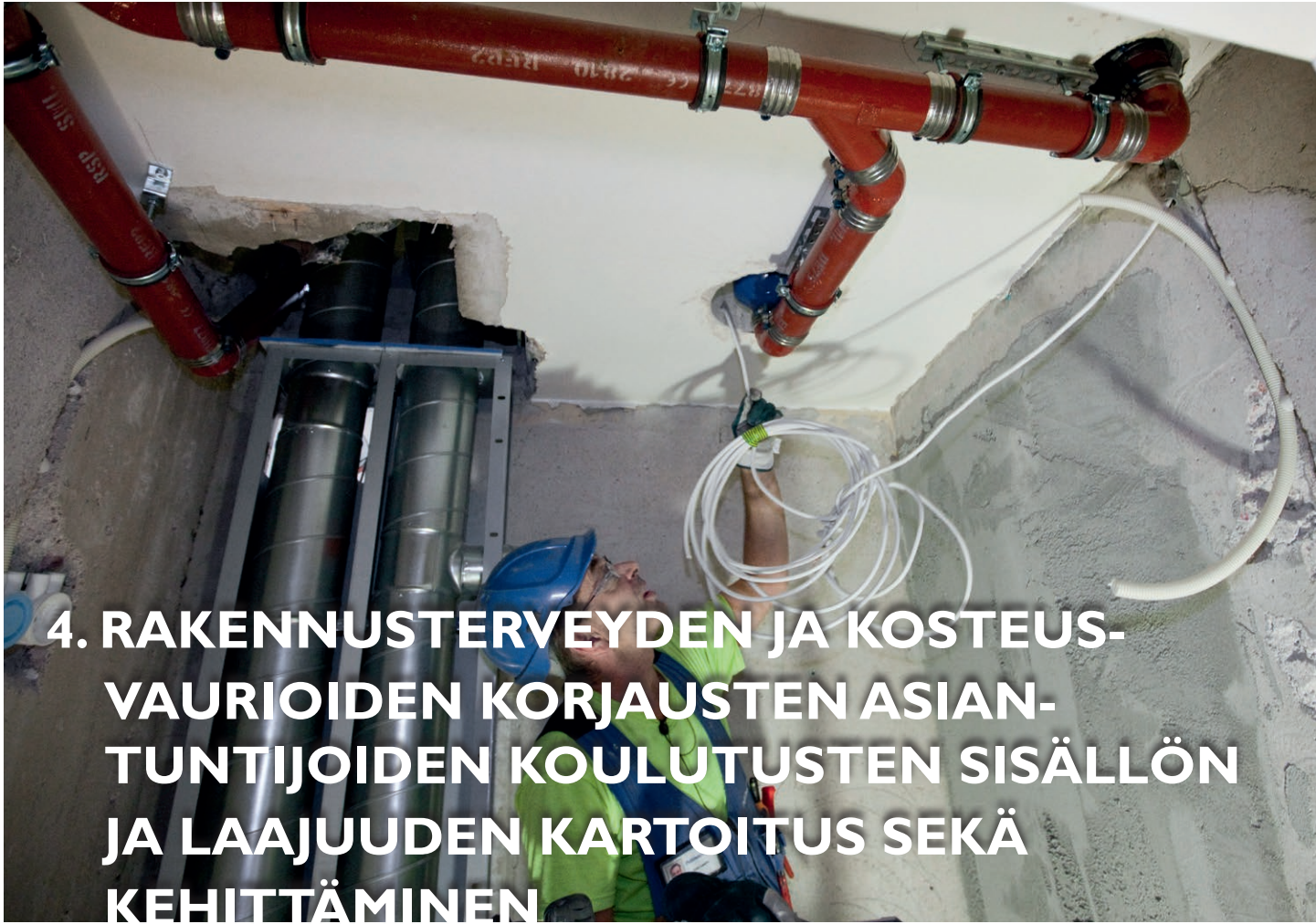
Kosteus- ja hometalkoot -tapahtumat 2014, 2015 ja 13.–14.1.2016, esitykset

Talkoiden uutiskirjeet, uutisjutut  
Sisäilmapaja, Turku 19.–20.11.2014, esitys  
Sisäilmastoseminaari, Helsinki 15.3.2015, esitys  
Rakennusfysiikka-seminaari, Tampere 20.–22.10.2015, esitys  
Suomen työhygienian seuran seminaari, Tampere 16.–17.2.2016, esitys  
Sisäilmastoseminaari, Helsinki 16.3.2016, esitykset

## Julkaisut

- 1 Haastattelujuttu. Tommi Ahlberg. *Vauhtia homejahtiin*. Korjausrakentaminen lehti 2014. s. 44-45.
- 2 Kokotti Helmi, Lähteenmäki Jouko, Krankka Juha, Oikarinen Markku, Haataja Pasi, Kääriäinen Hannu, Väisälä Pekka, Rusi Markku, Hietakangas Jani. *Rakennusterveyteen liittyvien koulutusten ja päteväntien kehittämishankkeiden tilanne*. Sisäilmastoseminaari, Helsinki 15.3.2015. Sisäilmayhdistys raportti 33. 2015. Toimittaneet Jorma Säteri ja Mervi Ahola. s. 175-180
- 3 Kokotti Helmi, Lähteenmäki Jouko, Krankka Juha, Oikarinen Markku, Haataja Pasi, Kääriäinen Hannu, Väisälä Pekka, Rusi Markku, Hietakangas Jani. *Kosteus- ja homevaurion korjausten asiantuntijoille pätevyysvaatimuksia ja koulutuksen kehittäminen*. Ympäristö ja Terveys-lehti 5/2015. s. 8-12.
- 4 Kokotti Helmi, Lähteenmäki Jouko, Krankka Juha, Oikarinen Markku, Haataja Pasi, Kääriäinen Hannu, Väisälä Pekka, Rusi Markku, Hietakangas Jani. *Rakennusterveyteen liittyvien koulutusten ja päteväntien kehittäminen*. Rakennusfysiikka, 20.–22.10.2015. s. 127-134. Toimittajat Juha Vinha ja Tiina Ruuska. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere 2015.
- 5 Helmi Kokotti, Jouko Lähteenmäki, Markku Oikarinen, Pasi Haataja, Hannu Kääriäinen, Pekka Väisälä, Juha Krankka, Markku Rusi ja Jani Hietakangas. *Rakennusalan tutkintokoulutusten rakennusterveyteen liittyvän opetuksen laajuus ja kosteusvaurion korjausasiantuntijoiden pätevydet*. Sisäilmastoseminaari, Helsinki 16.3.2016. Sisäilmayhdistysraportti 34. 2016. Toimittaneet Jorma Säteri ja Mervi Ahola. s. 31-36
- 6 Helmi Kokotti, Juha Krankka, Pasi Haataja, Hannu Kääriäinen, Pekka Väisälä, Markku Rusi, Jani Hietakangas, Timo Turunen, Jouko Lähteenmäki ja Markku Oikarinen. *Rakennusterveyteen liittyvän opetuksen sisältö ja kosteusvaurion korjausasiantuntijoiden AHOT-menettely*. Sisäilmastoseminaari, Helsinki 16.3.2016. Sisäilmayhdistysraportti 34. 2016. Toimittaneet Jorma Säteri ja Mervi Ahola. s. 37-42.
- 7 Eila Hämäläinen, Esko Lindblad, Veli-Matti Pietarinen, Helmi Kokotti. *Rakennusterveysasiantuntijan tehtävät sisäilmaongelman selvitys- ja korjausprosessissa*. Sisäilmastoseminaari, Helsinki 16.3.2016. Sisäilmayhdistys raportti 34. 2016. Toimittaneet Jorma Säteri ja Mervi Ahola. s. 43-48.





## 4. RAKENNUSTERVEYDEN JA KOSTEUS- VAURIOIDEN KORJAUSTEN ASIAN- TUNTIJOIDEN KOULUTUSTEN SISÄLLÖN JA LAAJUUDEN KARTOITUS SEKÄ KEHITTÄMINEN

### 4.1. Rakennusarkkitehtikoulutuksen suunnittelu ja rakennusterveyttä tukevan koulutuksen suunnittelu –hanke (OKM)

Hankkeen tavoitteiden yhteisenä tekijänä oli varmistaa osaltaan rakennusterveyttä edistävien asioiden mukaan hankkeen pääsuunnittelussa mm. laatimalla rakennusterveyden huomioivan valtakunnallisen rakennusarkkitehtikoulutuksen opetussuunnitelman runko. Samalla tuli selvittää yhteisresurssien käytön mahdollisuus opetuksessa AMK-verkon ja tiedekorkeakoulujen kanssa.

#### 4.1.1. Rakennusarkkitehtikoulutuksen suunnittelu

Rakennusarkkitehti (amk) –tutkinto lisättiin ammattikorkeakoulujen antamien tutkintojen joukkoon valtioneuvoston asetuksella 546/2013 (26.9.2013). Asetusmuutos tuli voimaan 1.1.2014.

Jo ennen asetuksen voimaan tuloa ammattikorkeakoulut hakivat koulutuksen järjestämisvastuuta opetus- ja kulttuuriministeriöltä. Kussakin ammattikorkeakoulussa koulutuksen suunnittelua oli valmisteltu ennen päätösten saamista ja sen jälkeen. Samalla oli sovittu yhteisen valtakunnallisen suunnitteluryhmän muodostamisesta ja kokoontumisesta. Työryhmä on kokoontunut koulutuksen aloituksen jälkeen seurantakokouksiin kolme kertaa.

Työryhmä asetti keskeiseksi tavoitteeseen rakennusarkkitehti (amk) –tutkinnon osaamistavoitteiden määrittelyn. Tämä tehtiin nykyisen eurooppalaisen menetelmän mukaisesti, joka on määritelty ns. Bolognan prosessissa. Työryhmässä määriteltiin rakennusarkkitehti (amk) –tutkinnosta valmistuvan henkilön osaamistavoitteet, jotka jaettiin edelleen aiheittain osiin: "must know", "should know" ja "nice to know".

Osaamistavoitteet määriteltiin seuraavien aihealueiden osalta:

- Rakennussuunnittelu
- Yhdyskuntasuunnittelu
- Talonrakennus
- Rakennusfysiikka, rakennusainekemia ja sisäilmasto-osaaminen
- Korjausrakentaminen
- Rakentamisen projektinhallinta
- Kantavat rakenteet
- Talotekniikka
- Kiinteistönpito
- Matematiikka
- Viestintä ja kielitaito
- Tietotekniikka.

Yhteisten osaamistavoitteiden määrittelyn jälkeen opetus suunnitelmatyötä jatkettiin ammattikorkeakoulukohtaisesti. Tämä työn loppuvaihe tehtiin kunkin ammattikorkeakoulun opetus suunnitelmatyölleen määrittelemien reunaehtojen mukaisesti. Opetussuunnitelmatyö on luonteeltaan jatkuvaa ja niihin tehtyjen tarkennusten myötä koulutus kehittyi edelleen.

#### 4.1.2. Rakennusterveyttä tukevan koulutuksen suunnittelu

Kehittämishankkeen yhtenä tavoitteena on rakennusterveyden koulutuksen kehittäminen. Tämän vuoksi kartoitettiin rakennusalan ja ympäristöterveyden tutkintokoulutusten rakennusterveyteen liittyvän opetuksen laajuus rakennusalan korkeakouluissa vuosien 2014 ja 2015 aikana 14 ammattikorkeakoulussa (AMK) ja 2 tiedekorkeakoulussa (Itä-Suomen yliopisto/ympäristötieteen laitos ja TTY/rakennustekniikan laitos). Kartoituksen pohjalta voidaan todeta että rakennusterveyden opetusta on auditoiduissa korkeakouluissa integroitu rakennusalan ja ympäristöterveyden opintosältöihin AMK- ja YAMK- sekä FM- ja DI-tutkintokoulutuksissa.

##### 4.1.2.1 Rakennusterveyteen liittyvän opetuksen sisällön laajuuden kartoitus

Rakennusfysiikkaa ja korjausrakentamisen opintojaksoja löytyy useimmasta rakennusalan korkeakoulusta. Rakennusfysiikan osalta TTY on ylivoimainen, mutta myös joissakin ammattikorkeakouluissa rakennusfysiikkaan on jo panostettu kuten Kymenlaakson ja Oulun ammattikorkeakouluissa. Sisäympäristöosiota opetetaan ympäristötekniikan linjoilla MAMK:ssa (n. 16 op) ja HAMK:ssa eniten, mutta myös rakennusalan ammattikorkeakouluissa sitä tarjotaan 0,3–4,2 op (keskiarvo 1,7 op) verran esimerkiksi korjausrakentamisen opintojaksoiden sisällä (taulukko 3.). Sisäympäristöön liittyviä opintoja on huomattavissa määrin tarjolla myös Itä-Suomen yliopiston ympäristötieteiden tutkintokoulutuksessa.

Uusien pätevyysvaatimusten mukaisten osaamisvaatimusten sisältö mahtuu tutkintolaajuuksiin kosteusvaurion korjausasiantuntijan tavanomaisen vaatimustason osalta (taulukko 4.). Todennäköistä on että osa korkeakouluista voi opetusjaksojen pienillä sisällön muutoksilla tai lisäyksillä saavuttaa myös vaatimaan tasoon valmentavan koulutuksen. Poikkeuksellisen vaativan suunnittelutehtävän kelpoisuuteen edellytetään ylempään korkeakoulututkinnon suorittamista, joten sille vaativuustasolle valmentavan koulutuksen järjestäminen lienee jätettävä tiedekorkeakoulujen ja YAMK-koulutusten sekä lisä- ja täydennys- tai erikoistumiskoulutuksien järjestettäväksi.

Kosteusvaurion korjauksiin liittyviin täydennys- ja lisäkoulutuksiin on kiinnostuneita tahoja sekä tutkinto- että lisäkouluttajissa. Merkittävää on huomata, että auditoiduissa koulutuksissa opetustarjontaa (opetuspotentiaalia) on melko monipuolisesti. Opiskelijoilla ei kuitenkaan ole läheskään aina mahdollisuutta tutkinnon suorittamiseen liittyvien rajoitusten (ryhmäkoot, opintojen ajoitukset, pakollisten aineiden määrä, tutkinnon kokonaislaajuus ym.) vuoksi ottaa koulutustarjonnasta kaikkia opintojaksoja, joilla osaamisvaatimukset tulisivat kaikilta osin täytetyiksi. Tähän seikkaan tulee jatkossa kiinnittää huomiota opintorakenteiden suunnittelussa. Yksittäisistä osaamiskokonaisuuksista kuntotutkimusmenetelmät ovat ilahduttavan hyvin koulutusohjelmassa mukana. Sitä vastoin

suurin yksittäinen osaamisvaje on ilmanvaihto- ja ilmastointitekniikassa sekä sisäympäristön osaamisessa. Näihin osaamisvaikeuksiin tulee pikaisesti saada lisäkoulutusmahdollisuuksia osaamiskapeikkojen poistamiseksi.

#### 4.2. Rakennusterveys- ja kosteusvaurioiden korjausasiantuntijoiden koulutuksen synkronointi ja valtakunnallinen ohjaus -hanke (Kosteus- ja hometalkoot/YM ja STM)

Hanke on osallistunut Kosteus- ja hometalkootin edustajana aktiivisesti esim. lausunnon pätevyksiä koskevien säädösten ja ohjeiden (YM ja STM) valmisteluun sekä pätevyden toteamisen kehittämiseen FISE:ssä ja VTT Expert Services Oy:ssä mm. pätevyden toteamisen lautakunnissa ja sertifiointitahoa avustavissa toimikunnissa.

Rakennusterveyden kehittämishankkeiden yhteisenä tavoitteena oli saada aikaan valtakunnalliset rakennusalan rakennusterveyden opintosuunnitelmat ja AHOT-menettelyn kriteerit. Samalla pyrittiin synkronoimaan koulutuksia. Aikaisemmin hankitun osaamisen tunnistamisen (AHOT) menettelystä valmisteltiin ohjetta mm. osana asumisterveysasetuksen soveltamisen Valviran ohjetta.

Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelijoille, kuntotutkijoille ja työnohtajille sekä rakennusterveysasiantuntijoille järjestettiin pilot-koulutuksia 2014–2015, joissa jo tehtiin opintojaksokuvauksia sekä sovellettiin AHOT-menettelyä. Näistä saadun tiedon pohjalta laadittiin uusiin pätevyksiin valmentavien koulutusten opintojaksokuvaukset (liitteet 1–3) ja AHOT-menettelylle yleisen ohjeen esitys Valviran ohjeeksi, joka on julkaistu huhtikuussa 2016 (Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet osa V, Valvira 2016).

Sertifiointitahot (FISE Oy ja VTT Expert Services Oy) ovat hyväksyneet hakumenettelyn ja eri pätevyksiin valmentavan koulutuksen järjestäjän kriteerit koko koulutukselle (kosteusvaurion kuntotutkija, FISE ja RTA- sekä sisäilma-asiantuntija VTT Expert Services Oy). VTT Expert Services Oy myöntää koulutuksen järjestäjän oikeuksia myös osamoduulien kouluttajille, jotka voivat nykyisen menettelyn mukaan vastata myös rakennusterveyden kokonaisuutta käsittelevän RTA-lopputyön 15 op hyväksynnästä.

FISE Oy on hyväksynyt Hämeenlinnan ammattikorkeakoulun ja RATEKO:n kosteusvaurion kuntotutkijan pätevyteen valmentavan koulutuksen järjestäjäksi. Savonia ammattikorkeakoulu on hakenut ko. koulutukselle hyväksyntää.

VTT Expert Services Oy:n henkilösertifioinnista vastaavat henkilöt käyvät kaikkien koulutustahojen luona keskustelemassa koulutuksen järjestämisestä. Lisäksi VTT Expert Services Oy järjesti 25.1.2016 koulutustahojen edustajille koulutustilaisuuden, jossa käytiin läpi sertifiointimenettely, terveydensuojelulaki ja asumisterveysasetus, koulutuksen sisällöt, ahotointi ja lopputöiden sisältö ja ohjaajien pätevyys sekä hyväksyntämenettely. Hankkeen puolesta oli esitys uusien asiantuntijanimikkeiden pätevyysvaatimuksista ja lisäkoulutustahojen rakennusterveyden opetuksen sisällön ja resurssien kartoitusmenettelystä. Tilaisuuden jälkeen kartoituslomake lähetettiin osallistujille täytettäväksi ja ne palautettiin 30.4.2016 mennessä.

Taulukko 3. Auditoidujen ammattikorkeakoulujen (n=14 kpl) rakennusterveyden opetuksen sisällön ja laajuuden tilanne opintopisteinä (op) eri osaamisalueittain. (MAMK:n ympäristöteknologia ei mukana vertailulukujen laskennassa, sisäympäristön osan op)

Moduuli	keskiarvo	minimi	maksimi	keskihajonta
A. Sisäympäristö (terveysvaikutukset, tutkiminen ja torjunta)	1,7	0,3	4,2 (16,2)	1,1
B.1. Rakennusfysiikka ja fysikaaliset olosuhteet	6,0	1,7	15,2	3,6
B.2. Kuntotutkimusmenetelmät	3,6	1,1	6,0	1,3
B.3. Rakenne- ja tuotantotekniikka. Juridiikka.	9,8	3,8	15,4	3,2
C. Ilmanvaihto ja ilmastointi	3,5	0,1	14,0	3,7
<b>Korjausrakentaminen yht.</b>	<b>24,7</b>	<b>12,4</b>	<b>41,8</b>	<b>8,7</b>

Taulukko 4. Auditoidujen ammattikorkeakoulujen (n=14 kpl) lähiopetuksen sisällön ja laajuuden tilanne verrattuna erityisalan pätevyysvaatimuksiin (opintopiste=op) eri osa-alueittain korjaustyön työnjohtajalle ja korjaussuunnittelijalle kosteusvaurioiden korjaushankkeissa. Opintopiste on laskettuna periaatteella 50 % lähiopetusta opiskelijan 27 tunnin opinnoista. Vaatimukset täyttyvät AMK % osuus kaikista auditoiduista. Tehtävä PV = poikkeuksellisen vaativa, V = vaativa ja T = tavanomainen.

Moduuli	Kosteusvaurion korjaussuunnittelija			Kosteusvaurion korjaustyön työnjohtaja		
	PV	V	T	PV	V	T
<b>YM:n ohjeen mukainen tehtävään liittyvä osaaminen yhteensä</b>	35 op	30 op	20 op	70 op	60 op	50 op
Rakennusfysiikka	14 %	57 %	71 %	86 %	86 %	86 %
Kuntotutkimusmenetelmät	86 %	86 %	100 %	79 %	86 %	86 %
Rakennetekniikka ja rakennesuunnittelu Materiaali- ja tuotantotekniikka Juridiikka	93 %	93 %	93 %	50 %	71 %	93 %
Ilmanvaihto ja ilmastointi	57 %	57 %	79 %	57 %	71 %	93 %
<b>Korjausrakentaminen yht.</b>	<b>64 %</b>	<b>86 %</b>	<b>100 %</b>	<b>64 %</b>	<b>86 %</b>	<b>86 %</b>
<b>Sisäympäristö</b>	<b>29 %</b>	<b>29 %</b>	<b>71 %</b>	<b>14 %</b>	<b>29 %</b>	<b>29 %</b>
<b>Yhteensä FISE (erityisala/koko tehtävä)</b>	<b>64 %</b>	<b>71 %</b>	<b>100 %</b>	<b>64 %</b>	<b>86 %</b>	<b>86 %</b>

Taulukko 5. Auditoidujen ammattikorkeakoulujen (n=14 kpl) lähiopetuksen sisällön ja laajuuden tilanne verrattuna osaamisvaatimuksiin (opintopiste=op) eri osa-alueittain eri tutkijanimikkeille kosteusvaurioiden korjaushankkeissa (Asumisterveysasetus Liite 3.) Vaatimukset täyttyvät AMK % osuus kaikista auditoiduista. Opintopiste on laskettuna periaatteella 50 % lähiopetusta opiskelijan 27 tunnin opinnoista.

Moduuli	Rakennusterveys- asiantuntija RTA <sup>1</sup>	Sisäilma-asiantuntija <sup>2,4</sup>	Kosteusvaurion kuntotutkija <sup>3</sup>
Rakennusfysiikka ja fysikaaliset olosuhteet	57 %	57 %	57 %
Kuntotutkimusmenetelmät	43 %	86 %	7 %
Rakennetekniikka, Rakennustuotanto Juridiikka	93 %	100 %	79 %
Ilmanvaihto ja ilmastointi	21 %	43 %	43 %
<b>Korjausrakentaminen yht.</b>	<b>71 %</b>	<b>57 %</b>	<b>64 %</b>
<b>Sisäympäristö yht.</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>

<sup>1</sup>Rakennusterveysasiantuntijan on lisäksi tehtävä vähintään 15 op:n opinnäytetyö, <sup>2</sup>Sisäilma-asiantuntijalla sisäilmaselvitysraportti sisältyy opetussuunnitelmaan

<sup>3</sup>Kosteusvaurion kuntotutkijalla kuntotutkimusraportti sisältyy opetussuunnitelmaan, <sup>4</sup>Luonnontieteiden, ympäristötieteiden ja ympäristöterveyden alalla suoritettu tutkinto

Taulukko 6.VTT Expert Services Oy on myöntänyt RTA-koulutuksen järjestisoikeuden kokonaisuudessaan tai osittain taulukon mukaisille koulutustahoille. (Tilanne 9/2016)

Oppilaitos	Moduuli A väh. 13 op	Moduuli B, väh. 14 op RTA; 9 op SISA	Moduuli C väh. 3 op
Helsingin yliopiston Koulutus- ja kehittämispalvelut	x	x	x
Lapin ammattikorkeakoulu	x	x	x
Rakennusteollisuuden koulutuskeskus RATEKO	x	x	x
Savonia ammattikorkeakoulu		x	x
Satakunnan ammattikorkeakoulu		x	x
Turun ammattikorkeakoulu		x	x
Itä-Suomen yliopisto, Aducate	x		x

#### 4.2.1. Asiantuntijoiden pätevyysiin valmentavien täydennyskoulutusten sisällön ja laajuuden kartoitus

Täydennyskoulutusten kartoituksen yhteenveto on esitetty taulukossa 7 ja kuvissa 2 ja 3. Kosteusvaurion kuntotutkijan (KVKT) pätevyteen valmentavissa koulutuksissa täyttyvät lähiopetuksen määrät. RTA-pätevyteen valmentavissa koulutuksissa täyttyvät pääosin Valviran ohjeen mukaiset lähiopetustuntimäärät (30 % 27 tunnista). Tosin tutkintokoulutuksiin verrattaessa sisäympäristön epäpuhtauksien osassa osalla koulutuksista on pieniä puutteita kuten ilmanvaihdon ja ilmastoinnin osuudessakin. Joissakin valmentavissa koulutuksissa on lähiopetusvajausta myös rakennusfysiikan ja fysikaalisten olosuhteiden osassa. Näitä osia ko. koulutustahot tulevat jatkossa kehittämään.

Korkeakoulujen järjestämissä pätevyteen valmentavissa koulutuksissa hyödynnetään tutkintolaitosten omia laite- ja opettajaresursseja. Tällöin koulutukset ovat parhaiten integroitavissa myös tutkintokoulutuksiin. RATEKO, jolla ei ole omaa laaja-alaista opettajakuntaa eikä tutkimuslaitteistoja, hyödyntää parhaiten tutkimuslaitoksien ja yritysten opettaja- ja laiteresursseja sekä yhteistyötä korkeakoulujen välillä.

Täydennyskoulutuksien lähiopetusmäärän minimituntimääräksi oli kartoituksessa annettu 33 % opiskelijan kokonaistyöajasta per opinnot, kun taas tutkintokoulutusten kartoituksessa vastaava osuus oli 50 %. Valviran ohjeen (2016) mukaan lähiopetuksen määrän tulisi olla vähintään 30 %. Rakennusten terveellisyteen sekä kosteusvaurioiden ja sisäilmaongelmien korjaamiseen liittyvien asiantuntijoiden osaamisalueiden opetussuunnitelmien tulee olla osaamistavoitteiden osalta yhdenmukaiset, aiheisällöltään ja opetuksen tasoltaan, kaikissa koulutusta antavissa oppilaitoksissa. Eri koulutustahojen yksin tai yhteistyössä toteuttamien koulutusohjelmien opintojen tulee olla vähintään ammattikorkeakoulujen tutkinto-opetukseen hyväksyttävää, jotta suoritettujen opintojen voidaan hyväksyä myös perustutkinto- ja jatko-opintojen osaksi. Eli lisä- ja täydennyskoulutuksessa pitää

saavuttaa vähintään sama osaamisen taso kuin mitä vastaavassa tutkintokoulutuksessa saavutetaan rakennusterveyden osalta.

#### 4.2.2. Muihin rakennusterveyteen liittyviin hankkeisiin osallistuminen

Hanke on osallistunut myös ympäristöoppaan 28 uudistustyöhön luvun 1 (toimijoiden pätevyys) osalta (Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus).

Hanke on ollut mukana Avaimet terveelliseen ja turvalliseen rakennukseen (AVATER) -hankkeen ohjausryhmässä ja työryhmässä TP2.2 Rakennustyöntekijöiden koulutus ja perehdyttäminen.

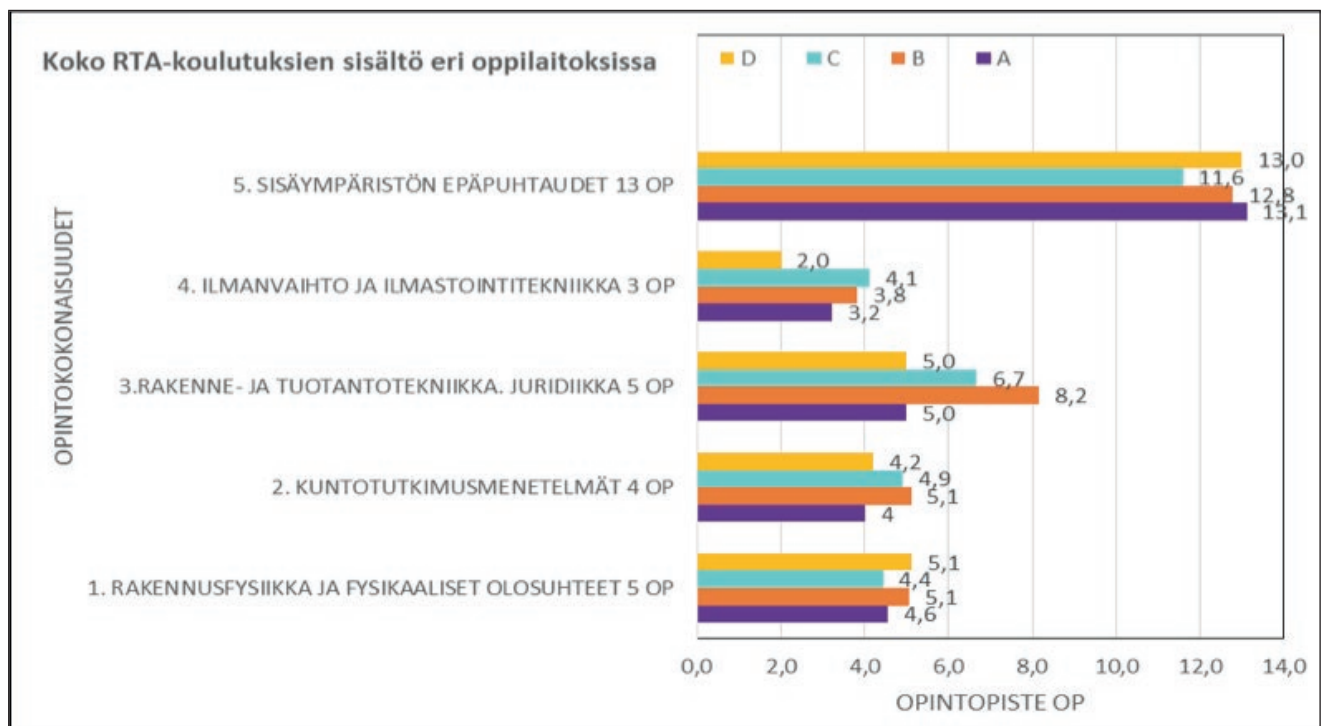
Lisäksi hanke on osallistunut ammattikorkeakoulujen rakennussuunnittelun ja rakennetekniikan ohjeellisten opetussuunnitelmien päivitystyöhön kosteusvaurion korjaussuunnittelijan erityisalan osalta rakennusfysiikka-työryhmässä ja hankkeen ohjausryhmässä. Liitteenä 3 on kesäkuussa 2016 ammattikorkeakouluihin lausunto-kierrokselle lähetetyn ohjeellisen opintosuunnitelman luonnoksen sisältämät kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ohjeelliset opintojaksokuvaukset.

Hankkeen edustaja on ollut mukana ohjausryhmässä Kiinteistö- ja rakennusalan ammatillisen lisäkoulutuksen kehittämishankkeessa: KIRA-opintopolkujen ja pätevyysien avulla parempaan sisäilmaan. Hankkeessa suunniteltujen ja toteutettujen koulutusten kohderyhmänä ovat tilaajat mm. isännöitsijä, tekninen isännöitsijä, kiinteistö-päällikkö, rakennuttaja. Koulutuksen viimeinen osio on suunnattu erityisesti kiinteistöjen huollosta ja ylläpidosta vastaaville henkilöille.

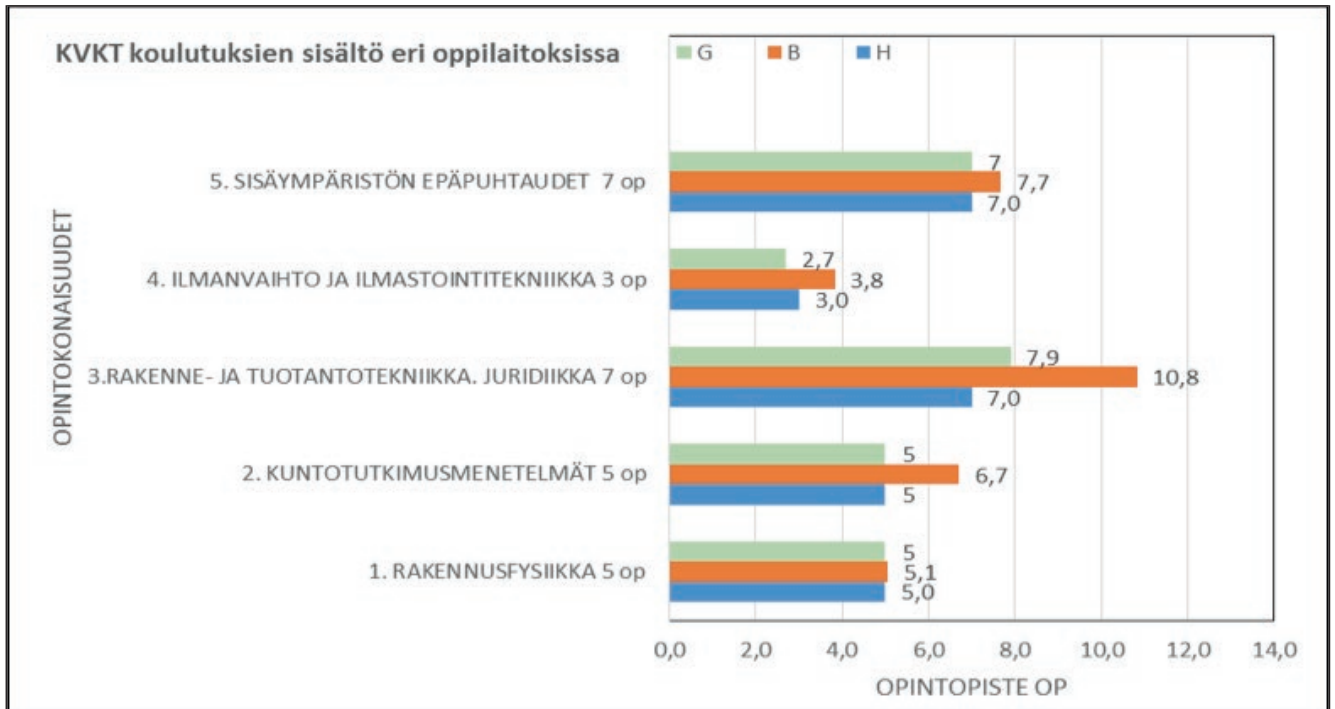
Rakennusterveyteen liittyvän opetusmateriaalin tuottamisen suunnittelussa on ollut edustaja mukana kolmessa hankkeessa: Pertti Heikkinen, RKL ja RIL; Veli-Matti Pietarinen, Savonia; TTL ja THL –hanke (Reiman, Hyvärinen ja Viitanen).

Taulukko 7. Auditointujen täydennyskoulutustahojen (n= 4 kpl kokonaan ja 3 kpl osittain VTT Expert Services Oy:n ja n=2 kpl FISE Oy:n hyväksymiä) RTA- ja KVKT-pätevyteen valmentavien koulutusten lähiopetuksen sisällön ja laajuuden tilanne verrattuna asumis-terveysasetuksen ja sen soveltamisohjeiden minimiosaamisvaatimuksiin eri osa-alueittain. <sup>1</sup>Opintopiste (op) on laskettuna periaatteella 33 % lähiopetusta opiskelijan 27 tunnin opinnoista. <sup>2</sup>Valviran ohjeen (2016) mukaan ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyteen valmentavassa koulutuksessa lähiopetuksen osuus on oltava vähintään 30 %.

Moduuli	RTA, op				KVKT, op			
	Vaati-mus	ka	min	max	Vaati-mus	ka	min	max
<b>A. Sisäympäristön epäpuhtaudet</b>		n = 4 oppilaitosta				n = 3 oppilaitosta		
A.1. Teoriaopinnot	8	<b>7,4</b>	5,4	8,1	5	<b>4,9</b>	4,2	5,3
A.2. Tutkimusmenetelmät	4	<b>3,2</b>	2,3	4,3	1	<b>1,2</b>	0,7	1,8
A.3. Terveysvaikutukset	2	<b>2,2</b>	2,0	2,3	1	<b>1,2</b>	0,7	1,9
<b>Sisäympäristö yht.</b>	<b>13</b>	<b>12,6</b>	11,6	13,1	<b>7</b>	<b>7,2</b>	7	7,7
<b>B. Rakennustekniikka</b>		n = 7 oppilaitosta				n = 3 oppilaitosta		
B.1. Rakennusfysiikka ja fysikaaliset olosuhteet	5	<b>4,9</b>	4,4	5,1	5	<b>5</b>	5	5,1
B.2. Kuntotutkimusmenetelmät	4	<b>4,5</b>	4	5,1	5	<b>5,6</b>	5	6,7
B.3. Rakenne- ja tuotantotekniikka. Juridiikka.	5	<b>6,1</b>	5	8,2	7	<b>8,3</b>	7	10,8
<b>C. Ilmanvaihto ja ilmastointi</b>	3	<b>3</b>	2	4,1	3	<b>3,2</b>	2,7	3,8
<b>Rakennus- ja talotekniikka yht.</b>	<b>17</b>	<b>18,5</b>	16,3	22,2	<b>20</b>	<b>22</b>	19,7	26,4
		n = 4 oppilaitosta				n = 3 oppilaitosta		
<b><sup>1</sup>: A, B ja C moduulit YHTEENSÄ</b>	<b>30</b>	<b>31,5</b>	29,3	35	<b>27</b>	<b>29,2</b>	26,7	34,1
<b><sup>2</sup>: A, B ja C moduulit YHTEENSÄ</b>	<b>30</b>	<b>34,7</b>	32,2	38,5	<b>27</b>	<b>32,1</b>	29,4	37,5



Kuva 2. RTA-pätevyteen valmentavien koulutusten sisältö ja lähiopetuksen tuottama laajuus (op) eri osa-alueittain. VTT Expert Services Oy:n hyväksymät täydennyskoulutustahot (n= 4 kpl kokonaisjärjestys-oikeus). Opintopiste (op) on laskettuna periaatteella 33 % lähiopetusta opiskelijan 27 tunnin opinnoista. Valviran ohjeen mukaan lähiopetuksen määrä on vähintään 30 %.



Kuva 3. KVKT-pätevyyden valmentavien koulutusten sisältö ja lähiopetuksen tuottama laajuus (op) eri osa-alueittain. FISE Oy:n hyväksymät ja hyväksyntää hakeneet täydennyskoulutustahot (n= 3 kpl kokonaisjärjestys-oikeus). Opintopiste (op) on laskettuna periaatteella 33 % lähiopetusta opiskelijan 27 tunnin opinnoista. Valviran ohjeen mukaan lähiopetuksen määrä on vähintään 30 %.

Sosiaali- ja terveysministeriössä on valmisteltu osana hallitusohjelman **Edistetään terveyttä ja hyvinvointia sekä vähennetään eriarvoisuutta** -kärkihanketta **Terveellisten talojen Suomi** -osaprojektia. Projektin sisältö on alun perin suunniteltu kolmivuotiseksi hankkeeksi ja budjetiksi 0,5 milj /vuosi. Projektille ei ole vielä järjestynyt rahoitusta, eikä sitä ole voitu siksi käynnistää. Terveellisten talojen Suomi – osaprojektin toimeenpanosuunnitelman laatimista varten sen luonnos oli kommenttikierroksella 30.11.2015 saakka. Kehittämishanke esitti ohjelmaan lisättäväksi mm.

- Rakennusterveyden osa-alueiden opettajien kouluttaminen yleisesti koko rakennusterveysalueeseen ja syvemmin omaan osaamisalueeseen liittyen esim. kosteusvauriomikrobiologia mikrobiologian opettajille. Jos omaksuu 10 % opetuksesta niin että voi tiedon siirtää omille opiskelijoille – sekin auttaa ymmärryksen kasvua.
- Erilaisiin koulutuksiin tarvitaan laajojen ryhmien opetukseen sähköisten verkostoitujen opetusmenetelmien kehittämistä
- Työturvallisuussäädöksiin vauriorakennusten tutkijoiden pätevyudet
- Työsuojelutarkastajille (AVI:t) rakennusterveyskoulutusta kuten terveystarkastajillekin
- Korjaustarpeen PTS selvittämiseksi tehtävän rakennuksen kunnan selvityksen (muutkin kuin kosteus- ja homevauriot) tekijän pätevyys ja selvityksen sisältö (kuntoarvion (PKA) toiminnan kehittäminen) joka kävisi liitteeksi myös asunto-kaupan yhteydessä.
- IV-kuntotutkijan pätevyys ja koulutusjärjestelmä (tutkinto- ja lisäkoulutus samalle tasolle)

- Sisäilmaongelmien ratkaisuprosessissa mukana oleville terveydenhuollon ammattilaisille (lääkärit ja terveydenhoitajat) rakennusterveyden koulutuspaketti, joka olisi sama sisäilma-ongelmista kärsivien potilaiden diagnosoimista ja hoidosta vastaaville terveydenhuollon ammattilaisille. Tavoitteena voisi olla heidän ymmärryksen lisääminen kokonaisuutena, oman roolin hahmottaminen ja "lopputyönä" esim. diagnosointi- ja hoito-ohje.
- Sisäilmaongelmien korjaukseen liittyvien uusien säädösten ja ohjeiden soveltamisopas korjausprosessin (tarveselvityksestä korjauksen jälkiseurantaan) eri vaiheisiin: mitkä tehtävät ja vastuut kelläkin, mitä saavutetaan niiden noudattamisella sekä käytännön esimerkit.
  - Koulutuspaketti rakennuttajille (kunnat, senaatti, suunnittelu- ja tutkimus- sekä urakointiyritykset, taloyhtiöt) ja niiden vastuulla toimiville (pääsuunnittelijat, erityissuunnittelijat, erityistyönjohtajat, tutkijat). Juristit?
- Suurten kohteiden Tilaaajille (kunnat, Senaatti, sote-yhtymät jne.) konkreettisia työkaluja sähköisiä "lomakkeita" kilpailutukseen ja tarjosten valintaan, korjausprosessin seurantaan ja dokumentointiin ja jälkiseurantaan. Lisäksi tarvitaan rakennusterveyskoulutusta muutama päivä tilaajien rakennuttamisesta vastaaville henkilöille, kuten myös rakennusvalvontaviranomaisille.

Käytännön ohje tarvitaan rakennuttajan, rakentajan, kuntotutkijan ja työmaan välisestä yhteistyöstä ja siihen seurantavälineet esim. pölyn- ja kosteudenhallintasuunnitelmien dokumentointi korjausprosessin eri vaiheissa ja siirto kiinteistön huoltokirjaan.

### Luettelo pätevyysvaatimuksiin liittyvistä lähteistä

- 1 Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osa V. Valvira 2016. <http://www.valvira.fi>
- 2 Tavanomaisen, vaativan ja poikkeuksellisen vaativan luokan kosteusvaurion korjaussuunnittelija pätevyys on haettavissa em. vaativuusluokissa <http://www.fise.fi>
- 3 Tavanomaisen, vaativan ja poikkeuksellisen vaativan luokan kosteusvaurion korjaustyönjohtaja <http://www.fise.fi>
- 4 Kosteusvaurion kuntotutkijan pätevyys <http://www.fise.fi>
- 5 FISE:ssä on valmisteltu kosteusvaurion kuntotutkijan pätevyyteen vaadittavan koulutuksen järjestäjälle kriteerit. <http://www.fise>
- 6 VTT Expert Services Oy:n rakennusterveysasiantuntijan henkilösertifiointimenettelyssä sertifiointia hakevat ja ylläpitävät asioivat sähköisesti [omasertifikaatti.fi](http://omasertifikaatti.fi) sivulla ja [VTTto-distus.fi](http://VTTto-distus.fi) sivulta löytyy sertifioitujen rekisteri.
- 7 VTT Expert Services Oy:ltä voi hakea RTA-tai sisäilma-asiantuntijakoulutuksen järjestysvoimien kokonaisuudessaan tai osittain [www.vttexpertservices.fi/palvelut](http://www.vttexpertservices.fi/palvelut)



## 5. RAKENNUSTERVEYDEN OHJEELLISET OPINTOSUUNNITELMAT PÄTEVYYKSIIN VALMENTAVIIN KOULUTUKSIIN

Rakennusterveyden kehittämishankkeiden yhteisenä tavoitteena on saada aikaan valtakunnalliset rakennusalan rakennusterveyden opintosuunnitelmat ja AHOT-menettelyn kriteerit. Kehityshankkeet ovat pyrkinneet synkronoimaan kosteusvaurion korjausasiantuntijoiden opetussuunnitelmia lisä- ja täydennyskoulutuksien ja tutkinto- ja jatkokoulutusten välillä.

Asiantuntijoiden opetusmoduulit ja ohjeelliset opetussuunnitelmat on tehty yhdenmukaisiksi kaikkia koulutusta antavia oppilaitoksia varten. Opintosuunnitelmat sisältävät Terveiden talojen erikoisjoukot -raportin 45 op:n osaamiskokonaisuudesta eri nimikkeille valitut osaamistavoitteet ja sisällöt. Näitä jouduttiin tarkentamaan siten että ne vastaavat keväällä ja kesällä 2015 sekä keväällä 2016 voimaan tulleiden asetusten ja ohjeiden sisältämiä sekä niitä soveltamien sertifiointitahojen (FISE Oy ja VTT Expert Services Oy) antamia pätevyysvaatimuksia:

- Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelijan ja kosteusvaurion korjaustyön työnohtajien/valvojen osaamistavoitteita suunnitettiin molempien kehityshankkeiden yhteistyönä Savonian kosteusvaurion korjausasiantuntijoiden toisen Pilot-koulutuksen ja RATEKO:n koulutuksien suunnittelijoiden kanssa. Lisäksi huomioitiin RKL:n sekä RIL:n opetusmateriaalihankkeen ja kehittämistyöryhmän (=kehittämishankkeiden ohjausryhmä) kannanotot.
- Kosteusvaurion kuntotutkijan, rakennusterveysasiantuntijan ja sisäilma-asiantuntijan osaamistavoitteet on suunniteltu rakennusterveyden koulutuksen kehittämishankkeissa ja ne ovat yhtenevät Valviran antamien soveltamisohjeiden luonnoksen kanssa
- Kaikkien asiantuntijoiden osaamistavoitteet ovat korkeakoulujen rakennusterveyteen liittyvän koulutuksen auditointilomakkeessa.

Terveiden talojen erikoisjoukot –raportissa esitetyt rakennusterveyden portaittaisien osaamiskokonaisuuksien laajuudet on esitetty ammattikorkeakouluille ja kehittämistyöryhmälle useassa tilaisuudessa. Eri oppilaitosten opetusten sisältöjen laajuuksia verrattiin aiemmin niihin ja syksyllä 2015 alkaen auditoinneissa laajuuksia on verrattu taulukkojen 1 ja 2 sisältöihin. Rakennusterveyden opetuksen sisällön kartoituksen yhteydessä käyty keskustelut eri oppilaitosten opettajien kanssa hyödynnettiin ohjeellisia opintosuunnitelmia tarkennettaessa.

Huomattavaa on että eri pätevyksiin tähtäävissä koulutuksissa eivät saman laajuiset opintokokonaisuudet ole välttämättä täysin saman sisältöisiä kokonaisuudessaan, koska tehtäväkuvaukset ovat erilaisia.

Terveiden talojen erikoisjoukot -hankkeen moduuleittain esittämät osaamistavoitteet olivat suuremmat korjaussuunnittelijalle ja pienemmät työnohtajalle kuin mitä eri säästösten ja ohjeiden mukaiset osaamisvaatimukset nyt ovat (taulukko 1). Tutkimusasiantuntijoista sisäilma-asiantuntijaa ei ollut em. raportissa esitetty ja kuntotutkijalle oli esitetty kolme vaativuusluokkaa. Siksi näiltäkin muuttuneilta osin opintosuunnitelmat oli uudelleen tarkennettava.

Kosteusvaurion kuntotutkijan, sisäilma-asiantuntijan ja rakennusterveysasiantuntijan ohjeelliset opintosuunnitelmat ovat liitteenä 1. Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelijan ja työnohtajan/valvojan ohjeelliset opintosuunnitelmat ovat liitteenä 2.





## 6. AIKAISEMMIN HANKITUN OSAAMISEN TUNNISTAMISEN MENETELMÄT (AHOT-MENETTELY)

Asumisterveysasetuksen pykälällä 21 tarkennetaan terveydensuojelulain (1237/2014) 49 d §:n 1 momentissa tarkoitettua ulkopuolisen asiantuntijan pätevyydestä eli koulutuksen sisältövaatimuksista, työkokemuksesta ja osaamisalueesta, johon hankittu pätevyys oikeuttaa toimimaan terveydensuojeluviranomaisen apuna valvonnassa. Lain pykälässä säädetään, että henkilöllä on oltava suoritettuna STM:n edellyttämä koulutus ja osaamistesti tai henkilön on hyväksyttävä aiempi koulutus ja työkokemus sekä muu osaaminen (ns. AHOT = aikaisemmin hankittu osaamisen tunnistaminen). Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeissa (Osa V. Valvira 2016) ohjeistetaan myös AHOT-menettelyä koskien RTA-, SISA- ja KVKT-pätevyysien vaatimaa osaamista. Aikaisemmin hankittu osaamisen tunnistamiseen hakemuksen, joka lähetetään valmentavan koulutuksen järjestäjälle, liitteenä on oltava kyseisen pätevyyden AHOT-lomake täytettynä niiltä osin, mitä halutaan AHOT-menettelyyn saattaa sekä hyväksi lukuun vaikuttavat liitteet. AHOT-lomake sisältää osaamisvaatimustavoitteet kaikissa osaamisalueissa (A, B ja C). Lomakkeet ovat soveltamisohjeen (Valvira 2016, osa V) liitteinä 1-3. <http://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/asumisterveys>

Maankäyttö- ja rakennuslain nojalla säädettyjen kosteusvaurion korjaustyönjohtajan ja korjaussuunnittelijan pätevyyksien osalta noudatetaan kunkin ammattikorkeakoulun tutkintosääntöä tutkintoon johtavan koulutuksen opintojen ja osaamisen hyväksi lukemisessa. Aikaisemmin tai opintojen aikana muulla hankittu osaamisen hyväksi lukeminen tunnistamalla ja tunnustamalla ohjeistetaan ammattikorkeakoulukohtaisella toimintaohjeella.

Henkilöllä on mahdollisuus hakea osaamisen tunnustamista riippumatta siitä, missä tai miten osaaminen on hankittu. Osaamisen tulee vastata tutkinto-ohjelman opetussuunnitelman tai säädöksissä erikseen määrättyjä osaamisvaatimuksia. Oppimista tapahtuu monissa ympäristöissä: koulutusjärjestelmässä, elinkeino- ja muussa työelämässä, yksityiselämässä ja vapaa-ajalla. Muulla osaamisella tarkoitetaan esimerkiksi aikaisempia suoritettuja opintoja, tieteellisiä tutkimuksia, opinnäytetöitä, työnäytteitä ja tutkimusryhmään osallistumisia. Henkilö saa todistuksen osaamisestaan pääsääntöisesti vain koulutusjärjestelmän piirissä olleesta opetuksesta.

Vaihtoehtoiset tavat pätevyyteen vaadittavan osaamisen osoittamiseen ovat:

- sertifiointiin valmentavan koulutuksen suorittaminen hyväksytysti (voi sisältää useita osaamistestejä) ja riittävä alan työkokemus;
- aikaisemman koulutuksen hyväksyttäminen ja osaamistestin suorittaminen sekä riittävä alan työkokemus;
- aikaisemman koulutuksen hyväksyttäminen ja työkokemukseen perustuva pätevyyden osoittaminen.

Osaamistestit voivat koskea koulutuksen eri osa-alueita erillisinä suorituksina tai mahdollisesti isompina kokonaisuuksina Koulutusjärjestelmän ulkopuolella tapahtuvan oppimisen merkitys on korostunut viime vuosina ja sen tunnustaminen on noussut ajankohtaiseksi.

Pätevyysvaatimuksien rakennusterveyden osaamisen eri osa-alueita ovat:

- A. Sisäilman epäpuhtaudet, terveysvaikutukset, tutkiminen ja torjunta
- B. Rakennusfysiikka, fysikaaliset olosuhteet, kuntotutkimusmenetelmät, rakenne- ja tuotantotekniikka ja juridiikka
- C. Ilmanvaihto ja ilmastointitekniikka.

sekä rakennusterveysasiantuntijoilla opinnäytetyö. Näille kaikille on asumisterveysasetuksessa määritetty yleissältö osaamistavoitteina ja vähimmäisopintopistemäärät. Yksi opintopiste (op) vastaa 27 tuntia opiskelijan tekemää työtä, josta vähintään 30 % on lähiopetusta. Lähiopetuksella tarkoitetaan opetusta, jossa voidaan olla kontaktissa opettajaan opetustilassa esim. luokassa, laboratorioissa, kenttäkohteissa tai etäyhteydellä. Lähiopetuksesi ei kuitenkaan hyväksytä opetusvideon katselua tai luentojen videoita, missä ei voida olla vuorovaikutuksessa opettajan kanssa.

Rakennusterveyden eri osaamiskokonaisuuksien A, B ja C osaamistavoitteiden toteutumista voidaan arvioida AHOT-menettelynä.

Tutkinnot eivät vanhene. Tämä tarkoittaa esimerkiksi tutkinnon antamaa hakukelpoisuutta. Osaamisen tarkastelussa yli seitsemän vuotta vanhempien tutkintojen ja työkokemuksen tuottamaa osaamista tarkastellaan suhteessa suoritusajanaan, koulutusalaan ja tiedon luonteeseen.

## 6.1. Miten paljon osaamista AHOT-menettelyllä voi saada hyväksyttyä?

Henkilön aikaisemmin hankitun osaamisen tunnistamiseen kuuluu henkilökohtainen kokonaisvaltainen osaamisen tunnistaminen, ei pelkästään aikaisemmin suoritettujen opintojaksojen vastaavuuden arvioiminen sisältöjen osalta. Henkilön työkokemus antaa lisäosaamista joka jostakin opintojakson sisällöstä voisi jäädä puuttumaan. Samoin aikaisempaa osaamista täydentävät esim. eri tutkimusmenetelmien käytön henkilösertifikaatit. Samanimisten opintojaksojen sisällöt muuttuvat koko ajan kaikissa oppilaitoksissa, joten mitään yksinkertaista taulukkoa ei voida luoda AHOT-menettelyn pohjaksi, vaan AHOT on tehtävä jokaisen henkilökohtaisen osaamisen perusteella: henkilön opintojakson suoritusajan, täydennyskoulutuksen sekä työkokemuksen määrän ja sisällön mukaan.

Asiantuntijan on koko ajan pidettävä osaamisensa ajan tasalla. Koska kosteusvaurioiden korjausprosessin osa-alueisiin ja sisäympäristöön tulee uutta tietoa koko ajan, on RTA-koulutuksen pilot AHOT-menettelyssä hyväksytty RTA:n opintoihin sisältyväksi tutkielmaksi enintään 5 vuotta vanhat rakennusterveyteen liittyvät tutkintopäätöstyöt tai julkaisut.

Aiemmin suoritettujen tutkintokoulutuksien rakennusalan opintojen sisällöt ovat vastanneet joidenkin opintojaksojen osalta kosteusvaurion korjausasiantuntijoiden osaamisvaatimuksia. Rakennusalan tutkintokoulutuksista on useimmiten hyväksytty vastaavina opintoina rakennusfysiikan ja korjausrakentamisen opintojen suoritukset. Sisäympäristöön liittyvää osaamista on eniten korvattu ympäristötekniikan ja ympäristötieteiden tutkintokoulutuksien opintojaksojen suorituksilla. Sekä menetelmän osaamisen henkilösertifiointi että työssä hankitun osaamisen näyttö esim. kuntotutkimusraportti on hyväksytty vastaavien tutkimusmenetelmien osaamiseksi.

Korvaavuus voi olla kokonaissuorituksen hyväksyntä tai osittainen niin että opetukseen ei tarvitse osallistua mutta osaaminen on näytettävä valmentavan koulutuksen järjestäjälle esim. tenttimällä vastaava osaamisalue tai itse tehdyllä tutkimuksella raportteineen. Mikäli korvaavuus on hyväksytty joko valmentavassa koulutuksessa tai AHOT-menettelyssä jossakin oppilaitoksessa, niin se on samalla hyväksytty kaikissa pätevyysiin valmentavaa koulutusta antavissa oppilaitoksissa.

Hyväksytyjä opintokokonaisuuksia, joko kokonaan tai osittain, ovat olleet ne joiden osaamistavoitteet sisältyvät uusiin vaatimuksiin:

1. Tutkintokoulutuksista mm.
  - Rakennusfysiikan opintojaksot
  - Korjausrakentamisen opintojaksot
  - Talotekniikan perusteet

- Sisäilmastotekniikka
- Sisäilma- ja työhygienian opintojaksot
- Ympäristö- ja terveysvalvonta
- Asumisterveys
- Mikrobiologia (osa kosteus- ja homevauriomikrobiologia)

2. Täydennyskoulutuksista mm.
  - Henkilösertifioinnit (kosteuden mittaaaja, lämpökamera-kuvaaja, ilmanpölyvyyden mittaaaja)
  - AKK- ja PKA- pätevyudet, a- kosteustekninen kuntotutkija ja suunnittelija
3. Osaamisnäyttöihin huomioidaan enintään 5 vuotta aiemmin tehdyt raportit, suunnitelmat, tutkimukset ja julkaisut. Lisäksi osaamisvaatimuksia vastaavasta työkokemuksesta hyväksytään osa vastaamaan vaadittavia opintojaksoja.
4. Myös opinnäytetyöhön ja osaamisen kokonaisnäyttöön voidaan soveltaa AHOT-menettelyä eli kokenut henkilö voi esittää hyväksyttäväksi opinnäytetyöksi enintään 5 vuotta vanhan esim. kuntotutkimusraportin, korjaussuunnitelman, tutkimusraportin tai opinnäytetyön.

Ammattikorkeakoulussa tutkintoon johtavan koulutuksen opintojen ja osaamisen hyväksi lukemisessa noudatetaan kunkin ammattikorkeakoulun tutkintosääntöä. Aikaisemmin tai opintojen aikana muulla hankitun osaamisen hyväksi lukeminen tunnistamalla ja tunnustamalla ohjeistetaan ammattikorkeakoulukohtaisella toimintaohjeella.

Aiempi osaaminen voi olla korkeakoulutuksessa, työelämässä, harrastustoiminnassa, muussa koulutuksessa tai muulla tavoin hankittua osaamista, joka vastaa opetussuunnitelmassa esitettyjä tutkinnon ja opintojaksojen osaamistavoitteita.

Periaatteessa ammattikorkeakoulussa läsnä oleva opiskelija voi esittää hyväksi luettavaksi muussa kotimaisessa tai ulkomaisessa korkeakoulussa suoritettuja vastaavia opintoja tai tutkinnon tavoitteita vastaavaa muulla tavoin hankittua osaamista. Opintojen hyväksi lukemisessa on kolme tapaa:

1. Opintojen korvaaminen tarkoittaa tutkintoon kuuluvan opintojakson tai opintokokonaisuuden korvaamista saman sisältöisillä korkeakouluopinnoilla.
2. Opintojen sisällyttäminen tarkoittaa tutkintoon sisällöltään soveltuvien korkeakouluopintojen liittämistä osaksi tutkintoa.
3. Aiempi muulla tavoin hankittu osaaminen osoitetaan arvioitavaksi ja tunnustettavaksi antamalla osaamisesta AHOT-näyttö. AHOT-näytöt suunnitellaan etukäteen ja näyttötapoja voivat olla muun muassa todistukset, portfoliot, asiantuntijaluennot, ammatilliset aineistot, raportit ja seminaariesitykset, arviointikeskustelut tai muut soveltuvat esittämistavat.



## 7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Nämä rakennusterveyttä edistävän koulutuksen selvitys- ja kehittämishankkeet ovat tuoneet tavoitteensa mukaan esille ne keskeiset tarpeet ja toimenpiteet, joita alan kouluttajien tulee tehdä ja kehittää pystyäkseen entistä paremmin vastaamaan rakennusterveyteen liittyviin osaamis- ja pätevyystarpeisiin. Seuraavassa on pohdintoja jatkosuunnitelmiksi alan koulutuksen kehittämiseksi.

Ammatti- ja tiedekorkeakoulujen yhteistyöllä voidaan saavuttaa uusiin rakennusterveyden pätevyysiin riittävä opetuksen määrä ja taso. Tästä on esimerkkinä jo pilotoitu yhteinen verkkokurssi sisäympäristön liittyvässä opetuksessa. Talotekniikkaan mm. ilmanvaihtoon ja ilmastointiin liittyvää sekä sisäympäristöön liittyvää opetusta on tarjolla MAMK:ssa, joka konsortioituu 1.1.2017 alkaen Kymenlaakson AMK:n kanssa, missä korjausrakentamisen opetus on vahvalla pohjalla. Savonia-ammattikorkeakoulun rakennusala ja Itä-Suomen yliopiston ympäristö- ja biotieteen laitos suunnittelevat käytännön yhteistyötä tutkintokoulutusten opintojaksojen toteuttamisessa. Syksyllä 2015 on muodostettu laaja erikoistumiskoulutusten kehittämishankkeen Raksa Erko -konsortio. Koko hankkeen vetäjänä on Tampereen teknillinen yliopisto ja ammattikorkeakoulujen osuuden vetäjänä TAMK. Hanke sai vuoden 2016 alussa rahoituksen OKM:stä. Teknilliset yliopistot (TTY, Aalto ja Oulu) toteuttavat laaja-alaisen rakennusalan kehittämishankkeen yhdessä ammattikorkeakoulujen (12 kpl, Novia ei

mukana) kanssa. Tavoitteita on kolme: opetusten sisältöjen suunnittelu, yhteistyöverkoston luominen ja yhteistyösopimusten teko. "Korjausrakentaminen ja kiinteistönpito" on Raksa Erko -hankkeen yksi osa-alue. Hankkeen toteutuksen jälkeen haetaan rahoitusta yhteistyöverkoston järjestämien tutkinto- ja erikoistumiskoulutusten toteutukseen.

Ammattikorkeakoulut tulevat hyödyntämään tiedekorkeakoulujen tarjontaa mm. Tampere3-hankkeen mukaisesti. Tampereen ammattikorkeakoulun (TAMK), Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) ja Tampereen yliopiston yhteistyössä halutaan rakentaa perinteiset korkeakoulurajat ylittäviä tutkinto-ohjelmia kaikille korkeakoulujen keskeisille koulutusaloille ja vahvistaa monitieteisen tutkimuksen edellytyksiä. TTY:n 2016 syksyn opintojaksosuositukset, rakennetekniikan ja rakennesuunnittelun sekä tuotantotekniikan ja -talouden osa-alueiden osalta, täyttävät opintovaatimukset kaikissa rakennusterveyteen liittyvissä ammattipätevyysissä ja vaativuusluokissa. Tällä hetkellä sisäympäristöolosuhteiden osalta mikrobiologiaan, sisäilman epäpuhtauksiin ja terveysvaikutuksiin liittyviä opintojaksoja ei järjestetä TTY:ssä. TAMK:ssa järjestetään kuitenkin Rakennusterveys ja sisäympäristö (3 op) -opintojakso, joka voidaan hyväksyttää TTY:llä sisäympäristöolosuhteiden opintovaatimuksiin. Tämän osa-alueen opintopistevaatimukset täyttyvät tällöin muissa paitsi rakennusterve-

ysiasiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan pätevyyksissä, joissa ne täytyvät vain osittain.

Kosteus- ja hometalkoiden ja OKM-kehityshankkeiden yhteistyönä tehtiin rakennusterveyden ohjeelliset opintosuunnitelmat koskien kaikkia kosteusvaurion korjausasiantuntijoiden pätevyksiä. Nämä sisältävät eri osaamisalueiden tarkemmat osaamistavoitteet, keskeiset sisällöt ja oheismateriaalit.

Vaikka opetusmateriaalia on runsaasti olemassa, tarvittaisiin vielä opetusmateriaalia mm. rakennusterveyteen liittyvien säädösten sisällöstä ja tulkinnasta käytännössä. Tutkimuslaitosten ja yritysten asiantuntijoita ja niiden tuottamia opetusmateriaaleja tullaan hyödyntämään opetusyhteistyössä. Pelkkä uusi opetusmateriaali ei riitä, vaan jatkossa tulee järjestää opettajien koulutusta rakennusterveyden edistämiseen liittyviin opetusalueisiin. Tarvitaan opettajien kouluttamista yleisesti koko rakennusterveysalueeseen ja syvemmin liittyen omaan osaamisalueeseen esim. rakennetekniikan opettajille eri aikakausien riskirakenteita ja niiden korjaamista, mikrobiologian opettajille kosteusvauriomikrobiologiaa. Lisäksi tarvitaan sähköisten opetusmenetelmien kehittämistä ja opettajien harjaannuttamista niiden käyttöön eri koulutuksissa yhteistyöverkostossa. Tätä on pilotoitu YAMK-verkoston ja RATEKO:n järjestämässä Rakennusterveys -opintojaksossa.

Korkeakouluissa on monipuolisesti opetuspotentiaalia, mutta opiskelijoilla ei kuitenkaan ole aina mahdollisuutta tutkinnon pakollisten aineiden lisäksi suorittaa lisävaatimuksia vastaavia opintoja. Tähän seikkaan on syytä jatkossa kiinnittää huomiota opintorakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Rakennusalan kouluttavissa korkeakouluissa on koulutukseen suunnattavan rahoituksen vähentymisen myötä jouduttu supistamaan alan koulutustarjontaa ja suuntaamaan sitä niille alueille, joilla saavutetaan mahdollisimman monipuolisesti rakennusalan yleispätevyksiä. Korkeakoulujen kiristyvän resurssiohjauksen vuoksi rakennusalan koulutuksella on Suomessa hankaluuksia täyttää elinkeinoelämän vaatimukset erilaisten kompetenssien ja pätevyksien osalta. Rakennusterveyteen liittyvät alan opintojaksot ovat opetussuunnitelmissa mukana jo melko hyvin. Tässä raportissa tehdyn selvityksen mukaan alan kouluttajilla on ilahduttavasti tahtotilaa toteuttaa rakennusterveyttä tukevaa koulutusta. Rakennusterveyttä tukevaan koulutukseen tulee suunnata erityisresursseja, jotta sen asema varmistetaan rakennusalan koulutusrakenteessa.

Mikäli pyrittäisiin järjestämään kosteusvaurion korjausasiantuntijoiden (suunnittelija, työnjohtaja ja kuntotutkija) AMK-tutkinnon laajuuden kasvattamisesta samalla tavalla kuin esim. kättilöiden tutkinnot, niin tähän tarvittaisiin erityinen syy. Käytännössä tutkinnon laajuuden kasvattaminen olisi hankalaa, koska se vaatisi asetuksen muutoksen ja lisärahoituksen. Lisäksi tämän tulisi olla hyvin perusteltua koska muutkin alat haluaisivat samaa. Toisaalta kosteusvaurioiden korjaus (rakennusterveys) on nyt uusi erityisala jonka tarve on eduskuntaa myöten tunnustettu.

Muiden kehityshankkeiden tavoitteiden toteutuessa, mahdollisimman edullisten toteutus- ja rahoitusmuotojen kartoitus ja suunnittelu on vielä kesken ja siihen tarvitaan valtakunnallinen yhteinen rahoitusjärjestelmä eri ministeriöiden (OKM, TEM, YM ja STM) toimesta. Riippuen rahoitusmuodosta sitä voisi kohdentaa suoraan koulutustahoille,

osallistujien työnantajille ja osallistujille. Pilotointivaiheessa koulutuksia on toteutettu ja nykyisin toteutetaan eri tavoin rahoitettuina:

- täysin maksullisena, jolloin osallistumismaksut nousevat korkeimmillaan laajimmassa täydennyskoulutuksessa (RTA, 45 op) kokonaisuudessaan n. 13 000 €:n tasolle ja osakokonaisuuksien osalta 320 €/op.
- osittain maksullisena (kosteusvaurioiden korjausasiantuntija 15 op) ja osittain tuettuna (ESR-rahoitus) jolloin osallistumismaksu on alle 1000 €.
- osittain maksullisena (kosteusvaurioiden korjausasiantuntija 30 op) ja osittain tuettuna (ESR-rahoitus) jolloin osallistumismaksu on alle 1500 €.
- työvoimakoulutuksina jolloin TE-toimistot ovat maksaneet koulutuksien osallistumismaksut ja harjoitteluajkojen aikana harjoittelijan vastaanottavat työnantajat ovat osittain maksaneet ko. ajan kustannukset
- tutkintokoulutuksina usean oppilaitoksen yhteistyönä verkkoympäristössä, jolloin osallistumismaksua ei ole peritty opiskelijoilta vaan yhteistyöoppilaitokset ovat rahoittaneet opetuksen suunnittelun ja toteutuksen yhteisvoimin
- Opetushallituksen tuella opettajien täydennyskoulutuksena, jotta opettajat voisivat omassa perustutkintoon tähtäävässä opetuksessaan tuoda esille rakennusterveyteen liittyviä tekijöitä
- opetusjaksojen sisällöissä on hyödynnetty kehityshankkeissa tuotettuja opintojaksokuvia
- opetusmateriaalina on hyödynnetty mm. ilmaisia kosteus- ja hometalkoiden tuottamia opetusmateriaaleja [www.hometalkoot.fi/guides](http://www.hometalkoot.fi/guides)

Tarvittavaa lisäosaamista haluavien asiantuntijoiden ja koulutustahojen määrät ovat ilahduttavasti kasvaneet parissa vuodessa, mutta koulutuksen rahoitus on ollut monelle kynnykskysymys. OKM:n pääluokka VOS (valtionosuus) –rahoituksesta osan voisi suunnata rakennusterveyskoulutuksiin. VOS-rahoituksen määrä on miljardien eurojen luokkaa vuosittain. Terveiden talojen erikoisjoukot –kehittämishankkeessa (2013) arvioitiin rakennusterveyteen pätevoittävän osuuden kouluttamisen hinnaksi n. 50 miljoonaa euroa viiden vuoden aikajaksolla. Vuoden 2013 karkean arvion mukaan viiden vuoden sisällä tarvittaisiin tuhansia päteviä rakennusterveysasiantuntijoita, rakennuksen kuntotutkijoita, korjaussuunnittelijoita, työnjohtajia/valvojia ja kymmeniä tuhansia korjaajia. Alan erikoisosaajien tarvetta kasvattaa yhä useampien rakennusten korjaustarve, hyvin monenlaiset ja pulmalliset korjaushaasteet sekä kokeneiden ammattilaisten eläköityminen. Nykyisten pätevyksien haltijoiden tulisi hankkia koulutuksissa tai osoittaa AHOT-menettelyssä uusien säädösten ja ohjeiden mukaisten pätevyysvaatimuksien osaaminen. Rahoitustarve painottuu koulutuksen organisointiin, suunnitteluun ja järjestämiseen. OKM-hankkeen tutkintokoulutusten auditoinnin tuloksista kävi ilmi että korjausrakentamiseen liittyvää opetusta annetaan jo joissakin oppilaitoksissa, jolloin suurin lisärahoitustarve painottuisi rakennusterveyden toiseen puoleen: sisäympäristön ja talotekniikan osaamisalueisiin. Lisäksi rahoituksen tarvetta voidaan pienentää oppilaitosten yhteistyöopetusten avulla, joissa myös oppilaitosten opettajat saisivat ajan tasalla olevan osaamisen kosteus- ja homevaurioiden liittyvistä osa-alueista. Kuitenkin tarvittaisiin n. 25 miljoonaa euroa kymmenen vuoden aikajaksolla, koska erikoisosaajien määrällinen tarve on mittava ja heitä on maassamme liian vähän kosteus- ja homevaurioiden pysyvän vähentämisen tarpeeseen nähden. Ammattilaisten osaamisen vahvistamisen vaikutus korjaushankkeiden onnistumisessa ja kustannuksissa tulisi arvioida noin viiden ja kymmenen vuoden kuluttua.

## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### Rakennusten terveydellisiä olosuhteita koskevia mittauksia, näytteenottoa, tutkimuksia tai selvityksiä tekevien, ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimukset

Terveydensuojelulain muutoksella (1237/2014) ja ja sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella (545/2015) on pyritty muun muassa yhtenäistämään terveydellisiä olosuhteita koskevia selvityksiä ja tutkimuksia tekevien ulkopuolisten asiantuntijoiden (TsL 49§) pätevyysvaatimuksia ja hyväksymismenettelyä. Lakimuutos annettiin 19.12.2014 ja se astui voimaan 1.3.2015. Asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisiä olosuhteita koskevia mittauksia, näytteenottoa, tutkimuksia tai selvityksiä viranomaisvalvontaa varten tekevien, niin sanottujen ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksia on täsmennetty asumisterveysasetuksessa (*STM:n asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista*), joka tuli voimaan 15.5.2015. Asetuksessa on säädetty pätevyysvaatimukset rakennusten kosteus- ja homevaurioihin sekä sisäilmaongelmiin liittyville ulkopuolisille asiantuntijoille liitteessä 3. Muihin mittauksiin, tutkimuksiin tai selvityksiin taikka näytteen ottamiseen, kuten esimerkiksi melumittauksiin, sovelletaan lain 49 §:n 2. momenttia, jonka mukaan tehtävään on käytettävä muutoin pätevää henkilöä, jonka pätevyyden arvioi kunnan terveydensuojeluviranomainen tapauskohtaisesti.

Ulkopuolisten tutkimusasiantuntijoiden eri osaamiskokonaisuuksien vaatimuksien yhteenveto on esitetty alla olevassa taulukossa. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto (Valvira) julkaisi asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet huhtikuussa 2016 ja niissä on ohjeistettu (osa V) yksityiskohtaisemmin pätevyysvaatimukset eri opintokokonaisuuksissa rakennusterveysasiantuntijalle (RTA), sisäilma-asiantuntijalle (SISA) ja kosteusvaurion kuntotutkijalle (KVKT). Näille kaikille on asumisterveysasetuksessa määritetty yleissisältö osaamistavoitteina ja vähimmäisopintopistemäärät. Yksi opintopiste (op) vastaa 27 tuntia opiskelijan tekemää työtä, josta vähintään 30 % on lähiopetusta (Valvira 2016). Lähiopetuksella tarkoitetaan opetusta, jossa voidaan olla kontaktissa opettajaan opetustilassa esim. luokassa, laboratoriossa, kenttäkohteessa tai etäyhteydellä. Lähiopetuksiksi ei kuitenkaan hyväksytä opetusvideon katselua tai luentojen videoita, missä ei voida keskustella opettajan kanssa.

Taulukko. Kosteusvaurioihin ja sisäilmaongelmiin liittyvät opintojaksot.

Opintojakson nimi	SISA Laajuus op <sup>2</sup>	RTA Laajuus op <sup>1</sup>	KVKT Laajuus op <sup>3</sup>
Rakennusfysiikka ja fysikaaliset olosuhteet	5	5	5
Rakennetekniikka	-	2	2
Rakennesuunnittelu osa I.	-	-	2
Tuotantotekniikka	1	1	1
Juridiikka	1	2	2
Kuntotutkimusmenetelmät	2	4	5
Talotekniset järjestelmät (LVI)	3	3	3
<b>yhteensä</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>20</b>
Sisäilman epäpuhtaudet			
a. Kemiallinen	3	3	3
b. Biologinen ja mikrobiologinen	5	5	2
Tutkimusmenetelmät			
a. Kemiallinen	1	1	0,5
b. Biologinen ja mikrobiologinen	2	2	0,5
Terveysvaikutukset	2	2	1
<b>yhteensä</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>7</b>
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>27</b>

<sup>1</sup>Rakennusterveysasiantuntijan on lisäksi tehtävä vähintään 15 op:n opinnäytetyö

<sup>2</sup>Sisäilma-asiantuntijalla sisäilmaselvitysraportti sisältyy opetussuunnitelmaan

<sup>3</sup>Kosteusvaurion kuntotutkijalla kuntotutkimusraportti sisältyy opetussuunnitelmaan

## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

Seuraavissa taulukoissa on kuvattu asumisterveysasetuksen vaatimat ja Valviran soveltamisohjeiden mukaiset opintojaksot.

### RAKENNUSFYSIKKA JA FYSIKAALISET OLOSUHTEET 5 OP

#### RAKENNUSFYSIKKA

##### 3 op kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija

###### Osaamistavoitteet

##### Osa I. 3 op: kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija

- Tuntee rakennusfysiikan keskeiset käsitteet ja määritelmät
- Tuntee rakenteiden ja rakennusten kosteuslähteet ja niiden merkityksen
- Tietää kosteuden siirtymisen ja tiivistymisen mekanismit rakenteissa
- Tuntee normaalit kosteuspitoisuudet eri rakenteissa ja betonirakenteiden kosteuden merkityksen
- Tuntee lämmöneristuksen ja vaipan ilmatiivyyden sekä ääneneristävyyden merkityksen sekä osaa tulkita mittaustulokset
- Osaa laskea lämpötila- ja kosteusjakaumat tavanomaisissa rakenteissa (u-arvo ja kastepiste)
- Osaa arvioida ilman virtausten sekä lämpö- ja kosteufysikaalisten ilmiöiden vaikutuksen eri rakennuksissa (esim. toimisto, asuinrakennus, varasto, uimahalli)
- Tuntee veden- ja kosteuseristysmateriaalien ominaisuudet ja toiminnan
- Tuntee energiatehokkuuden parantamisen vaikutukset (rakennus ja sisäilma)

###### Keskeinen sisältö

Opintojakson keskeinen sisältö muodostuu seuraavista osa-alueista:

- Kosteuden lähteet
- Lämmön ja kosteuden siirtymisen mekanismit
- Lämpö- ja kosteusjakautumat esimerkkirakenteissa, U-arvo
- Kosteuden tiivistyminen
- Rakenteen tuulettavuuden ja rakennuksen ilmanvaihdon vaikutukset kosteuspitoisuuteen
- Käsin laskuesimerkkejä
- Molierin käyrästä, sisäilmaston fysikaalisten tekijöiden arviointi
- Eri materiaalien normaalit kosteudet
- Veden- ja kosteuseristysmateriaalien ominaisuudet ja toiminta
- Energiatehokkuuden vaikutus rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen
- Rakenteiden ääneneristävyys ja ilmanpitävyys

###### Materiaalia

##### osa I. 3 op

- Björkholz D. Rakennusfysiikka, lämpö ja kosteus, 2015
- Siikanen U. Rakennusfysiikka, perusteet ja sovellukset. 2013
- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.
- RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje
- Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet, Suomen betonitieto Oy, 2007, ISBN 978-952-5075-89-2
- RT14-10984, Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen, Rakennustietosäätiö
- RT 80-10974, Julkaistu: 12.10.2009RT Teollisesti valmistettujen asuinrakennusten ilmanpitävyyden laadunvarmistusohje
- RT 14-11197 julkaistu 18.11.2015 Rakennusten ilmatiivyyden tarkastelu merkkiainekokein
- RT 14-10850 julkaistu 01.08.2005 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekniinen toimivuus
- Lämpökuvaus rakentamisessa. Paloniitty, Sauli; Paloniitty, Juho; Haimilahti, Jouni. Kustantaja: Rakennustieto Oy. 2016
- RIL 255-I-2014 Rakennusfysiikka I. Osa I: Rakennusfysikaalinen suunnittelu ja tutkimukset.
- 9/2013 Valtioneuvoston asetus rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertomien lukuarvoista
- 1/2013, D3 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen määräyksen 2.1.3 kumoamisesta
- 5/2013 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta (27.2.2013)
- 1/2014 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta (19.8.2014)

Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

**SISÄYMPÄRISTÖN FYSIKAALISET OLOSUHTEET**

**2 op kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija**

**Osaamistavoitteet**

Opintojakson osaamistavoitteena on että opiskelija:

- Tuntee sisäympäristön fysikaaliset olosuhteet: sisäilman lämpö- ja kosteusolosuhteet, lämpötilaindeksi, valaistus- ja ääniolosuhteet ja radon
- Tietää rakennuksen fysikaalisten olosuhteiden mittausten menetelmät, mittaustapahtumaa ja jatkoanalyysiä koskevan epävarmuustarkastelun sekä olosuhdetekijöiden toimenpiderajat

**Keskeinen sisältö**

Opintojakson keskeinen sisältö muodostuu seuraavista osa-alueista:

- Sisäilman lämpö- ja kosteusolosuhteet, toimenpiderajat ja mittaaminen
- Lämpövihiytyvyys, lämpötilaindeksi, toimenpiderajat ja mittaaminen
- Ilmavuojojen vaikutus fysikaalisiin olosuhteisiin
- Betonirakenteen kosteuden mittaaminen ja päällystämishojeet
- Melu ja sisätilan ääniolosuhteet, toimenpiderajat ja mittaaminen
- Radonin lähteet, toimenpiderajat ja mittaaminen sekä torjuntakeinot
- Mittaustulosten epävarmuustarkastelu kohde-esimerkein

**Materiaalia**

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osat I.-V. Valvira. 2016 <http://www.valvira.fi/>
- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490>
- RT 07 10946 Sisäilmastoluokitus 2008, sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. tammikuu 2009
- RT 18-11217 Sisäilmasto-ongelman selvittäminen, tilaajan ohje. huhtikuu 2016
- RIL 250-2011, Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen
- Suomen rakentamismääräyskokoelma D2 (2012), ympäristöministeriö
- CI Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. (1998)
- RT 07-10881 julkaistu 01.10.2006 Huoneakustiikka
- Työterveyslaitos, työympäristö, melu, 28.4.2010; [www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/toimistoaanilosuhteet/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/toimistoaanilosuhteet/sivut/default.aspx)
- Työterveyslaitos, työympäristö, melun mittaaminen, 11.5.2015; [www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/melun\\_mittaaminen/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/melun_mittaaminen/sivut/default.aspx)
- Säteilyturvakeskuksen www-sivut: [www.stuk.fi](http://www.stuk.fi) radon

**Yhteenveto lähiopetuksesta, osa 1. 3 op ja osa 2. 2 op (rakennusfysiikka) ja 2 op (fysikaaliset olosuhteet):**

Rakennusfysiikka:	Luennot	Harjoitukset
<b>Osa 1. 3 op, KVKT, RTA ja SISA:</b> Rakennusfysiikan luennot ja tentti	40 oppituntia	
<b>Fysikaaliset olosuhteet:</b>		
<b>2 op, KVKT, RTA ja SISA:</b> luennot, harjoitukset, tentti yhteensä	20 oppituntia	5 oppituntia
	<b>65 oppituntia</b>	

**Arvio opiskelijan ajankäytöstä**

**Rakennusfysiikka:**

**Osa 1. 3 op.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset, demonstraatiot ja tentti 40 h lähiopetuksen aikana  
Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 40 h

**Opiskelijan työ yhteensä 80 h**

## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### Sisäympäristön fysikaaliset olosuhteet, 2 op:

Ohjattu työskentely: luennot, tehtävä ja tentti 25 h lähiopetuksen aikana

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 29 h

**Opiskelijan työ yhteensä 54 h**

## RAKENNETEKNIikka JA -SUUNNITTELU PAINOTTUEN KORJAUSRAKENTAMISEEN

### RAKENNETEKNIikka

#### 2 op kosteusvaurion kuntotutkija ja rakennusterveysasiantuntija

#### Osaamistavoitteet ja keskeinen sisältö

Osaa tunnistaa eri aikakausien yleisimmät rakenneratkaisut sekä osaa arvioida niihin liittyvät lämpö- ja kosteustekniset riskit ja vaihtoehdot korjaustavat. Osaa tunnistaa sisäympäristöongelman korjaamiseen liittyvät erityisoiimet.

- Tietää rakennusosittain mikä on eri rakenteen tarkoitus ja mitä ongelmia siihen voi liittyä ja mitä ongelmia se voi aiheuttaa muille rakenteille/rakennuksen käyttäjille
- Tuntee eri aikakausien rakenneratkaisut, niihin liittyvät tyypilliset ongelmat, yleiset korjausratkaisut
- Tuntee riskirakenteet ja niiden korjausperiaatteet
- Tuntee vaihtoehtoisia korjaustoimenpiteitä: purku, kaiken korjaaminen vai osakorjaaminen, poistetaanko vaurioitunut materiaali vai voiko se jäädä
- Tuntee haitta-aineiden hallintaratkaisut: kapselointi, tiivistäminen, painesuhteiden hallinta, ilmanvaihdon mahdollisuudet, ilmanpuhdistaminen, biosidien käyttö
- Tuntee ns. hyvän rakennustavan mukaiset rakenteet eri aikakausina

#### Materiaalia

- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490>
- Kerrostalot 1880-1940. Neuvonen, Mäkiö, Malinen. Rakennustieto Oy, 2002
- Kerrostalot 1940-1960. Mäkiö, Erkki ym., Rakennustieto Oy, 2016
- Kerrostalot 1960-1975. Mäkiö, Erkki ym., Rakennustieto Oy, 2016
- Kerrostalot 1975-2000. Petri Neuvonen (toim.). Rakennustieto Oy, 2015.
- Kerrostalot 1889-2000, Petri Neuvonen (toim.). Rakennustieto Oy, 2016
- Osat: Kerrostalot ja Omakotitalot. [www.hometalkoot.fi/](http://www.hometalkoot.fi/)
- Pirinen Juhani. Pientalojen mikrobivauriot, lähtökohtana asukkaiden kokemat terveyshaitat. Väitöskirja. TTY, 2006
- Pirinen Juhani. Hyvän rakentamistavan mukainen pientalojen kosteudenhallinta eri vuosikymmeninä. Lisensiaattitutkimus. TTY, 1999
- Reijula, Ahonen, Alenius, Holopainen, Lappalainen, Palomäki, Reiman. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu 1/2012
- ROTI rakennetun omaisuuden tila, jota on Suomessa arvioitu kiinteistö- ja rakennusalan ROTI -prosessilla ([www.roti.fi](http://www.roti.fi)).
- Tunnista ja tutki riskirakenne opetusmateriaali. Pertti Heikkinen. [www.hometalkoot.fi/guides](http://www.hometalkoot.fi/guides)
- Nieminen, Kouhia, Ojanen, Knuuti. Kosteusteknisesti toimivia korjausrakentamisen periaateratkaisuja. VTT. Hometalkoot. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T1144.pdf>
- RT 84-11166 julkaistu 20.11.2014 Märkätilojen rakenteet
- RT 84-11093 julkaistu 27.09.2012 Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen
- Kosteusvauriokorjausten laadunvarmistus. Kirsi Torikka, Tarja Hyypöläinen, Jussi Mattila, Ralf Lindberg, Helsingin kaupungin rakennusviraston HKR-Rakennuttajan julkaisuja 1999



## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### RAKENNESUUNNITTELU

#### Osa I: 2 op kosteusvaurion kuntotutkija

##### Osaamistavoitteet ja keskeinen sisältö

Osaa laatia vaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnitelmat käyttäen lähtötietoina aiempien kuntoarvioiden, kuntotutkimusten ja eri selvitysten tuloksia. Osaa arvioida ja vertailla eri korjausvaihtoehtojen riskejä, toteutusajakautta ja kustannuksia.

- Osaa korjaussuunnittelun perusteet: rakennetekniset, kosteustekniset, lämpötekniset, ilmavirtatekniset
- Osaa hankkia tarvittavat suunnitelmat: purku/kuivatus, korjaus, puhdistus
- Osaa hankkia ja käyttää aiempien kuntoarvioiden, kuntotutkimusten ja eri selvitysten tuloksia kuntotutkimuksen ja korjaussuunnittelun lähtötietona
- Tuntee suunnittelun ja rakentamisen laadunvarmistusmenettelyt
- Tuntee rakentamishankkeen toimijoiden pätevyysvaatimukset
- Tietää korjausten käytännön tuotantotekniikoita
- Osaa arvioida eri korjausvaihtoehtojen riskit
- Osaa arvioida korjauksen laajuuden ja aikataulun
- Osaa arvioida eri korjaustapojen kustannuksia
- Tuntee elinkaarikustannustarkastelut
- Ymmärtää korjauksen vaikutukset ympäröiviin rakenteisiin
- Ymmärtää jälkiseurannan merkityksen ja menetelmät

##### Materiaalia

- Betonirakenteiden korjausohjeet 2016, by 41 Kustantaja: Betoniyhdistys / Suomen Rakennusmedia Oy
- Betonirakenteiden kuntotutkimus 2013, by 42.
- Betonirakentamisen laatuohjeet by 47, 2016
- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.
- RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje
- RT 10-10982 julkaistu 27.01.2010 Rakennuttajan työturvallisuusveloitteet rakennushankkeessa
- RT 18-11004 julkaistu 20.08.2010 Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku
- RT 13-11120 julkaistu 21.11.2013 Suunnittelun johtaminen korjaushankkeessa
- Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus -e-kirja. 13.9.2011
- Korjausrakentamisen kustannuksia 2016. (KOR) Lindberg, Rita; Kivimäki, Christian; Lahtinen, Matti; Palolahti, Tuomas; Koskenvesa, Anssi; Sahlstedt, Satu. 2016. Rakennustieto Oy. - e-kirja ja tavallinen kirja vuosittain
- Rakennusosien kustannuksia (ROK) vastaavalta vuodelta. Rakennustieto Oy. - e-kirja ja tavallinen kirja vuosittain
- RT 14-11103 SisäRYL2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt.
- Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen, 2008. Opetushallitus.

Osa 1. [http://www.oph.fi/download/46462\\_sisailmaongelmaisten\\_koulurakennusten\\_korjaaminen.pdf](http://www.oph.fi/download/46462_sisailmaongelmaisten_koulurakennusten_korjaaminen.pdf)

Osa 2. <http://verkkokauppa.oph.fi/9789521338519>

##### Yhteenveto lähiopetuksesta:

##### Rakennetekniikka

**2 op, KVKT ja RTA:** luennot, tehtävät ja tentti 25 oppituntia

##### Rakennesuunnittelu

**Osa I. 2 op, KVKT:** luennot, tehtävät ja tentti 25 oppituntia

**Yhteensä** 50 oppituntia

##### Arvio opiskelijan ajankäytöstä

##### Rakennetekniikka

**2 op.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 25 h lähiopetuksen aikana

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 29 h

## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### Opiskelijan työ yhteensä 54 h

#### Rakennesuunnittelu

**Osa I. 2 op.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 25 h lähiopetuksen aikana  
Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 29 h

### Opiskelijan työ yhteensä 54 h

## TUOTANTOTEKNIikka

### I op kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija

#### Osaamistavoitteet ja keskeinen sisältö

Osaa laatia kosteus- ja homevaurion korjaustyömaalle kosteuden ja puhtauden hallintasuunnitelmat sekä korjauksen onnistumisen jälkiseurannan suunnitelman.

- Tietää haitta-aineiden ja kosteus- ja homevaurioiden korjaustöiden erityistoimet (suojaustyöt, purku- ja puhdistustyöt, kuivaustyöt, loppusiivous ja biosidien käyttö) ja työsuojeluasiat
- Tuntee menetelmät pölyn leviämisen estämiseksi (työmaan puhtauden hallinta)
- Tietää työmaan kosteuden hallinnan periaatteet ja rakenteiden kuivaamisen perusteet
- Ymmärtää homekorjaamisen jälkeen tehtävän siivouksen merkityksen ja tuntee siivouksen laaduntarkkailun menetelmät
- Tietää korjaustyön dokumentoinnille asetettavat vaatimukset
- Tietää jälkiseurannan menetelmät ja merkityksen

#### Materiaalia

- Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä YM3/601/2015.
- Ratu 80-0126 Korjausrakentamisen tuotannosuunnittelu 25.5.2012
- Korjaustöiden laatu KTL 2011 29.9.2010
- RT 14-11103 SisäRYL2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt.
- Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku (RT 18-11004) 20.8.2010
- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.
- Rakentamisen kosteudenhallinta. YM, RT, Mittaviiva Oy ja TTY <http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/>
- Betonilattiat 2014, by 45/ BLY 7 Kustantaja: Betoniyhdistys / Suomen Rakennusmedia Oy
- Betonirakentamisen laatuohjeet 2016, by 47
- Merikallio, T., Niemi S. ja Komonen, J. Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen. Betonitieto Oy 2007.
- Merikallio, T., Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi, Suomen Betonitieto Oy 2002.
- Rakenteiden kuivattaminen <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Purku-kuivaus-ja-puhdistus/Rakenteiden-kuivattaminen>
- Ratu S-1225 julkaistu 18.12.2009 Pölyntorjunta rakennustyössä.
- RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 18.9.2013
- Ratu S-1221 julkaistu 11.2.2009 Purkutöiden suunnittelu. Purkusunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu
- RatuTT 03-00787 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009
- Ratu 1225-S Pölyntorjunta rakennustyössä
- RatuTT 13.14 Pölyntorjunta rakennustyössä
- Ratu 82-0384 Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus. Menetelmät 4.5.2011
- Ratu 82-0382 PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumaussmassojen purku. Menetelmät 4.5.2011
- Ratu 82-0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä. Menetelmät 4.5.2011
- Ratu 82-0383, 2011 Kosteus ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku.
- RatuTT 09-01172 julkaistu 15.09.2015 Asbestipurkutyömenetelmät 15.09.2015
- RT 20-11160 Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet. (2014). Tässä ohjeessa käsitellään voimassaolevan lainsäädännön mukaan vaarallisiksi määriteltyjä haitta-aineita sisältävien materiaalien tutkimista rakennuksissa.
- Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen, Kosteus- ja hometalkoot ja Työterveyslaitos 2011. <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>
- Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voi poistaa. Syyskuu 2013. <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>

## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

- RT TEM-21660. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta. 798/2015.
- RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein 18.11.2015
- RT 16-11121 julkaistu 18.06.2013 Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo
- RT 20-11159, KH 90-00552, LVI 01-10552, Infra 061-710134 Haitta-ainetutkimus. Tilaajan ohje 25.6.2014

### Yhteenveto lähiopetuksesta:

#### Rakennustuotanto

**osa 1, 1 op KVKT, RTA ja SISA:** luennot, tehtävät ja tentti  
yhteensä

14 oppituntia  
**14 oppituntia**

#### Arvio opiskelijan ajankäytöstä

**Osa 1.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 14 h lähiopetuksen aikana  
Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 13 h

**Opiskelijan työ yhteensä 27 h**

## KUNTOTUTKIMUSMENETELMÄT

**5 op kosteusvaurion kuntotutkija, 4 op rakennusterveysasiantuntija ja 2 op sisäilma-asiantuntija**

### Osaamistavoitteet

Osaa arvioida sisäympäristön fysikaalisten olosuhteiden mittausten menetelmien merkityksen. Osaa arvioida kuntoarvion tai -tutkimuksen tarpeen. Osaa tehdä rakennuksen kuntotutkimussuunnitelman näytteenottosuunnitelmineen. Osaa tilata rakennusteknisen kuntotutkimuksen ja mittauksia. Osaa arvioida kuntotutkimusten tulosten merkityksen rakenteiden toimivuuden ja sisäilman laadun kannalta.

#### Osa 1. 2 op: kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija

- Osaa arvioida sisäilman fysikaalisten tekijöiden (lämpötila, veto, ilmavirtaus, kosteus, valaistus- ja ääniolosuhteet, radon) mittaus-/tutkimusmenetelmien luotettavuuden ja virhelähteiden merkityksen
- Tuntee kuntoarvion ja -tutkimuksen laadintaperiaatteet
- Tietää kuntotutkimusmenetelmät (kosteus- ja lämpötila rakenteissa, ilmatiiveys, painesuhteet, lämpövuotokohdat, ääneneristävyys)
- Ymmärtää kuntotutkimusraportin tuloksien merkityksen työmaan erityisasettelujen ja korjaussuunnittelun lähtötietojen kannalta
- Tunnistaa eri rakennusosien ongelmien aiheuttajat
- Tuntee eri aikakausien ja erityyppisten rakennusten riskirakenteet, niiden toiminnan ja tutkimusmenetelmät
- Tunnistaa tuloilma ja vuotoilmareitit (tuloilmakanavat, raitisilmaventtiilit, viemärit, vaippavuodot, jne.)

#### Osa 2. 2 op: kosteusvaurion kuntotutkija ja rakennusterveysasiantuntija

- Osaa tehdä rakennuksen sisäympäristön ja rakenteiden fysikaalisten tekijöiden mittauksista osan (veto, lämpötila ja kosteus), niiden analysoinnin ja raportit
- Osaa tehdä rakennuksen kuntotutkimussuunnitelman näytteenottosuunnitelmineen
- Osaa arvioida mittaustulosten perusteella ilmavuotoreittien suuruuden ja merkityksen
- Osaa tehdä tapauskohtaisen yhteenvedon kaikista tutkitun kohteen kuntotutkimustuloksista ja tunnistaa lisätutkimustarpeet

#### Osa 3. 1 op: kosteusvaurion kuntotutkija

- Osaa tehdä kuntoarvion ja kuntotutkimuksen:
  - kosteuden ja lämpötilan mittaaminen rakenteissa
  - rakennuksen painesuhteiden määrittäminen
  - ilmatiiveyden ja vuotoilman mittaaminen
  - lämpökamerakuvaukset, lämpötilaindeksin laskeminen
  - rakenteiden ääneneristävyys
  - osaa tarkastella vanhoja suunnitelma-asiakirjoja, tuntee niissä käytetyt merkinnät ja tunnistaa niiden perusteella riskirakenteet
  - ymmärtää rakenteellisten tutkimusten (rakenneausten) merkityksen sekä osaa tehdä ja raportoida niitä

## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### Materiaalia

- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490>
- RT 18-11130 julkaistu 11.10.2013 Asuinkiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje
- RT 18-11131 julkaistu 11.10.2013 Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje
- RT 18-11061 julkaistu 31.03.2012 Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoluokan määräytyminen
- RT 18-10922 julkaistu 12.05.2008 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot
- RT 18-11085 julkaistu 09.08.2012 Liike- ja palveluikiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje
- RT 18-11086 julkaistu 09.08.2012 Liike- ja palveluikiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Suomen säädöskokoelma 545/2015. (2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osat 1.-5. Valvira. 2016 <http://www.valvira.fi/>
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. <http://www.julkari.fi/handle/10024/129932>
- RT TEM-21660. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta. 798/2015
- RT 20-11160 Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet. (2014)
- RT14-10984, Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen, Rakennustietosäätiö
- RT 80-10974, Julkaistu: 12.10.2009 RT Teollisesti valmistettujen asuinrakennusten ilmanpitiävyyden laadunvarmistusohje
- RT 14-11197 julkaistu 18.11.2015 Rakennusten ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein
- RT 14-10850 julkaistu 01.08.2005 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekniikan toimivuus
- Lämpökuvaus rakentamisessa. Paloniitty, Sauli; Paloniitty, Juho; Haimilahti, Jouni. Kustantaja: Rakennustieto Oy. 2016
- Tilaajan ohje: Betonijulkisivun ja parvekkeiden kuntotutkimus. 2012. Suomen Betoniyhdistys ry
- RT 07-10881 julkaistu 01.10.2006 Huoneakustiikka
- CI Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. (1998)
- Tunnista ja tutki riskirakenne opetusmateriaali. Pertti Heikkinen. <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua/tunnista-ja-tutki-riskirakenne-opetusmateriaali.html> RT 80-10712 julkaistu 01.12.1999 Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen
- Piilevien kosteusvaurioiden aiheuttamat terveyshaitat. Selvittäminen terveydensuojelulain mukaisilla asunnontarkastuksilla. Kaarmattu R. ja Pesonen R. 2012

### Yhteenveto lähiopetuksesta:

#### Kuntotutkimusmenetelmät 2 op ja 3 op

**osa 1. 2 op, KVKT, RTA ja SISA:** luennot ja tentti

**osa 2. 2 op, KVKT ja RTA:** luennot + harjoitukset

**osa 3. 1 op, KVKT:** luennot + harjoitukset

**yhteensä**

#### luennot

25 oppituntia

9 oppituntia

2 oppituntia

**60 oppituntia**

#### harjoitukset

16 oppituntia

8 oppituntia

### Arvio opiskelijan ajankäytöstä

**osa 1. 2 op,** Ohjattu työskentely: luennot ja tentti 25 h

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 29 h

#### Opiskelijan työ yhteensä 54 h

**osa 2. 2 op,** Ohjattu työskentely: luennot ja harjoitukset 25 h

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 29 h

#### Opiskelijan työ yhteensä 54 h

**osa 3. 1 op,** Ohjattu työskentely: luennot ja harjoitukset 10 h

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, 17 h

#### Opiskelijan työ yhteensä 27 h

## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### TALOTEKNISET JÄRJESTELMÄT (LVI)

#### 3 op, kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija

##### Osa 1. 2 op, kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija Osaamistavoitteet ja keskeinen sisältö

Osaa selittää ilmanvaihdon ja ilmastoinnin merkityksen, tehtävän ja toimintaperiaatteet sekä arvioida eri aikakausien järjestelmiin liittyvät tyypillisimmät ongelmat ja niiden ennaltaehkäisy.

- Tuntee rakennuksen käytöstä syntyvän kosteusrasituksen asettamat vaatimukset ilmanvaihdolle
- Ymmärtää ilmanvaihdon tehtävät ja toimintaperiaatteet
- Tuntee asunto-, toimisto-, koulu- ja päiväkotirakennusten ilmanvaihtoon liittyvät määräykset eri aikakausina
- Tuntee eri aikakausien ilmanvaihto-, lämmitys-, vesi- ja viemärintijärjestelmien toiminta- ja säätöperiaatteet
- Tietää eri aikakausien ilmanvaihtojärjestelmien tyypilliset ongelmat ja niiden ennaltaehkäisy
- Osaa hakea taloteknisten järjestelmien vaurioitumisen riskikohtia LVI-kuvista
- Tuntee ilmavirtojen, ilmanvaihtuvuuden ja painesuhteiden mittaamenetelmät
- Tuntee ilmastointijärjestelmän hygienian määrittämismenetelmät ja puhdistamisen vaikutukset
- Tuntee rakennuksen tiiviyn tutkimuksessa käytettävät menetelmät
- Tietää rakennuksen muun talotekniikan (lämpö-, vesi- ja viemärlaitteet) toimintaperiaatteet
- Tietää taloteknisten järjestelmien vaurioitumisen riskikohtia
- Tuntee ilmanvaihdon oikean käytön, ohjeistuksen ja valvonnan
- Tuntee eri ilmanvaihtojärjestelmien ylläpidon ja huollon (huoltotaajuudet, suodatinluokat, huoltokohteet)
- Tunnistaa tuloilma- ja vuotoilmareitit (tuloilmakanavat, raitisilmaventtiilit, viemärit, vaippavuodot jne.)
- Ymmärtää ilmanvaihtojärjestelmän, sään, rakennuksen ja rakenteiden yhteistoiminnan (painesuhteiden merkitys)

##### Osa 2. 1,5 op kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija Osaamistavoitteet ja keskeinen sisältö

Osaa mitata ilmanmäärät, ilmanvaihtuvuuden ja paine-erot eri rakennusosien välillä sekä selvittää ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden ja epäpuhtauksien kulkeutumisreitit rakennuksessa.

- Osaa selvittää epäpuhtauksien kulkureitit rakennuksissa (eri paine-olosuhteet)
- Osaa mitata tulo- ja poistoilmamäärät
- Osaa määrittää rakennuksen ilmanvaihtuvuuden sekä painesuhteet
- Osaa määrittää ilmanvaihtojärjestelmän hygienian kvantitatiivisesti ja visuaalisesti
- Osaa mitata rakennuksen tiiviyn ja ilmanvuotoluvun

#### Materiaalia

- Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet D2. Ympäristöministeriö, 2003, 2010, 2012
- RT RakMK-21351 julkaistu 11.05.2007 DI Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. Määräykset ja ohjeet 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma. [2007] - lisälehti, muutosasetus. (2012)
- Ilmastointitekniikka ja sisäilmasto. Olli Seppänen. Kustantaja: Suomen LVI-liitto ry. 1996
- Puhtaan ilmanvaihdon suunnitteluohje. Harri Ripatti, Juha Pentikäinen, Pekka Saaristo, Jukka Vasara, Kimmo Liljeström. Sisäilmayhdistys julkaisu 16. 2002
- Seppänen, Olli. Seppänen, Matti: Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, Sisäilmayhdistys ry. 1996
- Sisäilmastoluokitus 2008, Sisäilmayhdistys
- Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimus. Yleisohje ja tilaajan ohje. SuLVI ry. 2016 [http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT\\_2016\\_ohje\\_I\\_IV-kuntotutkimuksen\\_yleisohje\\_ja\\_tilaajan\\_ohje.pdf](http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT_2016_ohje_I_IV-kuntotutkimuksen_yleisohje_ja_tilaajan_ohje.pdf)
- Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimus. Asuinrakennukset. SuLVI ry. 2016 [http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT\\_2016\\_IV\\_kuntotutkimus\\_Asuinrakennukset.pdf](http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT_2016_IV_kuntotutkimus_Asuinrakennukset.pdf)
- Ilmanvaihdon modernit parannus- ja korjausratkaisut – Hankkeen tulokset on koottu Ilmanvaihdon parannus- ja korjausratkaisut -ohjeeseen ja sitä täydentävään tutkimusaineistoon. Ohje koostuu kahdesta osasta. Osa I. Toimintaohje esittelee ilmanvaihdon parantamisen ja korjaamisen yleisen toimintatavan. [http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV\\_osaI.pdf](http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV_osaI.pdf)  
Osa II. on ohjeistus eri parannus- ja korjausratkaisujen suunnitteluun. Ohjeistusta täydentävät hankkeen tutkijoiden laatimat tutkimuskonseptit.

## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

[http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV\\_osa2.pdf](http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV_osa2.pdf)

- Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastusohje. Sisäilmayhdistys, julkaisu 18. Jarkko Narvanne, Antti Majanen, Lari Eskola, Esko Kukkonen, Rauno Holopainen, Marianna Tuomainen. 2011
- RT 14-11197 julkaistu 18.11.2015 Rakennusten ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein
- RT 14-10850 julkaistu 01.08.2005 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekniikan toimivuus
- LVV-kuntotutkimusopas 2013. Opas lämmitys-, vesi- ja viemäriverkostojen kuntotutkimuksiin. Suomen LVI-liitto yhteistyössä Kosteus- ja hometalkoot
- RT 18-11165 julkaistu 03.10.2014 LVV-kuntotutkimus. Tilaajan ohje

### Arvio opiskelijan ajankäytöstä

#### Osa 1. 2 op, KVKT, RTA ja SISA:

Ohjattu työskentely: luennot 25 h ja tentti 3 h. Itsenäinen työskentely 26 h

#### Opiskelijan työ yhteensä 54 h

Osa 2. 1,5 op, KVKT, RTA ja SISA: Ohjattu työskentely: ohjatut harjoitustehtävät 16 h ja raporttien tarkastus 4 h. Itsenäinen työskentely 20 h

#### Opiskelijan työ yhteensä 40 h

**Lähiopetusta yhteensä 46 h. Itsenäistä opiskelua 48 h.**

## JURIDIikka

**2 op kosteusvaurion kuntotutkija ja rakennusterveysasiantuntija (rakentamiseen ja sisäympäristöön liittyvät säädökset), 1 op sisäilma-asiantuntija (sisäympäristöön liittyvät säädökset)**

### Osaamistavoitteet

Opintojakson osaamistavoitteena on että opiskelija:

- Tietää työnkuvansa tuomat vastuut asianosaisille
- Hallitsee asiantuntijan roolin mm. oikeustapauksissa
- Osaa toimia yhteistyössä eri viranomaisten kanssa kohteissa joissa epäillään terveyshaittaa
- Tietää ja osaa soveltaa toiminnassaan sisäympäristöön ja rakentamiseen liittyviä eri aikakausien lakeja, asetuksia, määräyksiä ja ohjeita
- Tietää rakennushankkeen eri osapuolten vastuut
- Tietää ja osaa soveltaa toiminnassaan sopimustekniikkaa

### Keskeinen sisältö

- MRL, MRa, RaMK, VN ja YM asetukset ja ohjeet koskien suunnittelijoita ja työnjohtajia
- Terveysturvallisuuslaki, Työturvallisuuslaki, Terveysturvallisuuslaki, Asumisterveysasetus (ent. ohje), Valviran ohjeet (asumisterveysopas), koskien terveyshaittaa ja ulkopuolisten asiantuntijoiden käyttöä
- Maakaari, asuntokauppalaki, asunto-osakeyhtiölaki, huoneenvuokralaki, kuluttajansuojalaki, koskien virhe- ja kunnossapitovastuita sekä tiedoksianto- että selonottovelvollisuutta
- KSE, YSE, RT-tehtäväluettelot, RIL-ohjeet koskien sopimusmenettelyjä ja vastuunjako

### Materiaalia

- Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132 ja muutokset 2007, 2012 ja 2013.
- Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999) ja muutokset
- Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta (41/2014)
- Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen muuttamisesta 12.3.2015
- Muistio valtioneuvoston asetuksista maankäyttö- ja rakennusasetuksen muuttamisesta 12.3.2015
- Valtioneuvoston asetus rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määrittämisestä 12.3.2015
- Ympäristöministeriön ohje rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokista YM1/601/2015
- Ympäristöministeriön ohje rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta YM2/601/2015
- Ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä YM3/601/2015
- Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja rakentamisen työnjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015
- Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta YM5/601/2015

## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

- Terveydensuojelulaki (763/1994)
- Laki terveydensuojelulain muuttamisesta 1237/2014
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osat 1.-5. Valvira. 2016 <http://www.valvira.fi/>
- Työturvallisuuslaki (738/ 2002)
- Työterveyshuoltolaki (1383/2001)
- Terveydenhuoltolaki
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. <http://www.julkari.fi/handle/10024/129932>
- Maakaari (12.4.1995/540)
- sopimustekniikat, KSE, YSE, RT-tehtäväluettelot, RIL-ohjeet
- Oikeuskäytännön esimerkit
- eri aikojen RakMK:n osat <http://www.energiakorjaus.info/pientalot/materiaalipankki/>

### Yhteenveto lähiopetuksesta: Juridiikka

**Osa: Sisäympäristöön liittyvät säädökset. 1 op, KVKT, RTA ja SISA:** luennot, tehtävät ja tentti

12 oppituntia

**yhteensä 12 oppituntia**

**Osa: Rakentamiseen liittyvät säädökset. 1 op, KVKT ja RTA:** luennot, tehtävät ja tentti

12 oppituntia

**yhteensä 12 oppituntia**

**Yhteensä 24 oppituntia**

### Arvio opiskelijan ajankäytöstä kummassakin osassa erikseen:

Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja tentti 12 h lähiopetuksen aikana

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 15 h

**Opiskelijan työ yhteensä 27 h**

## KEMIALLISET, BIOLOGISET JA MIKROBIOLOGISET SISÄYMPÄRISTÖOLOSUHTEET

**kosteusvaurion kuntotutkija 7 op, rakennusterveysasiantuntija 13 op ja sisäilma-asiantuntija 13 op**

### Osaamistavoitteet ja sisältö

Osaa selittää tärkeimmät kemialliset (VOC, haitta-aineet, kuidut ym.) ja mikrobiologiset (sienet ja bakteerit) sisäympäristötekijät ja niiden lähteet, mittaus- ja näytteenottomenetelmät. Osaa arvioida epäpuhtauksien esiintymistä ja materiaalien emissioita erityyppisissä rakennuksissa sekä rakennus- ja rakenneosissa. Osaa tulkita sisäympäristötekijöiden tutkimustuloksia epäpuhtauksien toimenpiderajojen puitteissa ja rakenteiden toimivuuden kannalta.

### Osa I. Sisäilman epäpuhtaudet. 2 op, kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija

Tuntee tärkeimmät kemialliset ja mikrobiologiset sisäympäristötekijät ja niiden lähteet

- a. kemialliset
  - i. epäorgaaniset yhdisteet esim. ammoniakki
  - ii. haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)
  - iii. haitta-aineet
- b. mikrobiologiset
  - i. sienet (mm. homeet)
  - ii. bakteerit

- Sisäympäristöolosuhteiden ohjearvot ja toimenpiderajat
- Sisäympäristöolosuhteiden mittaus- ja näytteenottomenetelmät

## Liite 1. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### **Osa 2. Sisäilman epäpuhtaudet. 3 op, kosteusvaurion kuntotutkija, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija**

- Kemialliset tekijät: yhdisteiden poikkeuksellinen esiintyminen sisäilmassa ja rakenteissa
- Mikrobit: yleisesti esiintyvät ja kosteusvaurioihin viittaavat mikrobit, toksiinin tuottajat
- Sisäympäristötekijöiden mittaus- ja näytteenottomenetelmät, mittaus- tai näytteenottotapahtumaa ja jatkoanalyysiä koskeva epävarmuustarkastelu
- Sisäilmaongelman tutkimus- ja selvitysprosessi
- Rakennuksen kunnan selvitysprosessi
- Riskiviestintä tutkimustulosten esittelyssä
- Siivous ja korjauksen jälkiseuranta

### **Osa 3. Terveysvaikutukset. 2 op rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija, 1 op, kuntotutkija**

#### **Osaamistavoitteet ja sisältö**

Tuntee sisäympäristön merkityksen ihmisten terveyteen. Tuntee terveyshaitan käsitteet eri säädösten nojalla. Ymmärtää terveyshaittatutkimusten merkityksen ja osaa toimia yhteistyössä viranomaisten ja terveydenhuollon asiantuntijoiden kanssa.

- Hengitysteiden fysiologia ja altisteiden vaikutusmekanismit
- Eri tekijöiden aiheuttamat terveys- ja yhteisvaikutukset (oireet ja sairaudet)
- Kyselytutkimukset ja sisäilmakartoitukset
- Terveyshaitta eri säädösten valossa
  - a. Terveydensuojelulaki ja -asetus
  - b. Työturvallisuus- ja terveydenhuoltolainsäädäntö
- Altistumisen ja riskin arviointi
- Yhteistyö sisäilmaongelmissa

### **Osa 4. Sisäympäristön tutkimusmenetelmät. 1 op kosteusvaurion kuntotutkija, 3 op rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija**

#### **Osaamistavoitteet ja sisältö**

**1 op:** Tuntee kemiallisten, biologisten ja mikrobiologisten sisäympäristötekijöiden tutkimusmenetelmät.

**2 op:** RTA ja SISA osaavat suorittaa tutkimukset sekä osaavat raportoida niiden tuloksista ja niihin liittyvistä epävarmuuksista. Pystyvät tulkitsemaan kemiallisten, biologisten ja mikrobiologisten sisäympäristötekijöiden tutkimustuloksien yhteismerkityksen sisäilmaongelman syntyyn. Osaavat tulkita rakennuksen kuntotutkimuksista saatuja tuloksia yhdessä sisäympäristön tutkimustulosten kanssa.

### **Osa 5. Biologiset tekijät. 1 op, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija**

Tietää biologiset sisäympäristötekijät (tuholaiset, punkit, legionella ym.) ja niiden lähteet, toimenpiderajat sekä torjuntakeinot.

### **Osa 6. Tutkimustulokset korjausprosessin osana. 2 op, rakennusterveysasiantuntija ja sisäilma-asiantuntija**

#### **Osaamistavoitteet ja sisältö**

RTA pystyy tulkitsemaan kaikkien sisäympäristötekijöiden mittaustuloksia ja tekemään yhteenvedon rakennuksen sisäympäristö- ja kuntotutkimuksista saaduista tuloksista sekä osaa raportoida tutkimukset kirjallisesti ja suullisesti. RTA ja SISA osaavat johtaa sisäympäristön tutkimusprosessia ja RTA osaa johtaa sisäilmaongelman selvitysprosessia ja hyödyntää erityisasiantuntijoiden palveluja.

Esimerkkejä käytännön kohteista:

- sisäympäristötekijöiden näytteenotto- ja tutkimussuunnitelman teko
- homelajien erot (yleisesti esiintyvät kosteusvauriomikrobit, toksiinin tuottajat) ja mikrobien määrän merkityksen tutkimustulosten tulkinnaissa ongelman tai vaurion laajuutta ja vakavuutta määritettäessä
- kemiallisten yhdisteiden erot (kosteusvaurion indikaattorit ja terveysvaikutukset) ja määrän merkitys ongelman tai vaurion laajuutta ja vakavuutta määritettäessä
- viestintä
- raportointi
- koko tutkimusprosessin hallinta - ongelman havaitsemisesta korjausten seurantaan
- sisäympäristön ja rakennuksen kunnan tutkimustulosten merkitys korjaushankkeessa

Suoritus: Oma itsenäinen näyttötyö sisältäen sisäilmaselvityksen suunnitelman ja tutkimusraportin käytännön kohteesta.



## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### Materiaalia

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista, 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osat I.-V. Valvira. 2016 <http://www.valvira.fi/>
- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490>
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. <http://www.julkari.fi/handle/10024/129932>
- Terveydensuojelulaki 763/1993
- Laki terveydensuojelulain muuttamisesta 1237/2014
- Työturvallisuuslaki 738/2002
- WHO guidelines for indoor air quality; dampness and mould. World Health Organisation, Copenhagen, 2009
- Sosiaali- ja terveysministeriö. Kosteusvauriot työpaikoilla. Kosteusvauriotyöryhmän muistio. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä. 2009:18. 2009
- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.
- RT 07-10946 Sisäilmastoluokitus 2008
- Kosteus- ja homevauriot, ratkaisuja työpaikoille, Työterveyslaitos, 2014, ISBN 978-952-261-471-1
- Pietarinen Veli-Matti. Sisäilmaston epäpuhtaudet, ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun, sisäilmastaselvityksen vaiheet, altistumisen ja terveydellisen merkityksen arviointi sekä riskiestintä että koetun sisäympäristön arviointi - opetusmateriaali. tulossa 2016. <http://www.hometalkoot.fi/guides>
- Opetusmateriaali sisäympäristön epäpuhtauksista. Reiman, Hyvärinen ja Viitanen. <http://www.hometalkoot.fi/guides>
- Suomen rakentamismääräyskokoelma D2, rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, Ympäristöministeriö
- Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot – Opas ongelmien selvittämiseen. Meklin T., Putus T., Hyvärinen A., Haverinen-Shaughnessy U., Lignell U., Nevalainen A. Kansanterveyslaitoksen julkaisu C 2/2008, ISBN:978-851-740-779-3 <http://www.julkari.fi/handle/10024/78158>
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. <http://www.julkari.fi/handle/10024/129932>
- Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen, Kosteus- ja hometalkoot ja Työterveyslaitos 2011. <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>
- Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voi poistaa. Syyskuu 2013. <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>
- Viitanen Hannu. Energiatehokas ja toimintavarma korjauskonsepti – hanke. Osahanke: kemiallinen käsittely korjausten yhteydessä. VTT-R-04235-13. 2013. <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2013/VTT-R-04235-13.pdf>
- Opas kosteusongelmiin – Rakennustekninen, mikrobiologinen ja lääketieteellinen näkökulma. Toimittanut Virpi Leivo. TTY julkaisu 95. 1998
- Putus Tuula. Home ja Terveys. Kosteusvauriohomeiden, hiivojen ja sädesienten esiintyminen sekä terveyshaitat. Suomen ympäristö- ja terveysalan kustannus Oy (2014)

### Yhteenveto lähiopetuksesta:

#### osa 1. Sisäilman epäpuhtaudet. 2 op, KVKT, RTA ja SISA:

luennot, tehtävät ja tentti 25 oppituntia

#### osa 2. Sisäilman epäpuhtaudet. 3 op, KVKT, RTA ja SISA:

luennot, tehtävät ja tentti 37 oppituntia

#### osa 3. Terveysvaikutukset. 2 op, RTA ja SISA, 1 op KVKT:

luennot, tehtävät ja tentti 25 oppituntia

#### osa 4. Tutkimusmenetelmät. 3 op, RTA ja SISA, 1 op KVKT:

luennot, harjoitukset ja raportit 25 oppituntia

#### osa 5. Biologiset tekijät. 1 op, RTA ja SISA:

luennot, tehtävät ja tentti 12 oppituntia

#### osa 6. Tutkimustulokset korjausprosessin osana. 2 op, RTA ja SISA:

luennot, tehtävät ja näyttötyö 37 oppituntia

**Yhteensä 161 oppituntia**

## Liite I. Rakennusterveysasiantuntijan, sisäilma-asiantuntijan ja kosteusvaurion kuntotutkijan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### **Arvio opiskelijan ajankäytöstä**

**Osa 1. 2 op:** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 25 h lähiopetuksen aikana.

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 29 h

**Opiskelijan työ yhteensä 54 h**

**Osa 2. 3 op:** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 37 h lähiopetuksen aikana.

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 44 h

**Opiskelijan työ yhteensä 81 h**

**Osa 3. 2 op:** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 25 h lähiopetuksen aikana.

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 29 h

**Opiskelijan työ yhteensä 54 h**

**Osa 4. 3 op:** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 37 h lähiopetuksen aikana.

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 44 h

**Opiskelijan työ yhteensä 81 h**

**Osa 5. 1 op:** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 12 h lähiopetuksen aikana.

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 15 h

**Opiskelijan työ yhteensä 27 h**

**Osa 6. 2 op:** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 25 h lähiopetuksen aikana.

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 29 h

**Opiskelijan työ yhteensä 54 h**

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### Kosteusvaurion korjaus

Valtioneuvoston asetuksessa (2015) rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä säädetään yleisesti erityisalojen suunnittelutehtävien vaativuusluokista (tavanomainen, vaativa ja poikkeuksellisen vaativa). Edellä mainitun asetuksen 22.3 § mukaan kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävä on vaativa, jos suunnittelun kohteessa on laajoja kosteus tai homevaurioita tai vaurioiden korjaus edellyttää rakenteiden kosteusfysikaalisen toiminnan merkittävää muuttamista. Ympäristöministeriön ohjeessa rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokista YM1/601/2015 on annettu esimerkkejä vaativuusluokan suunnittelutehtävistä mm. kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävistä. Alla on luoteltu vaativan luokan esimerkkejä:

- laajan kosteusvaurion johdosta julkisivua ja muita rakenteita ja lämmöneristeitä on uusittava
- rakenteissa on rakennusmateriaaliperäisiä tai rakennuksen käytöstä rakenteisiin kulkeutuneita haitta-aineita
- rakennuksen vanhojen rakennetyyppien analysointi ja korjausvaihtoehtojen rakennusfysikaalisen toiminnan arviointi on vaativaa
- kosteusvaurion korjaustyö kohdistuu suojeltuun rakennukseen mutta ei vaikuta suojeltuihin ominaispiirteisiin, kuten sisätilojen laaja kosteusvauriokorjaus rakennuksessa, jonka julkisivut on suojeltu.

Vastaavan ja erityisalojen työnjohtajien vaativuusluokan määräytymisestä ja kelpoisuusvaatimuksista on säädetty YM:n ohjetasolla eikä asetustasolla. Eri erityisaloja ei tarkemmin ole ohjeistettu. Ympäristöministeriön ohjeen rakentamisen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015 mukaan korjaus- ja muutostyön vaativassa ja poikkeuksellisen vaativassa työnjohtotehtävässä edellytyksenä on, että henkilö on suorittanut opintoja myös korjausrakentamisesta ja että hänen työkokemus sisältää toimimista myös korjaus- ja muutostöiden työnjohtajana.

Alla olevassa taulukossa esitetyt osaamisvaatimukset ovat YM:n ohjeiden ja FISE Oy:n soveltamien pätevyysvaatimusten mukaiset. Taulukkoon on koottu niitä opintojaksoja, joiden avulla kosteusvaurion korjauksen erityisalan suunnittelutehtävään ja työnjohtotehtävään saadaan ko. erityisalan osaamista rakennusfysiikan lisäksi.

**Taulukko. Kosteusvaurion korjauksen erityisalaan liittyvät opintojaksot korjaussuunnittelijalle (KVKS) ja työnjohtajalle (KVKTJ) eri vaativuusluokan tehtävissä.**

Pakollisuus	Opintojakson nimi	KVKS Laajuus op			KVKTJ Laajuus op		
		T	V	PV	T	V	PV
Pakollinen	Rakennusfysiikka ja fysikaaliset olosuhteet	4	5	10	3	3	3
<b>Kosteusvaurion korjaaminen</b>							
Pakollinen	Rakennetekniikka	2	2	2	2	2	2
Pakollinen	Rakennesuunnittelu osa 1.	1	2	2	1	2	2
Vapaaehtoinen	Rakennesuunnittelu osa 2.	-	2	2	-	-	1
Pakollinen	Tuotantotekniikka	1	2	2	3	4	5
Pakollinen	Kuntotutkimusmenetelmät	-	2	2	2	2	3
Pakollinen	Talotekniset järjestelmät (LVI)	1	2	2	1	1	2
Pakollinen	Kemialliset ja mikrobiologiset sisäympäristöolosuhteet	1	2	2	2	2	3
<b>Yhteensä</b>		<b>10</b>	<b>17+2</b>	<b>22+2</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>21</b>

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

Seuraavissa taulukoissa on kuvattu erityisalan em. vaatimat kosteusvaurion korjaamisen opintojaksot.

### **RAKENNUSFYSIKKA JA FYSIKAALISET OLOSUHTEET 5 OP**

#### **RAKENNUSFYSIKKA**

##### **3 op työnjohtaja ja 5 op suunnittelija**

##### **Osaamistavoitteet**

##### **Osa 1. 3 op: työnjohtaja ja suunnittelija**

- Tuntee rakennusfysiikan keskeiset käsitteet ja määritelmät
- Tuntee rakenteiden ja rakennusten kosteuslähteet ja niiden merkityksen
- Tietää kosteuden siirtymisen ja tiivistymisen mekanismit rakenteissa
- Tuntee normaalit kosteuspitoisuudet eri rakenteissa ja betonirakenteiden kosteuden merkityksen
- Tuntee lämmöneristysten ja vaipan ilmatiivyyden sekä ääneneristävyyden merkityksen sekä osaa tulkita mittaustulokset
- Osaa laskea lämpötila- ja kosteusjakaumat tavanomaisissa rakenteissa (u-arvo ja kastepiste)
- Osaa arvioida ilman virtausten sekä lämpö- ja kosteufysiikalisten ilmiöiden vaikutuksen eri rakennuksissa (esim. toimisto, asuinrakennus, varasto, uimahalli)
- Tuntee veden- ja kosteuseristysmateriaalien ominaisuudet ja toiminnan
- Tuntee energiatehokkuuden parantamisen vaikutukset (rakennus ja sisäilma)

##### **Keskeinen sisältö**

Opintojakson keskeinen sisältö muodostuu seuraavista osa-alueista:

- Kosteuden lähteet
- Lämmön ja kosteuden siirtymisen mekanismit
- Lämpö- ja kosteusjakautumat esimerkkirakenteissa, U-arvo
- Kosteuden tiivistyminen
- Rakenteen tuulettuvuuden ja rakennuksen ilmanvaihdon vaikutukset kosteuspitoisuuteen
- Käsin laskuesimerkkejä
- Molierin – käyrästä, sisäilmaston fysikaalisten tekijöiden arviointi
- Eri materiaalien normaalit kosteudet
- Veden- ja kosteuseristysmateriaalien ominaisuudet ja toiminta
- Energiatehokkuuden vaikutus rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen
- Rakenteiden ääneneristävyys ja ilmanpitävyys

##### **Osaamistavoitteet**

##### **Osa 2. 2 op suunnittelija**

- Osaa arvioida laskentaohjelmia käyttäen rakenteiden lämpö- ja kosteusteknistä toimintaa
- Tietää energiasäädösten vaatimukset korjaus- ja muutostöiden suunnittelussa

##### **Keskeinen sisältö**

- Energiasäädökset ja vaikutukset rakenteisiin (U-arvo, tasauslaskenta, e-luku)
- Uusien ja vanhojen materiaalien sekä rakenteiden yhteen sovittamisen perusteet
- Rakenneratkaisujen vaikutukset sisäilmaolosuhteisiin
- laskentaesimerkkejä tietokoneohjelmilla jatkuvuustilassa ja muuttuvissa tilanteissa

##### **Materiaalia**

##### **osa 1. 3 op ja osa 2. 2 op**

- Björkholz D. Rakennusfysiikka, lämpö ja kosteus, 2015
- Siikanen U. Rakennusfysiikka, perusteet ja sovellukset. 2013
- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.
- RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje
- Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet, Suomen betonitieto Oy, 2007, ISBN 978-952-5075-89-2
- RT14-10984, Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen, Rakennustietosäätiö
- RT 80-10974, Julkaistu: 12.10.2009RT Teollisesti valmistettujen asuinrakennusten ilmanpitävyyden laadunvarmistusohje

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

- RT 14-11197 julkaistu 18.11.2015 Rakennusten ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein
- RT 14-10850 julkaistu 01.08.2005 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekniinen toimivuus
- Lämpökuvaus rakentamisessa. Paloniitty, Sauli; Paloniitty, Juho; Haimilahti, Jouni. Kustantaja: Rakennustieto Oy. 2016
- RIL 255-1-2014 Rakennusfysiikka I. Osa I: Rakennusfysiikallinen suunnittelu ja tutkimukset
- 9/2013 Valtioneuvoston asetus rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista
- 1/2013, D3 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen määräyksen 2.1.3 kumoamisesta
- 5/2013 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta (27.2.2013)
- 1/2014 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta (19.8.2014)
- Tasauslaskentaopas 2012 (pdf)
- D3 (2012) perustelumuuisto (pdf)
- D3 LTO-laskin 2012, versio marraskuu 2011 (xls)
- D3 Tasauslaskin 2012 (versio joulukuu 2012) (xls)
- D3 muistion tekninen liite (2012) (pdf)
- Ympäristöministeriön asetus 4/2013. Rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä
- D3 Rakennusten energiatehokkuus Määräykset ja ohjeet 2012 sekä muutokset 2013
- Ympäristöministeriön ohjeet rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskennasta 6/13.
- D5 Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta Ohjeet 2012
- Laskentaohjelmat
- RIL 225-2004 (tulossa 2016) Rakennusosien lämmönläpäisykertoimien laskenta. Ohje standardien SFS-EN ISO 10456 ja SFS-EN ISO 6946 soveltamiseen
- RakMK C4 ohjeluonnos 2012

## SISÄYMPÄRISTÖN FYSIKAALISET OLOSUHTEET

### 2 op työnjohtaja ja suunnittelija

#### Osaamistavoitteet

Opintojakson osaamistavoitteena on että opiskelija:

- Tuntee sisäympäristön fysikaaliset olosuhteet: sisäilman lämpö- ja kosteusolosuhteet, lämpötilaindeksi, valaistus- ja ääniolosuhteet ja radon
- Tietää rakennuksen fysikaalisten olosuhteiden mittausten menetelmät, mittaustapahtumaa ja jatkoanalyysiiä koskevan epävarmuustarkastelun sekä olosuhdetekijöiden toimenpiderajat

#### Keskeinen sisältö

Opintojakson keskeinen sisältö muodostuu seuraavista osa-alueista:

- Sisäilman lämpö- ja kosteusolosuhteet, toimenpiderajat ja mittaaminen
- Lämpövihiytyvyys, lämpötilaindeksi, toimenpiderajat ja mittaaminen
- Ilmavuojojen vaikutus fysikaalisiin olosuhteisiin
- Betonirakenteen kosteuden mittaaminen ja päällystämishojeet
- Melu ja sisätilan ääniolosuhteet, toimenpiderajat ja mittaaminen
- Radonin lähteet, toimenpiderajat ja mittaaminen sekä torjuntakeinot
- Mittaustulosten epävarmuustarkastelu kohde-esimerkein

#### Materiaalia

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osat I.-V. Valvira. 2016 <http://www.valvira.fi/>
- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490>
- RT 18-11217 Sisäilmasto-ongelman selvittäminen, tilaajan ohje. 2016
- RT07 10946 Sisäilmastoluokitus 2008, sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset.

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

- RIL 250-2011, Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen
- Suomen rakentamismääräyskokoelma D2 (2012), ympäristöministeriö
- CI Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. (1998)
- RT 07-10881 julkaistu 01.10.2006 Huoneakustiikka
- Työterveyslaitos, työympäristö, melu, 28.4.2010; [www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/toimistoaanilosuhteet/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/toimistoaanilosuhteet/sivut/default.aspx)
- Työterveyslaitos, työympäristö, melun mittaaminen, 11.5.2015; [www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/melun\\_mittaaminen/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoymparisto/melu/melun_mittaaminen/sivut/default.aspx)
- Säteilyturvakeskuksen [www-sivut: www.stuk.fi radon](http://www.sivut.www.stuk.fi/radon)

### Yhteenveto lähiopetuksesta, osa 1. 3 op ja osa 2. 2 op (rakennusfysiikka) ja 2 op (fysikaaliset olosuhteet):

Rakennusfysiikka:	Luennot	Harjoitukset
<b>Osa 1. 3 op, suunnittelija ja työnjohtaja:</b> Rakennusfysiikan luennot ja tentti	40 oppituntia	
<b>Osa 2. 2 op, suunnittelija:</b> Rakennusfysiikan luennot, harjoitukset ja tehtävä	10 oppituntia	15 oppituntia
<b>Fysikaaliset olosuhteet:</b> <b>2 op, suunnittelija ja työnjohtaja:</b> luennot, tehtävä, tentti	20 oppituntia	5 oppituntia
<b>yhteensä</b>		<b>90 oppituntia</b>

### Arvio opiskelijan ajankäytöstä

#### Rakennusfysiikka:

**Osa 1. 3 op.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset, demonstraatiot ja tentti 40 h lähiopetuksen aikana  
Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 40 h

**Opiskelijan työ yhteensä 80 h**

#### Osa 2. 2 op:

Ohjattu työskentely: luennot, tehtävä ja tentti 25 h lähiopetuksen aikana

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 29 h

**Opiskelijan työ yhteensä 54 h**

## RAKENNETEKNIikka JA – SUUNNITTELU PAINOTTUEN KORJAUSRAKENTAMISEEN

### RAKENNETEKNIikka

#### 2 op työnjohtaja ja suunnittelija

#### Osaamistavoitteet ja keskeinen sisältö

Osaa tunnistaa eri aikakausien yleisimmät rakenneratkaisut sekä osaa arvioida niihin liittyvät lämpö- ja kosteustekniset riskit ja vaihtoehtoiset korjaustavat. Osaa tunnistaa sisäympäristöongelman korjaamiseen liittyvät erityistoimet.

- Tietää rakennusosittain mikä on eri rakenteen tarkoitus ja mitä ongelmia siihen voi liittyä ja mitä ongelmia se voi aiheuttaa muille rakenteille/rakennuksen käyttäjille.
- Tuntee eri aikakausien rakenneratkaisut, niihin liittyvät tyypilliset ongelmat, yleiset korjausratkaisut
- Tuntee riskirakenteet ja niiden korjauseriaotteet
- Tuntee vaihtoehtoisia korjaustoimenpiteitä: purku, kaiken korjaaminen vai osakorjaaminen, poistetaanko vaurioitunut materiaali vai voiko se jäädä
- Tuntee haitta-aineiden hallintaratkaisut: kapselointi, tiivistäminen, painesuhteiden hallinta, ilmanvaihdon mahdollisuudet, ilmanpuhdistaminen, biosidien käyttö
- Tuntee ns. hyvän rakennustavan mukaiset rakenteet eri aikakausina

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### Materiaalia

- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490>
- Kerrostalot 1880-1940. Neuvonen, Mäkiö, Malinen. Rakennustieto Oy, 2002
- Kerrostalot 1940-1960. Mäkiö, Erkki ym., Rakennustieto Oy, 2016
- Kerrostalot 1960-1975. Mäkiö, Erkki ym., Rakennustieto Oy, 2016
- Kerrostalot 1975–2000. Petri Neuvonen (toim.). Rakennustieto Oy, 2015
- Kerrostalot 1889-2000, Petri Neuvonen (toim.). Rakennustieto Oy, 2016
- Osat: Kerrostalot ja Omakotitalot. [www.hometalkoot.fi/](http://www.hometalkoot.fi/)
- Pirinen Juhani. Pientalojen mikrobivauriot, lähtökohtana asukkaiden kokemat terveyshaitat. Väitöskirja. TTY, 2006
- Pirinen Juhani. Hyvän rakentamistavan mukainen pientalojen kosteudenhallinta eri vuosikymmeninä. Licensiaattitutkimus. TTY, 1999
- Reijula, Ahonen, Alenius, Holopainen, Lappalainen, Palomäki, Reiman. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu 1/2012
- ROTI rakennetun omaisuuden tila, jota on Suomessa arvioitu kiinteistö- ja rakennusalan ROTI –prosessilla ([www.roti.fi](http://www.roti.fi))
- Tunnista ja tutki riskirakenne opetusmateriaali. Pertti Heikkinen. <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua/tunnista-ja-tutki-riskirakenne-opetusmateriaali.html>
- Nieminen, Kouhia, Ojanen, Knuuti. Kosteusteknisesti toimivia korjausrakentamisen periaateratkaisuja. VTT. Hometalkoot. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T144.pdf>
- RT 84-11166 julkaistu 20.11.2014 Märkätilojen rakenteet
- RT 84-11093 julkaistu 27.09.2012 Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen
- Kosteusvauriokorjausten laadunvarmistus. Kirsi Torikka, Tarja Hyypöläinen, Jussi Mattila, Ralf Lindberg, Helsingin kaupungin rakennusviraston HKR-Rakennuttajan julkaisuja 1999

### RAKENNESUUNNITTELU

#### Osa 1: 2 työnjohtaja ja suunnittelija

#### Osaamistavoitteet ja keskeinen sisältö

Osaa laatia vaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnitelmat käyttäen lähtötietoina aiempien kuntoarvioiden, kuntotutkimusten ja eri selvitysten tuloksia. Osaa arvioida ja vertailla eri korjausvaihtoehtojen riskejä, toteutusajakautta ja kustannuksia.

- Osaa korjaussuunnittelun perusteet: rakennetekniset, kosteustekniset, lämpötekniset, ilmvirtatekniset.
- Osaa hankkia tarvittavat suunnitelmat: purku/kuivatus, korjaus, puhdistus
- Osaa hankkia ja käyttää aiempien kuntoarvioiden, kuntotutkimusten ja eri selvitysten tuloksia kuntotutkimuksen ja korjaussuunnittelun lähtötietona
- Tuntee suunnittelun ja rakentamisen laadunvarmistusmenettelyt
- Tuntee rakentamishankkeen toimijoiden pätevyysvaatimukset
- Tietää korjausten käytännön tuotantotekniikoita
- Osaa arvioida eri korjausvaihtoehtojen riskit
- Osaa arvioida korjauksen laajuuden ja aikataulun
- Osaa arvioida eri korjaustapojen kustannuksia
- Tuntee elinkaarikustannustarkastelut
- Ymmärtää korjauksen vaikutukset ympäröiviin rakenteisiin
- Ymmärtää jälkiseurannan merkityksen ja menetelmät

### Materiaalia

- Betonirakenteiden korjausohjeet 2016, by 41 Kustantaja: Betoniyhdistys / Suomen Rakennusmedia Oy
- Betonirakenteiden kuntotutkimus 2013, by 42.
- Betonirakentamisen laatuohjeet by 47, 2016
- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.
- RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje
- RT 10-10982 julkaistu 27.01.2010 Rakennuttajan työturvallisuusveloitteet rakennushankkeessa
- RT 18-11004 julkaistu 20.08.2010 Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku
- RT 13-11120 julkaistu 21.11.2013 Suunnittelun johtaminen korjaushankkeessa
- Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus -e-kirja. 2013
- Korjausrakentamisen kustannuksia 2016. (KOR) Lindberg, Rita; Kivimäki, Christian; Lahtinen,

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

Matti; Palolahti, Tuomas; Koskenvesa, Anssi; Sahlstedt, Satu. 2016. Rakennustieto Oy. – e-kirja ja tavallinen kirja vuosittain

- Rakennusosien kustannuksia (ROK) 2016. Rakennustieto Oy. -e-kirja ja tavallinen kirja vuosittain
- RT 14-11103 SisäRYL2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt.
- Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen, 2008. Opetushallitus.

Osa 1. [http://www.oph.fi/download/46462\\_sisailmaongelmaisten\\_koulurakennusten\\_korjaaminen.pdf](http://www.oph.fi/download/46462_sisailmaongelmaisten_koulurakennusten_korjaaminen.pdf)

Osa 2. <http://verkkokauppa.oph.fi/9789521338519>

### RAKENNESUUNNITTELU Osa 2:

#### 2 op suunnittelija

##### Osaamistavoitteet ja keskeinen sisältö

Osaa arvioida kosteus- ja homevaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnittelussa energiatehokkuusvaatimuksien vaikutukset rakenteiden lämpö- ja kosteustekniseen toimivuuteen ja sisäilman laatuun.

- Energiatehokkuus säädökset ja ohjeet
- Laskentaohjelmat rakenteiden lämpö- ja kosteustekniseen toimivuuden laskentaan stationääri- ja epästationääritilassa
- Tutkimushankkeiden raportit (FRAME ja COMBI)

##### Materiaalia

- Laskentaohjelmat
- D3 Rakennusten energiatehokkuus Määräykset ja ohjeet 2012 sekä muutokset 2013
- 1/2013, D3 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen määräyksen 2.1.3 kumoamisesta
- 5/2013 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta (27.2.2013)
- 1/2014 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta (19.8.2014)
- Ympäristöministeriön asetus 4/2013. Rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä
- RIL 107 RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje
- FRAME- hanke loppuraportit. <http://www.tut.fi/fi/tietoa-yliopistosta/laitokset/rakennustekniikka/tutkimus/rakennetekniikka/rakennusfysiikka/frame/index.htm>  
- Matalaenergia- ja passiivitalojen rakenteiden ja liitosten suunnittelu- ja toteutusohjeita. Lahdensivu Jukka ym. Tampereen teknillinen yliopisto. 160/2012.
- COMBI- hanke Comprehensive development of nearly zero-energy municipal service buildings. <http://www.tut.fi/fi/tietoa-yliopistosta/laitokset/rakennustekniikka/tutkimus/rakennetekniikka/rakennusfysiikka/combi/seminaarit/index.htm>

#### Yhteenvedo lähiopetuksesta:

##### Rakennetekniikka

**2 op, suunnittelija ja työnjohtaja:** luennot, tehtävät ja tentti 25 oppituntia

##### Rakennesuunnittelu

**Osa 1. 2 op, suunnittelija ja työnjohtaja:** luennot, tehtävät ja tentti 25 oppituntia

**Osa 2. 2 op, suunnittelija:** luennot, tehtävät ja tentti 25 oppituntia

**Osa 2. 1 op, työnjohtaja:** luennot, tentti 20 oppituntia

**Yhteensä**

**75oppituntia**

#### Arvio opiskelijan ajankäytöstä

##### Rakennetekniikka

**2 op.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 25 h lähiopetuksen aikana

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät,

tenttiin valmistautuminen 29 h

**Opiskelijan työ yhteensä 54 h**



## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### Rakennesuunnittelua

**Osa 1. 2 op.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 25 h lähiopetuksen aikana  
Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 29 h

### Opiskelijan työ yhteensä 54 h

**Osa 2. 2 op.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 25 h lähiopetuksen aikana  
Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 29 h

### Opiskelijan työ yhteensä 54 h

## TUOTANTOTEKNIikka

### 2 op suunnittelija, 5 op työnjohtaja

#### Osaamistavoitteet ja keskeinen sisältö

Osaa laatia kosteus- ja homevaurion korjaustyömaalle kosteuden ja puhtauden hallintasuunnitelmat sekä korjauksen onnistumisen jälkiseurannan suunnitelman.

- Tietää haitta-aineiden ja kosteus- ja homevaurioiden korjaustöiden erityistoimet (suojaustyöt, purku- ja puhdistustyöt, kuivaustyöt, loppusiivous ja biosidien käyttö) ja työsuojeluasiat
- Tuntee menetelmät pölyn leviämisen estämiseksi (työmaan puhtauden hallinta)
- Tietää työmaan kosteuden hallinnan periaatteet ja rakenteiden kuivaamisen perusteet
- Ymmärtää homekorjaamisen jälkeen tehtävän siivouksen merkityksen ja tuntee siivouksen laaduntarkkailun menetelmät
- Tietää korjaustyön dokumentoinnille asetettavat vaatimukset

#### 1 op suunnittelija

- Tuntee vanhojen rakennusmateriaalien rakennusfysikaalisia ominaisuuksia ja vaikutuksia sisäympäristöön
- Osaa tehdä kosteuden ja pölyn hallintasuunnitelmat työmaalle
- Tietää jälkiseurannan menetelmät ja merkityksen

#### 4 op työnjohtaja

Osaa valvoa ja johtaa kosteusvaurion purku- ja korjaustyömaata. Osaa tehdä ja arvioida kosteus- ja homevaurioituneiden sekä haitta-aineita ja asbestia sisältävien rakenteiden purkutyösuunnitelmat.

- Tuntee vanhojen rakennusmateriaalien rakennusfysikaalisia ominaisuuksia ja vaikutuksia sisäympäristöön ja työtekniikkoihin.
- Tietää korjausten tuotantotekniikat käytännössä
- Osaa arvioida tyyppisten vaurioiden kuivausajat
- Tietää rakenteiden kuivaamisen vaikutukset rakenteisiin

#### Materiaalia

- Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä YM3/601/2015
- Ratu 80-0126 Korjausrakentamisen tuotannosuunnittelu 25.5.2012
- Korjaustöiden laatu KTL 2011
- RT 14-11103 SisäRYL2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt
- Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku (RT 18-11004)
- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen
- Rakentamisen kosteudenhallinta. YM, RT, Mittaviiva Oy ja TTY <http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/>
- Kosteudenhallinta rakentamisen aikana-menettelytapaohje/Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto <http://www.hel.fi/www/rakvv/fi/tietopankki/ohjeet/ohjeet-a-o>
- Kuivaketju10-toimintaohjeet ([www.kuivaketju10.fi](http://www.kuivaketju10.fi))
- Kosteudenhallintasuunnitelmaa koskeva ohjeistus
- (<http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/toimet/kosteudenhallintasuunnitelma>)
- Betonilattiat 2014, by 45/ BLY 7 Kustantaja: Betoniyhdistys / Suomen Rakennusmedia Oy
- Betonirakentamisen laatuohjeet 2016, by 47
- Merikallio, T., Niemi S. ja Komonen. J. Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen. Betonitieto Oy 2007
- Merikallio, T., Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi, Suomen Betonitieto Oy 2002

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

- Rakenteiden kuivattaminen <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Purku-kuivaus-ja-puhdistus/Rakenteiden-kuivattaminen>
- Ratu S-1225 julkaistu 18.12.2009 Pölyntorjunta rakennustyössä
- Ratu S-1221 julkaistu 11.2.2009 Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu
- RatuTT 03-00787 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009
- Ratu 1225-S Pölyntorjunta rakennustyössä
- RatuTT 13.14 Pölyntorjunta rakennustyössä
- Ratu 82-0384 Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus. Menetelmät
- Ratu 82-0382 PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumaussmassojen purku. Menetelmät
- Ratu 82-0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä. Menetelmät
- Ratu 82-0383, 2011 Kosteus ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku
- RatuTT 09-01172 julkaistu 15.09.2015 Asbestipurkutyömenetelmät
- RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 18.9.2013
- RT 20-11160 Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet. (2014). Tässä ohjeessa käsitellään voimassaolevan lainsäädännön mukaan vaarallisiksi määriteltyjä haitta-aineita sisältävien materiaalien tutkimista rakennuksissa
- Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen, Kosteus- ja hometalkoot ja Työterveyslaitos 2011. <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>
- Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voi poistaa. Syyskuu 2013 <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>
- RT TEM-21660. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta. 798/2015
- RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiivyyden tarkastelu merkkiainekokein 18.11.2015
- RT 16-11121 julkaistu 18.06.2013 Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo
- RT 20-11159, KH 90-00552, LVI 01-10552, Infra 061-710134 Haitta-ainetutkimus. Tilaja ohje 25.6.2014

### Yhteenveto lähiopetuksesta:

#### Rakennustuotanto

<b>osa 1, 1 op op suunnittelija ja työnjohtaja:</b> luennot, tehtävät ja tentti	12 oppituntia
<b>osa 2, 1 op suunnittelija:</b> luennot, tehtävät ja tentti	12 oppituntia
<b>osa 3, 4 op työnjohtaja:</b> luennot, tehtävät ja tentti	48 oppituntia
<b>yhteensä</b>	<b>72 oppituntia</b>

#### Arvio opiskelijan ajankäytöstä

**Osa 1.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 12 h lähiopetuksen aikana  
Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 15 h

#### Opiskelijan työ yhteensä 27 h

**Osa 2.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 12 h lähiopetuksen aikana  
Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 15 h

#### Opiskelijan työ yhteensä 27 h

**Osa 3.** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 48 h lähiopetuksen aikana  
Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, tenttiin valmistautuminen 60 h

#### Opiskelijan työ yhteensä 108 h

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### KUNTOTUTKIMUSMENETELMÄT

#### 2 op suunnittelija ja 3 op työnjohtaja

##### Osaamistavoitteet

Osaa arvioida sisäympäristön fysikaalisten olosuhteiden mittaamenetelmien merkityksen. Osaa arvioida kuntoarvion tai -tutkimuksen tarpeen. Osaa tehdä rakennuksen kuntotutkimussuunnitelman näytteenottosuunnitelmineen. Osaa tilata rakennusteknisen kuntotutkimuksen ja mittauksia. Osaa arvioida kuntotutkimusten tulosten merkityksen rakenteiden toimivuuden ja sisäilman laadun kannalta.

##### Osa 1. 2 op: suunnittelija ja työnjohtaja

- osaa arvioida sisäilman fysikaalisten tekijöiden (lämpötila, veto, ilmavirtaus, kosteus, valaistus- ja ääniolosuhteet, radon) mittaus-/tutkimusmenetelmien luotettavuuden ja virhelähteiden merkityksen
- tuntee kuntoarvion ja -tutkimuksen laadintaperiaatteet
- tietää kuntotutkimusmenetelmät (kosteus- ja lämpötila rakenteissa, ilmatiiveys, painesuhteet, lämpövuotokohdat, ääneneristävyys)
- ymmärtää kuntotutkimusraportin tuloksien merkityksen työmaan erityismenettelyjen ja korjaussuunnittelun lähtötietojen kannalta
- tunnistaa eri rakennusosien ongelmien aiheuttajat
- tuntee eri aikakausien ja erityyppisten rakennusten riskirakenteet, niiden toiminnan ja tutkimusmenetelmät
- tunnistaa tuloilma ja vuotoilmareitit (tuloilmakanavat, raitisilmaventtiilit, viemärit, vaippavuodot, jne.)

##### Osa 2. 1 op: työnjohtaja

- osaa tehdä rakennuksen sisäympäristön ja rakenteiden fysikaalisten tekijöiden mittauksista osan (veto, lämpötila ja kosteus), niiden analysoinnin ja raportit

##### Materiaalia

- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490>
- RT 18-11130 julkaistu 11.10.2013 Asuinkiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje
- RT 18-11131 julkaistu 11.10.2013 Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje
- RT 18-11061 julkaistu 31.03.2012 Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoluokan määräytyminen
- RT 18-10922 julkaistu 12.05.2008 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot
- RT 18-11085 julkaistu 09.08.2012 Liike- ja palvelu kiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje
- RT 18-11086 julkaistu 09.08.2012 Liike- ja palvelu kiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Suomen säädöskokoelma 545/2015. (2015)
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osat 1.-V. Valvira. 2016 <http://www.valvira.fi/>
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. <http://www.julkari.fi/handle/10024/129932>
- RT TEM-21660. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta. 798/2015
- RT 20-11160 Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet. (2014).
- RT14-10984, Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen, Rakennustietosäätiö
- Rakennusten tiiviysmittaus. Paloniitty Sauli. 2012 Kustantaja: Suomen Rakennusmedia Oy
- RT 80-10974, Julkaistu: 12.10.2009 RT Teollisesti valmistettujen asuinrakennusten ilmanpitävyyden laadunvarmistusohje
- RT 14-11197 julkaistu 18.11.2015 Rakennusten ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein
- RT 14-10850 julkaistu 01.08.2005 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekninen toimivuus
- Lämpökuvaus rakentamisessa. Paloniitty, Sauli; Paloniitty, Juho; Haimilahti, Jouni. Kustantaja: Rakennustieto Oy. 2016
- Tilaajan ohje: Betonijulkisivun ja parvekkeiden kuntotutkimus. 2012. Suomen Betoniyhdistys ry.
- RT 07-10881 julkaistu 01.10.2006 Huoneakustiikka
- CI Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. (1998)

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

- Tunnista ja tutki riskirakenne opetusmateriaali. Pertti Heikkinen. <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua/tunnista-ja-tutki-riskirakenne-opetusmateriaali.html> RT 80-10712 julkaistu 01.12.1999 Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen
- Piilevien kosteusvaurioiden aiheuttamat terveyshaitat. Selvittäminen terveydensuojelulain mukaisilla asunnontarkastuksilla. Kaarnattu R. ja Pesonen R. 2012

### Yhteenveto lähiopetuksesta:

Kuntotutkimusmenetelmät 2 op ja 3 op	luennot	harjoitukset
<b>osa 1. 2 op, suunnittelija ja työnjohtaja:</b> luennot ja tentti		25 oppituntia
<b>osa 2.1 op, työnjohtaja:</b> luennot + harjoitukset	4 oppituntia	8 oppituntia
- harjoitus: lämpötila- ja kosteusmittaukset ilmassa ja rakenteissa		
<b>yhteensä</b>	<b>33 oppituntia</b>	

### Arvio opiskelijan ajankäytöstä

**osa 1. 2 op,** Ohjattu työskentely: luennot ja harjoitukset 12 h

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu, opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät, 15 h

**Opiskelijan työ yhteensä 54 h**

## TALOTEKNISET JÄRJESTELMÄT (LVI)

**2 op, suunnittelija ja työnjohtaja**

### Osaamistavoitteet ja keskeinen sisältö

Osaa selittää ilmanvaihdon ja ilmastoinnin merkityksen, tehtävän ja toimintaperiaatteet sekä arvioida eri aikakausien järjestelmiin liittyvät tyypillisimmät ongelmat ja niiden ennaltaehkäisy.

- tuntee rakennuksen käytöstä syntyvän kosteusrasituksen asettamat vaatimukset ilmanvaihdolle
- ymmärtää ilmanvaihdon tehtävät ja toimintaperiaatteet
- tuntee asunto-, toimisto-, koulu- ja päiväkotirakennusten ilmanvaihtoon liittyvät määräykset eri aikakausina
- tuntee eri aikakausien ilmanvaihto-, lämmitys-, vesi- ja viemäröintijärjestelmien toiminta- ja säätöperiaatteet
- tietää eri aikakausien ilmanvaihtojärjestelmien tyypilliset ongelmat ja niiden ennaltaehkäisy
- osaa hakea taloteknisten järjestelmien vaurioitumisen riskikohtia LVI-kuvista
- tuntee ilmavirtojen, ilmanvaihtuvuuden ja painesuhteiden mittaamenetelmät
- tuntee ilmastointijärjestelmän hygienian määrittämismenetelmät ja puhdistamisen vaikutukset
- tuntee rakennuksen tiivyyden tutkimuksessa käytettävät menetelmät
- tietää rakennuksen muun talotekniikan (lämpö-, vesi- ja viemärlaitteet) toimintaperiaatteet
- tietää taloteknisten järjestelmien vaurioitumisen riskikohtia
- tuntee ilmanvaihdon oikean käytön, ohjeistuksen ja valvonnan
- tuntee eri ilmanvaihtojärjestelmien ylläpidon ja huollon (huoltotaajuudet, suodatinluokat, huoltokohteet)
- tunnistaa tuloilma- ja vuotoilmareitit (tuloilmakanavat, raitisilmaventtiilit, viemärit, vaippavuodot jne.)
- ymmärtää ilmanvaihtojärjestelmän, sään, rakennuksen ja rakenteiden yhteistoiminnan (painesuhteiden merkitys)

### Materiaalia

- Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet D2. Ympäristöministeriö, 2003, 2010, 2012
- RT RakMK-21351 julkaistu 11.05.2007 DI Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. Määräykset ja ohjeet 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma. [2007] - lisälehti, muutosasetus. (2012)
- Ilmastointitekniikka ja sisäilmasto. Olli Seppänen. Kustantaja: Suomen LVI-liitto ry. 1996
- Puhtaan ilmanvaihdon suunnitteluohje. Harri Ripatti, Juha Pentikäinen, Pekka Saaristo, Jukka Vasara, Kimmo Liljeström. Sisäilmayhdistys julkaisu 16. 2002
- Seppänen, Olli. Seppänen, Matti: Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, Sisäilmayhdistys ry. 1996
- Sisäilmastoluokitus 2008, Sisäilmayhdistys

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

- Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimus. Yleisohje ja tilaajan ohje. SuLVI ry. 2016 [http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT\\_2016\\_ohje\\_I\\_IV-kuntotutkimuksen\\_yleisohje\\_ja\\_tilaaajan\\_ohje.pdf](http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT_2016_ohje_I_IV-kuntotutkimuksen_yleisohje_ja_tilaaajan_ohje.pdf)
- Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimus. Asuinrakennukset. SuLVI ry. 2016 [http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT\\_2016\\_IV\\_kuntotutkimus\\_Asuinrakennukset.pdf](http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT_2016_IV_kuntotutkimus_Asuinrakennukset.pdf)  
Ilmanvaihdon modernit parannus- ja korjausratkaisut – Hankkeen tulokset on koottu Ilmanvaihdon parannus- ja korjausratkaisut -ohjeeseen ja sitä täydentävään tutkimusaineistoon. Ohje koostuu kahdesta osasta  
Osa I. Toimintaohje esittelee ilmanvaihdon parantamisen ja korjaamisen yleisen toimintatavan. [http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV\\_osa1.pdf](http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV_osa1.pdf)  
Osa II. on ohjeistus eri parannus- ja korjausratkaisujen suunnitteluun. Ohjeistusta täydentävät hankkeen tutkijoiden laatimat tutkimuskonseptit. [http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV\\_osa2.pdf](http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV_osa2.pdf)
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastusohje. Sisäilmayhdistys, julkaisu 18. Jarkko Narvanne, Antti Majanen, Lari Eskola, Esko Kukkonen, Rauno Holopainen, Marianna Tuomainen. 2011
- RT 14-11197 julkaistu 18.11.2015 Rakennusten ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein
- RT 14-10850 julkaistu 01.08.2005 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekniikan toimivuus
- LVV-kuntotutkimusopas 2013. Opas lämmitys-, vesi- ja viemäriverkostojen kuntotutkimuksiin. Suomen LVI-liitto yhteistyössä Kosteus- ja hometalkoot
- RT 18-11165 julkaistu 03.10.2014 LVV-kuntotutkimus. Tilaajan ohje

### Arvio opiskelijan ajankäytöstä

#### Osa I. 2 op, suunnittelija ja työnjohtaja:

Ohjattu työskentely: luennot 25 h ja tentti 3 h. Itsenäinen työskentely 26 h

**Opiskelijan työ yhteensä 54 h**

## KEMIALLISET, BIOLOGISET JA MIKROBIOLOGISET SISÄYMPÄRISTÖOLOSUHTEET

suunnittelija 2 op, työnjohtaja 3 op

### Osaamistavoitteet ja sisältö

Osaa selittää tärkeimmät kemialliset (VOC, haitta-aineet, kuidut ym.) ja mikrobiologiset (sienet ja bakteerit) sisäympäristötekijät ja niiden lähteet, mittaus- ja näytteenottomenetelmät. Osaa arvioida epäpuhtauksien esiintymistä ja materiaalien emissioita erityyppisissä rakennuksissa sekä rakennus- ja rakenneosissa. Osaa tulkita sisäympäristötekijöiden tutkimustuloksia epäpuhtauksien toimenpiderajojen puitteissa ja rakenteiden toimivuuden kannalta.

#### Osa I. 2 op, suunnittelija ja työnjohtaja

Tärkeimmät kemialliset ja mikrobiologiset sisäympäristötekijät ja niiden lähteet sekä terveysvaikutukset

- a. kemialliset
    - i. epäorgaaniset yhdisteet esim. ammoniakki
    - ii. haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)
    - iii. haitta-aineet
  - b. mikrobiologiset
    - i. sienet (mm. homeet)
    - ii. bakteerit
- Sisäympäristöolosuhteiden ohjearvot ja toimenpiderajat
  - Sisäympäristöolosuhteiden mittaus- ja näytteenottomenetelmät

#### Osa 2. 1 op, työnjohtaja

- Sisäilmaongelman tutkimus- ja selvitysprosessi ja rakennuksen kunnan selvitysprosessi
- Työmaan siivous ja korjauksen jälkiseuranta

## Liite 2. Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja korjaustyönjohtajan rakennusterveyskoulutuksen ohjeelliset opintojaksokuvaukset

### Materiaalia

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista, 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osat 1.-5. Valvira. 2016 <http://www.valvira.fi/>
- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490>
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. <http://www.julkari.fi/handle/10024/129932>
- Pietarinen Veli-Matti. Sisäilmaston epäpuhtaudet, ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun, sisäilmastaselvityksen vaiheet, altistumisen ja terveydellisen merkityksen arviointi sekä riskiviestintä että koetun sisäympäristön arviointi - opetusmateriaali. tulossa 2016. <http://www.hometalkoot.fi/guides>
- Opetusmateriaali sisäympäristön epäpuhtauksista. Reiman, Hyvärinen ja Viitanen. <http://www.hometalkoot.fi/guides>
- Suomen rakentamismääräyskokoelma D2, rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, Ympäristöministeriö
- RT 07-10946 Sisäilmastoluokitus 2008
- Terveydensuojelulaki 763/1993
- Laki terveydensuojelulain muuttamisesta 1237/2014
- Työturvallisuuslaki 738/2002
- WHO guidelines for indoor air quality; dampness and mould. World Health Organisation, Copenhagen, 2009
- Sosiaali- ja terveysministeriö. Kosteusvauriot työpaikoilla. Kosteusvauriotyöryhmän muistio. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä. 2009:18. 2009
- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen
- Kosteus- ja homevauriot, ratkaisuja työpaikoille, Työterveyslaitos, 2014, ISBN 978-952-261-471-1
- Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot –Opas ongelmien selvittämiseen. Meklin T., Putus T., Hyvärinen A., Haverinen-Shaughnessy U., Lignell U., Nevalainen A. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja C 2/2008, ISBN:978-851-740-779-3 <http://www.julkari.fi/handle/10024/78158>
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. <http://www.julkari.fi/handle/10024/129932>
- Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen, Kosteus- ja hometalkoot ja Työterveyslaitos 2011. <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>
- Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voi poistaa. Syyskuu 2013. <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>
- Viitanen Hannu. Energiätehokas ja toimintavarma korjauskonsepti – hanke. Osahanke: kemiallinen käsittely korjausten yhteydessä. VTT-R-04235-13. 2013. <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2013/VTT-R-04235-13.pdf>
- Opas kosteusongelmiin – Rakennustekninen, mikrobiologinen ja lääketieteellinen näkökulma. Toimittanut Virpi Leivo. TTY julkaisu 95. 1998
- Putus Tuula. Home ja Terveys. Kosteusvauriohomeiden, hiivojen ja sädesienten esiintyminen sekä terveyshaitat. Suomen ympäristö- ja terveysalan kustannus Oy (2014)

### Yhteenveto lähiopetuksesta:

#### osa 1. 2 op, suunnittelija ja työnjohtaja:

luennot, tehtävät ja tentti 25 oppituntia

#### osa 2. 1 op, työnjohtaja:

luennot, tehtävät ja tentti 12 oppituntia

**Yhteensä 37 oppituntia**

### Arvio opiskelijan ajankäytöstä

**Osa 1. 2 op:** Ohjattu työskentely: luennot, harjoitukset ja demonstraatiot 25 h lähiopetuksen aikana.

Itsenäinen työskentely: itsenäinen opiskelu ja opintojaksoon sisältyvät itsenäisesti tehtävät harjoitustehtävät 29 h

**Opiskelijan työ yhteensä 54 h**

### Liite 3. Kesäkuussa 2016 ammattikorkeakouluihin lausuntokierrokselle lähetetyn ohjeellisen opintosuunnitelman luonnoksen sisältämät kosteusvaurion korjaussuunnittelijan opintojaksokuvaukset

#### Kosteusvaurion korjaus

Valtioneuvoston asetuksessa (2015) rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä säädetään yleisesti erityisalojen suunnittelutehtävien vaativuusluokista (tavanomainen, vaativa ja poikkeuksellisen vaativa). Edellä mainitun asetuksen 22.3 § mukaan kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävä on vaativa, jos suunnittelun kohteessa on laajoja kosteus- tai homevaurioita tai vaurioiden korjaus edellyttää rakenteiden kosteusfysikaalisen toiminnan merkittävästi muuttamista. Ympäristöministeriön ohjeessa rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokista YM1/601/2015 on annettu esimerkkejä vaativuusluokan suunnittelutehtävistä mm. kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävistä. Alla on luoteltu vaativan luokan esimerkkejä:

- laajan kosteusvaurion johdosta julkisivua ja muita rakenteita ja lämmöneristeitä on uusittava
- rakenteissa on rakennusmateriaaliperäisiä tai rakennuksen käytöstä rakenteisiin kulkeutuneita haitta-aineita
- rakennuksen vanhojen rakennetyyppien analysointi ja korjausvaihtoehtojen rakennusfysikaalisen toiminnan arviointi on vaativaa
- kosteusvaurion korjaustyö kohdistuu suojeltuun rakennukseen mutta ei vaikuta suojeltuihin ominaispiirteisiin, kuten sisätilojen laaja kosteusvauriokorjaus rakennuksessa, jonka julkisivut on suojeltu

Alla olevaan taulukkoon on koottu niitä opintojaksot, joiden avulla kosteusvaurion korjauksen erityisalan vaativan luokan suunnittelutehtävään saadaan ko. erityisalan lisäosaamista rakennusfysiikan lisäksi. Rakennetekniikan ja rakennesuunnittelun opintosuoritusten vaadittava vähimmäismäärä on 14 op, josta 4 op on korjausrakentamiseen liittyvää: Kosteusvaurion korjausrakentaminen, rakennetekniikka 2 op ja Kosteusvaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnittelu 2 op.

**Taulukko. Kosteusvaurion korjauksen erityisalaan liittyvät opintojaksot korjaussuunnittelijalle (vaativa).**

Pakollisuus	Opintojakson nimi	Laajuus op
Pakollinen	Rakennusfysiikka	5 <sup>1</sup>
<b>Kosteusvaurion korjaaminen</b>		<b>12+2</b>
Pakollinen	Kosteusvaurion korjausrakentaminen, rakennetekniikka	2 <sup>2</sup>
Pakollinen	Kuntotutkimusmenetelmät	2 <sup>2</sup>
Pakollinen	Talotekniset järjestelmät (LVI)	2 <sup>2</sup>
Pakollinen	Sisäympäristöolosuhteet	2 <sup>2</sup>
Pakollinen	Kosteusvaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnittelu	2 <sup>2</sup>
Pakollinen	Kosteusvaurion korjausrakentamisen tuotantotekniikka	2 <sup>2</sup>
Vapaaehtoinen /Valinnainen	Kosteusvaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnittelu ja energiatehokkuusvaatimukset	2 <sup>2</sup>
<b>Yhteensä</b>		<b>17+2</b>

<sup>1</sup> Tavanomainen suunnittelutehtävä 4 op, Poikkeuksellisen vaativa suunnittelutehtävä 10 op

<sup>2</sup> Tavanomainen suunnittelutehtävä Kosteusvaurion korjausrakentamisen rakennetekniikka ja -suunnittelu 3 op, Kosteusvaurion korjausrakentamisen tuotantotekniikka 1 op, Talotekniset järjestelmät (LVI) 1 op, Sisäympäristöolosuhteet 1 op ja Kuntotutkimusmenetelmät ei vaatimusta.

### Liite 3. Kesäkuussa 2016 ammattikorkeakouluihin lausuntokierrokselle lähetetyn ohjeellisen opintosuunnitelman luonnoksen sisältämät kosteusvaurion korjaussuunnittelijan opintojaksokuvaukset

Seuraavissa taulukoissa on kuvattu erityisalan em. vaatimat kosteusvaurion korjaamisen opintojaksot.

Opintojakso	Kosteusvaurion korjausrakentaminen, rakennetekniikka, 2 op
Osaamistavoitteet	Osaa tunnistaa eri aikakausien yleisimmät rakenneratkaisut sekä osaa arvioida niihin liittyvät lämpö- ja kosteustekniset riskit ja vaihtoehdot korjaustavat. Osaa tunnistaa sisäympäristöongelman korjaamiseen liittyvät erityistoimet.
Ydinaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eri aikakausien rakenneratkaisut: riskirakenteet ja hyvän rakennustavan mukaiset rakenteet</li> <li>• eri aikakausien rakenneratkaisujen tyypilliset ongelmat ja yleiset korjausratkaisut</li> <li>• vanhojen rakennusmateriaalien rakennusfysikaaliset ominaisuudet ja vaikutukset sisäympäristöön</li> <li>• vaihtoehdot korjaustoimenpiteet mm. purku, osakorjaus, haitta-aineiden hallintaratkaisut</li> <li>• vaurioituneen materiaalin poistaminen / jättäminen, jolloin vaikutuksen estäminen sisäilmaan (tiivistyskorjaus, alipaineistus)</li> </ul>
Täydentävä tietämys	
Erityistietämys	- asbesti- ja haitta-ainetutkimus
Edeltävä osaaminen	Rakennesuunnittelu yleinen 3 op, Betonirakenteet 4 op, Puurakenteet 5 op, Talonrakennuksen pohjarakenteet 3 op, Sisäympäristöolosuhteet 2 op
Suosittelava ajoitus	3. kevät tai 4. syksy
Oppimateriaali	<p>- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490">http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490</a></p> <p>- Kerrostalot 1880-1940. Neuvonen, Mäkiö, Malinen. Rakennustieto Oy, 2002</p> <p>- Kerrostalot 1940-1960. Mäkiö, Erkki ym., Rakennustieto Oy, 2016</p> <p>- Kerrostalot 1960-1975. Mäkiö, Erkki ym., Rakennustieto Oy, 2016</p> <p>- Kerrostalot 1975-2000. Petri Neuvonen (toim.). Rakennustieto Oy, 2015</p> <p>- Kerrostalot 1889-2000, Petri Neuvonen (toim.). Rakennustieto Oy, 2016</p> <p>- Osat: Kerrostalot ja Omakotitalot. <a href="http://www.hometalkoot.fi/">www.hometalkoot.fi/</a></p> <p>- Pirinen Juhani. Pientalojen mikrobivauriot, lähtökohtana asukkaiden kokemat terveyshaitat. Väitöskirja. TTY, 2006</p> <p>- Pirinen Juhani. Hyvän rakentamistavan mukainen pientalojen kosteudenhallinta eri vuosikymmeninä. Lisensiaattitutkimus. TTY, 1999</p> <p>- Reijula, Ahonen, Alenius, Holopainen, Lappalainen, Palomäki, Reiman. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu 1/2012</p> <p>- ROTi rakennetun omaisuuden tila, jota on Suomessa arvioitu kiinteistö- ja rakennusalan ROTi -prosessilla (<a href="http://www.roti.fi">www.roti.fi</a>).</p> <p>- Tunnista ja tutki riskirakenne opetusmateriaali. Pertti Heikkinen. <a href="http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua/tunnista-ja-tutki-riskirakenne-opetusmateriaali.html">http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua/tunnista-ja-tutki-riskirakenne-opetusmateriaali.html</a></p> <p>- Nieminen, Kouhia, Ojanen, Knuuti. Kosteusteknisesti toimivia korjausrakentamisen periaateratkaisuja. VTT. Hometalkoot. <a href="http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T144.pdf">http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T144.pdf</a></p> <p>- RT 84-11166 julkaistu 20.11.2014 Märkätilojen rakenteet</p> <p>- RT 84-11093 julkaistu 27.09.2012 Asuntojen märkätilojen korjaus. Korjausrakentaminen</p> <p>- Kosteusvauriokorjausten laadunvarmistus. Kirsi Torikka, Tarja Hyypöläinen, Jussi Mattila, Ralf Lindberg, Helsingin kaupungin rakennusviraston HKR-Rakennuttajan julkaisuja 1999.</p>
Oheistietolähteet	



**Liite 3.** Kesäkuussa 2016 ammattikorkeakouluihin lausuntokierrokselle lähetetyn ohjeellisen opintosuunnitelman luonnoksen sisältämät kosteusvaurion korjaussuunnittelijan opintojaksokuvaukset

Opintojakso	Kuntotutkimusmenetelmät 2 op
Osaamistavoitteet	Osaa selittää sisäympäristön fysikaalisten olosuhteiden mittausten menetelmät. Osaa arvioida kuntoarvion tai -tutkimuksen tarpeen. Osaa tilata rakennusteknisen kuntotutkimuksen ja mittauksia. Osaa arvioida kuntotutkimusten tulosten merkityksen rakenteiden toimivuuden ja sisäilman laadun kannalta.
Ydinaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>sisäilman fysikaalisten tekijöiden (lämpötila, veto, ilmavirtaus, kosteus, valaistus- ja ääniolosuhteet, radon) mittaus-/tutkimusmenetelmät</li> <li>kuntoarvion ja -tutkimuksen laadintaperiaatteet</li> <li>kuntotutkimusmenetelmät (kosteus- ja lämpötila rakenteissa, ilmatiiveys, painesuhteet, lämpövuotokohdat, ääneneristävyyks, haitta-aineet rakenteissa)</li> <li>kuntotutkimusraportin tuloksien merkitys työmaan erityismenettelyjen ja korjaussuunnittelun lähtötietojen kannalta</li> </ul>
Täydentävä tietämys	
Erityistietämys	
Edeltävä osaaminen	Kosteusvaurion korjausrakentaminen, rakennetekniikka 2 op
Suosittelava ajoitus	4. syksy
Oppimateriaali	<p>- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490">http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490</a></p> <p>- RT 18-11130 julkaistu 11.10.2013 Asuinkiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje</p> <p>- RT 18-11131 julkaistu 11.10.2013 Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje</p> <p>- RT 18-11061 julkaistu 31.03.2012 Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoluokan määräytyminen</p> <p>- RT 18-10922 julkaistu 12.05.2008 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot</p> <p>- RT 18-11085 julkaistu 09.08.2012 Liike- ja palvelukiinteistön kuntoarvio. Tilaajan ohje</p> <p>- RT 18-11086 julkaistu 09.08.2012 Liike- ja palvelukiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje</p> <p>- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Suomen säädöskokoelma 545/2015. (2015)</p> <p>- Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osat I.-V. Valvira. 2016 <a href="http://www.valvira.fi/">http://www.valvira.fi/</a></p> <p>- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. <a href="http://www.julkari.fi/handle/10024/129932">http://www.julkari.fi/handle/10024/129932</a></p> <p>- RT TEM-21660. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta. 798/2015.</p> <p>- RT 20-11160 Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet. (2014). Tässä ohjeessa käsitellään voimassaolevan lainsäädännön mukaan vaaralliseksi määriteltyjä haitta-aineita sisältävien materiaalien tutkimista rakennuksissa.</p> <p>- RT14-10984, Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen, Rakennustietosäätiö</p> <p>- Rakennusten tiiviysmittaus. Paloniitty Sauli. 2012 Kustantaja: Suomen Rakennusmedia Oy</p> <p>- RT 80-10974, Julkaistu: 12.10.2009 RT Teollisesti valmistettujen asuinrakennusten ilmanpitävyyden laadunvarmistusohje</p> <p>- RT 14-11197 julkaistu 18.11.2015 Rakennusten ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein</p> <p>- RT 14-10850 julkaistu 01.08.2005 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekninen toimivuus</p> <p>- Lämpökuvaus rakentamisessa. Paloniitty, Sauli; Paloniitty, Juhon; Haimilahti, Jouni. Kustantaja: Rakennustieto Oy. 2016</p> <p>- Tilaajan ohje: Betonijulkisivun ja parvekkeiden kuntotutkimus. 2012. Suomen Betoniyhdistys ry.</p> <p>- RT 07-10881 julkaistu 01.10.2006 Huoneakustiikka</p> <p>- CI Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. (1998)</p> <p>- Tunnista ja tutki riskirakenne opetusmateriaali. Pertti Heikkinen. <a href="http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua/tunnista-ja-tutki-riskirakennepetusmateriaali.html">http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua/tunnista-ja-tutki-riskirakennepetusmateriaali.html</a></p>
Oheistietolähteet	<p>- RT 80-10712 julkaistu 01.12.1999 Rakennuksen kosteus- ja mikrobivaurioiden korjausrakentaminen</p> <p>- Piilevien kosteusvaurioiden aiheuttamat terveyshaitat. Selvittäminen terveyden- suojelulain mukaisilla asunnontarkastuksilla. Kaarnattu R. ja Pesonen R. 2012.</p>

**Liite 3.** Kesäkuussa 2016 ammattikorkeakouluihin lausuntokierrokselle lähetetyn ohjeellisen opintosuunnitelman luonnoksen sisältämät kosteusvaurion korjaussuunnittelijan opintojaksokuvaukset

Opintojakso	Talotekniset järjestelmät (LVI) 2 op
Osaamistavoitteet	Osaa selittää ilmanvaihdon ja ilmastoinnin merkityksen, tehtävän ja toimintaperiaatteet sekä arvioida eri aikakausien järjestelmiin liittyvät tyypillisimmät ongelmat ja niiden ennaltaehkäisy
Ydinaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakennuksen käytöstä syntyvän kosteusrasituksen asettamat vaatimukset ilmanvaihdolle ja ilmastoinnille</li> <li>• ilmanvaihdon ja ilmastoinnin tehtävät ja toimintaperiaatteet</li> <li>• rakennuksen muun talotekniikan (lämpö-, vesi- ja viemärilaitteet) toimintaperiaatteet</li> <li>• rakennusten ilmanvaihtoon ja ilmastointiin liittyvät määräykset eri aikakausina</li> <li>• eri aikakausien ilmanvaihtojärjestelmien tyypilliset ongelmat ja niiden ennaltaehkäisy</li> <li>• eri aikakausien muiden taloteknisten järjestelmien vaurioitumisen riskikohdat ja niiden ennaltaehkäisy</li> <li>• ilmavirtojen, ilmanvaihtuvuuden ja painesuhteiden mittausmenetelmät</li> <li>• ilmastointijärjestelmän hygienian määrittämismenetelmät ja puhdistamisen vaikutukset sisäilman laatuun</li> <li>• rakennuksen tiivyyden tutkimuksessa käytettävät menetelmät</li> <li>• eri ilmanvaihtojärjestelmien ylläpito ja huolto (huoltotaajuudet, suodatinluokat, huoltokohteet)</li> <li>• tuloilma- ja vuotoilmareitit (tuloilmakanavat, raitisilmaventtiilit, viemärit, vaippavuodot jne.)</li> <li>• ilmanvaihtojärjestelmän, sään, rakennuksen ja rakenteiden yhteistoiminta (painesuhteiden merkitys)</li> </ul>
Täydentävä tietämys	
Erityistietämys	
Edeltävä osaaminen	Talotekniikka 3 op
Suositeltava ajoitus	2. kevät tai 3. syksy
Oppimateriaali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet D2. Ympäristöministeriö, 2003, 2010, 2012.</li> <li>- RT RakMK-21351 julkaistu 11.05.2007 D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot. Määräykset ja ohjeet 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma. [2007] - lisälehti, muutosasetus. (2012)</li> <li>- Ilmastointitekniikka ja sisäilmasto. Olli Seppänen. Kustantaja: Suomen LVI-liitto ry. 1996.</li> <li>- Puhtaan ilmanvaihdon suunnitteluohje. Harri Ripatti, Juha Pentikäinen, Pekka Saaristo, Jukka Vasara, Kimmo Liljeström. Sisäilmayhdistys julkaisu 16. 2002.</li> <li>- Seppänen, Olli. Seppänen, Matti: Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, Sisäilmayhdistys ry. 1996.</li> <li>- Sisäilmastoluokitus 2008, Sisäilmayhdistys.</li> <li>- Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimus.Yleisohje ja tilaajan ohje. SuLVI ry. 2016 <a href="http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT_2016_ohje_I_IV-kuntotutkimuksen_yleisohje_ja_tilaajan_ohje.pdf">http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT_2016_ohje_I_IV-kuntotutkimuksen_yleisohje_ja_tilaajan_ohje.pdf</a></li> <li>- Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kuntotutkimus.Asuinrakennukset. SuLVI ry. 2016 <a href="http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT_2016_IV_kuntotutkimus_Asuinrakennukset.pdf">http://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2016/01/IVKT_2016_IV_kuntotutkimus_Asuinrakennukset.pdf</a></li> <li>- Ilmanvaihdon modernit parannus- ja korjausratkaisut – Hankkeen tulokset on koottu Ilmanvaihdon parannus- ja korjausratkaisut -ohjeeseen ja sitä täydentävään tutkimusaineistoon. Ohje koostuu kahdesta osasta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osa I.Toimintaohje esittelee ilmanvaihdon parantamisen ja korjaamisen yleisen toimintatavan. <a href="http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV_osa1.pdf">http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV_osa1.pdf</a></li> <li>• Osa II. on ohjeistus eri parannus- ja korjausratkaisujen suunnitteluun. Ohjeistusta täydentävät hankkeen tutkijoiden laatimat tutkimuskonseptit. <a href="http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV_osa2.pdf">http://www.retermia.fi/html/kuvat/paino/MIV_osa2.pdf</a></li> </ul> </li> <li>- Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastusohje. Sisäilmayhdistys, julkaisu 18. Jarkko Narvanne, Antti Majanen, Lari Eskola, Esko Kukkonen, Rauno Holopainen, Marianna Tuomainen. 2011.</li> <li>- RT 14-11197 julkaistu 18.11.2015 Rakennusten ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein</li> <li>- RT 14-10850 julkaistu 01.08.2005 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekniinen toimivuus</li> <li>- LVV-kuntotutkimusopas 2013. Opas lämmitys-, vesi- ja viemäriverkostojen kuntotutkimuksiin. Suomen LVI-liitto yhteistyössä Kosteus- ja hometalkoot</li> <li>- RT 18-11165 julkaistu 03.10.2014 LVV-kuntotutkimus.Tilaajan ohje</li> </ul>
Oheistietolähteet	

**Liite 3.** Kesäkuussa 2016 ammattikorkeakouluihin lausuntokierrokselle lähetetyn ohjeellisen opintosuunnitelman luonnoksen sisältämät kosteusvaurion korjaussuunnittelijan opintojaksokuvaukset

Opintojakso	Sisäympäristöolosuhteet 2 op
Osaamistavoitteet	Osaa selittää tärkeimmät kemialliset (VOC, haitta-aineet, kuidut ym.) ja mikrobiologiset (sienet ja bakteerit) sisäympäristötekijät ja niiden lähteet, mittaus- ja näytteenottomenetelmät. Osaa arvioida epäpuhtauksien esiintymistä ja materiaalien emissioita erityyppisissä rakennuksissa sekä rakennus- ja rakenneosissa. Osaa tulkita sisäympäristötekijöiden tutkimustuloksia epäpuhtausien toimenpiderajojen puitteissa ja rakenteiden toimivuuden kannalta.
Ydinaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tärkeimmät kemialliset ja mikrobiologiset sisäympäristötekijät ja niiden lähteet               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. kemialliset                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• epäorgaaniset yhdisteet esim. ammoniakki</li> <li>• haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)</li> <li>• haitta-aineet</li> </ul> </li> <li>b. mikrobiologiset                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• sienet (mm. homeet)</li> <li>• bakteerit</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Sisäympäristötekijöiden ohjearvot ja toimenpiderajat</li> <li>• Sisäympäristötekijöiden mittaus- ja näytteenottomenetelmät</li> </ul>
Täydentävä tietämys	
Erityistietämys	
Edeltävä osaaminen	
Suosittava ajoitus	2. kevät tai 3. syksy
Oppimateriaali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista, 545/2015</li> <li>- Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet. Osat 1.-V. Valvira. 2016 <a href="http://www.valvira.fi">http://www.valvira.fi</a></li> <li>- Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö. <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490">http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75490</a></li> <li>- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. <a href="http://www.julkari.fi/handle/10024/129932">http://www.julkari.fi/handle/10024/129932</a></li> <li>- Pietarinen Veli-Matti. Sisäilmaston epäpuhtaudet, ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilmaston laatuun, sisäilmastaselvityksen vaiheet, altistumisen ja terveydellisen merkityksen arviointi sekä riskiviestintä että koetun sisäympäristön arviointi - opetusmateriaali. tulossa 2016. <a href="http://www.hometalkoot.fi/guides">http://www.hometalkoot.fi/guides</a></li> <li>- Opetusmateriaali sisäympäristön epäpuhtauksista. Reiman, Hyvärinen ja Viitanen. <a href="http://www.hometalkoot.fi/guides">http://www.hometalkoot.fi/guides</a></li> <li>- Suomen rakentamismääräyskokoelma D2, rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, Ympäristöministeriö</li> <li>- RT 07-10946 Sisäilmastoluokitus 2008</li> <li>- Terveydensuojelulaki 763/1993</li> <li>- Laki terveydensuojelulain muuttamisesta 1237/2014</li> <li>- Työturvallisuuslaki 738/2002</li> <li>- WHO guidelines for indoor air quality; dampness and mould. World Health Organisation, Copenhagen, 2009</li> <li>- Sosiaali- ja terveysministeriö. Kosteusvauriot työpaikoilla. Kosteusvauriotyöryhmän muistio. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä. 2009:18. 2009</li> <li>- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.</li> <li>- Kosteus- ja homevauriot, ratkaisuja työpaikoille, Työterveyslaitos, 2014, ISBN 978-952-261-471-1</li> <li>- Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot –Opas ongelmien selvittämiseen. Meklin T., Putus T., Hyvärinen A., Haverinen-Shaughnessy U., Lignell U., Nevalainen A. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja C 2/2008, ISBN:978-851-740-779-3 <a href="http://www.julkari.fi/handle/10024/78158">http://www.julkari.fi/handle/10024/78158</a></li> <li>- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos. 2016. <a href="http://www.julkari.fi/handle/10024/129932">http://www.julkari.fi/handle/10024/129932</a></li> <li>- Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen, Kosteus- ja hometalkoot ja Työterveyslaitos 2011. <a href="http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html">http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html</a></li> <li>- Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voi poistaa. Syyskuu 2013. <a href="http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html">http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html</a></li> <li>- Viitanen Hannu. Energiategohakas ja toimintavarma korjauskonsepti – hanke. Osahanke: kemiallinen käsittely korjausten yhteydessä. VTT-R-04235-13. 2013. <a href="http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2013/VTT-R-04235-13.pdf">http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2013/VTT-R-04235-13.pdf</a></li> <li>- Opas kosteusongelmiin – Rakennustekninen, mikrobiologinen ja lääketieteellinen näkökulma. Toimittanut Virpi Leivo. TTY julkaisu 95. 1998</li> <li>- Putus Tuula. Home ja Terveys. Kosteusvauriohomeiden, hiivojen ja sädesienten esiintyminen sekä terveyshaitat. Suomen ympäristö- ja terveysalan kustannus Oy (2014)</li> </ul>
Oheistietolähteet	

**Liite 3.** Kesäkuussa 2016 ammattikorkeakouluihin lausuntokierrokselle lähetetyn ohjeellisen opintosuunnitelman luonnoksen sisältämät kosteusvaurion korjaussuunnittelijan opintojaksokuvaukset

Opintojakso	<b>Kosteusvaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnittelu, 2 op</b>
Osaamistavoitteet	Osaa laatia vaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnitelmat käyttäen lähtötietoina aiempien kuntoarvioiden, kuntotutkimusten ja eri selvitysten tuloksia. Osaa arvioida ja vertailla eri korjausvaihtoehtojen riskejä, toteutusaikatauluja ja kustannuksia.
Ydinaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suunnittelun ja rakentamisen laadunvarmistusmenettelyt</li> <li>• rakentamishankkeen toimijoiden pätevyysvaatimukset</li> <li>• vaurioituneiden rakenteiden eri korjausvaihtoehtojen vaikutukset ympäröiviin rakenteisiin ja sisäilmaan sekä jäljelle jäävät riskit</li> <li>• vaurioituneiden rakenteiden eri korjausvaihtoehtojen laajuudet ja toteutusaikataulut</li> <li>• vaurioituneiden rakenteiden eri korjausvaihtoehtojen kustannukset</li> <li>• elinkaarikustannustarkastelut</li> </ul>
Täydentävä tietämys	
Erityistietämys	
Edeltävä osaaminen	Rakennusfysiikka 5 op, Kosteusvaurion korjausrakentaminen, rakennetekniikka 2 op ja sitä edeltävät opinnot, Kuntotutkimusmenetelmät 2 op
Suositeltava ajoitus	4. syksy tai kevät
Oppimateriaali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betonirakenteiden korjausohjeet 2016, by 41 Kustantaja: Betoniyhdistys / Suomen Rakennusmedia Oy</li> <li>- Betonirakenteiden kuntotutkimus 2013, by 42.</li> <li>- Betonirakentamisen laatuohjeet by 47, 2016</li> <li>- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.</li> <li>- RT 10-10982 julkaistu 27.01.2010 Rakennuttajan työturvallisuusveloitteet rakennushankkeessa</li> <li>- RT 18-11004 julkaistu 20.08.2010 Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku</li> <li>- RT 13-11120 julkaistu 21.11.2013 Suunnittelun johtaminen korjaushankkeessa</li> <li>- Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus -e-kirja. 2013</li> <li>- Korjausrakentamisen kustannuksia 2015 e-kirja. Lindberg, Kivimäki, Alhainen, Lahtinen, Palolahti, Sahlstedt.</li> <li>- Korjausrakentamisen kustannuksia 2016. Lindberg, Rita; Kivimäki, Christian; Lahtinen, Matti; Palolahti, Tuomas; Koskenvesa, Anssi; Sahlstedt, Satu. 2016. Rakennustieto Oy.</li> <li>- Rakennusosien kustannuksia (ROK) 2016. Rakennustieto Oy. -e-kirja ja tavallinen kirja vuosittain</li> <li>- RT 14-11103 SisäRYL2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt.</li> <li>- Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen, 2008. Opetushallitus. Osa <a href="http://www.oph.fi/download/46462_sisailmaongelmaisten_koulurakennusten_korjaaminen.pdf">http://www.oph.fi/download/46462_sisailmaongelmaisten_koulurakennusten_korjaaminen.pdf</a></li> <li>Osa 2. <a href="http://verkkokauppa.oph.fi/9789521338519">http://verkkokauppa.oph.fi/9789521338519</a></li> </ul>
Oheistietolähteet	

**Liite 3.** Kesäkuussa 2016 ammattikorkeakouluihin lausuntokierrokselle lähetetyn ohjeellisen opintosuunnitelman luonnoksen sisältämät kosteusvaurion korjaussuunnittelijan opintojaksokuvaukset

Opintojakso	Kosteusvaurion korjausrakentamisen tuotantotekniikka, 2 op
Osaamistavoitteet	Osoa laatia kosteus- ja homevaurion korjaustyömaalle kosteuden ja puhtauden hallintasuunnitelmat sekä korjauksen onnistumisen jälkiseurannan suunnitelman.
Ydinaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kosteusvauriokorjausten käytännön tuotantotekniikat</li> <li>• työmaan kosteuden ja puhtauden hallinnan periaatteet</li> <li>• rakenteiden kuivaamisen perusteet</li> <li>• haitta-aineiden sekä kosteus- ja homevaurioiden korjaustöiden erityistoimet (suojaustyöt, purku- ja puhdistustyöt, loppusiivous ja biosidien käyttö) ja työsuojeluasiat</li> <li>• kosteus- ja homevaurion korjaamisen jälkeen tehtävän siivouksen merkitys ja siivouksen laaduntarkkailun menetelmät</li> <li>• korjaustyön dokumentoinnille asetettavat vaatimukset</li> <li>• jälkiseurannan merkitys ja menetelmät</li> </ul>
Täydentävä tietämys	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kosteus- ja homevaurioituneiden sekä haitta-aineita ja asbestia sisältävien rakenteiden purkutyösuunnitelmat</li> </ul>
Erityistietämys	
Edeltävä osaaminen	Materiaali- ja valmistustekniikka yleinen 3 op, Kosteusvaurion korjausrakentaminen, rakennetekniikka 2 op
Suosittelava ajoitus	4. syysy tai 4. kevät
Oppimateriaali	<p>- Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä YM3/601/2015.</p> <p>- Ratu 80-0126 Korjausrakentamisen tuotannosuunnittelu</p> <p>- Korjaustöiden laatu KTL 2011</p> <p>- RT 14-11103 SisäRYL2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt.</p> <p>- Asuntoyhdistyksen korjaushankkeen kulku (RT 18-11004)</p> <p>- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen.</p> <p>- Rakentamisen kosteudenhallinta. YM, RT, Mittaviiva Oy ja TTY <a href="http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/">http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/</a></p> <p>- Kosteudenhallinta rakentamisen aikana-menettelytapaohje/Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto <a href="http://www.hel.fi/www/rakwv/fi/tietopankki/ohjeet/ohjeet-a-o">http://www.hel.fi/www/rakwv/fi/tietopankki/ohjeet/ohjeet-a-o</a></p> <p>- Kuivaketju 10-toimintaohjeet (www.kuivaketju10.fi)</p> <p>- Kosteudenhallintasuunnitelmaa koskeva ohjeistus</p> <p>- (<a href="http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/toimet/kosteudenhallintasuunnitelma">http://www.kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/toimet/kosteudenhallintasuunnitelma</a>)</p> <p>- Betonilattiat 2014, by 45/ BLY 7 Kustantaja: Betoniyhdistys / Suomen Rakennusmedia Oy</p> <p>- Betonirakentamisen laatuohjeet 2016, by 47</p> <p>- Merikallio, T., Niemi S. ja Komonen, J. Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen. Betonitieto Oy 2007.</p> <p>- Merikallio, T., Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi, Suomen Betonitieto Oy 2002.</p> <p>- Rakenteiden kuivattaminen <a href="http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Purku-kuivaus-ja-puhdistus/Rakenteiden-kuivattaminen">http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kunnossapito-ja-korjaaminen/Purku-kuivaus-ja-puhdistus/Rakenteiden-kuivattaminen</a></p> <p>- Ratu S-1225 julkaistu 18.12.2009 Pölyntorjunta rakennustyössä</p> <p>- Ratu S-1221 julkaistu 11.2.2009 Purkutöiden suunnittelu. Purkusuunnitelma ja purkutöiden tehtäväsuunnittelu</p> <p>- RatuTT 03-00787 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009</p> <p>- Ratu 1225-S Pölyntorjunta rakennustyössä</p> <p>- RatuTT 13.14 Pölyntorjunta rakennustyössä</p> <p>- Ratu 82-0384 Tavanomaiset purkutyöt.Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus. Menetelmät</p> <p>- Ratu 82-0382 PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumausmassojen purku. Menetelmät</p> <p>- Ratu 82-0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä. Menetelmät</p> <p>- Ratu 82-0383, 2011 Kosteus ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku.</p> <p>- RatuTT 09-01172 julkaistu 15.09.2015 Asbestipurkutyömenetelmät</p> <p>- RatuTT 09-01061 Ohjeita korjausrakentamisen pölyntorjuntaan 18.9.2013- RT 20-11160 Haitta-ainetutkimus. Rakennustuotteet ja rakenteet. (2014).</p> <p>- Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen, Kosteus- ja hometalkoot ja Työterveyslaitos 2011. <a href="http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html">http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html</a></p> <p>- Homevaurioituneen rakennusmateriaalin puhdistusohje rakenneosille, joita ei voi poistaa. Syyskuu 2013. <a href="http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html">http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html</a></p> <p>- RT TEM-21660 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta. 798/2015.</p> <p>- RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein</p>
Oheistietolähteet	

**Liite 3.** Kesäkuussa 2016 ammattikorkeakouluihin lausuntokierrokselle lähetetyn ohjeellisen opintosuunnitelman luonnoksen sisältämät kosteusvaurion korjaussuunnittelijan opintojaksokuvaukset

Opintojakso	<b>Kosteusvaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnittelu ja energiatehokkuusvaatimukset, 2 op</b>
Osaamistavoitteet	Osaa arvioida kosteus- ja homevaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnittelussa energiatehokkuusvaatimusten vaikutukset rakenteiden lämpö- ja kosteustekniseen toimivuuteen ja sisäilman laatuun.
Ydinaines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiatehokkuus säädökset ja ohjeet</li> <li>• Laskentaohjelmat DOF-lämpö ja WUFI</li> </ul>
Täydentävä tietämys	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutkimushankkeiden raportit (FRAME ja COMBI)</li> </ul>
Erityistietämys	
Edeltävä osaaminen	Kosteusvaurion korjausrakentaminen, rakennetekniikka 2 op ja Kosteusvaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnittelu 2 op ja niitä edeltävät opinnot
Suositeltava ajoitus	4. kevät, vapaaehtoinen
Oppimateriaali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DOF-lämpö laskentaohjelma</li> <li>- WUFI-laskentaohjelma</li> <li>- D3 Rakennusten energiatehokkuus Määräykset ja ohjeet 2012 sekä muutokset 2013</li> <li>- 1/2013, D3 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen määräyksen 2.1.3 kumoamisesta</li> <li>- 5/2013 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta (27.2.2013)</li> <li>- 1/2014 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta (19.8.2014)</li> <li>- Ympäristöministeriön asetus 4/2013. Rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä</li> <li>- FRAME- hanke loppuraportit. <a href="http://www.tut.fi/fi/tietoa-yliopistosta/laitokset/rakennustekniikka/tutkimus/rakennetekniikka/rakennusfysiikka/frame/index.htm">http://www.tut.fi/fi/tietoa-yliopistosta/laitokset/rakennustekniikka/tutkimus/rakennetekniikka/rakennusfysiikka/frame/index.htm</a></li> <li>• Ilmaston muutoksen ja lämmöneristyksen lisäyksen vaikutukset vaipparakenteiden kosteusteknisessä toiminnassa ja rakennusten energiankulutukset. Vinha Juha ym. Tampereen teknillinen yliopisto. 159/2013.</li> <li>• Matalaenergia- ja passiivitalojen rakenteiden ja liitosten suunnittelu- ja toteutusohjeita. Lahdensivu Jukka ym. Tampereen teknillinen yliopisto. 160/2012.</li> </ul>
Oheistietolähteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FRAME- hanke loppuraportit. <a href="http://www.tut.fi/fi/tietoa-yliopistosta/laitokset/rakennustekniikka/tutkimus/rakennetekniikka/rakennusfysiikka/frame/index.htm">http://www.tut.fi/fi/tietoa-yliopistosta/laitokset/rakennustekniikka/tutkimus/rakennetekniikka/rakennusfysiikka/frame/index.htm</a></li> <li>- COMBI- hanke Comprehensive development of nearly zero-energy municipal service buildings. <a href="http://www.tut.fi/fi/tietoa-yliopistosta/laitokset/rakennustekniikka/tutkimus/rakennetekniikka/rakennusfysiikka/combi/seminaarit/index.htm">http://www.tut.fi/fi/tietoa-yliopistosta/laitokset/rakennustekniikka/tutkimus/rakennetekniikka/rakennusfysiikka/combi/seminaarit/index.htm</a></li> </ul>



KOSTEUS- JA  TALKOOT

---

Lisätieto: [www.hometalkoot.fi](http://www.hometalkoot.fi)