

Rakennusten kosteusteknisten vaatimusten hallinta

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toiminnasta ja Kuiva-
ketju10-toimintajärjestelmän tarkastelu osana Peab Oy:n uudisrakentamista



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

kevät, 2018

Juho-Pekka Jokitalo

Rakennus ja yhdyskuntatekniikka
Hämeenlinnan ammattikorkeakoulu

Tekijä	Juho-Pekka Jokitalo	Vuosi 2018
Työn nimi	Rakennusten kosteusteknisten vaatimusten hallinta	
Työn ohjaajat	Jari Komsj, Eero Haverinen	

TIIVISTELMÄ

Työni tavoitteena oli tutkia ympäristöministeriön uutta kosteudenhallinta-asetusta rakennusten kosteusteknisestä toiminnasta ja sen mahdollisia muutoksia vanhoihin rakentamismääräyksiin ja niiden osaan C2 kosteus.

Toisena tavoitteena oli tutkia Kuivaketju10-toimintajärjestelmää, joka on kehitetty yhdessä rakennusalan toimijoiden kanssa ratkaisuksi rakennusalan kosteusongelmiin. Työssä tutkittiin sen toimintatapaa järjestelmässä yleisesti sekä toimenpiteitä eri urakkamuodoille ja toimijoille rakennusurakassa. Työ tehtiin rakennusliike Peab Oy:lle.

Asetuksessa suurimpana muutoksena Peab Oy:lle tai rakennusyrietyksille yleensä on kosteus selvityksen tekeminen ja kosteudenhallinnasta vastaavan henkilön nimeäminen.

Kuivaketju10 on toimintajärjestelmä, joka onnistuessaan tulee vähentämään kosteusvaurioita ja takuukorjauskustannuksia sekä parantaa rakentamisen laatua.

Johtopäätökset ja tulokset on esitetty tarkemmin työn lopussa johtopäätöksissä ja pohdinnassa.

Avainsanat kosteudenhallinta, ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, Kuivaketju10

Sivut 40 sivua, joista liitteitä 12 sivua

Degree Programme in Construction Engineering
Visamäki

Author	Juho-Pekka Jokitalo	Year 2018
Subject	Buildings moisture-technical requirements management	
Supervisors	Jari Komsu, Eero Haverinen	

ABSTRACT

This Bachelor's thesis was commissioned by Peab Oy. The aim of the thesis was to investigate the new Decree of the Ministry of the Environment (782/2107) concerning the moisture content of the buildings and its possible changes compared to the old building regulations and their part C2 Moisture.

Another objective was to study the "Kuivaketju10" (Dry Chain 10) operating system, which has been developed to solve the moisture problems of the construction industry. The procedure of the system in general and the measures for different types of contracts and contractors were mainly studied in the thesis.

The results of the thesis show that the biggest change in the Decree is that nowadays construction companies must conduct a moisture analysis and nominate a person who will be responsible for moisture control in a building project. Kuivaketju10 is an operating system, which, if successful, will reduce moisture damages, and costs during the warranty period and improve the quality of construction. Conclusions and results are shown in more detail at the end of the thesis.

Keywords moisture control, Decree of the Ministry of the Environment, Kuivaketju10

Pages 40 pages including appendices 12 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TUTKIMUSPROSESSIN KUVAUS	2
3	YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS RAKENNUSTEN KOSTEUSTEKNISESTÄ TOIMINNASTA.....	3
3.1	Asetuksen taustat.....	3
3.2	Tavoite.....	4
3.3	Valmistelu.....	4
3.4	Kansainvälinen vertailu	4
3.5	Pykälät ja niiden muutokset.....	4
3.5.1	2. luku: Yleiset kosteustekniset periaatteet.....	5
3.5.2	3. luku: Rakennushankkeen kosteudenhallinta.....	6
3.5.3	4. luku: Rakennuspohjan kuivatus.....	7
3.5.4	5. luku: Rakennuksen maanvastaiset seinärakenteet.....	8
3.5.5	6. luku: Yläpohja ja ulkoilman vastaiset seinä- ja kattorakenteet.....	9
3.5.6	7 luku: Märkätila.....	9
3.6	Ympäristöministeriön asetuksen (782/2017) vaikutukset rakentamiseen.....	10
4	KUIVAKETJU10	11
4.1	Laatujärjestelmä.....	11
4.2	Yhtenäisohjeistus	12
4.2.1	Kuivaketju10 käytännössä	12
4.3	Kuivaketju10-toimintamallin mukaiset eri osapuolten vastuut.....	14
4.4	Kuivaketju10-riskilista ja sen avaus.....	17
5	KK10:N SOVELTAMINEN PEAB OY:N ASUNTORAKENTAMISESSA	19
5.1	Toimenpiteet eri urakkamuodoille Peabilla.....	19
5.2	Kosteudenhallinta tällä hetkellä Peab Oy:llä	20
5.3	Kuivaketju10:n ajankäyttö työmaalla.....	20
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	22
7	POHDINTA.....	24
	LÄHTEET	26

Liitteet

Liite 1	Eduskunnan kirjelmä 5/2013 vp., rakennusten kosteus- ja homeongelmat
Liite 2	Kuivaketju10-todentamisohjeet

1 JOHDANTO

Viime vuosikymmenet ovat osoittaneet, että Suomessa rakentamisen laatu ei aina ole ollut täydellistä. Rakentamista ovat pitkään vaivanneet muun muassa epäonnistuneet materiaalivalinnat, puutteelliset tiedot, liika kiire ja kosteuden pääsy rakenteisiin. Kosteus- ja homeongelmat ovat olleet maassamme viime aikoina julkisuudessa tiuhaan, ja niistä johtuvat ongelmat aiheuttavat vuosittain miljoonaluokan kuluja korjaus- ja sairauskulujen muodossa. (VTT 2016.)

Teknologian tutkimuskeskus VTT:n vuonna 2016 tekemän tutkimuksen mukaan asuinrakennusten kosteusvaurioiden korjaamiseen käytetään vuosittain 400 miljoonaa euroa. (VTT 2016.)

Ylen kosteus- ja homeongelmia käsittelevän artikkelin mukaan astmariski kasvaa kansanterveystieteen professori Jouni Jaakolan mukaan 50 prosentilla, mikäli rakennuksessa on kosteutta tai hometta (Yle 2012). Rakennuslehden artikkelin mukaan kansanvälisessä kouluvertailussa Suomessa merkkejä kosteudesta tai homeesta löytyi 24 prosenttia rakennuksista. (Mölsä 2017.)

Helsingin Jätkäsaareen rakenteilla olevista 100 miljoonan euron puukerrostaloista on löytynyt hometta. ”Rakennusaikaisen kosteudenhallinnan osalta kaikki ei mennyt suunnitelmien mukaan”, sanoo Tampereen teknillisen yliopiston rakennusfysiikan professori Juha Vinha (Bäckren 2017).

Edellä kuvatut kosteudenhallintaan liittyvät haasteet muodostavat tämän työn lähtökohdan. Työssä tarkastellaan, mitä vaikutuksia ympäristöministeriön asetuksella rakennusten kosteusteknisestä toiminnasta on Peab Oy:n rakennustoiminnalle. Lisäksi tutkitaan Kuivaketju10-toimintamallia, joka on suunniteltu käyttöönotettavaksi Peab Oy:ssä mahdollisesti jo vuoden 2018 kuluessa. Työssä pohditaan, miten Kuivaketju10 vaikuttaa eri urakkamuodoissa ja mitä toimenpiteitä eri toimijoilla on siinä.

2 TUTKIMUSPROSESSIN KUVAUS

Aloin työstää opinnäytetyötäni loppusyksystä 2017. Halusin tehdä työn, josta olisi konkreettista hyötyä työnantajalleni Peab Oy:lle. Heiltä sain muutaman aihe-ehdotuksen, ja näistä työni aiheeksi valikoitui uusi ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toiminnasta ja Kuivaketju10:stä kosteudenhallinnan toimintamallina. Aihe vaikutti sopivalta sen ajankohtaisuuden vuoksi, sillä uusi asetus astui voimaan vuoden 2018 alusta. Kuivaketju10 on uusi laatu järjestelmä, jolla pyritään estämään rakennusten kosteusongelmat.

Opinnäytetyöni tavoitteena on perehtyä uuteen asetukseen ja tutkia, mitä vaikutuksia Peab Oy:lle asetuksesta aiheutuu. Toinen tavoite opinnäytetyölläni on perehtyä Kuivaketju10-toimintamalliin rakentamisen kosteudenhallinnan työkaluna ja tutkia sen toimivuutta tämänhetkisellä Peab Oy:n työmaalla Riihimäellä, jossa itse työskentelen.

Opinnäytetyöni tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten ympäristöministeriön uusi asetus rakennusten kosteusteknisestä toiminnasta tulee vaikuttamaan Peab Oy:n uudisrakentamiseen ja rakentamiseen yleensä?
2. Onko Kuivaketju10 toimiva työkalu Peab Oy:n rakennustyömaiden kosteudenhallinnan apuna?
3. Minkälaisia vaikutuksia Kuivaketju10:n käyttöönotolla on eri urakamuodoille?
4. Mitä ajallisia vaikutuksia Kuivaketju10:n käyttöönotosta seuraisi työmaalle?

Opinnäytetyöprosessi lähti varsinaisesti käyntiin joulukuussa 2017, kun tutkimuksen aihe hyväksyttiin koululla ja sain opinnäytetyölleni ohjaajan. Aloitin työn perehtymällä asetukseen ja sen taustoihin. Kävin aiheeseen liittyen TTS-työtehoseuran järjestämällä kurssilla, jossa asetusta ja siihen liittyviä kosteudenhallintatyökaluja käsiteltiin. Kuivaketju10-toimintatapa rakentamisen kosteudenhallinnan työkaluna sisältyi myös koulutukseen. Tästä koulutuksesta sain hyvän alkuperähdytyksen aiheeseen ja hyviä vinkkejä työtä varten.

Aineiston keräys ja aiheeseen perehtyminen jatkui tiedonhaulla. Hain tietoa perehtymällä lakien ja asetusten lisäksi tuoreisiin opinnäytetöihin sekä tutkimuksiin. Kuivaketju10-toimintajärjestelmään liittyen kävin TTS:n järjestämällä luennolla, missä yksi Kuivaketju10:n kehittäjistä, Sami Saari, esitteli järjestelmän toimintaa.

3 YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS RAKENNUSTEN KOSTEUSTEKNISESTÄ TOIMINNASTA

Ympäristöministeriön asetus koskee uuden rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden suunnittelua ja rakentamista. Asetus koskee myös rakennuksen laajennusta, kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä, korjaus- ja muutostyötä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toiminnasta 2018)

Asetuksen tavoitteena on päivittää ympäristöministeriön vuonna 1998 antamat määräykset (Suomen rakentamismääräyskokoelma osa C2). Siinä on täsmennetty eri pykäläiä tai lisätty osin uusia; osa on jäänyt entiselleen. Esimerkiksi vanhassa rakentamismääräyskokoelmassa ei korjausrakentamista mainittu, joten se lisättiin uuteen asetukseen. (ympäristöministeriö2017.)

3.1 Asetuksen taustat

Asetuksen taustalla on maankäyttö- ja rakennuslain muutos 21.12.2012/958, joka tuli voimaan 1.1.2013. Suomen rakentamismääräyskokoelman kaikki osat uudistettiin vuoteen 2018 mennessä nykyisen perustuslain vaatimaan muotoon, jossa sitovat määräykset ja käytännön toteutusta ohjaavat ohjeet erotettiin nykyistä selkeämmin erilleen. Säädöstekstien piti myös olla entistä selkeämpiä ja täsmällisempiä aikaisempaan verrattuna. Uudistetut asetukset tuotiin Suomen rakentamismääräyskokoelmaan. (Ympäristöministeriö 2017.)

Valmistelun taustalla oli myös eduskunnan kirjelmä rakennusten kosteus- ja homeongelmista vuodelta 2013. Kirjelmässä silloinen eduskunta edellytti, että hallituksen tulee ottaa silloin käynnissä olleen rakentamismääräyskokoelman uudistuksen yhteydessä rakennusten terveellisyys paremmin huomioon. Edellytyksenä oli myös, että hallituksen tuli löytää keinot rakennusten terveellisyyttä koskevien säädösten ja määräyksien noudattamiseksi.

Hallituksen oli myös luotava ohjeistus rakennushankekohtaiselle kosteudenhallintasuunnitelmalle, joka liitettäisiin mukaan jo tarjouspyyntövaiheessa (ympäristöministeriö 2017).

Kirjelmän viidennessä kohdassa eduskunta edellytti toimenpiteitä hallitukselta rakennustyömaiden kosteudenhallinnan parantamiseksi. Sen mukaisesti vaativille kohteille tulisi nimetä kosteuden- ja puhtaudenhallinnasta vastaava asiantuntija. (EK 5/2013 vp.)

3.2 Tavoite

Valmistelun tavoitteena oli päivittää ympäristöministeriön vuonna 1998 antamat rakennusten toimivuutta kosteuden kannalta koskevat määräykset ja ohjeet (rakentamismääräyskokoelman osa C2, kosteus, määräykset ja ohjeet 1998) uudeksi asetukseksi rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. (Ympäristöministeriö 2017)

3.3 Valmistelu

Asetus valmisteltiin virkamiestyönä ympäristöministeriön rakennetun ympäristön osastolla. Valmistelun tueksi teetettiin useita konsulttiselvityksiä ja järjestettiin monia keskustelutilaisuuksia, joihin osallistuivat rakennus- ja kiinteistöalan ammattilaisia. (Ympäristöministeriö 2017)

3.4 Kansainvälinen vertailu

Asetusta valmisteltaessa teetettiin myös kansainvälinen vertailu, jossa verrattiin muiden maiden voimassa olleita viranomaismääräyksiä ja ohjeistuksia rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta ja terveellisyydestä. Vertailussa mukana olivat Ruotsi, Norja, Alankomaat, Saksa ja Yhdysvallat. Sen mukaan monissa maissa vaatimuksia asetetaan rakennusosittain. (Ympäristöministeriö 2017)

3.5 Pykälät ja niiden muutokset

Asetuksessa on pääosin vanhoja määräyksiä, joita on osaltaan täsmennetty. Myös joitain kokonaan uusia pykälä mm. korjausrakentamisesta ja kosteusselvityksestä on lisätty. Muutoksena on myös ohjeiden ja velvoitteiden muutokset sitoviksi määräyksiksi. Asetuksella ei ole perustelumuis-tion mukaan suuria vaikutuksia rakennuskustannuksiin. Käytännössä suunnittelu tai valvontakustannukset voivat nousta jonkin verran kosteusselvi-tyksen tekemisestä ja kosteudenhallinnan valvonnasta vastaavasta henki-lön palkkaamisesta. Perustelumuis-tiossa arvioidaan kuitenkin, että panos-tus rakennuksen kosteudenhallintaan parantaa lopputuloksen laatua ja vaikuttaa näin ollen kustannuksiin alentavasti. Kosteudenhallinnassa on loppujen lopuksi kyse suunnittelusta, eikä asetuksella ole varsinaisesti ra-kennuskustannuksia nostavia määräyksiä. (Ympäristöministeriö 2017)

Seuraavissa luvuissa vertaillaan ympäristöministeriön asetusta (782/2017) rakennusten kosteusteknisestä toiminnasta, siihen liittyvää perustelumuis-tiota (Ympäristöministeriö 2017) ja vanhaa rakentamismääräyskokoelman osaa C2 kosteus (RakMK C2 1998) yksityiskohdittain. Tekstiviitteitä ei erikseen ole näihin seuraaviin lukuihin laitettu, vaan luvut 1–7 on johdettu ai-noastaan näistä kolmesta lähteestä.

1. luku: Yleistä

Ensimmäisessä luvussa ovat yleiset asetuksen soveltamisalat, määritelmät, tekniset vaatimukset ja rakennuksen toimivuus korjaus- ja muutostyössä.

Soveltamisala (1 §) kertoo lain soveltamisesta, joka on nyt uudessa asetuksessa laajennettu koskemaan uudisrakentamisen lisäksi myös korjausrakentamista, rakennuksen laajennusta, käyttötarkoituksen muutosta tai kerrosalaan laskettavien neliöiden lisäämistä.

Määritelmässä (2 §) on käyty läpi keskeisimmät tavoitteet, joita on vähennetty entisestä ja poistettu yleisiä rakentamiseen ja rakennusfysiikkaan liittyviä käsitteitä.

Rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden olennaisista teknisistä vaatimuksista (3 §) määrätään, että suunnittelijoiden on suunniteltava rakennus siten, että se täyttää sille asetetut kosteustekniset vaatimukset. ”Rakennuksen tai rakenteiden on oltava sisäiset ja ulkoiset kosteusrasitukset huomioon ottaen kosteusteknisesti toimiva niiden suunnitellun teknisen käyttöiän ajan” (Ympäristöministeriö 2017).

Rakennuksen kosteustekninen toimivuus rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa (4 §) on kokonaan uusi, ja siinä säädetään rakennuksen kosteusteknisestä toimivuudesta korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa.

3.5.1 2. luku: Yleiset kosteustekniset periaatteet

Luvussa kaksi käsitellään rakennuksen kosteusteknistä toimintaa, jossa pykälää on tarkennettu yksityiskohtaisemmaksi.

Siinä otetaan kantaa seuraaviin asioihin:

- rakennuksen kosteustekninen toiminta (5 §)
- rakenteiden ilmanpitävyys ja höyrytiiviys (6 §)
- rakenteiden tuuletustilat ja -välit (7 §)
- rakennuksen korkeusasema (8 §)
- rakennuksen alus- ja vierustäytöt (9 §)
- LVI-laitteistojen ja muiden laitteistojen vesivuotojen havaitseminen, jäätyminen ja veden tiivistyminen (10 §)
- rakennustuotteiden olennaiset tekniset vaatimukset (11 §).

Rakennuksen kosteusteknisestä toiminnasta (5 §) määritellään, että sisäistä tai ulkoisista kosteuslähteistä peräisin oleva vesi missä tahansa muodossa ei saa haittaa aiheuttaen kulkeutua rakenteeseen. Siinä määritetään myös, että vesi tai lumi ei saa kerääntyä vaipparakenteeseen siihen liittyvien rakenneosien tai laitteiden kautta. Kosteuden on myös voitava poistua rakenteesta haittaa aiheuttamatta.

Perustelumuistossa sanotaan sivulla 7, että rakenteiden tulee olla entistä vikasietoisempia. (Ympäristöministeriö 2017)

Rakenteiden ilmanpitävyydestä ja höyrytiivyydestä (6 §) todetaan lyhyesti, että rakennuksen vaipan ja sen liitosten tulisi olla sellaiset, että ne estävät vesihöyryn haitallisen siirtymisen rakenteisiin. Pykälä vastaa vuonna 1998 annettuja määräyksiä.

Tuuletustilasta tai -välistä (7 §) uutena määräyksenä säädetään, ettei sinne saa jäädä suljettuja, tuulettumattomia alueita. Täsmennyksellä on haluttu huomioida esimerkiksi, etteivät rakennusaineet (eristeet tai laastipurseet) tuki tuuletusväliä tai -rakoa.

Rakennuksen korkeusasemaa (8 §) tarkennetaan niin, että rakennesuunnittelijan ja erityissuunnittelijan on otettava korkeusasemaa määrittäessä huomioon alueen pinta- ja pohjavesipinnan taso ja tulvariski. Lisäksi siinä säädetään, että kosteudelle alttiiden rakenteiden ja maaperän kuivatusjärjestelmien on oltava käyttövarmoja niiden suunnitellun käyttöiän ajan.

Alus- ja vierustäytöt (9 §) kohdassa määritetään, että rakennuksen alla, ryömintätilassa tai rakennuksen viereisillä vierustäytöillä ei saa olla humusmaata, orgaanisia aineita tai rakennusjätettä. Korjaustyössä pykälää on noudatettava vain korjattavilta tai muutettavilta osilta. Pykälä vastaa vuonna 1998 annettuja määräyksiä.

Ilmanvaihdosta, lämmityksestä ja jäähdytyslaitteistojen ja muiden laitteistojen (10 §) vuotoveden ohjaamisesta näkyville määritetään, että jos laitteistossa on vuodon mahdollisuus, sen on oltava tarkastettavissa ja huollettavissa. Asetuksen mukaan haitallinen jäätyminen ja kondensoituminen on estettävä.

Rakennustuotteiden teknisistä vaatimuksista (11 §) säädetään, että rakennustuotteiden on kestävä niiden suunniteltu käyttöikä ja niiden on vastattava suunnitelmissa olevia määräyksiä. Pykälä vastaa vuonna 1998 annettuja määräyksiä.

3.5.2 3. luku: Rakennushankkeen kosteudenhallinta

Kolmannessa luvussa käsitellään rakennushankkeen kosteudenhallintaa, rakenteiden suojausta, kosteudenhallintasuunnitelmaa ja selvitystä.

3. luvun pykälät ovat

- rakennushankkeen kosteudenhallintaselvityksen laatiminen ja sisältö (12 §)
- työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen ja sisältö (13 §)
- rakennustuotteiden ja -osien suojaus (14 §)
- rakenteiden kuivuminen (15 §).

Uudessa asetuksessa pykälät 12 ja 13 ovat uusia ja tulevat aiheuttamaan todennäköisesti eniten muutoksia rakennushankkeissa.

Rakennushankkeen kosteudenhallintaselvityksen laatimisesta ja sisällystään (12 §) määrätään, että rakennushankkeeseen ryhtyvän täytyy huolehtia rakennuksen kosteudenhallintaselvityksen laatimisesta. Selvitykseen tulee sisällyttää ainakin hankkeen yleistiedot, vaatimukset kosteudenhallinnalle eri rakennusvaiheissa, toimenpiteet ja menettelyt kosteudenhallinnan vaatimusten varmistamiseen sekä kosteudenhallinnan henkilöresurssit. Selvityksessä on myös nimettävä kosteudenhallinnan valvonnasta vastaava henkilö.

Pykälän 12 tarkoituksena on parantaa rakennusten kosteudenhallintaa kokonaisuudessaan ja vähentää kosteusvaurioita. Vaikka pykälä on uusi, ovat monet rakennusvalvonnat edellyttäneet jo aikaisemmin vastaavanlaista selvitystä suuremmissa hankkeissa. Kosteudenhallintaselvityksen taso ja laatu voivat vaihdella hankkeen suuruudesta riippuen.

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laadinta (13 §) on myös uusi kokonaisuudessaan. Siinä määritellään, että vastaava työnjohtaja on vastuussa kosteudenhallintasuunnitelman laadinnasta, joka pohjautuu kosteus selvitykseen. Suunnitelmaan on myös sisällytettävä tiedot rakennustyömaan kosteudenhallinnasta vastaavista rakennusvaiheen henkilöistä. Rakennustyömaan kosteudenhallinnan parantamista on edellytetty myös eduskunnan kirjelmässä rakennusten kosteus- ja homeongelmista (EK 5/2013 vp).

Rakennustuotteiden ja -osien suojauksesta (14 §) määritetään, että rakennusvaiheen vastuuhenkilön on huolehdittava rakennusmateriaalien ja -osien suojaamisesta työmaavarastoinnin ja rakentamisen aikana. Uutena kohtana tuotteiden suojaus on vastuutettu uudessa asetuksessa rakennusvaiheen vastuuhenkilölle eli kyseisen työvaiheen työnjohtajalle.

Rakenteiden kuivumisesta (15 §) määrätään, että rakenteiden on saatava kuivua riittävän pitkään ennen kuin ne peitetään. Uutena kohtana on myös se, että kuivuminen on vastuutettu kyseisestä asiasta vastaavalle henkilölle.

3.5.3 4. luku: Rakennuspohjan kuivatus

Neljännessä luvussa pykälät 16 ja 17 käsittelevät hulevesien poisjohtamista ja rakennuspohjan salaojitusta. Molemmat pykälät vastaavat pääosin vanhoja, vuonna 1998 annettuja määräyksiä.

Hulevesien poisjohtaminen (16 §) on vastuutettu rakennesuunnittelijalle ja erityissuunnittelijalle. Heidän tulee suunnitella hulevesijärjestelmä sellaiseksi, että hulevedet maanpinnalta, katolta ja muilta pinnoilta sekä sula misvedet ohjataan pois rakennuksen vierustoilta. Keinoina tulisi käyttää

ensisijaisesti viivyttämistä ja imeyttämistä kiinteistön maaperään ja jos tämä ei ole mahdollista, hulevedet tulisi ohjata hulevesilaitteiston kautta avo-ojaan, vesistöön tai kunnalliseen hulevesiviemäriin.

Rakennuspohjan salaojituksesta (17 §) uutena asiana säädetään, että vastuu suunnittelusta kuuluu rakennesuunnittelijalle ja erityissuunnittelijalle. Rakennusta ei tarvitse salaojittaa, jos erityissuunnittelija on varmistunut perustamis- ja pohjavesiselvityksen perusteella, että maan vedenläpäisykyky ja pohjaveden korkeus eivät aiheuta haittaa rakennuksen kosteustekniselle toiminnalle.

3.5.4 5. luku: Rakennuksen maanvastaiset seinärakenteet

Viidennessä luvussa käydään läpi maanvastaiset seinärakenteet, alapohja, ryömintätila, seinärakenteesta siirtyvä kosteus ja vedenpaineen alaiset rakenteet.

Luku käsittelee seuraavat pykälät:

- maanvastainen alapohja (18 §)
- ryömintätilallinen alapohja (19 §)
- ryömintätilan korkeus ja kulkuyhteys (20 §)
- maanvastaiset seinärakenteet (21 §)
- perusmuurista ja alapohjasta siirtyvä kosteus (22 §)
- vedenpaineen alaiset rakenteet (23 §).

Maanvastaisen alapohjan (18 §) lattian yläpinnan on oltava vähintään 0,3 metriä ylempänä kuin rakennuksen ulkopuolella oleva maanpinta. Uutena asiana on, että jos ero on pienempi kuin 0,3 metriä, tulee rakennus- ja erityissuunnittelijoiden kiinnittää huomio rakenteen kosteustekniseen toimintaan.

Ryömintätilallisesta alapohjasta (19 §) määrätään, että ryömintätilaan ei saa kerääntyä vettä, sen on tuuletettava ja sinne kerääntyvä kosteus ei saa aiheuttaa haittaa rakenteiden toiminnalle tai kestävyydelle. Pykälä vastaa vuonna 1998 annettuja määräyksiä.

Ryömintätilan korkeuden (20 §) tulee olla keskimääräisesti vähintään 0,8 metriä, ja sinne tulee olla pääsy tarkastamista ja huoltoa varten. Aikaisemmin ryömintätilan korkeussuositus on ollut 0,8 metriä, ja se on tässä asetuksessa muutettu määräykseksi.

Maanvastaisista seinärakenteista (21 §) määrätään, että seinärakenteen on estettävä kosteuden siirtyminen seinärakenteeseen vedeneristyksellä, vedenpaineristyksellä tai rakenteellisesti hallitulla vedenpoistolla, joka mahdollistaa rakenteen kuivumisen ulospäin. Pykälä vastaa vuonna 1998 annettuja määräyksiä.

Perusmuurista ja alapohjasta siirtyvä kosteus (22 §) ei saa siirtyä haitallisesti perusmuurista ja alapohjan betonilaatasta yläpuolisiin seinä- ja lattia-rakenteisiin. Pykälä vastaa vuonna 1998 annettuja määräyksiä.

Vedenpaineen alaisten rakenteiden (23 §) on kestettävä jatkuva vedenpaine suunnitellun käyttöajan ajan. Pykälä vastaa vuonna 1998 annettuja määräyksiä.

3.5.5 6. luku: Yläpohja ja ulkoilman vastaiset seinä- ja kattorakenteet

Tämä luku jäljittelee myös vuoden 1998 annettuja määräyksiä kokonaisuudessaan.

6. luku käsittelee seuraavat pykälät:

- ulkoseinän rakenteet (24 §)
- ulkoverhous (25 §)
- veden poisjohtaminen katolta (26 §)
- yläpohjan rakenteet (27 §).

Ulkoseinän rakenteista (24 §) määritetään, että ulkoseinän ”on muodostettava kokonaisuus, joka estää veden haitallisen kulkeutumisen rakenteiden sisään” (ympäristöministeriön asetus 2018). Pykälän toisessa momentissa säädetään myös, että ulkoseinän rakenteen, ilmatiiviyden ja vesihöyrynvastuksen tulee olla sellaiset, ettei rakenteen kosteuspiitoisuus pääse nousemaan haitalliseksi.

Ulkoverhouksesta (25 §) määrätään, että seinän ulkoverhouksen taakse ei saa joutua vettä ja että sinne mahdollisesti tunkeutuneen veden on päästävä poistumaan rakenteita vaurioittamatta.

Veden poisjohtamisen katolta (26 §) on tapahduttava siten, ettei rakennus vahingoitu. Vesikaton kaltevuuden on oltava sopiva veden poisjohtamiseksi. Kaltevuus riippuu katemateriaalista ja asennustavasta.

Yläpohjan rakenteiden (27 §) ja tuuletuksen yläpohjassa on estettävä kosteuden kertyminen yläpohjarakenteeseen. Tuuletus järjestetään siten, että poistoaukot ovat mahdollisimman ylhäällä ja korvausilma-aukot ovat mahdollisimman alhaalla.

3.5.6 7 luku: Märkätila

Viimeisessä luvussa säädetään märkätilojen vedeneristyksestä, rakenteista ja lattian kaltevuudesta.

Märkätilan vedeneristys ja rakenteet -pykälän (28 §) ensimmäisessä momentissa säädetään, ettei vesi saa valua tai siirtyä kapillaarivirtauksena ympäröiviin rakenteisiin. Toisessa momentissa säädetään, että vedeneristys

olisi kokonaisuudeltaan tiivis saumoista, liittymistä ja läpivienneistä. Seinän vedeneristykseen tulee liittyä yhtenäisesti lattian vedeneristykseen. Kolmannessa momentissa säädetään, että märkätilan rakenteiden tulee olla niin jäykkiä, etteivät mahdolliset lämpö- tai kosteusliikkeet vaurioittaisi vedeneristystä. Uutena kohtana pykälässä on säädetty mahdollisuus toteuttaa märkätila ilman vedeneristystä. Tällöin rakennesuunnittelijan tai erityissuunnittelijan on osoitettava, ettei rakenteen toimivuus kärsi.

Lattian kaltevuudesta ja läpivienneistä (29 §) säädetään, että kaltevuuden tulee olla sellainen, että vesi valuu esteettömästi lattiakaivoon ja että vedeneristykseen ja lattiakaivon liitos on tiivis.

3.6 Ympäristöministeriön asetuksen (782/2017) vaikutukset rakentamiseen

Asetuksella ei perustelumuioston mukaan olisi isoa vaikutusta rakennuskustannuksiin. Isoimpana muutoksena asetuksessa on nyt vaadittava kosteus selvitys ja kosteudenhallinnasta valvova henkilö. Muut asetuksessa olevat pienet muutokset eivät aiheuta merkittäviä toimenpiteitä tai muutoksia rakentamisessa.

Asetus määrittää eri vaiheissa toimiville tahoille ja suunnittelijoille selkeitä vastuita rakennushankkeen alusta aina kohteen luovutukseen. Nämä tulee huomioida rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa.

Rakennusliikkeille, esim. Peab Oy:lle, asetus tuo käytännössä vain tarkennuksia jo olemassa oleviin rakentamismääräyksiin ja rakennustapoihin. Uuden asetuksen merkittävin parannus on erilaisten tulkinnanvaraisten ohjeiden ja neuvojen muuttaminen velvoittaviksi määräyksiksi.

Uuden asetuksen tarkoituksena on myös sen ulkoasun ja luettavuuden parantaminen sekä asetustekstin selkeyttäminen. Kun vanhassa rakentamismääräyskokoelmassa oli määräyksiä, ohjeita ja selostuksia, niin uudessa asetuksessa on pelkkiä määräyksiä. Niiden selostukset löytyvät erillisestä tulossa olevasta liitteestä sekä ympäristöministeriön perustelumuihostiosta.

Asetuksen vaikutus näkyy myös korjausrakentamisessa. Uudessa asetuksessa korjausrakentamista varten on omat selkeyttävät, uudisrakentamisesta erillään olevat tarkennukset. Aiemmin korjausrakentamiseen sovellettiin uudisrakentamisen ohjeistusta ja vanhassa rakentamismääräyskokoelmassa ei korjausrakentamista huomioitu, vaan siinä hyödynnettiin uudisrakentamisen ohjeita soveltaen.

4 KUIVAKETJU10

Eduskunta antoi hallitukselle kirjelmän 5/2013 rakennusalan kosteusongelmista (EK 5/2013 vp). Tämän pohjalta Oulun kaupungin rakennusvalvonta ja ympäristöministeriö lähtivät suunnittelemaan hanketta rakennusprojektien kosteudenhallinnan kehittämiseksi. Kehityshanke alkoi kesällä 2014. Mukana oli rakennusalan toimijoita, ja kehitystyötä tehtiin yhdessä rakennusalan tilaajien, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja muiden rakennusvalvontojen ja etujärjestöjen kanssa. Tästä hankkeesta syntyvää laatu järjestelmää alettiin kutsua kuivaketju10. Se on nyt pilottivaiheessa, ja sitä testataan ja kehitetään jatkuvasti käytöstä saatujen kokemusten perusteella. (kk10 n.d.)

4.1 Laatu järjestelmä

Kuivaketju10 on toimintamalli tai laatu järjestelmä kosteudenhallintaan. Se on suunniteltu käyttöön otettavaksi Peab Oy:ssä mahdollisesti jo vuoden 2018 kuluessa. Toimintamalli on kehitetty Oulun kaupungin rakennusvalvonnan ja ympäristöministeriön sekä eri rakennusalan toimijoiden yhteistyönä. Kuivaketju10:n tarve on lähtenyt toistuvista kosteudenhallinnan ongelmista rakentamisessa, ja se on ollut pilottina muutamissa hankkeissa jo parin vuoden ajan. Kaupungin rakennusvalvonnan johtaja Pekka Seppälän kokemukset ovat olleet myönteisiä. (Nikula 2017.)

Kuivaketju10:llä varmistetaan rakennuksen kosteudenhallinta eri rakentamisen vaiheissa aina suunnittelusta käyttöönottoon. Kuivaketju10:stä käytetään tässä työssä myöhemmissä vaiheissa lyhennettä KK10.

Kuten jo työn johdannossa on todettu, rakentamisen laatu on Suomessa ollut huonoa. Haasteita rakentamiseen ja rakennuksen kuivana pitämiseen tuovat lisäksi mm. haastavat rakentamisolosuhteet, yhä kiristyvä aikataulu, kasvavat eristepaksuudet, ammattitaidon puute, urakoiden pilkkominen, uudet materiaalit ja kilpailutilanne. (Rakennusteollisuus n.d.)

Iso kysymys on, pystyykö rakennusala muuntumaan riittävässä määrin ja muuttamaan toimintatapojaan, jotta rakennuksista saataisiin terveitä ja kuivia. Rakentamisaikojen pidentäminen maksaa yrityksille, ja tilaaja tai rakennuttaja eivät ylimääräisestä ajasta ole valmiita tällä hetkellä maksamaan. Vastuut työmaalla ovat useinkin hyvin pirstoutuneita, ja työvaiheet ovat monesti sidoksissa monen muun työvaiheen kanssa. Urakoitsijat tekevät kaikki ”omaa työtänsä” ja näin ollen yhteistyö tai koordinointi hankaloituu lisää.

4.2 Yhtenäisohjeistus

Rakennusvalvontaviranomaiset ovat vuosia kiinnittäneet huomiota rakennusprosessien ja itse rakennushankkeiden kosteudenhallintaan. Kaupungeilla on ollut omia kosteudenhallintaan liittyviä ohjeita ja toimintatapoja jo 2010-luvun alusta lähtien.

Rakennusalan toimijat julkaisivat 3/2017 yhteisen lausuman, jossa suositeltiin Kuivaketju10-toimitamallin käyttöönottoa. (Rakennusteollisuus 2017). Omakotitaloliitto julkaisi samantapaisen julkilausuman kuukautta myöhemmin, jossa se ilmaisi huolensa kosteudenhallinnan tasosta ja ilmoitti kannattavansa Kuivaketju10-toimintamallin laajentamista koko maahan. (omakotitaloliitto 2017.)

Espoon, Helsingin ja Oulun kaupungin rakennusvalvonnan sivuilla ilmoitetaan ja suositellaan käytettäväksi Kuivaketju10-toimintajärjestelmää kosteudenhallintaselvityksen osalta. Helsingin kaupungin kosteudenhallinnan ohjeissa ilmoitetaan, että rakennushankkeeseen ryhtyvä voi lupa-anomuksessaan ilmoittaa käyttävänsä kosteudenhallintaselvityksenä Kuivaketju10-toimintajärjestelmää ja että se on riittävä tieto kosteudenhallintaselvityksestä, kunhan siinä ilmoitetaan sen käytöstä, sovittamisesta hankekohdaksi ja siihen sitoutumisesta. (Helsingin kaupunki 2016.)

Oulun kaupungin rakennusvalvonnan sivuilla ilmoitetaan myös, että se suosittelee kosteudenhallintaselvitykseksi Kuivaketju10:n käyttöönottoa. (Oulun kaupunki 2017.)

4.2.1 Kuivaketju10 käytännössä

Kosteudenhallinta alkaa kuivaketjussa rakennushankkeeseen ryhtyvän tekemästä päätöksestä ottaa käyttöön projektissa KK10 ja toteuttaa hankkeen mukaisesti. Ensimmäisenä tehtävänä tilaaja valitsee hankkeelle kosteuskoordinaattorin. Tilaaja myös sopii suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kanssa, että projektissa käytetään KK10-toimintamallia ja sen käyttö kirjataan urakka- ja suunnittelusopimuksiin. Tilaajan velvollisuuksiin kuuluu antaa suunnitteluun, rakentamiseen ja käyttöönottoon realistinen aikataulu, joka arvioidaan yhdessä suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kanssa. (kk10 n.d.)

Toimintamallissa on valittu kosteushallinnan kannalta tärkeimmät 10 riskiä, joihin suunnittelijat luovat suunnitteluratkaisut huomioiden sen mahdolliset erityispiirteet. Tämän jälkeen on kohteelle valmis riskilista, jonka suunnittelijat todentavat kaikkineen suunnitelmiin; työmaa toimii suunnitelmien mukaisesti ja todentaa ja dokumentoi lopputuloksen. Kosteuskoordinaattori valvoo ja hyväksyy suoritettujen toimenpiteiden. Kohteen valmistuessa lisätään huoltokirjaan Kuivaketju10-riskilistan ne riskit, jotka huoltoa vaativat. (kk10 n.d.)

Toimintamalli perustuu jokaisen riskin tunnistamiseen ja huomioimiseen suunnittelussa sekä toteutuksessa, ja nämä kaikki ratkaisut todennetaan tarpeen mukaan työmaalla. (kk10 n.d.) Näiden riskien torjunta voi Kauppa-lehden artikkelin mukaan säästää 80 % kosteusvaurioiden seurannaiskustannuksista. (Nikula 2017.)

Kuivaketju on jaettu viiteen eri aikavaiheeseen (Kuva 1), joita ovat tilaaminen, suunnittelu, työmaavaihe, käyttöönotto ja käyttö (kk10 n.d.).



Kuva 1. Kuivaketjun aikavaiheet (kk10 n.d.).

4.3 Kuivaketju10-toimintamallin mukaiset eri osapuolten vastuut

Toimintamallissa eri osapuolilla rakentamisprojektissa on eri vastualueet ja ohjeet siitä, miten tulee toimia. Käytännössä kuitenkin tärkeintä on, että kaikki toimijat sitoutuvat Kuivaketju10-toimintamallin noudattamiseen. (kk10 n.d.)

Tilaaajan tehtävänä kuivaketjun osalta on tehdä päätös toimintamallin ottamisesta käyttöön (Kuva 2). Tilaaja kiinnittää projektille kosteuskoordinaattorin, jolla on riittävä tietotaito sekä vastaavan työnjohtajan pätevyys. Seuraavaksi tilaaja laittaa suunnittelutarjouspyyntöihin ja urakkatarjouspyyntöihin maininnan, että projekti tullaan rakentamaan käyttäen kuivaketju10:tä. Asia selvennetään urakoitsijoille ja suunnittelijoille tarvittaessa ja kirjataan Kuivaketju10:n käyttö suunnittelu- ja urakkasopimukseen. (kk10 n.d.)

Tilaaajan tehtävänä on myös antaa aikataulu, jossa on mahdollista toteuttaa projekti turvallisesti. Tämä aikataulu arvioidaan suunnittelijoiden ja urakoitsijan kanssa. (kk10 n.d.)

Tilaaajan tehtävänä on:	
✓	Tehdä päätös hankkeen toteuttamisesta Kuivaketju10-toimintamallin mukaisesti.
✓	Kiinnittää hankkeeseen urakoitsijasta ja suunnittelusta ulkopuolinen kosteuskoordinaattori.
✓	Kirjata toimintamallin käyttäminen pakollisena vaatimuksena suunnittelu- ja urakkatarjouspyyntöihin sekä lopullisiin sopimuksiin.
✓	Kiinnittää osa suunnittelupalkkiosta toimintamallin onnistumiseen. (poikkeuksellisen vaativat hankkeet)
✓	Kiinnittää osa urakkapalkkiosta toimintamallin onnistumiseen. (vaativat ja poikkeuksellisen vaativat hankkeet)
✓	Antaa realistinen aikataulu suunnitteluun, työmaavaiheeseen ja käyttöönottoon.

Kuva 2. Tilaaajan tehtävät (Kuivaketju10 n.d.).

Suunnittelijoiden tehtävänä on muodostaa esivalitusta riskilistasta kohteelle muokattu versio (Kuva 3). Toimintamalli koskettaa kaikkia suunnittelualoja (arkkitehti, rakenne- ja LVIS-suunnittelijat). He tekevät myös todentamis- ja dokumentointiohjeet ja arvioivat ne. Tämän jälkeen he aloittavat suunnitteluvaiheen huomioiden riskilistan ja tekevät suunnitelmat siten, että todentamista vaativista kohdista on myös suunnitelmat valmiina. (kk10 n.d.)

Suunnittelijoiden tehtävänä on:	
✓	Tarkentaa Kuivaketju10-riskilista ja -todentamisohje kohteen erityispiirteet huomioiden.
✓	Tehdä yksityiskohtaiset suunnitelmat riskilistan riskien torjumiseksi.
✓	Sisällyttää Suunnittelijan tarkistuslistan kaikki kohdat suunnitelmiin. (Todentamisohje)
✓	Varmistaa yhdessä koordinaattorin ja urakoitsijan kanssa, että suunnitelmat ovat toteuttamiskelpoisia.
✓	Perehdyttää pääurakoitsijan työmaaorganisaatio riskikohtia koskeviin suunnitelmiin.
✓	Osallistua säännöllisesti työmaakokouksiin.

Kuva 3. Suunnittelijan tehtävät (Kuivaketju10 n.d.).

Pääurakoitsija on päävastuussa Kuivaketju10:n toteuttamisesta työmaalla (Kuva 4). Pääurakoitsija perehdyttää kaikki työmaalla työskentelevät työntekijät tai urakoitsijat toimintamalliin ja sen periaatteisiin. Toimintamallia tulee myös seurata työmaakokouksissa. Kokouksissa ennakoita tulevia työvaiheita riskilistan kautta ja seurataan dokumentaatioita. Pääurakoitsija on vastuussa riskikohtien todentamisesta ja dokumentoinnista. Vastuuta ei voi siirtää alaspäin aliurakoitsijan tehtäväksi. (kk10 n.d.)

Urakoitsijan tehtävänä on:	
✓	Käydä läpi toimintamallin periaatteet työntekijöiden kanssa.
✓	Perehdyttää työntekijät todentamisohjeen Urakoitsijan listaan.
✓	Varmistaa olosuhdehallinnan onnistuminen.
✓	Käsitellä Kuivaketju10:n toteutumista säännöllisesti työmaakokouksissa.
✓	Todentaa ja dokumentoida riskejä sisältävien työvaiheiden onnistunut toteutus.

Kuva 4. Pääurakoitsijan vastuut (Kuivaketju10 n.d.).

Kosteuskoordinaattorin tehtäviin kuuluu seurata ammattitaitonsa turvin projektin suunnittelua sekä toteutusta ja hyväksyä urakoitsijan suorittamat todentamiset. KK10:ssa on asetettu koordinaattorille erinäisiä vaatimuksia (Kuva 5), millä varmistetaan koordinaattorin riittävä pätevyys ja ammattitaito. Tärkeää on, että koordinaattorina toimii tilaajasta riippumaton, rakennusalan AMK-tasoisin tutkinnon omaava henkilö, jolle varataan riittävät aikaresurssit hoitaa tehtävänsä kunnolla. (kk10 n.d.)

Kosteudenhallintakoordinaattorin pätevyysvaatimukset

Tavanomainen*	Vaativa*	Poikkeuksellisen vaativa*
Yleisiä vaatimuksia ✓ Tilaajan hankkeeseen nimeämä taho. ✓ Suunnittelijoista ja urakoitsijoista riippumaton. ✓ Tuntee Kuivaketju10-toimintamallin.		
✓ Nimetään vasta suunnitteluvaiheeseen. ✓ Tilaaja huolehtii itse tilaamisvaiheen.	✓ Nimetään tilaamisvaiheessa ennen suunnittelutarjouspyyntöjen tekemistä.	
✓ Suositellaan tehtävän määrittämistä hankkeessa muutenkin mukana olevalle taholle. ✓ Jos tilaaja ja urakoitsija ovat sama toimija, tulee koordinaattorin olla tilaajaorganisaation ulkopuolelta. ✓ Riittävät aikaresurssit hankkeen seurantaan ja mahdollisuus vierailta työmaalla. ✓ Kyky kysellä ja koordinoita asioita		
Pätevyysvaatimuksia ✓ Rakennusalan tutkinto: AMK-tutkinto tai vastaava aiempi tutkinto, joka on vähintään teknikon tasoinen.		
✓ Samat pätevyysvaatimukset kuin hankkeen vastaavalla työnohtajalla tai rakennusfysiikkaalisella suunnittelijalla tavanomaisessa luokassa tai FISEn myöntämä rakennustyön valvoja tai talonrakennustyön paikallisvalvoja -pätevyys.	✓ Samat pätevyysvaatimukset kuin hankkeen vastaavalla työnohtajalla tai rakennusfysiikkaalisella suunnittelijalla vaativassa luokassa tai FISEn myöntämä rakennustyön valvoja tai talonrakennustyön rakennusvalvoja -pätevyys.	✓ Samat pätevyysvaatimukset kuin hankkeen vastaavalla työnohtajalla tai rakennusfysiikkaalisella suunnittelijalla poikkeuksellisen vaativassa luokassa tai FISEn myöntämä vanhempi rakennustyön valvoja tai talonrakennustyön ylivalvoja -pätevyys.

Kuva 5. Kosteuskoordinaattorin pätevyysvaatimukset (Kuivaketju10 n.d.).

Koordinaattori varmistaa tilaamisvaiheessa, että KK10 kirjataan suunnittelu- ja urakkasopimukseen sekä varmistaa, että tarjouspyyntöihin aliurakoitsijoille on myös KK10:n käyttö kyseisessä projektissa kirjattu. (kk10 n.d.)

Rakennuksen suunnitteluvaiheessa koordinaattori

- varmistaa suunnittelun toteutumisen KK10 mukaisesti
- arvioi yhdessä suunnittelijoiden kanssa mahdollisia muutoksia riskilistään
- hyväksyy suunnittelijoiden tarkentaman riskilistan nimikirjoituksella
- tutkii suunnittelijoiden tekemän tarkennetun todentamisohjeen (Liite 2) ja arvioi, ovatko suunnitteluratkaisut kohdekohtaisia
- hyväksyy todentamisohjeen allekirjoituksella
- varmistaa suunnitelmien riittävyyden (detaljit riskikohdista)
- varmistaa riskikohtien ratkaisut suunnitelmissa.

Työmaavaiheessa koordinaattorin tehtäviä ovat

- perehdyttää pääurakoitsijan työmaahenkilöstö todentamisohjeeseen
- sopia urakoitsijan kanssa, kuka vastaa todentamisesta

- päättää mahdollisesti paikat, mistä todentamiset tarkistuslistaan tehdään
- vierailta säännöllisesti työmaalla seuraamassa ja ohjaamassa KK10:n käyttöä
- osallistua urakoitsijalavereihin tarvittaessa.

Jotta rakennus säilyttää KK10-statusen myös käyttöaikana, on toimintamallissa asetettu vaatimuksia rakennuksen ylläpidolle. Huoltokirjaan tehdään KK10-osio, johon on sisällytetty kaikki riskilistan riskikohdat, jotka edellyttävät käytön aikaista huoltoa. Riskikohdista esitetään säännölliset tarkastukset ja huollot toimenpiteineen. Jotta rakennus säilyttää KK10-statusen, on käytön aikana toimintamallin toteutumista valvottava. Ensimmäinen arviointi tehdään ennen takuuajan päättymistä noin kahden vuoden kuluessa ja tämän jälkeen kerran viidessä vuodessa. Tämä uudelleenarviointi on vapaaehtoista. Arviointi suoritetaan rakennuksen ylläpidosta vastaavan ja kosteudenhallintakoordinaattorin kanssa, ja siinä käydään läpi teknisten järjestelmien toiminta sekä huoltokirjan riskikohdat. (kk10 n.d.)

4.4 Kuivaketju10-riskilista ja sen avaus

Kuivaketju10 rakentuu lähtökohtaisesti 10 yleisimmälle rakennuksessa esiintyvälle riskille ja niiden välttämiseksi tehtyihin suunnitteluratkaisuihin. Käytännössä riskilista katsotaan aina tapauskohtaisesti läpi ennen työmaata ja sovitetaan riskit, niiden suunnitteluratkaisut ja toimintatavat työmaan mukaan. Suunnitelmat ja detaljit tehdään tarpeellisista kohdista.

Alempana olevasta kuvasta (Kuva 6) selviää suunnitteluvaiheen tehtävälisterä (kk10 n.d.).

Suunnittelu							
📄 Suunnittelu 📄 Riskilista 📄 Kosteudenhallintakoordinaattori, suunnittelu							
Tehtävälisterä	PÄÄ	ARK	RAK	LVI	SÄH	KHK	Valmis
Kuivaketju10-riskilistan hankekohtainen tarkentaminen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Riskilistan suunnitteluvaiheen tehtävien hankekohtainen tarkentaminen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Riskilistan työmaavaiheen tehtävien hankekohtainen tarkentaminen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tarkennetun riskilistan huomioiminen suunnitteluvaiheessa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Kuva 6. Suunnitteluvaiheen tehtävälisterä (Kuivaketju10 n.d.).

Riskilistaa muokataan ja sen mukaan tehdyt suunnitteluratkaisut viedään suunnitelmiin. Kun tarvittavat suunnitelmat ja detaljit on tehty, kyseisen alan suunnittelija käy kuittaamassa kyseisen kohdan riskin tehdyksi. Kun jokainen suunnittelija on kuitannut oman alueensa riskit ja kaikki riskit ovat käsitelty ja kuitattu, kuittaa kosteudenhallintakoordinaattori vielä riskilistan, minkä jälkeen se siirtyy työmaatoteutukseen.

1.	Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita.	6.	Vesiputkien rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja.
2.	Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle.	7.	Huonosti toteutetussa märkätilassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet.
3.	Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan.	8.	Kosteiden betonirakenteiden päällystäminen aiheuttaa päällystemateriaalin turmeltumisen.
4.	Kosteutta siirtyy ilmansulkukerroksen vuotokohdista ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi.	9.	Materiaalien ja rakenteiden kastuminen vaurioittaa rakennuksen.
5.	Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin.	10.	Huonolla ylläpidolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti.

Kuva 7. Riskilista (Kuivaketju10 n.d.).

5 KK10:N SOVELTAMINEN PEAB OY:N ASUNTORAKENTAMISESSA

Tutkimuksen aiheena oli tutkia, miten asetus vaikuttaa rakentamiseen ja sen kustannuksiin ja mitä mahdollisia toimenpiteitä pitäisi tehdä, jos Peab Oy:llä otettaisiin rakentamisessa kosteus selvityksenä käyttöön Kuivaketju10-toimintajärjestelmä ja mitä mahdollisia lisätoivia/ajankulua syntyisi työmaalle, jos työmaa ottaisi tämän käyttöön. (kk10 n.d.)

Lisäksi pohtimisen arvoinen seikka on, millä tavalla Kuivaketju10 parantaa laatua rakentamisessa ja mahdollisesti tuo lisäarvoa rakennuksen takuuajana mahdollisesti pienentyneinä takuukorjauskustannuksina. (kk10 n.d.)

5.1 Toimenpiteet eri urakkamuodoille Peabilla

Toimenpiteet vaihtelevat sen suhteen, onko Peab Oy projektissa rakennuttajana ja pääurakoitsijana vai pelkästään pääurakoitsijana.

Jos kohde on Peabin omaa tuotantoa ja Peab Oy toimii rakennuttajana, on Peabin tehtävä hoitaa kuivaketjun käyttöönotto, sisällyttää se suunnitelmasopimukseen ja urakkasopimukseen sekä palkata ulkopuolinen kosteuskoordinaattori. Työmaa hoitaa todentamisen ja dokumentoinnin ohjeiden mukaisesti.

Jos taas Peab on ainoastaan vain pääurakoitsijan roolissa projektissa, tarvitsee sen ainoastaan dokumentoida ja todentaa työmaalla kuivaketjun käyttö ja toimia kosteuskoordinaattorin ohjeiden mukaisesti, sitoutua toimimaan Kuivaketju10-toimintamallin mukaisesti ja vastata käytännössä työmaalla Kuivaketju10-toimintamallin kertomisesta aliurakoitsijoille.

KVR-urakka on kokonaisvastuu-urakka, eli urakoitsija hoitaa itse myös suunnittelun kokonaan tai osittain. Tässä urakkamuodossa suunnittelu vastuu on urakoitsijalla. (Minilex n.d.) Alla oleva taulukko (Taulukko 1) kuvaa, mitä vastuita Peab Oy:lle tai rakennusyrityksille yleensä tulisi KK10:n suhteen eri urakkamuodoissa.

	Tilaaaja	Suunnittelu	Koordinaattori	työmaa
Kokonaisurakka				PEAB
Omaa tuotantoa	PEAB	PEAB	PEAB	PEAB
KVR		PEAB		PEAB

Taulukko 1. Eri urakkamuotojen vertailu KK10:ssä.

5.2 Kosteudenhallinta tällä hetkellä Peab Oy:llä

Kosteudenhallintaa ohjaavat Peab Oy:n omat laadunvarmistustoimenpiteet ja toiminnanohjausjärjestelmät sekä lait ja asetukset.

Ennen rakentamisvaihetta tehdään työmaan kosteudenhallintasuunnitelma rakennuspaikkakohtaisesti, johon merkitään suunnitelman laajuudesta riippuen asiat, jotka tulee huomioida rakentamisvaiheessa.

Siinä suunnitellaan alustavasti sääsuojaus, materiaalien varastointi, rakenteiden kuivatusajat, lämmitysjärjestelmät, mittaukset ja muut mahdolliset huomioitavat asiat, jotta kosteus saataisiin rajattua työmaavaiheessa minimiin. Kosteudenhallintasuunnitelmaan mietitään myös merkittävimpiä kosteusriskejä ja kosteudenhallintatoimenpiteitä niille.

Hankesuunnittelussa ja suunnittelutyössä kosteudenhallintaa mietitään ja etsitään mahdollisia riskejä sekä turvallisia toimintatapoja toteuttaa jokin rakenneosaa.

5.3 Kuivaketju10:n ajankäyttö työmaalla

Alkuperäisessä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään KK10:n käyttöönoton vaikutuksia kokonaiskustannuksiin. Koska tämä osoittautui haasteelliseksi, päädyttiin selvittämään, kuinka KK10 käyttöönotto vaikuttaisi työmaan ajankäyttöön. Tutkittavana kohteena on Riihimäelle rakennettava 6-kerroksinen elementtikerrostalo As Oy Keskushovi Riihimäki, johon tulee 25 asuntoa. Sen rakentaminen alkoi kesäkuussa 2017, ja luovutus tapahtuu kesäkuussa 2018.

Tutkimalla Kuivaketju10:n riskilistaa ja sen valmiina olevia alakohtia ja todentamistapoja voidaan karkeasti arvioida, miten paljon KK10:n käyttäminen työmaalla aiheuttaisi lisätyötä tai ajankulua. Kuivaketju10:n lopullisen laatutason määrittelevät tilaaja ja suunnittelijat, ja he tekevät riskilistaan ja sen alakohtiin tarvittavat suunnittelu- ja todentamiskohdat.

Liitteinä ovat Kuivaketjun riskilista ja sen suunnittelukohdat ja todentamiskohdat, jotka ovat kk10-järjestelmän pohjana. Oikeassa tapauksessa riskilista käydään tilaajan ja suunnittelijoiden kanssa läpi. Lisäksi tarkennetaan mahdolliset suunnitteluratkaisut ja suunnitellaan työmaan todentamisohjeet. Käymällä läpi riskilistaa ja sen suunnitteluohjeita voidaan pääpiirteittäin tutkia aikaa, mikä työmaalla kuluisi liitteenä olevien kohtien todentamiseen.

Lähtökohtaisesti näkisin, että rakennusaika ei tule KK10:n käyttöönotolla pidentymään. Seuraava päättely on täysin teoreettinen, eikä voida olettaa, että todellinen aika työmaatodentamisessa vastaisi tätä päättelyä, sillä

tämä laskelma on tehty valmiiden todentamisohjeiden perusteella. Todellisessa elämässä jokainen työmaa saa kuitenkin omanlaisensa todentamisvaatimukset, joita heidän täytyy noudattaa.

Suunnittelukohtien valmiissa pohjissa (liitteinä) on 28 kohtaa, joista täytyy työmaan tehdä joko jonkinlainen dokumentti, malli/valokuva, mittaus, tarkepiirustus tai koe.

Valokuva oli laitettu 18 kohtaan työmaatodentamisen keinoksi. Jos oletetaan, että työnjohtaja tekee karkeasti kokonaisuudessaan valokuvauksen tai mallin yhdessä tunnissa yhdestä kohdasta, niin tähän kuluisi aikaa 18 tuntia. Tarkepiirustuksia oli 5 kpl yhteensä, ja jos oletetaan, että käsin piirretyt tarkepiirustukset salaojista tai eri korkotasoista riittävät, menisi työnjohtajalta noin tunti per tarkepiirustus eli yhteensä aikaa menisi 5 tuntia. Muita mittauksia tai dokumentteja oli 5 kappaletta, joista ainakin 3 sisältyy jo Peabin omaan laadunvarmistukseen ja tarkastusasiakirjan vaatimuksiin, joten pariin lisämittaukseen voitaisiin laskea 4 tuntia lisää aikaa. Tällä päätelyketjulla työmaalla kuluisi aikaa n. 30 tuntia kyseisten kohtien todentamiseen.

Todennäköisesti työmaa todentaa eniten suunnitteluratkaisuja valokuvien tai tarkkeiden avulla, joten jos vaatimustaso työmaatodentamisesta kasvaa tai työmaa on isompi/pidempi, arvioisin että KK10 tulee viemään työnjohtajilta n. 20–50 tuntia työaikaa hankkeessa, jotta todentamiset saadaan hoidettua.

Toisaalta voidaan myös pohtia työmäärien päällekkäisyyksiä, sillä työmaalla tehdään nyt osittain Peabin omia laadunvarmistustoimenpiteitä ja dokumentaatiota, joita Kuivaketju10:n riskilistan alakohtien työmaatodentaminen edellyttää. Käytännössä siis tulee myös pohtia, kuinka paljon KK10 tuo lisäarvoa nyt jo Peab Oy:llä käytössä olevaan laadunvarmistukseen ja miten paljon päällekkäistä työtä mahdollisesti syntyisi, kun otettaisiin käyttöön vielä yksi omanlaisensa toimintajärjestelmä, jonka todentamisesta työmaa huolehtisi. Tämänkaltainen ”tuplakirjaus” saataisiin estettyä, jos KK10 saataisiin esimerkiksi synkronoitua Peabilla nyt käytössä olevaan laadunhallintajärjestelmä Congridiin, jolloin tiedon pirstaloituminen vältettäisiin ja tiedon vieminen moneen eri paikkaan vähenisi ja tätä kautta aikaa säästyisi.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Peabilla kosteudenhallintaa rakentamisessa ohjaavat ensisijaisesti lait ja asetukset. Työmaalla sitä ohjaavat Peabin laatu- ja toiminnanohjausjärjestelmät. Kokonaisuudessaan Peabilla isoja muutoksia ei asetuksen johdosta tarvitse tehdä. Peabilla on jo oma laatujärjestelmänsä, jossa kosteudenhallinta ja kosteusriskit on hyvin määritelty ja otettu huomioon rakennusvaiheessa.

Asetuksesta on tulossa vielä erillinen ohjeistus, joka varmasti selventää asetuksen sisältöä entisestään. Itse turvauduin tutkimuksessa uuteen asetukseen ja sen perustelumuiistioon.

Käytännön isoimpana muutoksena asetuksessa on asetuksen 12. pykälässä mainittu kosteusselvitys, joka tarkoittaa, että rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava kosteudenhallintaselvityksen tekemisestä sekä nimettävä kosteudenhallinnan valvonnasta vastaava henkilö.

Tämä tarkoittaa, että ryhtyessään itse rakentamaan Peabin on huolehdittava uutena asiana nyt kosteusselvitys rakennettavasta kohteesta ja nimettävä hankkeelle kosteudenhallinnan valvonnasta vastaava henkilö. Kosteusselvityksen tekeminen ja siihen kosteudenhallinnasta vastaavan henkilön nimeäminen ei vaadi mitään suurempia toimenpiteitä. Kosteusselvitykseen sisällytetään hankkeen perustiedot, vaatimukset kosteudenhallinnalle eri vaiheissa ja menettelyt toimenpiteiden varmentamiseen. Siihen on myös sisällytettävä tieto kosteudenhallinnasta vastaavasta henkilöstä. Tämä asiakirja voidaan myös korvata ilmoittamalla, että hankkeessa käytetään Kuivaketju10-toimintajärjestelmää, jolloin erillistä selvitystä ei tarvita. Myös useat rakennusvalvonnat suosittavat, että hankkeessa käytetään KK10:ta ja ohjeistavat omilla nettisivuillaan siihen.

Kuivaketju10:n käytöllä voidaan parhaimmillaan vähentää takuutyökustannuksia ja korjaustyökustannuksia sekä parantaa rakentamisen laatua. Varsinaisesti mitään uutta asiaa se ei rakentamiseen tuo, vaan se on yksinkertaisuudessaan koko rakennusprosessin kosteudenhallinnan toimintamalli, jota noudattamalla parhaimmillaan varmistetaan rakennuksen kuivana pysyminen tai ainakin merkittävästi vähennetään kosteusvaurion riskiä. Käytännössä se perustuu selkeisiin ohjekortteihin ja on täysin ilmainen ja kenen tahansa saatavilla. Järjestelmän käytöstä on kerätty pilottikokeuksia, jotka ovat antaneet lupaavan merkin siitä, että kuivaketjulla pystytään torjumaan tai vähentämään rakentamisesta aiheutuneita kosteusriskejä. Yritys ja tilaaja pystyvät tätä toimintamallia käyttämällä varmentamaan ison määrän rakenteellisia riskejä ja välttämään vääränlaiset toimitatavat.

Kustannusvaikutuksia tulee varmasti syntymään mahdollisesti lisääntyneinä suunnittelukustannuksina, konsulttipalkkioina kosteuskoordinaattorille sekä mahdollisesti työmaalla syntyvinä lisäkuluina.

Tilajalle Kuivaketju10 antaa hyvän vakuutuksen, että kosteudenhallintaan on panostettu tavallista enemmän. Rakennus saa Kuivaketju10-statusen, mikä antaa mahdollisesti markkinahyötyä myös sitä kautta. Voidaan myös ajatella, että takuutöiden määrä saattaa alentua, mikä tuottaa sieltä kautta säästöä. Riskipaikat on tunnistettu tässä toimintamallissa ennakoiden ja työmaan on ne myös parempien detaljien ja suunnitelmien kanssa helppo toteuttaa. Voidaan myös nähdä suunnittelijoiden ja työmaatoteutuksen yhteistyön lisääntyminen ja lisääntynyt kommunikointi.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön aloittaminen oli alkuun hankalaa, ja koulun ohella tekeminen toi omat haasteensa ajankäytön suhteen. Lähteisiin perehtyminen oli mielenkiintoista ja antoisaa, ja pääsin tutustumaan uusiin rakennusmääräyksiin hyvin perusteellisesti, mistä on varmasti hyötyä tulevissa työtehtävissäni.

Kuivaketju10-järjestelmän tutkiminen oli myös antoisaa ja mielenkiintoista, sillä kyseessä on kokonaan uusi järjestelmä, joka nyt otetaan Peabilakin käyttöön tämän vuoden aikana. Pystyn hyödyntämään oppimaani heti seuraavalla työmaalla, jossa KK10 on ehkä jo käytössä.

Mielenkiintoiseksi asian KK10:ssä tekee se, että riskit ja suunnitteluohjeet, jotka ovat KK10:n runkona, ovat jo nyt jokaisen rakennusalan ammattilaisen tiedossa. Onko KK10 paras tapa vähentää todellakin rakennusalan virheitä ja onnistuuko se siinä, näemme tulokset tulevaisuudessa.

Mielestäni suomalaisen rakentamisen perimmäisiä ongelmia ovat asennammat sekä liian tiukat aikataulut yhdistettynä pilkottuihin urakoihin ja työvoiman ammattitaidottomuuteen tai kielitaidottomuuteen. Nämä ongelmat rakentamisessa ovat yleisesti tunnustettuja ongelmia, ja Kuivaketju10 ei yksinään näistä tekijöistä syntyviä riskejä onnistu poistamaan.

Tätä työtä tehdessäni mieleen myös tuli, että jos yritykset todella haluaisivat panostaa rakennuksen kuivana pysymiseen, ei omasta mielestäni KK10 ole kaikista paras keino siihen, vaan parempia keinoja olisi lisätä rakennusalan henkilöstön tietoisuutta kosteusvaurioista, niiden synnystä, riskirakenteista sekä yleisesti kosteudenhallinnasta. Kouluttamalla itse työnjohtajia ja työmaalla työskenteleviä henkilöitä voitaisiin panostaa ehkä tehokkaammin rakennuksen laatuun ja kuivana pysymiseen.

Kuivaketju10 on järjestelmä, joka paperilla toimii ja näyttää hyvälle, mutta en jaksaa uskoa, että se on 100-prosenttinen tai edes 50-prosenttinen tae rakentamisen laadusta tai kuivana pysymisestä.

Näkisin kuitenkin, että onnistuessaan Kuivaketju10 tulee olemaan tehokas keino ehkäistä kosteusvaurioita, sillä jos tilaaja ottaa järjestelmän käyttöön, hänellä on jo tahtotila toteuttaa hanke kosteusturvallisesti ja hän on siihen mahdollisesti halukas sijoittamaan myös enemmän rahaa. Myös riskilistan läpikäynti ja suunnittelijoiden sitouttaminen KK10:een, jotta he tekevät riittävän määrän piirustuksia ja suunnitelmia työmaata varten, parantaa työmaan mahdollisuuksia toteuttaa rakenne oikein heti ensimmäisellä kerralla, kun detaljeja ja suunnitelmia on jo alusta lähtien riittävä

määrä. Työmaa saa myös apua kosteuskoordinaattorilta, jos koordinaattori tai tilaaja niin haluaa ja koordinaattori on muutakin kuin nimi paperilla.

Kun pohdin Kuivaketju10:n käyttöä, siinä oli muutamia avoimia asioita kuten miten varmistetaan, että Kuivaketju palvelee tilaajaa ja loppukäyttäjää, eikä siinä tapahdu ”oikomisiasi”? Myös kosteuskoordinaattorilla on iso rooli: kuka toimii luotettavasti hankkeissa riittävästi tilaajan ja loppukäyttäjän puolesta ja miten varmistetaan tiedonkulun katkeamattomuus, jos koordinaattorina toimii eri henkilö työn eri vaiheessa?

Onnistuessaan Kuivaketju K10 on loistava työkalu kosteusriskien vähentämiseksi, mutta vaarana on myös, että järjestelmän käytöstä tulee yksi rutiininomaisesti suoritettava toiminto, joka ei varsinaisesti palvele ketään. Tärkeintä olisi tässä yhteydessä saada rakennusalan ammattilaisten ja toimijoiden asenteet mukaan tukemaan kosteusriskittömämpää rakennuskulttuuria. Jos tällä toimintamallilla saadaan muutettua rakennusalan ummehtuneet käsitykset samalla kertaa, niin järjestelmä tulee toimimaan loistavasti ja palvelee niin rakennuksen loppukäyttäjiä kuin tilaajaakin.

LÄHTEET

Bäckren, N (2017). *Helsingin Ra Jätkäsaaren rakentuvan 100 miljoonan euron Wood Cityn puukerrostaloista on löytynyt hometta – Mikrobivauriot ovat olleet tiedossa jo puoli vuotta*. Haettu 1.4.2018 osoitteesta <https://www.hs.fi/koti/art-2000005442247.html>

Eduskunnan kirjelmä EK 5/2013 vp (2013). Haettu 5.1.2018 osoitteesta https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/EduskunnanVastaus/Documents/ek_5+2013.pdf

Espoon kaupungin rakennusvalvonta (n.d.). Kosteudenhallinta Espoossa, Kuivaketju10. Haettu 15.2.2018 osoitteesta https://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Rakentaminen/Rakennusvalvonta/Tyomaaikainen_toiminta/Kosteudenhallinta_rakennushankkeissa

Helsingin kaupungin rakennusvalvonta (2017). Tietoa rakentamisvaiheeseen. Haettu 15.2.2018 osoitteesta <https://www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/tyomaavaihe/#4>

Kuivaketju10 (n.d). Haettu 1.1.2018 osoitteesta <http://kuivaketju10.fi>

Kumottu RakMK C2 (1998). Kosteus. Määräykset ja ohjeet. 2006. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto. Haettu 1.1.2018 osoitteesta http://www.ym.fi/fiFI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kumotut

Kärjä, A (2012). *Home altistaa astmalle*. Haettu 1.4.2018 osoitteesta <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2012/12/12/home-altistaa-astmalle>

Nikula, P (2017). *Tähänkö loppuvat rakentamisen kosteusongelmat?* Haettu 25.3.2018 osoitteesta <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/tahanko-loppuvat-rakentamisen-kosteusongelmat/SutzF3R4>

Oulun kaupungin rakennusvalvonta (2017). *Ajankohtaista*. Haettu 15.2.2018 osoitteesta https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/ajankohtaista/-/asset_publisher/gMOK/content/id/17119417

Peab Oy (n.d.). *Toimintatavat*. Peab Oy:n oma sisäinen verkko. Haettu 20.2.2018 osoitteesta <https://mappi.peab.se/Sivut/default.aspx>

RIL (2018). *Kuivaketju10 vähentää merkittävästi kosteusvaurioita*. Haettu 30.2.2018 osoitteesta <http://www.ril.fi/fi/rakennustekniikka/kuivaketju10-vahentaa-merkittavasti-kosteusvaurioita.html>

Saari, S (2017). Kuivaketju10 koko rakennushankkeen kosteudenhallintamalli käyttöön. Haettu 20.3.2018 osoitteesta https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2017/kuivaketju10/kuivaketju10_toimintamallin-esittely_osa-1_kuopio_20170425.pdf

Valtavaara, M (2017). *Suomessa koulujen sisäilma on puhtaampaa, mutta oirehtivia ihmisiä on enemmän kuin muualla Euroopassa*. Haettu 30.3.2018 osoitteesta <https://www.rakennuslehti.fi/2017/04/suomessa-koulujen-sisailma-on-puhtaampaa-mutta-oirehtivia-ihmisia-on-enemman-kuin-muualla-euroopassa/>

Vantaan kaupungin rakennusvalvonta (2017). *Kosteudenvalvonta*. Haettu 15.2.2018 osoitteesta http://www.vantaa.fi/asuminen_ ja_ ymparisto/ rakentaminen/rakennusvalvonnan_ohjeita/kosteudenhallinta

VTT (2016). *Kosteusvaurioita syntyy kaikenikäisiin rakennuksiin – merkittävä osa estetään oikealla käytöllä ja kunnossapidolla*. Haettu 30.3.2018 osoitteesta <http://www.vtt.fi/medialle/uutiset/kosteusvaurioita-syntyy-kaikenik%C3%A4isiin-rakennuksiin>

Ympäristöministeriö (2017). *Ratkaisu rakentamisen kosteusongelmiin uudesta yhteisestä toimintamallista*. Haettu 10.1.2018 osoitteesta [http://www.ym.fi/fi-fi-Ajankohtaista/Ratkaisu_rakentamisen_kosteusongelmiin_u\(42404\)](http://www.ym.fi/fi-fi/Ajankohtaista/Ratkaisu_rakentamisen_kosteusongelmiin_u(42404))

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017. Haettu 1.1.2018 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782>

EDUSKUNNAN KIRJELMÄ 5/2013 vp

Rakennusten kosteus- ja homeongelmat

Asia

Tarkastusvaliokunta on päättänyt ottaa valvonta-aiheekseen rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Tarkastusvaliokunnan tulee perustuslain 90 §:n 1 momentin perusteella saattaa eduskunnan tietoon merkittävät valvontahavaintonsa (M 5/2013 vp).

Valiokuntakäsittely

Tarkastusvaliokunta on antanut asiasta mietinnön (TrVM 1/2013 vp).

Päätös

Eduskunta on

hyväksynyt mietinnön mukaisen kannanoton:

1. Eduskunta edellyttää, että hallitus ryhtyy toimenpiteisiin rakentamisen ohjauksen ja neuvonnan uudistamiseksi, koska nykyinen ohjausjärjestelmä ei toimi. Tässä yhteydessä tulee saada aikaiseksi toimiva rakennusten elinkaaren aikainen ja rakentamisen kosteudenhallintaa koskeva keskitetty valtion ohjaus- ja neuvontajärjestelmä. Nykyisistä viranomaisista tehtävän hoitoon soveltuisivat esimerkiksi ARA tai yksi ELY-keskuksista.

2. Eduskunta edellyttää, että hallitus valmistelee vuoden 2013 loppuun mennessä valtakunnallisen rakennusterveyden koulutuksen kehittämisuunnitelman. 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 pätevoitymistä kehitetään.

3. Eduskunta edellyttää, että hallitus ottaa jo nyt käynnissä olevissa maankäyttö- ja rakennuslain sekä rakentamismääräyskokoelman muutosten valmistelussa rakennusten terveellisyyden paremmin huomioon. Valmisteluun tulee sisältyä myös selkeät rakennusalan pätevyysvaatimukset, joiden avulla parannetaan alan osaamista ja lisätään pätevien asiantuntijoiden määrää. Pätevyysvaatimusten tulee olla myös yhdenmukaisia terveydensuojelua ja työsuojelua koskevien säädösten kanssa.

4. Eduskunta edellyttää, että hallitus löytää tosiasialliset keinot rakennusten terveellisyyttä koskevien säädösten ja määräysten noudattamiseksi. Rakentamista on pystyttävä valvomaan nykyistä paremmin ja valvonnan on oltava oikea-aikaista. Tärkeää on parantaa rakennushankkeen vaihekohtaisia dokumentointia mietinnössä esitetyllä tavalla ja tarkastusasiakirjamenettelyä, jotta reaaliaikaisesti voidaan todentaa, kuka on rakennushankkeen eri vaiheissa tehnyt, mitä ja miten. Tämän lisäksi tulee rakennuksesta näkyä, esim. kyltissä, mikä taho on toiminnut pääsuunnittelijana, pääurakoitsijana ja valvojana.

EK 5/2013 vp — M 5/2013 vp

5. Eduskunta edellyttää hallituksen ryhtyvän toimenpiteisiin rakennustyömaiden kosteudenhallinnan parantamiseksi. Vaativille kohteille tulee nimetä kosteuden ja puhtauden hallinnasta vastaava asiantuntija. Muissa kohteissa vastaavan työnjohtajan vastuuta työmaan kosteudenhallinnasta tulee lisätä. Hallituksen on luotava ohjeistus rakennushankekohtaiselle kosteudenhallintasuunnitelmalle, jonka liittämisestä osaksi rakennushankkeen tarjouspyyntöä muodostuisi luonteva ja vakiintunut käytäntö.

6. Eduskunta edellyttää hallituksen ryhtyvän toimenpiteisiin rakennushankkeiden vahingonkorvaus- ja rikosoikeudellisen vastuun sekä takuuajojen riittävyyden selvittämiseksi. Uudistuksissa on löydettävä keinot, joissa vastuuta nykyistä selvemmin säilytetään niille toimijoille, jotka tosiasiallisesti ovat vahingon aiheuttaneet.

7. Eduskunta edellyttää, että hallitus ryhtyy toimenpiteisiin, jotta toimintatavat ja menetelmät kosteus- ja homevaurioiden selvittämiseksi ovat nykyistä luotettavampia. On käynyt ilmi, että kosteus- ja homevauriokorjaukset ovat usein epäonnistuneet. Vireillä olevan terveydensuojelulain sekä asumisterveysohjeen uudistamisen yhteydessä tulee parantaa terveyshaittojen syiden etsimisessä käytettävien menetelmien laatua ja selkeyttä ohjeistojen käyttöä. Lisäksi kansalaisille on kerrottava, mitä kosteus- ja homeongelmasta ei tutkimustiedonkaan perusteella tiedetä.

8. Eduskunta edellyttää, että hallitus ryhtyy viipymättä toimenpiteisiin mm. antamalla ohjeita ja tiedottamalla hyvistä käytänteistä, jotta ihmisten altistumisai-ka kosteus- ja homevaurioituneissa rakennuksissa saadaan mahdollisimman lyhyeksi.

9. Eduskunta edellyttää, että hallitus ryhtyy toimenpiteisiin valtion tukiehtojen muuttamiseksi siten, että ne ohjaavat ja kannustavat kuntia rakennusten suunnitelmalliseen ja ennakoivaan kunnossapitoon sekä rakennusten elinkaaren oikea-aikaisiin korjauksiin. Lisäksi hallituksen tulee selvittää tukiasioiden keskitäminen yhdelle viranomaistaholle.

Eduskunta edellyttää, että hallituksen tulee ryhtyä toimenpiteisiin, jotta jatkossa valtion tuella toteutettujen korjaushankkeiden epäonnistuessa ehtojen rikkomisen vuoksi valtionavustus on perittävä takaisin.

Edelleen hallituksen on tiedotettava kunnille eduskunnan apulaisoikeusasiamiehen päätöksestä (dnro 2822/4/10) ilmevä selkeä periaate, että kunnan taloudelliset syyt eivät poista julkisen vallan velvoitetta huolehtia työvoiman suojelusta, väestön terveyden edistämisestä eikä vastuusta huolehtia oppilaiden opiskeluympäristön turvallisuudesta.

10. Eduskunta edellyttää, että hallitus laatii päiväkotien, koulujen ja sosiaali- ja terveydenhuollon rakennusten kunnostamiseksi ja terveyshaittojen vähentämiseksi pitkän tähtäimen suunnitelman, jonka toteuttamista tuetaan nykyistä suuremmalla valtion tuella.

11. Eduskunta edellyttää, että hallitus ryhtyy toimenpiteisiin huonosta sisäilmasta oireilevien ja sairastuneiden ihmisten tutkimusten, hoidon sekä viranomaisten antaman tuen parantamiseksi mietinnössä ehdotetulla tavalla. Tärkeää on huolehtia, että kaikki terveyshaitoista kärsivät pääsevät asianmukaisiin tutkimuksiin ja saavat apua riippumatta siitä, ovatko he työelämässä tai missä päin Suomea asuvat. Myös silloin, kun oireiden ja sairauksien lääketieteellisistä syistä ei ole varmuutta, tulee käytettävissä

EK 5/2013 vp — M 5/2013 vp

olevin keinoin varmistaa, että potilas saa hoitoa mahdollisimman hyvin.

12. Eduskunta edellyttää, että Kosteus- ja hometalkoita jatketaan vuoden 2014 jälkeen ja että kehittämishankkeen toiminta-edellytyksiä parannetaan turvaamalla hankkeelle riittävät voimavarat sekä mahdollisuudet pitkäjänteiseen kehittämistyöhön.

13. Eduskunta edellyttää, että hallitus ryhtyy toimenpiteisiin rakennusalan tutkimus- ja kehittämistoiminnan edellytysten parantamiseksi, jotta rakennusten suuri merkitys ihmisten hyvinvoinnille ja

kansantaloudelle otetaan päätöksenteossa nykyistä paremmin huomioon.

14. Eduskunta edellyttää hallituksen raportoivan kannanoton kohdissa 1–13 edellytettyjen toimenpiteiden toteuttamisesta ensimmäisen kerran vuodelta 2013 annettavassa hallituksen vuosikertomuksessa. Tässä yhteydessä tulee selvittää, miten uudis- ja korjausrakentamisen sekä rakennusten ylläpidon laatua voidaan parantaa merkittävästi ja mikä taho ottaa tarkastusvaliokunnan mietinnössä esille otettujen puutteiden korjaamisesta kokonaisvastuun.

Helsingissä 22 päivänä toukokuuta 2013

Yliviivaa rivi Poista yliviivaus Lisää rivi aktiivisen rivin alapuolelle

1. Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita

Maanpinta pitää kallistaa rakennuksesta pois päin

Suunnittelijan tarkistuslista			Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)		Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Rakennuspaikalle tulee tehdä pohjatutkimus ja pintavaaitus ennen suunnitteluvaihetta. (Yhteistyössä geosuunnittelijan kanssa)	ARK	RAK			
Laaditaan tontille pintavesisuunnitelma.	ARK	RAK			
Tehdään pintavesisuunnitelman pohjalta maanpinnan leikkauskuvat vähintään kahteen suuntaan. Kuivissa tulee esittää maanpinnan korkeusasot, tontilla olevien eri rakennusten liittyminen toisiinsa sekä tontin liittyminen ympäröiviin tontteihin.	ARK				
Määritetään kaikkien rakennusten ensimmäisen kerroksen korkeusasot. Ensimmäisen kerroksen lattiapinnan tulee olla 30 cm valmiin maanpinnan yläpuolelle.	ARK		Mitataan rakennuksen ensimmäisen kerroksen kaikkien lattiapintojen korkeusasot.	Tarkepiirustus	[]
Merkittään maanpinnan korkeusasot rakennusten nurkkapisteesä ja kolmen metrin etäisyydellä nurkista. Maanpinnan tulee viettää 1:20 kallistuksella rakennuksesta pois päin vähintään 3 m:n matkan.	ARK		Mitataan korkeusasot rakennuksen nurkkapisteesä ja 3 m:n etäisyydellä nurkista.	Tarkepiirustus	[]
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:					
Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
pvm/henkilö					

Rakennuksessa tulee olla toimiva salaojitusjärjestelmä

Suunnittelijan tarkistuslista			Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)		Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Merkittään suunnitelmaan perusmaan korkeusasot rakennuksen keskelle ja laidoille. Perusmaan tulee viettää rakennuksen keskeltä kohti salaojia vähintään 1:100 kallistuksella. (Tehdään kaivukuva.)	RAK				
Merkittään korkeusasot salaojaputkiston nurkkapisteesä. Putkiston tulee viettää vähintään 1:200 ja suosituksena 1:100 kallistuksella kohti kaivokäikavaa.	RAK		Mitataan korkeusasot salaojaputkiston nurkkapisteesä.	Tarkepiirustus	[]
Suunnitellaan salaojaputkiston sijainti. Salaojaputkiston tulee lähtökohtaisesti olla anturan alapuolella. Jos osa perustuksista on kuitenkin salaojatason alapuolella, tulee perustuksissa olla kapillaarikatko salaojatason yläpuolella esimerkiksi anturan ja sokkelin välissä.	RAK				
Määritetään suunnitelmiin tarkastuskaivojen sijainti. Tarkastuskaivoja tulee olla vähintään joka toisessa salaojaputkiston nurkkapisteesä. Kahden tarkastuskaivon etäisyys toisistaan on kuitenkin korkeintaan 20 m.	RAK				
Arvioidaan tarve varsinaisen järjestelmän rinnalle asennettavasta ylimääräisestä salaojaputkuksesta. Ylimääräinen putkitus voidaan tarvittaen, jos putkien uusinta myöhemmin olisi poikkeuksellisen haastavaa.	RAK				
Määritetään suunnitelmiin salaojituskerroksessa käytettävän kivainesken vaatimukset.	RAK				
Merkittään suunnitelmaan salaojituskerroksen paksuudet. Salaojaputkea ympäröivän kerroksen tulee olla putken alla ja sivuilla vähintään 0,1 m ja päällä 0,2 m paksu. Salaojaputken alle ei tarvitse laittaa salaojasora, jos putkisto erotetaan suodatinkankaalla alemmasta maakerroksesta.	RAK				
Esitetään sallittu kapillaarinen veden nousukorkeus kapillaarikatkokerroksessa. Sallitun nousukorkeuden määrittämisessä tulee huomioida saatavilla oleva kivainesmateriaali.	RAK		Selvitetään kapillaarikatkokerroksen kapillaarinen veden nousukorkeus.	Laboratoriotulokset. (urakoitsijan tai materiaalitoyittajan hakema)	[]
Määritetään kapillaarikatkokerroksen sijainti. Kerroksen tulee olla yhtenäisen ja riittävän paksu lattialaatan, pohjalaatan ja anturoiden alla. Kapillaarikatkokerrosta ei tarvita anturan alle, jos antura putkitetaan ja asennetaan kapillaarikatko anturan ja sokkelin väliin.	RAK		Tarkistetaan, että kapillaarikatkokerroksen sijainti ja kerros paksuudet ovat suunnitelmien mukaisia.	Valokuva(t)	[]
Esitetään kallio pohjan muotoilu louhintasuunnitelmassa ja kaivukuvassa. Kallio pohjassa ei saa olla syväntelä, joista vesi pääsee nousemaan kapillaarisesti rakenteisiin.	RAK				
Määritetään anturoiden ja perusmuurin vedeneristys maaperän kosteusraituksen ja eristeen asennussyvyyden perusteella. (Asennussyvyys maanpinnasta.)	RAK				
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:					
Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
pvm/henkilö					

Pinta- ja sadevedet pitää ohjata pois rakennuksen viereltä myös poikkeustilanteissa

Suunnittelijan tarkistuslista			Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)		Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Määritetään kattovesien poisjohtamisen periaatteet. Sadevedet pitää johtaa hallitusti kaikilta kattopinnoilta sadevesijärjestelmään.	ARK	RAK			
Määritetään sadevesien poisjohtamisen periaatteet. Vedet pitää johtaa hallitusti pois kaikilta vettä läpäisemättömilä pihan pinnoilta. (Pintavesisuunnitelma)	ARK	RAK			
Suunnitellaan vaihtoehtoinen sadevesijärjestelmä poikkeustilanteita varten. Varsinaisen järjestelmän tukkeutuessa pitää vedet johtaa esimerkiksi pintoja pitkin pois päin rakennuksesta.	ARK	RAK	Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia (suunnittelija täydentää osion).	Valokuva(t)/tarkepiirustus	[]
Määritetään lumien läjitys paikka. Paikan tulee sijaita yli 3 m:n etäisyydellä rakennuksesta, ja sulamisvesien tulee valua pois päin rakennuksesta.	ARK	RAK			
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:					
Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
pvm/henkilö					

					Yliviivaa rivi	Poista yliviivaus	Lisää rivi aktiivisen rivin alapuolelle
2. Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle							

Ulkoseinärakenteessa täytyy olla yhtenäinen vesitiivis kerros

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista			
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö	
Suunnitellaan ikkunoiden, ovien ja läpivientien liittyminen ympärioviin rakenteisiin. Veden tunkeutuminen rakenteisiin liittymien kautta täytyy estää. (Vaaka- ja pystysuuntainen detailjiirroks, vähintään 1:5 mittakaava).	RAK	ARK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia (suunnittelija täydentää osion).	Valokuva(t)	[]	
Suunnitellaan ikkunoiden ja ovien pellitysten liittyminen rakenteisiin ja karmin. Esitetään suunnitelmat tarvittavista myrskypelleistä (vastapellit).	RAK	ARK					
Suunnitellaan ikkunapeltien ja muiden vaakapintoja suojaavien rakenteiden kallistukset. Suosituskaltevuus ulospäin on 30° ja vähimmäiskaltevuus 15°.	RAK	ARK					
Varmistetaan, etteivät ikkunoiden ja ovien pellitykset estä rakenteiden tuulettumista.	RAK	ARK					
Esitetään detailjiirroksia julkisivun epäjatkavuuskohdista ja liitoksista. Pellitysten, saumausten ja tiivistysten tulee estää veden tunkeutuminen seinärakenteeseen.	ARK	RAK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia (suunnittelija täydentää osion).	Valokuva(t)	[]	
Määritetään julkisivupellityksen muoto, liitokset ja asennus sellaisiksi, että veden tunkeutuminen seinän sisään estyy.	ARK	RAK					
Suunnitellaan julkisivua vasten olevien peltien ylösnostot. Liitos julkisivuun varustetaan riittävällä ylösnostolla sekä julkisivun ja ylösnoston liitos tiivistetään esimerkiksi elastisella kittillä ja uralla.	ARK	RAK					
Suunnitellaan tuulensuojakerroksen saumojen tiivistys roiskevettä vastaan.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia (suunnittelija täydentää osion).	Valokuva(t)	[]	
Esitetään detailjiirroksia tuulensuojakerroksen roiskevesitiivistä liittymisestä ikkunoihin ja oviin.	RAK						
Varmistetaan, ettei rakennuksen vierustalle istutettava kasvillisuus lisää ulkoseinän kosteusrasitusta.	ARK	RAK					
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:							
Suunnittelu asia 1				Todenna asia 1		Dokumentoi asia 1	
						[]	
				pvm/henkilö			

Julkisivupinnan taakse päässyt vesi pitää johtaa hallitusti pois seinärakenteesta

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista			
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö	
Suunnitellaan ulkoverhouksen tuuletus. Tuuletuksen toteutus tulee esittää aukotusten ala- ja yläreunassa ja vesipellin kohdalla sekä ulkoverhouksen ala- ja yläpäässä. Ulkoverhouksen taustan tulee tuulettua kauttaaltaan.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia (suunnittelija täydentää osion).	Valokuva(t)	[]	
Määritetään julkisivupellityksen muotoilu, liitos ja asennus sellaisiksi, että seinärakenteen tuuletus on mahdollista.	RAK	ARK					
Varmistetaan betonielementtirakenteiden ja tiilijulkisivujen riittävä tuuletus. Esitetään detailjiirroksia betonielementtien tuuletusputkien toteutuksesta ja tiilijulkisivujen tuuletukselta.	RAK						
Esitetään ulkoverhouksen taakse joutuneen veden poisto. Vedenpoisto tulee järjestää esimerkiksi bitumikermaikaistojen tai pellitysten avulla seinän alareunasta, ikkuna- ja oviaukkojen yläpuolelta sekä seinien epäjatkavuuskohdista. Ulkoverhouksen taakse päässyt vesi ei saa vahingoittaa rakenteita.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia (suunnittelija täydentää osion).	Valokuva(t)	[]	
Suunnitellaan julkisivumuurausten tiiliseitit siten, että ne on kallistettu ulospäin.	RAK						
Varmistetaan, etteivät ulkoverhouksen takana olevat laastipursteet estä rakennetta tuulettamasta. Ohjeistetaan esimerkiksi muraamaan joka neljäs alimman rivin tiili viimeisenä.	RAK			Tarkistetaan, että tiiliverhouksen taustan tuuletus ei ole murauslaastista tukossa.	Valokuva(t)		
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:							
Suunnittelu asia 1				Todenna asia 1		Dokumentoi asia 1	
						[]	
				pvm/henkilö			

Yliiviiva rivi	Poista yliiviivaus	Lisää rivi aktiivisen rivin alapuolelle
3. Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan		

Aluskate on tehtävä niin vedenpitäväksi, että se toimisi myös ainoana katteena.

Suunnittelijan tarkistuslista			Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)		Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Esitetään läpivientien vesitiivis toteutustapa. Aluskate on varustettava läpivientien kohdalla ylösnostoin ja kumbitumitiivistyksellä sekä mekaanisesti varmistetuilla läpivientikappaleilla.	RAK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia (suunnittelija täydentää osion).	Valokuva(t)	[]
Esitetään tiilipiippujen ja muiden suorakaiteen muotoisten läpivientien vesitiivis toteutustapa. Aluskate on varustettava läpivientien kohdalla ylösnostoin vähintään 300 mm ja ylösnosto on varmistettava esimerkiksi kumbitumitiivistyksellä sekä mekaanisella kiinnityksellä. Suunnitelmista tulee käydä ilmi, miten piipun kulmat toteutetaan.	RAK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia (suunnittelija täydentää osion).	Valokuva(t)	[]
Varmistetaan aluskatteen vedenpitävyys tuulenpaineesta johtuvaa vesirasitusta vastaan. Esitetään aluskatteiden vaakasaumojen tiivistystapa ja riittävä limitys tai katteen asennus ristikon suuntaisesti.	RAK				
Varmistetaan ulkoseinä rakenteen suojaus aluskatetta pitkin valuvaa vettä vastaan. Aluskatteessa ei saa olla veden valumista estäviä pykälää, ja katteen tulee ulottua vähintään 25 cm ulkoseinän ulkopuolelle.	RAK	ARK			
Aluskatteettomia vesikatkoja, kuten esimerkiksi kermikatkoja, koskevat samat vaatimukset ylösnostojen tiivyydestä, kestävyyydestä tuulenpainetta vastaan ja katteen ulottumisesta riittävästi ulkoseinälinjan ylitse.	RAK	ARK			
Esitetään loivien kattojen riittävät kallistukset. Suunniteltu vähimmäiskallistus tulisi olla 1:40, joka tulee varmistaa myös jiirien kohdalla. Riittävän kallistuksen määrittämisessä tulee huomioida katteen alustan kaikki taipumat. Kattokuvissa tulee esittää korkeusasot kriittisissä pisteissä.	ARK	RAK	Varmistetaan suunnittelijan määrittämistä kriittisistä kohdista kattopinnan korkeusasot.	Tarkepiirustus	[]
Esitetään kattokaivon asennus paikalliseen muuta kattopintaa alempana olevaan syvennykseen sekä kaivon liittyminen vesitiiviisti kate rakenteeseen.	RAK	LVI			
Suunnitellaan katteen riittävät ylösnostot esimerkiksi seinärakenteeseen. Ylösnoston tulee olla vähintään 300 mm ja nosto tulee varmistaa mekaanisella kiinnityksellä.	RAK	ARK			
Suunnitellaan vedenpoisto katolta kattokaivon tukkeutuessa. Vesi voidaan johtaa esimerkiksi poistokourulla julkisivupinnan ulkopuolelle.	RAK	LVI			
Varmistetaan, että vesikatkon katejärjestelmä on toimiva kokonaisuus. Katemateriaalien, kiinnikkeiden ja katon läpivientien tulee olla keskenään yhteensopivia ja kattokaltevuuteen soveltuvia.	RAK	ARK			
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:					
Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
			pvm/henkilö		

Aluskatteen käyttöön pitää olla vähintään vesikatteen käyttöön pituinen

Suunnittelijan tarkistuslista			Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)		Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Varmistetaan, että valitun aluskatemateriaalin käyttöikä on vähintään vesikatteen käyttöön pituinen.	RAK		Tarkistetaan käytettävän aluskatemateriaalin tekninen käyttöikä.	Materiaalivalmistajan dokumentti käyttöiästä.	
Varmistetaan, että vesikatkon katejärjestelmään liittyvät kiinnikkeet ja läpivientiosat ovat käyttöikänsä vähintään vesikatteen käyttöön pituisia.	RAK				
Varmistetaan, ettei katejärjestelmässä ole sellaisia ratkaisuja, jota lyhentävät järjestelmän osien käyttöikä.	RAK				
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:					
Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
			pvm/henkilö		

Yliviivaa rivi	Poista yliviivaus	Lisää rivi aktiivisen rivin alapuolelle
4. Kosteutta siirtyä ilmansulkukerroksen vuotokohdista ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi.		

Ilmansulun läpiviennit ja liittymät tulee suunnitella ja toteuttaa ilmatiiviiksi.

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista			
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö	
Suunnitellaan ilmansulun jatkokset vain kahden kovan pinnan väliin ja varmistetaan jatkokset teippaamalla. Jos ilmansulku joudutaan jatkamaan ainoastaan teippaamalla, tulee suunnitelmassa määritellä tarkoin teipiltä vaadittavat ominaisuudet ja teipin asennustapa.	RAK						
Esitetään putkien ja muiden läpiviennin toteutus yksityiskohtaisin detaljipiirroksin. Läpiviennissä tulee käyttää valmiita läpivientiosia, jotka varmistetaan teippaamalla.	RAK	LVI	Sähkö	Varmistetaan, että läpiviennit on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. (suunnittelija täydentää osion)	Valokuva(t)		[]
Esitetään tiilipiipujen ja muiden vastaavien läpiviennin toteutus. Läpiviennissä tulee käyttää esimerkiksi joustavalla liitoksella varustettua peltikaulusta, joka pystyy ottamaan vastaan piipun lämpöliikkeen.	RAK	LVI		Varmistetaan, että läpiviennit on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. (suunnittelija täydentää osion)	Valokuva(t)		[]
Suunnitellaan ilmansulun liittyminen ikkunan ja ovien karmeihin. Liitetään ilmansulku karmiin kestoelastisella kitillä ja varmistetaan liitos teippaamalla.	RAK			Varmistetaan, että liitokset on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. (suunnittelija täydentää osion)	Valokuva(t)		[]
Kaikkien ilmansulun läpiviennin liitosten tulee olla pitkäaikaiskestäviä. Liitosdetaljit tulee esittää vähintään 1:5 mittakaavassa.	RAK	LVI	Sähkö				
Tehdään detaljipiirros alapohjan ja ulkoseinän liittymästä. Ulkoseinän ilmansulun tulee liittyä alapohjan tiivistyskaistaan ("radonkaistaan") riittävän pitkällä limityksellä betonilaatan alla.	RAK			Varmistetaan, että liitos on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. (suunnittelija täydentää osion)	Valokuva(t)		[]
Tehdään detaljipiirros yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä. Ulkoseinän ilmansulun tulee liittyä yläpohjan ilmansulkuun. Limitys tulee puristaa kahden kovan pinnan väliin ja varmistaa teippaamalla.	RAK						
Tehdään detaljipiirros ulkoseinän nurkaliittymästä. Eri seinäpintojen ilmansulut tulee liittää toisiinsa. Limitys tulee puristaa kahden kovan pinnan väliin ja varmistaa teippaamalla.	RAK						
Tehdään detaljipiirros huoneistojen välisen väliseinän liittymisestä ulkoseinään. Ilmansulun täytyy jatkaa yhtenäisenä väliseinän ohitse.	RAK						
Tehdään detaljipiirros ilmansulun liittymisestä rakenteen läpimenevään kannattajaan, esimerkiksi kehän alapartaaseen. Ilmansulku tulee liittää alapartaaseen teippaamalla ja liitos pitää varmistaa mekaanisella kiinnityksellä.	RAK						
Tehdään detaljipiirros ilmansulun toteutuksesta kahden eri materiaalin välisessä liitoksessa. Esimerkiksi puu- ja harkkorakenteen liitos tiivistetään ja liitoskohta peitetään ohutrappauksella.	RAK						
Suunnitellaan harkkorakenteet tiivistettäväksi ohutrappauksella ne kauttaaltaan molemmiin puoliin.	RAK						
Suunnittelijoiden lisämät rivit:							
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1		[]
			pvm/henkilö				

Sisäpuolisen ilmapuotoluvun pitää olla alle yksi (<1).

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista			
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö	
Arvioidaan, saavutetaanko nykyisillä suunnitteluratkaisulla ja ohjeistuksilla ilmapuotoluvun vaatimus.	RAK	ARK	LVI	Tehdään kaksivaiheinen lämpökuvaus ja tiivysmittaus. Ennen sisälevytystä suoritetaan lämpökuvaus mahdollisten ilmapuotojen löytämiseksi. Kuvaus ajaksi rakennukseen muodostettava alipaine voidaan toteuttaa esimerkiksi kanavapuhaltimella. Rakennuksen käyttöönoton yhteydessä suoritetaan virallinen tiivysmittaus, johon voidaan tarvittaessa yhdistää lämpökuvaus.	Mittauspöytäkirja		[]
Suunnittelijoiden lisämät rivit:							
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1		[]
			pvm/henkilö				

Yliviivaa rivi Poista yliviivaus Lisää rivi aktiivisen rivin alapuolelle				
5. Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin				

Ilmämäärät täytyy mitoitaa riittävän suuriksi ja järjestelmä tulee säätää suunnitelmien mukaiseksi

Suunnittelijan tarkistuslista			Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)		Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Mitotetaan ilmanvaihtojärjestelmä vähintään Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D2 mukaisesti.	LVI				
Huomioidaan putkiston mitoituksessa tulevat muutokset rakennuksen käyttötavoiissa ja käyttäjämäärissä.	LVI				
Suunnitellaan ilmanvaihtokanavistoihin riittävä määrä tarkastus- ja puhdistusluukkuja, joihin pääsy tulee varmistaa esimerkiksi alakattoihin ja muihin rakenteisiin tehtävien luukkujen kautta.	LVI	ARK	RAK		
Esitetään vaatimus ilmanvaihtoventtiilien lukitsemisesta säätämisen jälkeen.	LVI				
Esitetään vaatimus ilmanvaihtoventtiilien oikean asennon merkitsemisestä venttiililautaseen esimerkiksi kierroksina tai raon suuruutena millimetreinä.	LVI				
Varmistetaan, että ilmanvaihtosuunnitelmassa on mukana tiedot tavoiteltavista paine- ja tuulo- ja poistoilmamääristä sekä esimerkki päätelaitteisiin ja ilmamääriin sopivasta mittalaitteesta.	LVI	RAK	Mitataan painesuhteet sekä tulo- ja poistoilmamäärät. Käytetään mittaukseen suunnittelijan esittämää mittalaitetta.	Mittauspöytäkirja	[]
Suunnittelijoiden lisäamät rivit:					
Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
			pvm/henkilö		

Märkätilojen käytöstä aiheutuva kosteuskuorma pitää poistaa tehokkaasti

Suunnittelijan tarkistuslista			Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)		Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Suunnitellaan poistoilmaventtiilit suihkun välittömään läheisyyteen ja varmistetaan korvausilman saaminen pesuhuoneeseen erillisellä tuloilmakanavalla tai siirtoilmalla muista tiloista.	LVI		Tarkistetaan venttiilien sijoitus ja korvausilman saanti. Varmistetaan siirtoilman osalta, että toteutus vastaa suunnitelmia esimerkiksi mittaamalla kynnyksraon korkeus.	Valokuva(t)	[]
Suunnitellaan tarvittaessa erillinen kosteuden mukaan säätyvä poistoilma. Varmistetaan samalla, että talon paine-erot pysyvät poistoilman tehostuksen aikana vain hiukan alipaineisina.	LVI	Sähkö			
Suunnitellaan mahdollisen kosteuden tuuletus märkätilan yläpuolisesta alaslaskukerroksesta viereisiin kuiviin tiloihin. Alaslaskukerroksessa ei saa olla poistoilmaventtiiliä.	LVI	RAK			
Varmistetaan suunnitteluratkaisulla, että märkätilan lattiaan asennettava mukavuuslämmitys on ympärivuotisesti käytössä.	LVI	Sähkö			
Arvioidaan tarve alumiinipintaisen höyrynsulun käyttämiselle saunan yhteydessä olevan pesuhuoneen katossa.	RAK				
Suunnittelijoiden lisäamät rivit:					
Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
			pvm/henkilö		

Yliviivaa rivi	Poista yliviivaus	Lisää rivi aktiivisen rivin alapuolelle
6. Vesiputkien rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja		

Vesiputket pitää koeponnistaa ennen niiden peittämistä.

Suunnittelijan tarkistuslista		Urakoitsijan tarkistuslista			
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)	Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö	
Esitetään suunnitelmassa käyttövesi- ja lämmitysputkien painekokeiden koemenetelmät eri putkimateriaaleille.	LVI		Varmistetaan käyttövesi- ja lämmitysputkien tiiveys painekokeiden avulla.	Mittauspöytäkirja	[]
Esitetään suunnitelmassa työvaiheet, joiden jälkeen painekokeet tulee viimeistään järjestää. Tehdään painekokeet tarvittaessa eri putkistoille ja alueille eri aikaan.	LVI				
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:					
Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
					pvm/henkilö

Käyttövesiputket asennetaan aina suojaputkeen.

Suunnittelijan tarkistuslista		Urakoitsijan tarkistuslista			
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)	Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö	
Suunnitellaan vesiputkien suojaputkien mutkat niin loiviksi, että vesiputket on mahdollista vaihtaa. Suojaputkien minimitaivutusäteet on esitettävä suunnitelmassa.	LVI				
Suunnitellaan suojaputkien toteutus siten, että niiden alempi pää on lattiakaivoliikassa tilassa ja vähintään 50 mm toista päätä alempana. Suojaputkea ei suositella jatkettavaksi rakenteiden sisällä. Jos jatkoksia joudutaan kuitenkin tekemään, tulee niissä käyttää valmiita jatkososia.	LVI		Mitataan suojaputkien katkaisukorkeus sekä varmistetaan ennen rakenteiden peittämistä, että suojaputkitus on yhtenäinen tai jatkokset on tehty valmiilla jatkososilla.	Valokuva(t)	[]
Suunnitellaan ilman suojaputkia esimerkiksi märkätilan alaslaskuihin asennettavat vesiputket siten, että mahdollinen vuotovesi tulee heti näkyviin. Alaslaskujen kohdalla putkia ei saa jatkaa puserrusliittimillä.	LVI	RAK			
Esitetään suunnitelmassa vesijohtoputkien kannakointi ja kiinnitys. Suunnitelmassa tulee esittää esimerkiksi kiintopistekannakoinnin toteutus putken lämpölaajenemisen mahdollistamiseksi.	LVI		Tarkistetaan, että kannakointi ja kiinnitys on tehty suunnitelmien mukaisesti.	Valokuva(t)	[]
Johdetaan varoventtiilien poistoputket ja ilmanvaihtokojeen kondenssivesiputki lattiakaivoon johtavaan putkeen tai altaaseen.	LVI				
Arvioidaan tarve käyttövesi- ja lämmitysverkoston vuotojen hälytysjärjestelmälle. Hälytysjärjestelmä ei kuitenkaan korvaa rakenteellisia ratkaisuja, jotka tuovat vuodon esiin.	LVI	Sähkö			
Arvioidaan tarve kotona/poissa-kytkimelle, jonka avulla voidaan sulkea päävesijohto.	LVI	Sähkö			
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:					
Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
					pvm/henkilö

Yliiviiva rivi

Poista yliiviivaus

Lisää rivi aktiivisen rivin alapuolelle

7. Huonosti toteutetussa märkätilassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet

Lattiapinnat täytyy kallistaa koko alaltaan riittävästi kohti lattiakaivoa ja pinnoissa ei saa olla painanteita

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista			
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö	
Suunnitellaan märkätilojen, kuten saunan ja pesuhuoneen, lattiapinta muiden tilojen pintaa alemmaksi, aina kun se on mahdollista toteuttaa.	ARK	RAK	LVI				
Suunnitellaan lattiapinta kallistettavaksi kohti lattiakaivoa vähintään 1:100 ja lattiakaivon läheisyydessä 500 mm:n säteellä kaivosta vähintään 1:50.	ARK		LVI				
Merkitään suunnitelmiin lattiapinnan korkeusotot vähintään jokaisen nurkan, lattiakaivon ja kynnyksen kohdalla.	ARK		LVI	Tarkistetaan lattiapinnan korkeusotot ennen vedeneristystä nurkista sekä lattiakaivon ja kynnyksen kohdalta.	Tarkepiirustus	[]	
Varmistetaan pesuhuoneeseen yhdistetyssä esimerkiksi kodinhoituhuoneessa, että vesi pääsee valumaan lattiakaivoon ja lattiassa on seinälle nostettu vedeneriste.	ARK	RAK	LVI				
Suunnitellaan teknisen tilan, WC:n ja kodinhoituhuoneen lattioiden vedeneristys ja vedeneristeen nosto seinille. Tiloihin tulee lisäksi suunnitella lattiakaivo. Lattiapinnan kallistuksilla tulee varmistaa, että vesi pääsee valumaan lattiapinnalta kaivoon.	ARK	RAK	LVI				
Merkitään suunnitelmiin alustan tasoisuusvaatimukset käytettävän pintamateriaalin mukaisesti siten, että lammikoituminen estyy.	ARK	RAK		Tarkistetaan lattiapinnan tasoisuus ennen vedeneristystä.	Tarkepiirustus	[]	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:							
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]	
				pvm/henkilö			

Märkätilan pinnoille pitää tehdä vain välttämättömät läpiviennit

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista			
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö	
Suunnitellaan märkätilan läpiviennit siten, että lattiassa ei ole muuta kuin välttämättömät viemäriä läpiviennit kuten lattiakaivo, WC-istuim ja pesualltaan viemäri.	LVI						
Suosittelaaan vesiputket tuotavaksi märkätilaan pinta-asennuksena yläkautta.	LVI	ARK					
Esitetään lattiapinnan läpiviennin katkaisukorkeus ja etäisyys seinäpinnoista sellaisiksi, että niiden vedeneristäminen on mahdollista. (RIL 107)	LVI			Mitataan läpiviennin katkaisukorkeuden ja sijainnin vastaavuus suunnitelmiin.	Valokuva(t)/tarkepiirustus	[]	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:							
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]	
				pvm/henkilö			

Vedeneristysten täytyy olla kauttaaltaan riittävän paksu ja se tulee varmistaa mittaamalla

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista			
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö	
Esitetään vaatimus vedeneristeeltä vaadittavasta tuotesertifikaatista sekä asennustyön suorittajan henkilösertifikaatista.	RAK						
Esitetään vaatimus, että vedeneristykseen käytettävien materiaalien tulee olla samaa tuotepohjasta. Pintamateriaalin, lattiakaivon, vedeneristeen ja alustan tulee olla yhteensopivia.	RAK	ARK	LVI				
Suunnitellaan detailjiirroks vedeneristeen nostosta kaikkiin erilaisiin ympäröiviin rakenteisiin.	RAK						
Suunnitellaan yksityiskohtaiset detailjiirroks vedeneristykseen liittämistä lattiakaivoon, hanakulmarasioihin ja muihin läpiviennin sekä tulvakynnykseen.	RAK	LVI		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia (suunnittelija täydentää osion).	Valokuva(t)	[]	
Esitetään asennusohjeet vesikalusteiden kiinnittämisestä siten, että vedeneristys on tiivis asennuksen jälkeen.	RAK	ARK	LVI				
Esitetään vaatimus, että vedeneristykseen asennuksessa pitää olla käytössä materiaalivalmistajan kirjalliset asennusohjeet.	RAK						
Esitetään vaatimus vedeneristeen tuotesertifikaatin mukaisen kuivakalvonpaksuuden mitaamisesta luopilla.	RAK			Mitataan kuivakalvonpaksuus luopilla. Otetaan vähintään yksi koepala sekä lattia- että seinäpinnoilta.	Mittauspöytäkirja	[]	
Suunnittelijat harkitsevat tapauskohtaisesti täytyykö märkätila toteuttaa ns. huone huoneessa -ratkaisuna. Tällöin märkätilan ja ulkoseinän välissä on kauttaaltaan avoin tuuletusväli.	ARK	RAK					
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:							
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]	
				pvm/henkilö			

		Ylivivava rivi	Poista ylivivavaus	Lisää rivi aktiivisen rivin alapuolelle
--	--	----------------	--------------------	---

8. Kosteiden betonirakenteiden päällystämisen aiheuttaa päällystemateriaalin turmeltumisen

Betonirakenteet täytyy kuivata oikeassa lämpötilassa ja kosteuspuitoisuudessa.

Suunnittelijan tarkistuslista					Urakoitsijan tarkistuslista				
Suunniteluratkaisu	Suunnittelija(t)				Työmaotodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö		
Tehdään alustavat kuivumisaikalaskelmat jo yleisaikatauluvaiheessa.	TI	RAK							
Laaditaan kuivumisaikalaskelmat betonirakenteille. Laskelmista käy ilmi kuivumisajat ihannetilanteessa (20 °C, 50 %) ja riskitilanteessa (<15 °C ja/tai >60 %).	RAK								
Huomioidaan kuivumisaikalaskelmissa erilaiset rakennetyypit ja niiden ominaisuudet sekä erikoisdetaljit. Tällaisia ovat esimerkiksi paksut betonirakenteet ja betonitällytteet teräspalkit.	RAK								
Huomioidaan kuivumisaikalaskelmissa vulliton betonin laatu ja kuivumisolosuhteet sekä betonin mahdollisuus kuivua yhteen tai kahteen suuntaan.	RAK								
Huomioidaan kuivumisaikalaskelmissa vuodenaikojen erilaisten lämpö- ja kosteusolosuhteiden vaikutus kuivumisolosuhteisiin.	RAK								
Huomioidaan kuivumisaikalaskelmissa erikseen tasoitekerrosten vaativia kuivumisaikoja.	RAK								
Esitetään kuivumisaikalaskelmissa tavoiteltavat optimaaliset kuivumisolosuhteet ja vaatimus olosuhteiden seurannasta.	RAK				Seurataan päivittäin kuivalettavien tilojen lämpötilaa ja suhteellista kosteutta.	Seurantapöytäkirja (Esimerkiksi mittariin kiinnitetty vihko)		[]	
Tavoiteltavien kuivumisolosuhteiden saavuttamiseksi mitoitetaan riittävä ilmanvaihto tai kosteuskuivureiden käyttö sekä lisälämmityksen tarve rakennuksen oman lämmitysjärjestelmän lisäksi.	LVI	RAK							
Esitetään miten ilmanvaihdon mitoituksessa tai kosteuskuivureiden käytössä huomioidaan työvaiheet, joista aiheutuu merkittävää kosteutuottoa. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi muuraus-, tasoitus- ja rapausuöt.	LVI	RAK							
Huomioidaan kerroskellisten rakenteiden osalta välikerrosten kuivutus. Esimerkiksi käytettäessä askeläänieristettä tai täyttömateriaalia kahden betonilaatan välissä, tulee varmistaa, että myös välikerros kuivuu ja materiaali ei turmella kuivumisjakson aikana. Välikerrosten tulee olla riittävästi.	RAK								
Betonirakenteiden kuivutusuunnitelma sisältää tavoiteolosuhteiden määrittämisen, kuivumisaika-arvion, ulko- ja sisälämpöolosuhteiden huomioimattomien, rakennuksen oman lämmitysjärjestelmän hyödyntämisen ja lisälämmitystarpeen arvioinnin.	RAK	LVI	TI						
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:									
Suunnittele asia 1					Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1		[]	
					pvm/henkilö				

Betonirakenteiden kosteuspuitoisuus pitää varmistaa mittauksin.

Suunnittelijan tarkistuslista					Urakoitsijan tarkistuslista				
Suunniteluratkaisu	Suunnittelija(t)				Työmaotodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö		
Laaditaan kosteusmittausuunnitelma yhdessä mittauskonsultin kanssa. Suunnitelmassa tulee esittää kriittiset mittauspaikat ja -ajat, mittausrytmi, mittausmenetelmä, mittalaitteen luotettavuus ja mittajaan pätevyys sekä vaatimus tarvittavista seurantaominaisuuksista koko kuivutusjakson ajalle.	RAK	MIT							
Esitetään miten mittausmenetelmän epätarkkuus on otettava huomioon kosteuspuitoisuuden määrittämisessä. Porareikämittauksen kokonaisepätarkkuus on ammattimaisesti mitattuna noin ± 5 %-yksikköä (RT 14-109B4).	RAK	MIT							
Arvioidaan pintamateriaalin vesihöyrynläpäisyvyyden vaikutus tavoiteltavaan betonilaatan kosteuspuitoisuuteen. Pinnote ei saa aiheuttaa kosteuden kertymistä pintamateriaalin ja betonilaatan väliin siten, että kosteuspuitoisuus nousee yli kriittisen rajan.	RAK	ARK	MIT						
Suositaan hyvin vesihöyryä läpäiseviä pinnoitteita, silloin kun se tilan käyttötarkoituksen puolesta on mahdollista.	ARK	RAK	MIT						
Arvioidaan tarve matala-alkaliselle tasoitekerrokselle betonilaatan ja pinnoitteen välissä. Yiensä suojaava vaikutus betonin emkisytyttä vastaan saavutetaan noin 5 mm tasoitekerroksella. Suojaava tasoitekerros kosteelle alempaa betonirakennetta. Sekä tasoite että betonin tulee olla riittävästi kuivia ennen pinnoittamista.	RAK	ARK	MIT						
	UR	RAK	MIT		Betonirakenteiden kuivumista tulee seurata kosteusmittauksin huomioiden toteutuneet olosuhteet. Mittausten perusteella työmaan aikataulua voidaan tarvittaessa muuttaa.				
	UR	RAK	MIT		Yksittäisten mittausten lisäksi on mahdollisimman kriittiset mittauspaikat. Arvioidaan kuinka suurta aluetta mittauskohta edustaa ottaen huomioon työvaiheiden vaihtelun ja toteutuneet olosuhteet.				
Määritetään päällystettävien betonirakenteiden kosteuspuitoisuuden raja-arvot huomioiden tulevien pintamateriaalien erilaiset vaatimukset. Pintakosteusosoitin ei ole riittävä menetelmä kosteuspuitoisuuden määrittämiseen.	RAK	ARK	MIT		Lattioiden päällystyskelpoisuus on osoitettava luotettavasti, asiantuntijan tekemin kosteusmittauksin. Mittaukset tulee varmentaa satunnaisesti muutamista kohdista otetulla toisella mittauksella.	Mittauspöytäkirja		[]	
	UR	MIT	KO		Päällystyspäättökseen tekevät yhteistyössä ja yksimielisesti kosteuskoordinaattori, vastaava työnohjaaja ja mittauskonsultti.				
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:									
Suunnittele asia 1					Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1		[]	
					pvm/henkilö				

Liite 2

9. Materiaalien ja rakenteiden kastuminen vaurioittaa rakennuksen		Poista yliviivaus		Lisää rivi aktiivisen rivin alapuolelle	
Materiaalit pitää suojata kastumiselta					
Suunnittelijan tarkistuslista			Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)		Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Suositaan työmaan logistiikan suunnittelussa täsmätoimituksia materiaalin työmaavarastoinnin sijaan.	UR	RAK			
Määritellään kuinka materiaalit tulee suojata niiden kuljetuksen aikana.	UR	RAK			
Esitetään viitearvot toimitettavien puutavaroiden sallitulle kosteuspuoisuudelle.	RAK				[]
Pakollisen varastoinnin osalta tehdään varastointisuunnitelma, jossa huomioidaan materiaalien erilaiset olosuhteavaatimukset.	UR	RAK	Varmistetaan kertaalleen, että varastointi on hoidettu suunnitelman mukaisesti. Myöhemmin varmistetaan satunnaisesti,	Valokuva(t)	[]
Ulkovarastoinnissa materiaalit tulee varastoida irti maasta sekä tulee varmistaa riittävä ilmanvaihto esimerkiksi peitteiden alla.	UR	RAK			
Esitetään herkkien materiaalien, kuten sahatavaran sekä seinä- ja kattolevyjen, varastointi siten, että kostea ulkoilma ei vaurioita materiaaleja.	UR	RAK			
Esitetään ohjeistus valuttujen betonirakenteiden päälle varastoitavasta materiaalista. Varastoitava materiaali ei saa kastua betonin vaikutuksesta, eikä estää betonin kuivumista.	RAK				
Sovitaan, kuinka menetellään, jos materiaali on päässyt kastumaan. Suunnittelija tekee arvion siitä, täytyykö materiaali uusia vai voiko sen kuivata ja miten kuivaaminen tulee suoritettua.	UR	RAK	Työntekijät varmistavat työväliheiden alussa, että käytettävät materiaalit ovat kuivia. Esimerkiksi puutavaran kosteuspuoisuus varmistetaan	Puutelistia	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:					
Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
			pvm/henkilö		
Rakenteiden suojaaminen täytyy ratkaista jo suunnitteluvaiheessa					
Suunnittelijan tarkistuslista			Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)		Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Suunnitellaan, miten kaikki kastumiselle alttiit rakennusosat ja rakenteet suojataan työn aikana. Suositetaan vikasietoisia materiaaleja ja rakenteita. Suojattavia rakenteita ovat esimerkiksi pystyontelolaatat, puu- ja betonielementit ja väestönsuojan katolla oleva täyttökerros. Suunnittelijoiden tulee arvioida millaisia kastumiselle alttiita rakenteita ja rakennusosia rakennuksessa on.	RAK	ARK UR			
Määritellään rakennuksen sääsuojauksen taso. Hankkeesta riippuen suojaus voidaan toteuttaa koko rakennuksen peittäville sääsuojajärjestelmillä tai esimerkiksi paikallaan asennettavilla suojuilla. Suojauksessa tarvittava taso voi vaihdella työmaan aikana.	TI	RAK	Ennen rakenteiden laittamista umpeen, varmistetaan, että sääsuojaukset ovat toimineet ja rakenteet ovat kuivia. Esimerkiksi kosteudelle herkkien puumateriaalien, kuten alajuoksun, kuivuus varmistetaan plikkimittarilla.	Valokuva(t) tai seurantavihko	
Sääsuojia käytettäessä tulee varmistaa riittävä ilmanvaihto suojujen alla, jotta esimerkiksi kuivatettavilla rakenteilla on edellytykset kuivua.	RAK	LVI			
Esimerkiksi puukerrostalo joudutaan pääsääntöisesti toteuttamaan siten, että rakennus suojata koko rakennuksen peittäville sääsuojajärjestelmillä.	TI	RAK			
Esitetään, miten betoni- ja puuelementit suojataan valmistuksen, kuljetuksen, varastoinnin ja asennuksen aikana. Suojaus pitää asentaa jo tehtaalla. Tehdään suunnitelmat myös työmaalla valmistettavien elementtien suojaamisesta.	RAK		Tarkistetaan elementtien saapuessa työmaalle, että suojaukset ovat kunnossa ja suunnitelmien mukaisia. (suunnittelija täydentää osion)	Valokuva(t)	[]
Esitetään työjärjestys sellaiseksi, ettei vesihöyryä tiivisty rakenteisiin esimerkiksi lattialaatan valun seurauksena. Lattialaatat tulisi valaa ns. Ruotsin mallin mukaisesti ennen höyrynsulun sisäpuolisten materiaalien asentamista.	RAK				
Jos lattialaatuja joudutaan tekemään, kun höyrynsulun sisäpuolelle on jo asennettu kastumiselle alttiita materiaaleja, varmistetaan, ettei kosteutta tiivisty höyrynsulun sisäpintaan. Tämä voi edellyttää esimerkiksi eristevillan asentamista höyrynsulun ulkopuolelle ennen valuja.	RAK				
Suunnitellaan rakennustyönäikaisten sulamis- ja sadevesien johtaminen pois holvilta. Vedet johdetaan esimerkiksi viemäriverkostoon ja varmistetaan, ettei vettä pääse betonielementtien eristetilään.	RAK	UR	Tarkistetaan kaikkien kerrosten osalta, että holvin suojaus on tehty suunnitelmien mukaisesti. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota ylimmän holvin suojaukseen. (suunnittelija täydentää osion)	Valokuva(t)	[]
Määritellään suojattavien holvin veden valuma-alueet. Jos vedet johdetaan viemäriverkostoon, tulee viemäriputkien olla riittävän isoja suhteessa valuma-alueen kokoon. Viemäriputkien sijaan voidaan käyttää myös esimerkiksi ulosheittäjiä.	RAK	UR LVI			
Suunnitellaan holville väliaikaiset "padot" estämään veden pääsy kosteudelle arkoihin rakenteisiin, kuten esimerkiksi ulkoseinäelementin eristetilään.	RAK	UR			
Suunnitellaan korkeiden rakennusten osalta välikerrosten suojaus siten, että alemmat jo osittain kuivuneet kerrokset eivät pääse enää kastumaan sulamis- ja sadevesien vuoksi.	RAK	UR			
Suunnitellaan puurakenteiden ja betonin väliin irroituskaisista estämään kosteuden siirtyminen betonista puuhun. Huomioidaan jo suunnitteluvaiheessa, että kastumiselle alttiita suojaamattomia puurakenteita ei ole asennettuna elementteihin.	RAK	UR			
Esitetään vaatimus, että rakennuksen vaipan tulee olla ummassa lumi- ja vesisadetta vastaan ennen kastumiselle alttiiden sisäpuolisten työväliheiden toteutusta. Esimerkiksi vaipassa olevat ikkuna- ja ovikot voidaan väliaikaisesti suojata asentamalla aukon ulkopintaan vedeneptävä suoja. Huomioidaan myös, ettei suojan sisäpintaan kondensoidu vettä.	RAK				
Esitetään vaatimus ontelolaahtojen vesireikien avaamisesta uudelleen työmaalla, vaikka ne olisi porattu jo tehtaalla. Jos ontelot täytetään osittain betonilla, tulee kysyksen kohdan molemmille puolille tehdä lisäreikiä, joilla varmistetaan veden poistuminen onteloista.	RAK		Uusintaporauksella varmistetaan, että tehtaan tekemät reiät ovat auki sekä porataan tarvittavat uudet reiät.	Seurantavihko	[]
Suunnitellaan betonirakenteen päälle tulevan kevyen väliseinän alaohjauspuun alle irroituskaisista sekä seinän pintalevynä oleva esimerkiksi kipsilevy vähintään 5 mm irti betonirakenteesta.	RAK				
Suunnitellaan, miten toimitaan mahdollisissa rakentamisaikaisissa vesivahinkotilanteissa sekä varataan tarvittava kuivauskalusto helposti saataville.	UR	RAK	Kirjataan sattuneista vahingoista ylös vähintään mitä on tapahtunut, milloin on tapahtunut ja miten vahinko on korjattu. Kirjaus tehdään esimerkiksi työmaapäiväkirjaan.	Valokuva(t)	
			pvm/henkilö		

Liite 2

10. Huonolla ylläpidolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti						Yliviivaa rivi	Poista yliviivaus	Lisää rivi aktiivisen rivin alapuolelle
--	--	--	--	--	--	----------------	-------------------	---

Rakennusta täytyy tarkkailla jatkuvasti

Suunnittelijan tarkistuslista						Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)					Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Opastetaan käyttäjiä rakennuksen normaaliin käyttöön. Ohjeistetaan esimerkiksi kuivaamaan kastuneet pinnat lastalla suihkun jälkeen.	KO							
Esitetään käyttäjille selkeät toimintaohjeet siitä, miten toimitaan esimerkiksi vesivuodon sattuessa tai muissa vikatilanteissa. Käyttäjillä tulee olla tiedossa hätäpäivystysnumero.	KO							
Varmistetaan, että taloteknisten järjestelmien automaattinen hälytys välittyy huoltohenkilöstölle.	Sähkö	LVI		UR				
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:								
Suunnittele asia 1						Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
						pvm/henkilö		

Rakennusta tulee ylläpitää (huoltaa ja kunnossapitää) laaditun huoltokirjan mukaisesti.

Suunnittelijan tarkistuslista						Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)					Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Rakennusosien ja rakenteiden suunniteltu tekninen käyttöikä voidaan saavuttaa vain suunnitelmallisella huollolla ja kunnossapidolla.	KO	ARK	RAK	LVI	Sähkö			
Muodostetaan huoltokirjaan Kuivaketu10-osio niistä riskilisten riskeistä, joihin liittyy ylläpitovaatimuksia. Tarkempi ohjeistus on esitetty Kuivaketu10-käyttö ohjekortissa.	KO	ARK	RAK	LVI	Sähkö			
Esitetään, millaisia säännöllisiä tarkistuksia sekä huolto- ja kunnossapitotoimenpiteitä riskikohtien osalta vaaditaan. Käytetään apuna RT-korttia 18-10922. Sisällytetään mukaan rakennuksen pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnitelma.	KO	ARK	RAK	LVI	Sähkö			
Järjestetään käyttäjille ja huoltoyhtiölle rakennuksen ylläpidon perehdytys. Keskitetään perehdytyksessä merkittävimpiin käytönaikaisiin ylläpitotoimintoihin ja niiden perusteisiin.	KO	ARK	RAK	LVI	Sähkö			
Dokumentoidaan annettu perehdytys esimerkiksi videokuvauksella ja otetaan talteen kaikki perehdytykseen liittyvä materiaali.	KO	UR						
Jaetaan käyttäjille asukaskansiot, joissa on määriteltä, mitä tarkistus- ja huoltotoimenpiteitä asukkaalle tulee tehdä ja mitä hän ei saa tehdä. (Taloyhtiöt)	UR	KO						
Dokumentointi rakennuksen ylläpitoa varten tulee olla niin hyvää, että asukkaiden, käyttäjien, huoltoyhtiön, taloyhtiön hallituksen tai isännöitsijän vaihtuessa kaikki tarvittava tieto rakennuksen ylläpidosta siirtyy eteenpäin.	KO	ARK	RAK	LVI	Sähkö			
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:								
Suunnittele asia 1						Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
						pvm/henkilö		