

Kosteudenhallinta kehittyy – vielä on tekemistä

Petri Mannonen ja Sami Niemi, dipl.ins.
Vahanen Rakennusfysiikka Oy

Rakennusten kosteus- ja sisäilmaongemat ovat merkittäviä rakentamisen ja kiinteistönpidon riskejä. Kosteusongelmia vältetään kun rakentamisen ja ylläpidon osapuolet tähtäävät toiminnassaan hallittuun ja kuivaan rakentamiseen.

Viimeisen 20 vuoden aika rakentamisen kosteudenhallinnassa on aikaansaatu merkittävä asennemuutos ja toimintatapojen kehitys. Epäonnistumisten saamasta negatiivisesta julkisuudesta sekä erilaisista kosteudenhallintaa liittyvistä lukuisista kehityshankkeista on ovattaneet opiksi niin tilaajat, suunnittelijat kuin urakoitsijatkin. Nykyisin jo rakennushankkeeseen ryhtyvä osaa vaatia kosteudenhallinnan huomioon ottamista niin suunnittelussa, rakentamisessa kuin rakennuksen käytön aikana. Myös rakennusvalvonta edellyttää kosteudenhallinnan hoitamista aina lupavaiheesta rakennuksen käyttöönottoon. Vuodesta 2015 valtiolta on edesauttanut asiaa mm. muuttamalla kosteudenhallinnan ohjeistukset velvoittaviksi. Betoniteollisuus on ollut merkittävä tienäyttävä kosteudenhallinnassa saaden mukaansa myös muun rakennusteollisuuden sekä rakentamisen eri osapuolet.

Tietoa rakentamisen kosteuden hallitsemiseksi on paljon ja kun vielä saadaan riittävästi tahtoa kuhunkin hankkeeseen, voidaan jatkossa odottaa kosteusteknisesti merkittävästi paremmin toimivia rakennuksia. On hienoa, että rakentamiseen ollaan vakiinnuttamassa elintarvikkeiden kylmäketjuajattelun tapaista kuivaketjuperiaatetta. Tässä artikkelissa käsitellään rakentamisen osapuolten vaikutusmahdollisuuksia, velvollisuuksia sekä keinoja rakentamisen kosteudenhallinnan onnistumiseksi. Alussa on kosteudenhallinnan lyhyt historia ja lopussa on ehdotuksia seuraaviksi askeleiksi.

Miten tähän on tultu

Betonin kosteudesta johtuvat ongelmat nousivat merkittävästi esiin 1980-luvun loppupuolella rakennusprosessin tehostamisen ja nopeuttamisen myötä. Betonirakenteiden kuivattamiseen jäi entistä vähemmän aikaa eikä kuivatusjakso aina ajoittunut olosuhteiden kannalta parhaimpaan ajankohtaan. Samaan aikaan erilaiset työturvallisuus- ja terveysaspektit johtivat mm. mattoliimojen ominaisuuksien kemiallisiin muutoksiin; kosteutta kestävästä kaksikomponenttiliimoista vesiliukoisiin. Lattiapäällysteiden asennusnopeutta haettiin myös erilaisilla pehmitinaineilla. Oman haasteensa toi tasoitteissa osa-aineena käytetty kaseiini, joka hajosi kosteuden vaikutuksesta tuottaen ammoniakkaa ja värjäten mm. parketteja. Betonin kosteus ja sille herkat lattianpäällysteet yhdessä puutteellisen ilmanvaihdon kanssa synnyttivät alalle uuden ongelman – syntyi sisäilmaongelmat.

Ongelman ratkaisemiseksi betoniteollisuus alkoi jo kehittää nopeammin kuivuvia ja jopa ns. itsestään kuivuvia betoneja, mm. Teknillisessä korkeakoulussa. Otaniemessä oli 1990-luvun puolivälissä käynnissä useita betonin kuivumiseen liittyviä diplomitoita. Vuonna 1997 betoniteollisuus julkaisi Kestävä-Kivitalo-projektissaan ensimmäisen betonin kosteuden hallintaa liittyvän opaskirjan.

Samaan aikaan lattianpäällyspuolella betonin kosteuteen liittyviä vaatimuksia kiristettiin ja esimerkiksi lautaparkettien alle alettiin vaatia betonin kosteuden takia tiiviitä muovikalvoja.

Seurauksena tästä oli, että parketit eivät enää joutuneet kosketuksiin betonin kosteuden kanssa, mutta kosteus kerääntyi muovin alle luoden mahdollisuuden kosteusvauriolle. Myös kosteusmittauksen luotettavuus oli noussut kyseenalaiseksi.

Vuonna 1997 käynnistettiin ensimmäinen Tekes-avusteinen rakentamisen kosteudenhallintaan suunnattu hanke, missä betoniteollisuuden lisäksi oli mukana rakennusurakoitsijoita, suunnittelijoita, kosteusasiantuntijoita sekä myöskin mittalaittevalmistajia. Hankkeessa mittalaitteiden ja mittauksen kehittäminen oli keskeisessä asemassa. Hankkeen tuloksia jalkautettiin monilla kosteudenhallinta- ja kosteusmittauskursseilla. Erityisesti Oulussa rakennusvalvonnan aktiivisuudesta johtuen kurssitoiminta oli vilkasta.

2000-luvun alkupuolella aloitettiin sertifioidujen rakenteiden kosteudenmittaajien koulutus ja Betonitieto Oy julkaisi alan kannalta merkittävän *Betonirakenteiden kosteusmittaus- ja kuivumisen arviointi* -julkaisun. Julkaisussa oli ohjeita kosteusmittauksen tekemiseen ja tulosten tulkintaan. Kuivumisarvio-osuuden tarkoituksena oli toimia työkaluna työmaan aikataulun laadinnassa ja kosteudenhallintatoimenpiteiden suunnittelulla.

Kosteusmittauksen tarkentumisen myötä epäily kosteusraja-arvojen oikeellisuudesta heräsi. Lattianpäällystämisen moninaisia pulmia yritettiin seuraavaksi ratkaista betoniteollisuuden, talonrakennusteollisuuden ja lattianpäällystealan yhteisellä Tekes-avuste-



1

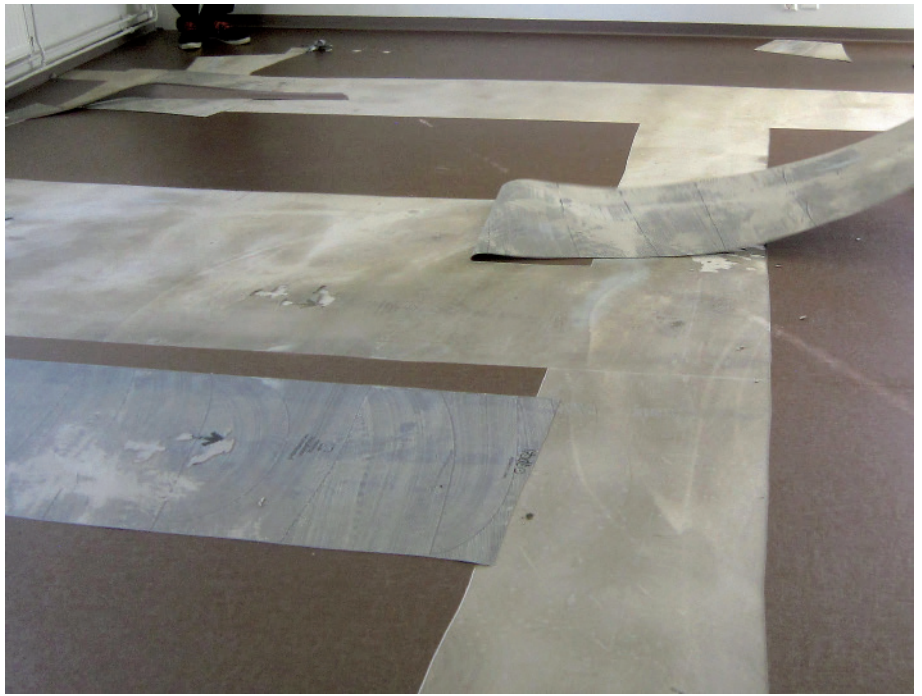


2

1 Apukarmitkin voidaan nykyään korvata kulma-
raudoilla, joten runkovaiheessa betonirunkoa voidaan
erityisen hyvin nostaa kokonaan ilman sääsuoja.
Lämpöeristetyt elementit pidetään asennukseen asti
yläreunasta suojattuna ja jatkossa vedenohjailu hoide-
taan koko ajan niin, että eristeisiin ei pääse vettä. Tässä
vaiheessa rakenteiden kastumiset dokumentoidaan
tarkasti mahdollisesti tarvittavia täsmäkuivastustoim-
menpiteitä varten.

2 2007 julkaistut Betonirakenteiden päällystämisen
ohjeet ja oheisteos kosteudenhallintaan tarkensivat
mittaukseen ja kuivumisen arviointiin 2002 laadi-
tua julkaisua. Kosteusmittauksiin saatiin ryhtiä ja
päällystämisen onnistumisen varmistamiseen saatiin
vakiintumaan paljon hyviä toimintatapoja. Mittaamisen
ja päällystämisen arvioinnin viimeisin yleinen kehitys-
askel on 2010 julkaistu betonirakenteiden suhteellisen
kosteuspitoisuuden mittaamisen RT-ohjekortti.

6 Muutaman vuoden ikäisen koulun lattiarakennetta epäillään sisäilmaongelman aiheuttajaksi. Kosteusmittausten perusteella kosteus ei ole liiallista. Samaan huoneeseen tehtiin kaksi pitkänomaista avausta. Kuvassa taaempana hyväkuntoista aluetta ja lähempänä huonokuntoista. Johtopäätös on selvä – merkittävä osa lattiasta on vaurioitunut ja siten huoneilmasta aistitun kemiallisen hajun lähde on erittäin todennäköisesti löytynyt. Kalliiden ja epätarkkojen VOC-ym. mittausten sijaan on usein parempi selvittää kunnolla. Selvityksessä on tarpeen olla mukana pääurakoitsija, mattourakoitsija, rakennuttaja, käyttäjä sekä asiantuntija.



sella *Betonirakenteiden päällystämisen ohjeistus-hankkeella* (2005–2007).

Kosteudenhallinnan kehittäminen oli kuitenkin hyvin betoniorientoitunutta eikä kosteudenhallinta kokonaisuutena kohentunut vieläkään riittävästi. Tähän merkittävänä syynä oli mm. se, ettei kosteudenhallintaa otettu huomioon urakan kilpailuttamisessa eikä siihen siten myöskään varauduttu taloudellisesti. Urakoitsijoilla ei siten ollut todellisia resursseja kosteudenhallintaan panostamiseen eikä kosteudenhallinnan perään katsottu erityisesti muiltakaan tahoilta.

Lisähaasteen betonilattioiden kosteudenhallintaan on tuonut se, ettei kukaan tiedä tarkalleen kuinka suuri haihtuvien orgaanisten yhdisteiden VOC-pitoisuus lattiapäällysteen alla voidaan sallia. Niinpä päällysteitä uusitaan välillä hyvinkin kevyin perustein. Esimerkiksi muovimattojen korjaustarvetta arvioidaan hyvin erilaisin VOC- mittauksin. Todellisen päällysteestä tietyltä pinta-alalta tietyssä ajassa huoneilmaan emittoituva päästö tulisi mitata ns. FLEC-tekniikalla, mutta tämä mittaaminen on hidasta ja kallista. Niinpä tutkimus tehdään usein vain ottamalla matosta paloja, jotka lähetetään laboratorioon ns. BULK-emissiotestiin. Tässä testissä tulokseksi saadaan matosta ja sen kiinnittämiseen käytetystä liimasta maksimissaan irtoavat emissiot. Tulos ei siten kerro oikeastaan mitään, mitä rakenteesta huoneilmaan tulee. Tulos on varsin epäluotettava, sillä näytteessä mukana olevan liiman ja joskus tasoitteenkin määrä voi vaihdella suuresti.

Lisähämmennystä aiheuttavat paikan päällä maton alta tehdyt VOC-mittaukset, joissa itse

mittalaite on hyvin epätarkka ja lisäksi mitaustulos ei välttämättä kerro mitään siitä, onko lattiassa vaurio. Lattioiden emissioissa on merkitystä vain sillä, mitä maton alta pääsee maton läpi huoneilmaan.

Sisäilman laatuun vaikuttavien tekijöiden kokonaisvaltainen arviointi on todella vaativaa. Liian usein sisäilmaongelman syyksi epäillään lattianpäällysteitä ja niissä erityisesti betonin kosteudesta johtuvaa vauriota. Entisestään pienentyneet VOC-pitoisuuksien raja-arvot ovat johtaneet siihen, että aivan hyväkuntoisiakin päällysteitä on uusittu, ja korjaustavaksi on usein perusteetta valikoitunut järein mahdollinen betonin pintaosien jyrshintä sekä oletettujen jäännös-VOC:ien kapselointi ennen uuden päällysteen asentamista.

Merkittävä edistysaskel kosteudenhallinnassa tapahtui vuoden 2011 julkaisun *RIL 250, Kosteudenhallinta ja homevaurion estäminen* myötä. Julkaisu on ensimmäinen koko rakentamisprosessin kosteudenhallinnan huomioitava yleisteos, joka esittää selkeän mallin kosteudenhallinnan työn- ja vastuunjaoksi:

- Hankkeeseen ryhtyvä luo perustan kosteudenhallinnan onnistumiselle ja vastaa siitä. Hankkeeseen ryhtyvän tulee ymmärtää, että toimiva kosteudenhallinta saattaa vaikuttaa toteutuksen hintaan.
- Suunnittelijan tulee huomioida valmiin rakenteen kosteusteknisen toimivuuden lisäksi rakentamisvaiheen kosteushaasteet ja laatia ohjenuorat riskien hallintaan.
- Urakoitsija laatii hankkeelle rakentamisen edetessä tarkentuvan kosteudenhallintasuunnitelman ja sitouttaa aliuurakoitsijan-

sakin suunnitelman mukaiseen tarkkaan ja hyvin dokumentoituun kosteudenhallinnan toteutukseen.

Ympäristöministeriön Hometalkoot-ohjelma sai myös vauhtia kosteudenhallintaan, kun työryhmien vinkeillä maankäyttö- ja rakennuslaki tarkentui 2013–2014. Rakentamismääräyskokoelman 1998 kosteusosan C2 kehitystarpeet karotettiin 2013–2014 ja asetuksiin sisällytettiin suunnittelun ja toteutuksen vaativuusluokat vuonna 2015. Rakentamismääräyskokoelman kosteusteknisen turvallisuuden asetustasoisten vaatimusten pitäisi tarkentua pikimmiten ja erillisten Ympäristöministeriön ohjeiden pitäisi valmistua vuonna 2017.

Toisaalta on huomionarvoista, että jo Suomen rakentamismääräyskokoelman osan C2 Kosteus, Määräykset ja ohjeet vuodelta 1998 edellyttävät, että rakennusaineet ja -tarvikkeet sekä rakennusosat on suojattava haitalliselta kastumiselta kuljetusten, varastoinnin ja rakentamisen aikana. Kosteiden rakenteiden ja rakennuskosteuden on annettava kuivua ja rakenteita on kuivatettava riittävästi, ennen kuin ne peitetään kuivumista hidastavalla ainekerroksella tai pinnoitteella. Rakennustuotteiden on kestettävä asentamisen sekä asennus- ja käyttöolosuhteiden aiheuttamat rasitukset koko käyttöiän tai suunnitellun huolto- ja korjausvälin ajan. Jos siis rakennusala olisi aina toiminut C2 hengen mukaisesti, rakennusten kosteusongelmat eivät näkyisi päivittäisessä uutisoinnissa.

Seuraavassa on käyty läpi rakentamisen eri osapuolten vaikutusmahdollisuuksia, velvollisuuksia sekä keinoja rakentamisen kosteudenhallinnan onnistumisessa.



2 Vesikatto on pääosin valmis. Monimuotoisempi yläpohja-alue rakennetaan sääsuojassa, mutta täysmittaista telttaa ei ole tarvittu. Aukot on ummistettu tuulta kestävin muovituksin ja lämmöneristeasennukset ovat hyvässä vauhdissa, jotta tilojen lämmitys saadaan mahdollisimman nopeasti tehokkaaksi. Ulkoseinän lämmöneriste on vesihöyryntiivistä, joten ulkoseinienkin riittävä kuivuminen ennen sisäpinnan rakenteita tulee varmistaa kosteusmittauksin.

Hankkeeseen ryhtyvä, rakennuttaja

Rakennuttaja määrittelee hankesuunnitteluvaiheessa kostudenhallinnan yleiset tavoitteet, jotka ohjaavat rakentamista alusta loppuun. RIL 250 mukaisesti rakennuttajan on määriteltävä kostudenhallinnan vaatimustaso joko normaaliksi tai tehostetuksi. Määrittelyyn vaikuttaa RIL 250 määrittelemä 3-portainen kosteusriskiluokitus. Jo normaalissa tasossa edellytetään:

- Selkeät rakennuttajan vaatimukset ja tavoitteet
- Kosteusriskien ja kriittisten laatutekijöiden kartoittaminen
- Rakennesuunnittelijan osallistuminen kriittisten vaiheiden aloituskokouksiin
- Kostudenhallintasuunnitelman teko ajoissa ja täydentäminen rakentamisen edetessä sekä eri osapuolten sitoutuminen suunnitelmaan
- Pätevät suunnittelijat ja toteuttajat
- Suunnitelmien yhteensopivuuden, rakennusfysikaalisen toimivuuden sekä riittävän kattavuuden tarkistaminen
- Suunnitteluasiakirjojen käsittelyyn tarkistusmenettely ja menettelystä sopiminen myös rakennusvalvonnan kanssa

- Urakoitsijoilta ja tuotevalmistajilta omat laadunvarmistusmenettelyt
- Ohjeistus käytölle ja huollolle.

Tehostettuun menettelyyn sisältyy lisäksi mm: toimijoiden pätevyyden varmistaminen, teknisten ratkaisujen syvällisempi suunnittelu ja toteutus, suunnitelmien ulkopuolinen tarkastus, rakennusosien valmistuksen ulkopuolinen laadunvarmistus sekä tehostettu käytönaikainen seuranta ja huolto. Menettelytapa voi koskea koko rakennusta tai se voi vaihdella rakennuksen osittain.

Rakennuttajista hyvänä esimerkkinä toimii Helsingin kaupungin julkisten rakennusten rakennuttamisesta vastaava HKR-rakennuttaja, joka on laatinut kostudenhallinta-asiakirjan liitettäväksi omien hankkeidensa tarjouspyyntöasiakirjoihin. Asiakirja kuvaa rakennuttajan tahdon kostudenhallinnan suhteen, kuten esimerkiksi miten rakennus on suojattava missäkin vaiheessa. Asiakirja on ollut jo käytössä monissa hankkeissa johtaen tavoiteltuun asennemuutokseen ja parempaan rakentamisen kostudenhallintaan. Samanlaista positiivista viestiä on tullut muualtakin Suomesta mm. rakennuttajilta ja konsulteilta.



Yhtenä rakentamisen kosteudenhallinnan kehittämisen edistäjänä on ollut ulkopuolisten kosteudenhallinnan asiantuntijoiden käyttäminen hankkeissa valvojan tukena. Sisäilma-asiantuntijoita on käytetty jo jonkin aikaa varsinkin korjaushankkeissa ja joissain tapauksissa sisäilma-asiantuntijan tehtäväkenttää on laajennettu sisältämään myös kohteen kosteudenhallinnan. Vaativimmissa hankkeissa erillinen asiantuntija on ollut sekä rakennuttajalla että urakoitsijalla hankkeen kaikissa vaiheissa. Toki valvojen tulee keskittyä kosteusasioihin totuttua pontevammin.

Rakennusvalvonta

Rakennusvalvonta on viime vuosina terästäytynyt kosteudenhallinnan vaatimisessa. Tästä on osoituksena Oulun ja Helsingin rakennusvalvontojen yhdessä saavuttama voitto kansallisessa kosteusturvallisen rakentamisen edistämisen kilpailussa vuonna 2015.

Esimerkiksi Helsingissä kosteudenhallinta on otettu mukaan ennakkoneuvotteluasiointiin. Vuodesta 2015 lähtien on jo lupavaiheessa edellytetty selvitys työnaikaisesta kosteudenhallinnasta hankkeen vaatimusten mukaisella tasolla. Ennen aloituskokousta hankkeeseen ryhtyvän on esitettävä rakennusvalvonnalle työmaan aikaisen kosteudenhallinnan laatu- ja valvontasuunnitelma, joiden tulee sisältää mm. henkilöstön pätevyys, resurssierittely valtuuksineen, laadunvarmistus- ja dokumentointitavat sekä tiedonkulkua ja perehdyttäminen. Lupamääräyksissä mainittu muu erityisalan työnjohtaja on useasti ollut nimenomaan kosteudenhallinnan johtaja eli ns. kosteusvastaava.

Rakennusvalvonta on aktivoitunut myös rakennusvaiheessa. Urakoitsijalta edellytetään säännöllistä kosteudenhallinnan raportointia rakennusvalvontaan. Lisäksi rakennusvalvonta on tehnyt yllätyskuja sadepäivinä työmailla ja havaittujen puutteiden korjaamiseen on alettu edellyttämään ulkopuolisen asiantuntijan kiinnittämistä. Korjaustoimenpiteistä on lisäksi vaadittu tarkat selvitykset. Käyttöön on otettu myös selviä sanktioita, kuten toimihenkilön hyllyttäminen ja seuraaviin hankkeisiin hyväksynnän vaikeuttaminen. Välittömänä äärikeinona on ollut työmaan keskeyttäminen kosteuteen liittyvien laiminlyöntien takia.

Suunnittelija

C2:n mukaan rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei siitä aiheudu sen käyttäjille tai naapureille hygieniä- tai terveysriskiä kosteuden kertymisestä rakennuksen osiin tai sisäpinnolle. Rakennuksen em. ominaisuuksien tulee normaalilla kunnossapidolla säilyä koko taloudellisesti kohtuullisen käyttöajan ajan. Suunnittelijoilla on oltava riittävä osaaminen ja tiedot käyttämistään ratkaisuksista, koska suunnittelussa on varmistettava rakenteiden ja rakennusmateriaalien kosteusteknisestä toimivuudesta. C2:n mukaan suunnitelmassa esitettävien rakenteiden ja rakennusosien kosteusteknisestä toimivuudesta on varmistettava luotettavaan selvitykseen perustuen. Selvitys voi olla laskennallinen, kokeellinen tai näiden yhdistelmä. Toisaalta pitkäaikaiseen kokemukseen perustuva tieto hyvästä kosteusteknisestä toiminnasta voi korvata selvityksen.

Edellä mainitut seikat ovat perinteisesti kuuluneet rakennesuunnittelijan perusteh-

4 Suurissa tiloissa voidaan käyttää suurta puhallinta nopeuttamaan kuivamista. Betonipinta pidetään koko kuivumisjakson ajan puhtaana kuvanmukaisella tehokkaalla imurikalustolla, mikä myös nopeuttaa lattian kuivumista.

täviin. RIL 250 mukainen valveutuneiden rakennuttajien edellyttämä työnaikaisen kosteudenhallinnan huomiointi onkin siten uutta monille pää- ja rakennesuunnittelijoille, joten koulutustarvetta on. Seuraavassa esitettyjen asioiden on kuitenkin jo havaittu edesauttavan merkittävästi kosteudenhallintaa, kun suunnittelija nostaa esiin riskikohdat ja urakoitsijan ei siten itse tarvitse laatia kaikkia hoidettavia seikkoja.

- Suunnittelija nostaa esille erityishuomiota vaativat työvaiheet, joista urakoitsijoiden tulee laatia erilliset työvaihesuunnitelmat sekä mallikatselmukset ja edellyttää ao. suunnittelijalle tarkistusvelvoitteet urakoitsijan laatimiin suunnitelmiin.
- Suunnittelija määrittelee tarkoin ainutkertaiset ja vaativat toteutustavat ja rakennetyypit, rakenteet sekä vaiheistukset.
- Suunnittelija määrittelee kosteusmittausvaatimukset, mittauksen vähimmäismäärän ja mitattavat rakenteet /rakennneosat – mitattavat rakenteet, alueet, kohdat, laajuuden, mittaustavat, noudatettavat ohjeistukset ja vaatimukset.

Urakoitsija

Urakoitsija miettii kosteudenhallinnan pääkohdat ja kustannukset jo tarjousvaiheessa, jotta rakentamisvaiheessa ei tule houkutus kosteudenhallinnassa tinkimiseen ja jopa monen hankkeen epäonnistumiseen johtaneeseen hyvän sään toivomiseen ja siten suojaamatta tekemiseen. On jo monesti osoitettu, että hyvin suunniteltu kosteudenhallinta säästää jo rakentamisvaiheen kustannuksia ja varsinkin



5 Kuvassa rakennuksen ylemmistä kerroksista johdetaan vedet väliaikaisin viemärein ikkunoista ulos. Ikkunoissa on kaksinkertaiset muovit, joista ulompi ulottuu aukon alareunan yli ohjaten vedet varmasti ulos. Tuplamuovi eristää lämpöä. Tarkastuskierroksella yhdessä kosteuskoordinaattorin kanssa kaikki mahdolliset poikkeamat kirjataan tarkoin ylös.

takuu- ja 10-vuotisivastuun kustannuksia.

Kosteudenhallintaan panostaminen on siten kaikkien etu, kun aikaansaadaan kerralla yksinkertaisesti parempia rakennuksia. Urakoitsijoiden kannattaakin nyt kouluttautua kosteuden hallintaan, jotta toimenpiteet osataan kohdistaa tehokkaasti oikeisiin asioihin. Kehitettävää on myös suojauskeinoissa, joissa voidaan tehokkaasti hyödyntää mm. uusinta telineteknologiaa.

Kosteudenhallintasuunnitelma laaditaan suunnittelijan ohjeiden mukaan ennen rakentamisen aloitusta ja suunnitelmaa tarkennetaan koko ajan kosteustapahtumien seurannan ja dokumentoinnin perusteella. Kosteudenhallintasuunnitelman tulee sisältää vähintään: Kosteusriskien kartoituksen, kuivumisai-ka-arviot ja niiden vertaamisen aikatauluun, olosuohdehallinnan ja toimenpiteiden valinnan, kosteusmittausuunnitelman sekä kosteudenhallinnan organisoinnin ja dokumentointiperiaatteet. Näin työmaalla tehdään ennalta sovittuja tehokkaita toimenpiteitä, joista on esimerkki oheisessa kuvassa.

Kuivaketju 10-toimintamalli

Rakennusvalvonnat Oulun rakennusvalvonnan johdolla ja Ympäristöministeriö yhteistyössä koko rakennusalan kanssa ovat lanseeranneet

Kuivaketju 10-periaatteen. Kehitysprojekti päättyy vuonna 2016, mutta on jo saanut näkyvyyttä ja vaikuttavuutta. Mallin perusajatus on keskittyä kosteudenhallinnan toimenpiteissä keskeisimpien kosteusriskien torjuntaan kaikissa rakennusprosessin vaiheissa. Ajatuksena on, että 10 merkittävimmän kosteusriskin hallinta poistaa 80 % kosteusvaurioiden seurannaiskustannuksista.

Kosteudenhallintatyö alkaa rakennushankkeeseen ryhtyvän tekemästä päätöksestä toteuttaa hanke Kuivaketju 10-toimintamallin mukaisesti. Päätös velvoittaa sitomaan hankkeeseen jo alkuvaiheessa kosteudenhallinnan koordinaattorin, jonka päätehtävä on valvoa ja ohjata tilaajan valtuutuksella Kuivaketju 10:n toteutumista koko rakennusprosessin ajan. Koordinaattorin avustuksella varmistetaan esimerkiksi asianmukaiset viittaukset Kuivaketju 10:n käytöstä suunnittelu- ja urakkatarjouspyyntöihin.

Toimintamalliin on sisällytetty esivalittu keskeisimpien kosteudenhallinnan riskien lista. Suunnittelijoiden tehtävänä on painottaa tämä lista kohteen erityispiirteet huomioiden ja käyttää lopullista painotettua riskilistaa ohjenuoranaan suunnittelutyössä. Oleellista Kuivaketju 10:ssä on suunnittelun jälkeen työmaalla urakoitsijan suorittama ja koordinaattorin



7

hyväksymä riskikohtien onnistuneen toteutuksen luotettava todentaminen ja dokumentointi. Rakennuksen käyttöönoton päätteeksi toimintamallista kertyneiden dokumenttien perusteella kohteelle voidaan hakea Kuivaketju 10-statusta.

Miten jatkossa viedään eteenpäin kosteudenhallintaa

On tarpeen päivittää *RIL 250 Kosteudenhallinta ja homevaurion estäminen*, ensijulkaisun jälkeen saaduilla kokemuksilla. Otetaan Kuivaketju 10-ajattelu vakiotoimintatavaksi, jolloin hankkeisiin sidotaan osaava kosteudenhallinnan koordinaattori tarpeen mukaisella tehtäväsällöllä. Tarkoituksenmukaisella panostamisella hankkeen eri vaiheissa on nyt pystytty pureutumaan oikeisiin asioihin ja onnistuttu varmistamaan onnistunut lopputulos. Toimintatapoja on järkevää kehittää edelleen.

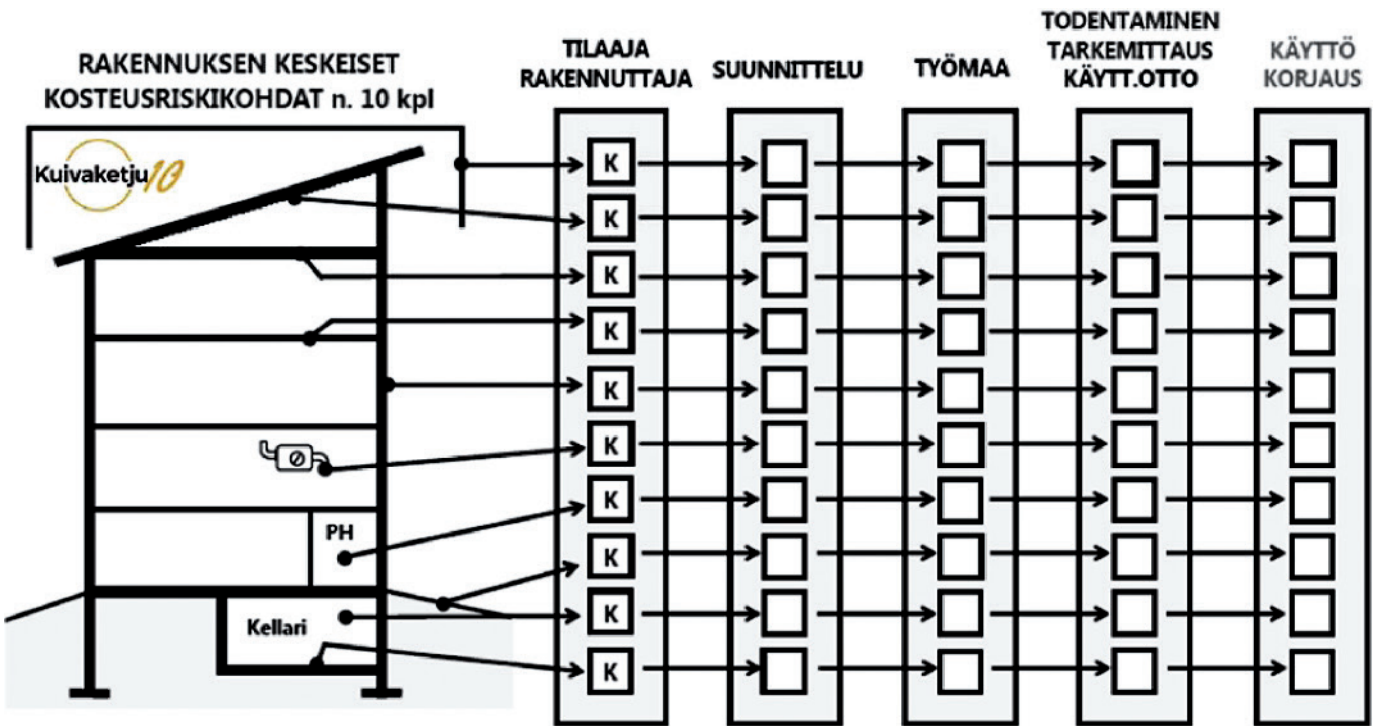
Jatketaan hyvin viitoitetulla tiellä ja otetaan kosteudenhallinta osaksi normaalia toimintaa kaikkeen rakentamiseen, kuten on tapahtunut työturvallisuuden kanssa. Yhtenä lisävarmistuksena voidaan edellyttää työmaalla toimivilta

henkilöiltä kosteudenhallintaan perehtymistä, kuten työturvallisuuden suhteen on jo vakiintunut. Perehtyneisyyden osoittamiseen lanseerataan kosteudenhallintakortti. Selkeä rakentajien ja materiaaliteollisuuden kosteudenhallintakoulutustarve on siis olemassa. Koulutustarve on kaikilla tahoilla ja tasoilla. Kosteusseikat pitää ottaa paremmin mukaan myös rakennusalan peruskoulutukseen, mikä edellyttää aihepiirin sisällyttämistä oppikirjoihin.

Kehitetään edelleen työmaan laadunvarmistuskäytäntöjä ja hyödynnetään valmistuksen jälkeisessä seurannassa nykytekniikan mahdollisuudet, kuten etämonitorointi, kun esimerkiksi jonkin rakenteen kuivanapysymisestä tai riittävän nopeasta rakennekosteuden poistumisesta halutaan varmistus. Yhtälailta jatketaan mittalaitekehitystä muistaen, että vaikein mitattava materiaali on betoni – varsinkin työmaan muuttuvissa olosuhteissa. Riittävän tarkka mittaaminen ei onnistu halvimmilla laitteilla.

Kesäkuussa 2016 Betoniyhdistyksen koollekutsuman Betoni & Muovimatto & Kosteus-tilaisuuden selkeänä lopputulemana oli, että

7 Täysmittainen telta on tarpeen, kun korjataan laajalti ja erityisesti yläpohjarakenteissa. Vaikka yläpohja olisi betonirakenteinen, tehdään siihen usein aukkoja ja sen alapuolella saattaa olla kastumiselle herkkiä rakenteita ja materiaaleja. Sisäilman laatu nousee esiin esimerkiksi kouluja korjattaessa. Kuvassa opettajakunta on tutustumassa koulun korjaustyömaahan. Kysymyksillä ja asiaan perehtymisellä myös käyttäjillä on mahdollisuus osallistua ja tietää siten enemmän kohteessa tehtävistä korjaustoimenpiteistä.



Rakennusvalvonta koordinoi, ohjaa, jakaa tietoa, kannustaa, luvittaa, seuraa, kyselee, kirjaa, julkistaa

K = ohjekortti eri vaiheisiin, joko yksi tai erillinen joka riskiin, manuaalinen/sähköinen

8 Kuivaketju 10. Ohjekorttien avulla rakennusprosessin jokaisessa vaiheessa osataan ryhtyä oikeisiin toimenpiteisiin keskeisimpien kosteudenhallinnan riskien torjumiseksi.

uutta tietoa tarvitaan. Päälystämisen ohjeistus on lähes 10 vuoden takaa. Pintamateriaalien muuttuminen ja esimerkiksi lattapäällysteiden päästöihin entistäkin kriittisemmin suhtautuminen edellyttää lisää asiaan pureutuvia kehityshankkeita. Yhtenä linjana voisi olla nykyaikaisten rakennusfysiikkaohjelmien parempi hyödyntäminen ja kehittäminen betonin kuivumisen ja päällysteiden kosteusteknisen toiminnan mallintamiseen. Tässä mukaan tarvitaan päällysteteollisuus, jonka tulee tuoda jatkossa esiin tuotteidensa vesihöyrynläpäisyominaisuudet.

Ottamalla hyvät kosteudenhallintakäytännöt todenteolla kokonaisuudessaan tehokkaasti käyttöön, voidaan palauttaa luottamusta rakentamiseen ja lieventää yleistä vallitsevaa sisäilmaongelmiin liittyviä pelkoja. Kosteudenhallintaan panostaminen kannattaa aina.

Lisätietoa löytyy rakentamisen kosteudenhallintaan:

Kosteuden hallinnasta on useissa kaupungeissa ja kunnissa jo annettu selkeät ohjeet.

Myös Helsingin kaupunki on päivittänyt rakennushankkeidensa kosteudenhallintaohjeiston. Menettelytapaohje koskee koko rakentamisen ketjua. Ohjeessa havainnollistetaan myös videon avulla rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuulle kuuluvaa toimintaa. Erityisesti korostuu oikea-aikainen ja ennakoiva toiminta, jotta kosteusriskit eliminoidaan rakentamisen eri vaiheissa.

Ohjeen mukaista menettelyä sovelletaan Helsingissä kaikissa uudisrakennushankkeissa sekä niissä korjaus- ja muutostöissä, joissa rakenteille syntyy ulkopuolisen kosteuden riski.

Ohjeet on yhdenmukaistettu muiden valtakunnallisten kosteudenhallintaa käsittelevien ohjeiden kanssa.

- Ohje löytyy esimerkiksi Helsingin rakennusvalvonnan verkkosivujen tietopankista: <http://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Kosteudenhallinta.pdf>

Lisää kosteudenhallintaan liittyvää uutta ohjeistusta löytyy muun muassa Rakennusteollisuuden sivuilta: *Rakennushankkeen kosteudenhallintaprosessiin liittyvää ohjeistusta:* Sivustolle on koottu tietoa mitä rakennushankkeen eri vaiheissa tulee huomioida kosteudenhallinnan kannalta, mitä kenenkin osapuolen tulee tehdä, mitä asioita eri rakenteissa tulee ottaa huomioon sekä mitä toimia kosteudenhallinnan eteen tulee tehdä. Kosteudenhallintaprosessia lähestytään neljän näkökulman kautta:

1. Vaiheet - Mitä asioita rakennushankkeen eri vaiheissa tulee huomioida kosteudenhallinnan kannalta
 2. Osapuolet - Mitä kunkin osapuolen tulee vähintään tehdä omalta osaltaan
 3. Rakenteet - Miten tyypillisiä rakenteita toteutetaan kosteusturvallisesti ja mitkä ovat rakenteiden riskejä
 4. Toimet - Mitä suunnitelmia kosteudenhallinnan kannalta tulee tehdä
- Ohje löytyy: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Toimialat/Talonrakennusteollisuus/Hyotytytieto-tyomaille/>