

Kosteudenhallintakoulutus rakennustyömaalle

Tero Marttila¹, Jommi Suonketo¹, Paavo Kero¹ ja Anne Hyvärinen²

¹ Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikka

² Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Tiivistelmä

Työturvallisuuskortin kaltaisen yksipäiväisen koulutuksen tavoitteena on perehdyttää rakennustyöntekijät ymmärtämään, miksi huolellisuus ja yksityiskohtien oikeaoppinen toteutus ovat tärkeitä. Keskeisimpiä asioita on tiedostaa erilaiset kosteuslähteet ja ymmärtää, minkälaiset edellytykset rakenteiden kuivumiselle vaaditaan. Koulutuksilla pyritään parantamaan yleistä asennekulttuuria työmaalla ja annetaan esimerkkejä, minkälaisia terveydellisiä ja taloudellisia seuraamuksia laiminlyönneillä saattaa olla. Työmaan kosteudenhallinnan ohella koulutuksen keskeisimpiä asioita on rakennusfysiikan perusteiden käytännönläheinen opettaminen. Koulutusmateriaali keskittyy asioihin, joihin rakennustyöntekijä voi toiminnallaan vaikuttaa, mutta kosteudenhallinnan perehdytyskoulutus on hyödyllinen myös työnjohdolle ja aliurakoitsijoiden henkilöstölle. Siksi koulutus onkin tarkoitettu kaikille rakennustyömaalla työskenteleville.

1. Johdanto

Kaikki rakennusalalla työskentelevät eivät voi erikoistua kosteusvauriokorjaamiseen, mutta kaikki rakennukset tulisi tehdä terveellisiksi ja rakennusfysikaalisesti toimiviksi. Tavoitteen saavuttamiseksi kaikilla rakennustyöntekijöillä tulisi olla perusosaaminen ja motivaatio työmaan kosteudenhallintaan.

Pilottikoulutusten järjestämistä rahoittaa Ympäristöministeriö, mutta koulutuksen valmistelu aloitettiin Valtioneuvoston rahoittamassa ja STM:n ohjaamassa Avaimet terveelliseen ja turvalliseen rakennukseen (AVATER) -tutkimushankkeessa, jonka koordinaatiosta vastasi Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) yksikönpäällikkö, tutkimusprofessori Anne Hyvärinen. Koulutuksen valmistelusta vastaa Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) projektitutkija Tero Marttila. Muut koulutuksen valmisteluun osallistuvat työryhmän aktiiviset jäsenet ovat:

- projektipäällikkö Jommi Suonketo, TTY,
- johtava asiantuntija Helmi Kokotti, Suomen Sisäilmakeskus Oy,
- toimialapäällikkö Timo Turunen, Ramboll Oy,
- koulutusnäällikkö Arja Vainio, Rakennusteollisuuden Koulutuskeskus RATEKO,
- asiamies Jani Kempainen, Rakennusteollisuus RT ry,
- työpäällikkö Hannu Pekkarinen, Lujatalo Oy,
- asiantuntija Petri Mannonen, Vahanen Rakennusfysiikka Oy,
- lehtori Pekka Väisälä, Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK),
- lehtori Hannu Kääriäinen, Oulun ammattikorkeakoulu (OAMK),
- johtaja Kalle Laine, TTS Työtehoseura,
- vanhempi asiantuntija Sari Paukku, Granlund Consulting Oy (aiemmin laatuinsinööri NCC Building)
- projektipäällikkö Timo Marttila, Espoon Asunnot Oy

- koulutuskoordinaattori Ninna Kokko, Rakennusteollisuuden Koulutuskeskus RATEKO

Lisäksi ainakin yhteen työryhmän kokoukseen (ja mahdollisesti myös jatkossa) on osallistunut:

- asiantuntija Rauno Peltola, HTT-tarkastus,
- projektipäällikkö Olli Teriö, TTY,
- projektitutkija Paavo Kero, TTY (ja FCG).

2. Rakennustyöntekijöiden kosteudenhallintakoulutuksen tavoitteet

Työmaan kosteudenhallinnalla tarkoitetaan käytännössä sellaisia toimenpiteitä, joilla pyritään varmistamaan, ettei kosteusvaurioita syntyisi rakentamisen aikana tai sen seurauksena.

Rakennustyöntekijöille suunnatun kosteudenhallintakoulutuksen tarkoituksena on perehdyttää kaikki toimintamalliin sitoutuneen työmaan toteutukseen osallistuvat henkilöt rakennusfysiikan perusteisiin ja kosteudenhallinnan hyviin käytäntöihin.

Tavoitteena on parantaa rakennustyömaan toteutusportaan asennetta, osaamista ja laatua. Koulutus on suunnattu kaikille työntekijöille, ei ainoastaan erikoisosaajille. Koulutuksella pyritään siihen, että kaikilla työntekijöillä rakennusapulaisista aliurakoitsijan asentajiin olisi äidinkielestään riippumatta perustiedot kosteuden siirtymisen fysikaalisista lainalaisuuksista sekä kosteudenhallinnan laiminlyöntien vaikutuksista ja seuraamuksista rakennuksen sisäilman laatuun ja tulevien käyttäjien terveyteen.

Kehityshankkeen pitkántähtäimen suunnitelmana on, että kosteudenhallintakoulutus yleistyisi rakennusalalla työturvallisuuskortin laajaiseksi yleiseksi käytännöksi.

3. Koulutuksen järjestäminen ja sisältö

Koulutus on suunniteltu hyvin samankaltaiseksi kuin työturvallisuuskorttikoulutus. Koulutus kestää yhden päivän (8 h), jonka päätteeksi järjestetään tentti. Tentin läpäisy oikeuttaa viisi vuotta voimassa olevaan pätevyYTEEN. Pätevyys aiotaan tulevaisuudessa linkittää valttikorttiin (veronumero.fi), joten uutta fyysistä korttia ei tarvitse hankkia. Oppimateriaali muodostuu ainakin pilotointivaiheessa pdf-tiedostosta, jonka koulutuksen järjestäjä jakaa osallistujille haluamallaan tavalla joko sähköisenä tai tulostettuna. Koulutusmateriaalina käytetään mahdollisimman paljon muualla tuotettua aineistoa, jonka lisänä käytetään myös itse tuotettua aineistoa. TAMK:n rakennusarkkitehtiopiskelijat ovat kuvittaneet koulutusmateriaalia.

Keskeisimpiä ulkopuolisia lähteitä ovat:

- BUILD UP Skills – motiva.fi (valmiiksi 5 kielellä) [1]
- Kuivaketju10.fi

Pilottikoulutukset pidetään vain suomeksi, mutta myöhemmin koulutusta järjestetään myös muilla kielillä. Koulutuksessa käytetään mahdollisimman paljon kuvia. Kouluttajien kouluttamisesta ja heidän pätevyysrekisterin ylläpidosta tulee vastaamaan Rakennusteollisuuden Koulutuskeskus (RATEKO). Pilottivaiheessa kouluttajat tulevat hanketta valmistelevan työryhmän sisältä.

Koulutuspäivä jakautuu neljään pääkokonaisuuteen, jotka ovat:

- Rakennusfysiikan perusteet
- Työmaan kosteudenhallinta

- Käytännöllisiä esimerkkejä (ml. esimerkiksi vaikutukset sisäilmaan)
- Tenti ja oikeiden vastausten läpikäyminen

Ennen rakennusfysiikkaan perehtymistä koulutettavat herätellään aiheeseen käytännönläheisellä ja ajankohtaisella avauksella, johon koulutuksen pitäjä voi käyttää koulutuspaketin mukana toimitettavia lehtileikkeisiin perustuvia kalvoja tai omakohtaista esimerkkiään. Motivointi, asenteen ja yhteisen päämäärän korostaminen on keskeistä koulutuksen kaikissa vaiheissa.

3.1 Rakennusfysiikkaa

Rakennusfysiikan yleistä teoriaa opetetaan mahdollisimman käytännönläheisesti ja siinä keskitytään peruskäsitteiden ymmärtämiseen. Rakennustyöntekijöille selitetään esimerkiksi, mikä ero on suhteellisella kosteudella (RH, %) ja absoluuttisella kosteudella (g). Kyllästyskosteus, kastepiste ja kondenssi ovat toisiinsa liittyviä käsitteitä, jotka opetetaan havainnollistavien kuvien avulla.

Keskeisimpiä asioita laadukkaan ja terveellisen rakennuksen tuottamiselle on ymmärtää, kuinka kosteus siirtyy ja miten siltä suojaudutaan. Opetettavia kosteuden siirtymismuotoja ovat [3]:

- Konvektio (ilmavirrat)
- Vesihöydyn diffuusio rakenteen läpi
- Kapilaarivirtaus (yleensä maaperästä)
- Paineenalainen & painovoimainen siirtyminen (vesivuodot)

Perusteorian ymmärtäminen auttaa rakennustyöntekijää käsittämään, miksi höyrynsulkumuovi on sijoitettava rakenteen lämpimälle puolelle ja asennus on toteutettava tiiviisti. Teorian opetuksella pyritään myös pääsemään eroon erilaisista kansankielisistä käsitteistä, kuten pullotalot.

3.2 Työmaan kosteudenhallinta ja esimerkit

Kosteudenhallinnalla estetään rakenteiden ei-toivottua kastumista niin valmiissa rakennuksessa kuin rakentamisen ajanakin. Yhtä tärkeää on ymmärtää, millaiset olosuhteet kuivumiselle tarvitaan. Kuivuminen noudattaa samoja kosteuden siirtymisen peruseriaatteita kuin kastuminenkin, joten koulutuspäivän aamuna opetettu teoria auttaa ymmärtämään myös kuivumisolosuhteiden edellytyksiä.

Työmaan kosteudenhallintaa opetetaan hyvin käytännönläheisesti. Esimerkiksi rakennusmateriaalien säilyttämisestä ohjeistetaan, että ne eivät saa kastua välivarastoinnin aikana eivätkä ne myöskään saa haitata rakenteiden kuivumista esimerkiksi paikallavaletun välipohjan päällä.

Käytännössä kosteudenhallinnan yksinkertaisimpia mutta keskeisimpiä asioita on sääsuojaus. Jokaisen rakennustyöntekijän tulee ymmärtää esimerkiksi, että rakennusvaiheen aikana ennen ovien ja ikkunoiden asentamista kaikki niille jätetyt aukot on suojattava sateelta ja lumelta. Kosteudenhallintaan liittyvien toimenpiteiden tärkeyttä korostetaan esittämällä esimerkkejä siitä, miten vähäisiltäkin tuntuvat laiminlyönnit saattavat vaikuttaa hankkeen kustannuksiin ja tulevien käyttäjien terveyteen myöhemmin.

Esimerkkien avulla rakennustyöntekijät halutaan saada ajattelemaan, kuinka he voivat omalla toiminnallaan vaikuttaa siihen, minkälaisia suoria seuraamuksia heidän tekemällään työllä saattaa

olla rakennuksen rakennusfysikaaliseen toimivuuteen tai jopa konkreettisia vaikutuksia mikrobivaurioiden syntyyn. Kuvitteellisten esimerkkien lisäksi kouluttajat voivat esittää todellisia case-esimerkkejä omista kokemuksistaan, kunhan niihin on saatu lupa ja ne ovat asiallisia eivätkä loukkaa ketään.

4. Suositukset ja lisätutkimustarpeet

AVATER-hankkeessa aloitetun työn jatkohanke on jo käynnissä ja pilottikoulutukset suoritetaan vuoden 2017 loppupuolella. AVATER-hankkeessa todettiin seuraavat suositukset:

Suosituks

- Rakennushankkeiden tilaajia kehoitetaan ottamaan toimintamalli käyttöönsä. Tilaajien tulee liittää tarjouspyyntöasiakirjoihin vaatimus, että kaikki työmaan työntekijät suorittavat kosteudenhallintakoulutuksen.
- Koulutusta suositellaan osaksi rakennustyöntekijöiden sekä muiden rakennustyömaalle sijoittuvien toimijoiden peruskoulutusta.

Tutkimustarpeet

- Koulutuksen vaikuttavuutta ja koulutustilaisuuksista kerättävää palautetta tulee analysoida ja tarvittaessa on tehtävä muutoksia koulutuspaketin sisältöön.
- Tulevaisuudessa on selvitettävä tarpeita ja mahdollisuuksia rakennustyöntekijöille suunnatun kosteudenhallintakoulutuksen laajentamisesta myös muiden rakentamisen ja kiinteistöpidon osapuolten perus- ja jatkokoulutukseen sekä tehdä tarvittaessa muutoksia koulutusmateriaaliin.
 - Ainakin arkkitehdeille, rakennuttajille ja huoltohenkilöstölle olisi tarpeellista yksilöidä rakennustyöntekijöiden koulutusmateriaalista poikkeavia koulutuspaketteja, mutta samat perusteet tulisi opettaa kaikille.

5. Yhteenveto

Avaimet terveelliseen ja turvalliseen rakennukseen (AVATER) hankkeessa muodostettiin työryhmä, joka suunnitteli kosteudenhallintakoulutuksen käytännön järjestelyjä sekä sisältöä vuonna 2016. Pilottikoulutukset järjestetään loppuvuodesta 2017 pääasiassa saman, mutta muutamalla lisäjäsenellä täydennetyn työryhmän toimesta.

Pyrkimyksenä on, että koulutuksen toimintamalli pilotoidaan, pilottikohteista kerätty kokemus ja tulokset julkaistaan, minkä jälkeen toimintamalli otetaan yleiseen käyttöön. Yleistyminen edellyttää, että tilaajat vaativat koulutuksen järjestämistä ja hyväksyvät, että urakoitsija ottaa koulutuspäivän johdosta menetetyn työajan huomioon urakkatarjouksissaan. Pätevyys on voimassa viisi vuotta, joten toimintamallin yleistyttyä kaikkia työntekijöitä ei enää tarvitse kouluttaa kerralla. Kosteudenhallinnan laadunvarmistukseen tehty konkreettinen satsaus tuottaa lisäarvoa hankkeen kaikille osapuolille. Yhdenkin virheen välttäminen voi säästää koko henkilöstön kouluttamiseen käytetyn rahasumman ja ennaltaehkäistä tulevia käyttäjiä terveyshaitoilta. Pitkällä tähtäimellä toimintamallista hyötyy siis paitsi urakoitsijat (takuutöiden vähentymisenä), mutta erityisesti kiinteistönomistajat (rakennushankkeiden onnistumisena).

Eräs keskeisempiä haasteita on varmistaa, että kaikki rakennustyömaalla työskentelevät, mukaan lukien aliurakoitsijoiden työntekijät, osallistuvat koulutukseen. Toimintamalli olisi siksi saatava

yhtä yleiseksi kuin työturvallisuuskortin suorittaminen on. Pilottityömailla hyväksytään, että kaikkia työntekijöitä ei saada koulutettua, koska koulutusten järjestämiseen on käytettävissä vain rajallinen määrä resursseja eikä pilotointiin osallistuvista hankkeista veloiteta kouluttajan palkkiota. Jatkossa koulutuksen tilaajan tulee maksaa kouluttajalle palkkio koulutuksen pitämisestä tai hankkia koulutuspatentti jollekin oman henkilöstön jäsenelle.

Lähdeluettelo

- [1] BUILD UP Skills Finland – lisää energiaosaamista rakennustyömaille.
<https://www.motiva.fi/buildupskills>
- [2] Rakennushankkeen kosteudenhallintaprosessi. <http://kosteudenhallinta.fi>
- [3] Vinha, J (2009). Rakennusten rakennusfysikaalisen suunnittelun ja rakentamisen periaatteet. Rakentajain kalenteri 2009. Rakennustieto.