

Tommi Mäkelä

**RAKENNUSTYÖMAAN
KOSTEUDENHALLINTA**
Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma

Kandidaatintyö
Rakennustekniikan kandidaatin tutkinto-ohjelma
Tarkastaja: Juha-Matti Junnonen
Toukokuu 2021

TIIVISTELMÄ

Tommi Mäkelä: Rakennustyömaan kosteudenhallinta – Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma (Construction site moisture control – Site moisture management plan)
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Rakennustekniikan kandidaatin tutkinto-ohjelma
Toukokuu 2021

Kosteudenhallinta työmaatoteutuksessa on yksi laadukkaan rakentamisen kulmakivistä. Kosteudenhallintaan liittyy paljon erilaisia asiakirjoja, joilla taataan laadukas lopputulos kosteudenhallinnan osalta. Tässä työssä tutkitaan tämänhetkistä kosteudenhallintasuunnitelmaa ja siihen liittyviä epäkohtia työmaatoteutuksen näkökulmasta. Tutkimuksessa selvitetään aiheeseen liittyviä ongelmia ja esitetään mahdollisia kehityskeinoja. Työn päätutkimuskysymyksenä on: ”mitkä ovat yleisimpiä ongelmia kosteudenhallintasuunnitelmassa” ja tätä täydennetään alakysymyksellä: ”miten nämä ongelmat voitaisiin korjata”.

Tutkimus jakautuu kahteen osaan: kirjallisuustutkimus- ja haastatteluosaan. Kirjallisuustutkimusosassa tuodaan esille, mistä kosteudenhallintakokonaisuus koostuu. Sen merkitys hankkeen eri vaiheissa lähtien suunnittelusta jatkuen rakennuksen ylläpitoon asti. Tämän lisäksi työssä käsitellään eri kosteuslähteitä sekä ongelmista syntyneitä kosteusvaurioita. Näin lukija saa ymmärryksen kosteudenhallinnan tärkeydestä ja sen pääkohdista. Haastatteluosassa esitetään keski-suuren rakennusyrityksen eri toimihenkilötehtävissä työskentelevien henkilöiden näkemyksiä sekä havaintoja kosteudenhallintasuunnitelman epäkohdista. Haastateltavien vastauksia tuetaan kirjallisuuden avulla.

Tutkimustulokset osoittavat, että kosteudenhallintasuunnitelma ei palvele tämänhetkisessä muodossaan työmaan tarpeita. Suurimpana ongelmana nähdään, ettei sen avulla pystytä todentamaan kosteudenhallinnan toteutumista työmaalla. Jotta kosteudenhallintasuunnitelmaa pystytään käyttämään työmaatoteutuksessa työkaluna täydessä potentiaalissaan, tulisi sen muotoa muokata tarkistusasiakirjamaiseen muotoon. Muutoin Kuivaketju10 -toimintamallin käyttö on suositeltavaa. Tulokset myös osoittavat, että asenne kosteudenhallintaa kohtaan on parantunut huomattavasti viime vuosien aikana.

Avainsanat: Kosteudenhallinta, kosteuslähteet, kosteusvauriot, kosteudenhallintaselvitys, kosteudenhallintasuunnitelma

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tutkimuksen tausta	1
1.2 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset.....	1
1.3 Työn tavoitteet ja rajaukset	2
1.4 Tutkimusmenetelmät ja aiemmat työt aiheesta.....	2
1.5 Työn rakenne	2
2. KOSTEUDENHALLINTA JA SEN TAVOITTEET	3
2.1 Kosteudenhallinnan osatekijät.....	3
2.1.1 Suunnittelu.....	4
2.1.2 Rakentaminen.....	4
2.1.3 Ylläpito ja käyttö.....	6
2.2 Kosteuslähteet	6
2.3 Kosteusvauriot	7
2.4 Kosteudenhallintaselvitys	8
2.4.1 Kosteudenhallintaselvitys ja sen tavoitteet	8
2.4.2 Kosteudenhallintaselvityksen sisältö	8
3. TYÖMAAN KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA	11
3.1 Hankkeen yleistiedot	11
3.2 Kosteudenhallinnan laatutavoitteet.....	12
3.3 Kosteusriskien arviointi	12
3.4 Rakenteiden kuivumisaika-arviot.....	13
3.5 Työmaaolosuhteiden hallinta.....	14
3.6 Kosteusmittaus suunnitelma	16
4. ONGELMAT NYKYISESSÄ KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMASSA	17
5. JOHTOPÄÄTÖKSET	20
LÄHTEET	21
LIITE A: HAASTATTELUKYSYMYKSET	23

1. JOHDANTO

Tämän kandidaatintyön tarkoituksena on tarkastella rakennustyömaan kosteudenhallintaa ja siihen liittyviä asiakirjoja, joista tarkemmin tarkastellaan kosteudenhallintasuunnitelmaa ja siihen liittyviä epäkohtia. Työn tekemisessä on käytetty alan kirjallisuutta, rakennusalan ammattilaisten haastatteluja sekä aiemmin tehtyjä tutkimuksia sekä töitä.

1.1 Tutkimuksen tausta

Kosteuden aiheuttamat ongelmat ovat tärkeä sekä yleistynyt aihe nykyaikaisessa rakentamisessa. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan tutkimusjulkaisussa 1/2012 käsitellään rakennusten kosteus- ja homeongelmia. Julkaisussa todetaan, että kosteus- ja homevaurioiden yhtenä yleisimpänä aiheuttajana on puutteet työmaan kosteudenhallinnassa. Kosteus- ja homeongelmilla on myös valtava taloudellinen vaikutus. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan tutkimusjulkaisussa 1/2012 käy ilmi, että merkittävän kosteus- ja homevaurioiden osuus asuinrakennuksien kerrosalasta on kerrostaloissa 6-9% ja pien- ja rivitaloissa 7-13%. Suhteutettuna kerrosala kansanvarallisuuteen on se rahana 13-28,2 mrd euroa.

Kosteudenhallinta on yksi tärkeimmistä käsiteltävistä kokonaisuuksista rakentamisen aikana työmaalla, niin tilaajalle kuin urakoitsijoille, sillä puutteellisten menettelyjen vuoksi voi rakentamisen sekä rakennuksen käyttöaikana ilmetä mittavia kustannuksia mahdollisten home- sekä kosteusongelmien takia. Siksi on tärkeää ottaa kosteudenhallinta huomioon hankkeen jokaisessa vaiheessa.

1.2 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tunnistaa ja löytää mahdolliset kosteudenhallintasuunnitelman epäkohdat. Mitä epäkohtia siinä on ja miksi. Tutkimuskysymyksiä ovat: ”mitkä ovat yleisimpiä ongelmia kosteudenhallintasuunnitelmassa” ja ”miten ongelmat voisi korjata”.

1.3 Työn tavoitteet ja rajaukset

Tämän kandidaatintyön tarkastelukohteeksi on otettu rakennushankkeen kosteudenhallintaan liittyvät asiakirjat. Työssä perehdytään tarkemmin rakentamisvaiheen kosteudenhallintasuunnitelmaan. Työn tavoitteena on tuoda esille mitä nämä asiakirjat ovat, mitä ne sisältävät ja miksi niitä käytetään.

1.4 Tutkimusmenetelmät ja aiemmat työt aiheesta

Työ toteutetaan pääosin kirjallisuustutkimuksena, minkä lisäksi sitä täydennetään haastatteluilla. Lähdekirjallisuutena työssä käytetään aiheeseen liittyviä lakeja, määräyksiä, ohjeistuksia sekä alan kirjallisuutta. Näistä kootaan työn runko, jota tuetaan haastatteluilla. Haastateltavat henkilöt ovat keskisuuren rakennusyrityksen toimihenkilöitä.

1.5 Työn rakenne

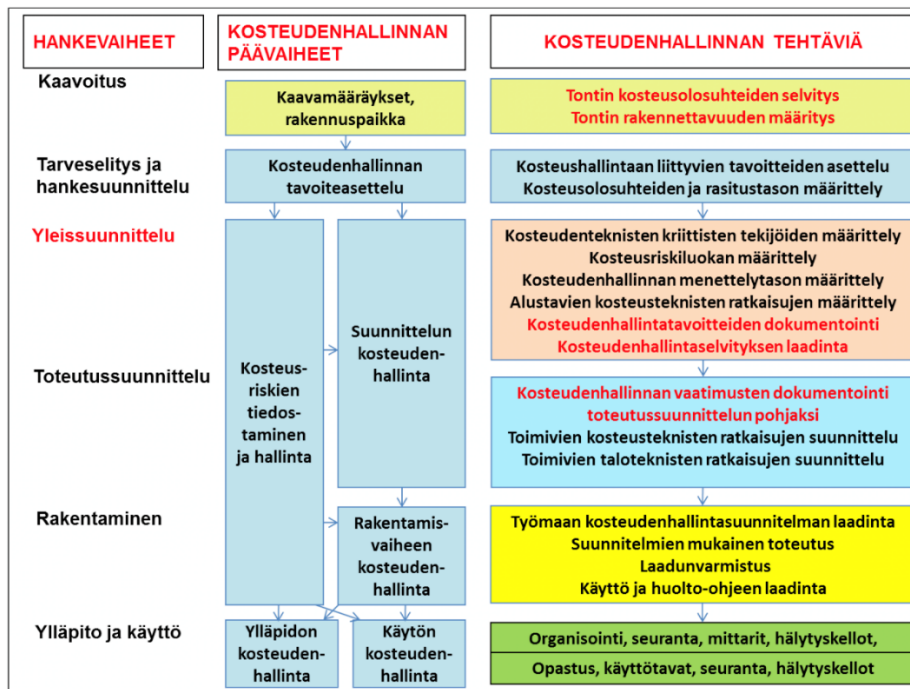
Työn alkuosassa tuodaan esille kosteudenhallinnan yleisperiaatteet ja sen tavoitteet. Yleisperiaatteista esitellään kosteudenhallinnan rooli hankkeen eri vaiheissa, jonka lisäksi esitellään rakennukseen kohdistuvia kosteuslähteitä sekä mahdollisia kosteusvaurioita. Kosteudenhallintaselvityksestä tarkastellaan sen sisältö ja merkitys, sillä se toimii perustana rakentamisvaiheen kosteudenhallintasuunnitelmalle. 3. luvussa tarkastellaan kosteudenhallintasuunnitelman sisältöä ja 4. luvussa esitetään haastattelujen tulokset liittyen kosteudenhallintasuunnitelmaan sekä kosteudenhallintaan. Työn loppuosassa tehdään johtopäätökset haastattelujen tuloksista ja tuodaan esille mahdollisia ratkaisuja ongelmiin.

2. KOSTEUDENHALLINTA JA SEN TAVOITTEET

2.1 Kosteudenhallinnan osatekijät

Kosteus- ja homeongelmat aiheutuvat monista tekijöistä. Ongelma syntyy, kun hankkeen suunnittelussa, rakentamisessa, ylläpidossa tai rakennuksen käytössä on tehty virhe, laiminlyönti tai syntynyttä vauriota ei ole korjattu oikein. Jotta ongelmia ei synny, pitää kosteudenhallinnan olla katkeamaton prosessi suunnittelusta lähtien ja sen on jatkuttava koko rakennuksen käytön ajan. Jokaisen hankkeeseen osallistuvan tahon täytyy tietoisesti osallistua tähän prosessiin. Kosteus- ja homevauriot johtuvat aina rakenteiden kostumisesta. Ongelmien ainoa ratkaisu on estää kosteusvaurioiden syntyminen, johon kosteudenhallinta perustuu.

Hankkeen kosteudenhallintaprosessi saa runkonsa rakennuttajan määrittämällä kosteudenhallintatavoitteilla. Tavoitteet määritetään lähtötietojen ja olosuhteiden perusteella sekä niihin liittyvien riskien avulla. Kosteudenhallintatavoitteet ohjaavat suunnittelua, rakentamista sekä rakennuksen käyttöä ja ylläpitoa. (RIL 250-2011, s. 21–25) Kuvassa 1 on esitetty kosteudenhallintaan liittyviä vaiheita sekä tehtäviä rakennushankkeen eri vaiheista.



Kuva 1. Kosteudenhallintaan liittyvät päävaiheet ja tehtäviä hankkeen eri vaiheissa (RIL 250-2011).

2.1.1 Suunnittelu

Hankkeen luonnossuunnitteluvaiheessa määritetään rakennuksen kosteustekniset vaatavuudet. Ympäristöministeriön asetuksessa kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017) todetaan, että pääsuunnittelijan, rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti huolehdittava suunnittelusta siten, että rakennus käyttötarkoituksensa mukaisesti täyttää sen kosteustekniselle toimivuudelle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset. Ympäristöministeriön ohjeessa rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (2020) määritellään rakennusfysiikan suunnittelutehtävät ja niiden vaativuusluokat määräytyvät kohdekohtaisesti huomioiden seuraavat osatekijät:

- rakenteiden ja rakennuksen toiminnalliset ja tekniset vaatimukset
- rakennuksen koko ja tilojen tarkoitus
- rakennuksen terveellisyyteen, energiatehokkuuteen ja rakennussuojeluun liittyvät osatekijät
- rakenteiden rakennusfysikaaliset tekijät
- suunnittelu-, laskenta- ja mitoitusmenetelmät
- ympäristö ja rakennuspaikan edellyttämät vaatimukset

Näiden osatekijöiden perusteella valitaan hankkeen rakennusfysikaalinen vaativuusluokka. Valtioneuvoston asetuksessa rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä (214/2015) on määritelty vaativuusluokat tavanomaiseen, vaativaan sekä poikkeuksellisen vaativaan tehtävään.

Toteutussuunnitteluvaiheessa suunnitellaan toimivat kosteus- sekä talotekniset ratkaisut, joiden perusteella rakentaminen voidaan toteuttaa laadukkaasti. Kun kosteustekniset vaatavuudet ja toteutustavat on määritetty, laaditaan rakennuttajan kosteudenhallintaselvitys. Tämän kosteudenhallintaselvityksen pohjalta työmaan vastaava työnjohtaja laatii ensin alustavan ja myöhemmin lopullisen kosteudenhallintasuunnitelman, mikä on yksi oleellisimmista työkaluista kosteudenhallinnassa (RIL 250-2011 s. 20).

2.1.2 Rakentaminen

Rakentamisen vaiheessa työmaan kosteudenhallinta on osa jokapäiväistä työskentelyä. Työmaalla toteutetaan kosteudenhallintasuunnitelman mukaisia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on varmistaa rakentamisen olevan tavoitteiltaan ja laadultaan suunnitelmien mukaista. Työmaan aikainen kosteudenhallinta sisältää kohteen sekä materiaalien sääsuojamista, laadunvalvontaa, dokumentointia ja kosteudenhallintasuunnitelman päivittämistä.

Työmaalla sääolosuhteet määrittävät tarvittavat toimenpiteet. Ympäristöministeriön asetuksessa (782/2017) on mainittu, että rakennusvaiheen vastuuhenkilön on huolehdittava rakennusmateriaalien ja keskeneräisten rakennusosien suojaamisesta kastumiselta sekä epäpuhtauksilta. Materiaalien suojaaminen työmaalla vaatii huolellista suunnittelua. Materiaaleja voidaan suojata hyödyntämällä jo valmiita rakenteita, kuten autohalleja ja pihavarastoja. Jos materiaaleja täytyy säilyttää ulkona, pitää ne suojata sadevedeltä suojapeittein ja maakosteudelta käyttämällä esimerkiksi kuormalavoja materiaalien alla. Materiaalien suojaamisessa täytyy myös varmistaa, että maakosteus pääsee poistumaan tuulettamalla (Teriö & Hämäläinen 2017, s. 25–26). Näin saadaan ehkäistyä kosteusriskien määrää ja parannetaan työn laatua (RIL 250-2011 s. 93).

Materiaalien lisäksi varsinkin syksyn ja kevään välisenä aikana rakenteet täytyy suojata vesi- ja lumisateelta sekä kylmyydeltä. Sääsuojausmenetelmiä on monia ja oikean suojaustavan valinta onkin tärkeää. Rakennuksen ulkovaipan on oltava ummessa, jotta rakenteet pääsevät kuivumaan kunnolla. Ikkuna-aukot voidaan sulkea esimerkiksi suojamuovilla. On tärkeää, että rakennuksen lämmittäminen päästään aloittamaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta rakennekosteus pääsee poistumaan tarvittavan nopeasti. Tätä voidaan edesauttaa osastoimalla rakennusta sen mukaan, miten sen runko valmistuu. Lämmityksessä voidaan käyttää eri voimalähteillä toimivia lämmittimiä. Rakennuksen kuivaus aloitetaan, kun rakennus on saatu lämpimäksi. Kuivattamisessa käytetään pääasiallisesti kolmea pääkeinoa, jotka ovat ilmanvaihto, tilakuivaus ja kohdekuivaus. Eri kuivauskeinoja voidaan käyttää yhdessä, jolloin kuivuminen on nopeampaa. (Teriö & Hämäläinen 2017, s. 29–34, 54–62)

Rakentamisaikaiseen kosteudenhallintaan liittyy myös vahvasti kosteusmittausten suorittaminen. Ennen kuin pinnoitustyöt voidaan aloittaa, täytyy rakenteiden kosteuspitoisuus mitata. Mittaus voidaan suorittaa pintakosteusmittarilla, joka antaa yleiskuvan rakenteen kosteuspitoisuudesta, tai suhteellisen kosteuden mittareilla, joilla saadaan tarkka arvo. Kosteusmittaukset dokumentoidaan ja niistä tehdään raportti, jonka perusteella pinnoitustyöt voidaan aloittaa. Pinnoitustyöt saa aloittaa vain, jos mittaus on tehty suhteellisen kosteuden mittarilla ja tulos on hyväksytty. (Teriö & Hämäläinen 2017, s. 70–72)

2.1.3 Ylläpito ja käyttö

Rakennus on jatkuvasti erilaisten kosteusrasitusten armoilla. Kun rakennus on suunniteltu ja rakennettu oikein ja asianmukaisesti, antaa se hyvät lähtökohdat ylläpitoon ja käyttöön. Kosteudenhallinnan perustana tässä vaiheessa on kosteusriskien hallinta. Käytön alkuvaiheessa on tärkeää kiinnittää huomiota kosteusteknisten toimintojen toimivuuteen, sillä aina on mahdollisuus, että suunnittelun tai rakentamisen vaiheessa on tapahtunut jokin esiin tuleva virhe. Ylläpito voidaan jakaa kolmeen teknisten laatutekijöiden yläkategoriaan eli lähiympäristön, rakenneosien sekä taloteknisten järjestelmien ylläpitoon. Jokaisessa kategoriassa on omat ylläpidolliset tehtävät, joilla ehkäistään kosteusvaurioiden syntymistä. (RIL 250-2011 s.116).

Rakennuksen lähiympäristön ylläpidossa on pidettävä huolta, että puut ja pensaat ovat selkeästi erillään rakennuksesta. Puiden ja kasvien juuret voivat tukkia salaojajärjestelmää, jolloin pintavedet voivat vahingoittaa rakennusta. Rakennuksessa kiinni olevien puiden ja pensaiden orgaaniset aineet kiinnittyvät helposti pintamateriaaleihin, mikä voi mahdollistaa kasvualustan homeelle. Maakerroksien käyttäytymistä eli painaumia ja kohoumia on tarkkailtava, jotta vältetään pintavesien kulkeutuminen rakennusta kohti.

Rakenneosien osalta ylläpito perustuu seurantaan ja puhdistustoimenpiteisiin. Rakenneosien toimivuuden seurannassa tulee kiinnittää erityistä huomiota liitoskohtiin ja paikkoihin, joiden kautta veden on tarkoitus poistua rakenteista. Varmistetaan, että ulkovaippa pysyy tiiviinä sekä detaljit kuten ikkunapuitteet tai elementtisaumat ovat kunnossa ja toimivat. Sadevesikaivojen hiekkapesät on puhdistettava säännöllisesti ja talviaikaan poistetaan ylimääräinen lumi katolta hallitusti rikkomatta kattorakennetta.

Taloteknisten järjestelmien ylläpito perustuu säännölliseen seurantaan. Vesi- ja viemäriputket on tarkastettava mahdollisten vuotojen varalta sekä lattiakaivot on puhdistettava. Ilmavaihtojärjestelmän toimivuuden seuranta varsinkin märkätiloissa on tärkeää ja toimimattomuuteen on reagoitava nopeasti. (RIL 250-2011 s.116).

2.2 Kosteuslähteet

Kosteuslähteet voidaan jakaa kahteen pääryhmään, sisä- ja ulkopuolisiin kosteuslähteisiin. Sisäpuolisilla kosteuslähteillä tarkoitetaan siivoamisesta, peseytymisestä ja rakennekosteudesta syntyvää kosteutta.

Rakennekosteus pitää sisällään rakennusmateriaalien valmistuksessa käytetyn veden, rakennusaikaisen vesi- ja lumisateen sekä käyttöveden. Kosteuden täytyy päästä

poistumaan vapaasti rakenteista, jotta tasapaino ympäristön kanssa saavutetaan. Jos tasapainoa ei saavuteta, esimerkiksi estämällä kuivuminen liian aikaisin tiiviillä materiaalilla, voi syntyä kosteusvaurioita.

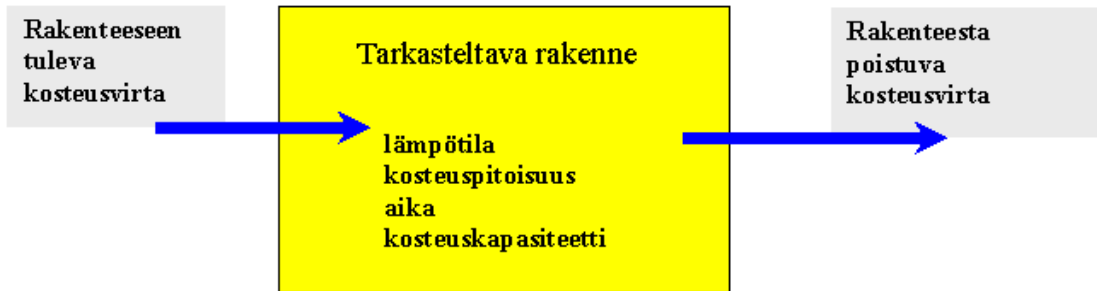
Ulkopuolisia kosteuslähteitä ovat sade, maaperän kosteus, pintavedet ja ulkoilma. Suomessa sataa vettä vuosittain n. 600 mm. Tästä suurin osa tulee syksyllä pienellä aikavälillä. Rakentamisvaiheessa sadeveden rakenteisiin joutuminen on torjuttavat, jotta rakennusmateriaalit eivät saa kastua.

Maaperän kosteus on pisimpään rakennusta rasittava kosteudenlähde. Sen huomioiminen on tärkeää, sillä se rasittaa rakenteita koko ajan. Pohjavedenpinnan ja rakenteiden välissä on luonnontilassa olevia sekä rakennettuja maakerroksia, joiden tehtävänä on estää rakenteiden vaurioituminen sekä veden siirtyminen kapillaarisesti rakenteisiin. Maaperän kosteuden lisäksi rakenteita rasittaa pintavedet, jotka on pyrittävä kallistuksia käyttämällä ohjaamaan pois rakennuksesta (Sisäilma ry).

2.3 Kosteusvauriot

Rakennuksen sisätiloissa tulee olla miellyttävä oleskella, työskennellä ja asua. Sisäilmassa on aina jonkin verran mikrobeja ja homesienten partikkeleita. Haitalliset mikrobit sekä homesienien partikkelit ovat eläviä organismeja, jotka vaativat suotuisat kasvuolosuhteet, jotta ne pystyvät elämään ja kasvamaan. Kosteudenhallinnalla pyritään estämään näiden suotuisten kasvuolosuhteiden syntyminen (RIL 250-2011 s. 159).

Tyypillisesti kosteusvaurioita syntyy rakenteisiin, jotka altistuvat kosteudelle usein tai jatkuvasti. Kuvassa 2. on esitetty yleisperiaate kosteusvaurion syntymiselle. Rakenteiden kosteuspitoisuuteen vaikuttaa siihen kohdistuva kosteusvirta, poistuva kosteusvirta sekä rakenteen kyky sietää kosteutta. Tämän takia, mitä enemmän ja useammin kosteus pääsee vaikuttamaan rakenteeseen, sitä helpommin rakenteeseen syntyy kosteusvaurioita. Kosteusvaurioiden syntymistä voidaan ehkäistä valitsemalla oikeanlaisia materiaaleja ja rakenneratkaisuja, riippuen tarvittavasta kosteuden sietokyvystä eli kosteuskapasiteetista (Sisäilmayhdistys ry).



Kuva 2. Rakenteiden kosteusvaurioitumisen yleisperiaate. (Sisäilmayhdistys ry).

Kosteusvauriot aiheuttavat home- ja laho-ongelmia, osan vaurioista voi havaita aistinvaraisesti. Homeen tavanomaisia merkkejä ovat epämiellyttävä haju ja mahdolliset näkyvät mikrobikasvustot. Mahdollisten kosteusvaurioiden muita tunnusmerkkejä ovat pintojen värimuutokset sekä materiaalien irtoaminen (Kosteusmittaus FI).

2.4 Kosteudenhallintaselvitys

Tässä alaluvussa käydään läpi kosteudenhallintaselvityksen tavoitteet ja sen sisältö.

2.4.1 Kosteudenhallintaselvitys ja sen tavoitteet

Ympäristöministeriön asetus (782/2017) edellyttää, että kosteudenhallintaselvitys on tehty kaikissa luvanvaraisissa hankkeissa. Kosteudenhallintasuunnitelman tarkoitus on tuoda esille rakennushankkeeseen ryhtyvän tahon kyky ja tahto hoitaa kosteudenhallinta koko hankkeen läpi. Selvityksen laatii joko rakennushankkeeseen ryhtyvä tai hänen palkkaama konsultti. Selvitys pitää sisällään koko hankkeen pääpiirteisen toimintamallin kosteudenhallinnan suhteen. Jos rakennushankkeessa käytetään Kuivaketju10 -toimintamallia, kosteudenhallintasuunnitelmassa ei tarvitse käydä läpi kaikkia ohjekortin kohtia. Tämä kuitenkin edellyttää, että jokainen hankkeen osapuoli sitoutuu noudattamaan Kuivaketju10 -toimintamallia (TOPTEN – ohjekortti).

2.4.2 Kosteudenhallintaselvityksen sisältö

Kosteudenhallintaselvityksen laajuus riippuu hankkeen laajuudesta ja laadusta. Pienemmissä ja kosteusriskittömmissä hankkeissa selvityksen ei tarvitse olla yhtä laaja, kuin isoissa ja haastavissa hankkeissa. TOPTEN – ohjekortissa 117c01 on avattu kosteudenhallintaselvityksen sisältöä. Kosteudenhallintaselvityksessä tulee käsitellä hankkeen yleistiedot, kosteudenhallinnan henkilöstöresurssit tehtävineen ja vastuineen,

konkreettiset vaatimukset hankkeen kosteudenhallintaan sekä toimenpiteet ja menettelyt asetettujen kosteudenhallintavaatimusten varmentamiseen.

Hankkeen yleistiedoissa esitetään, millaisesta hankkeesta on kyse. Kosteudenhallintaselvitys on yksi rakennuslupahakemuksen liite, joten siinä pitää ilmetä onko hanke uudisrakennus-, korjaus-, vai muutostyöhanke. Tämän lisäksi on käytävä ilmi, kuka on hankkeeseen ryhtyvä ja kuka häntä edustaa. Selvityksessä tulee esittää hankkeen toteutusmuoto ja aikataulut, kuten suunnittelu-, toteutus- ja käyttöönottoaikataulu.

Yleistietojen jälkeen kosteudenhallintaselvityksessä esitetään kosteudenhallinnan henkilöstöresurssit ja heidät tehtävät sekä vastuut. Kosteudenhallintakoordinaattori on henkilö, joka vastaa hankkeessa kosteudenhallinnan valvonnasta. Selvityksessä pitää käydä ilmi kuka on nimetty tähän tehtävään. Kosteudenhallintakoordinaattori voi olla hankkeeseen ryhtyvän omasta organisaatiosta tai ulkopuolinen henkilö. Nimeämisen lisäksi täytyy käydä ilmi kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät, velvollisuudet ja valtuudet hankkeen eri vaiheissa sekä seloste siitä, miten tiedon siirto tapahtuu koordinaattorin vaihtuessa kesken hankkeen. Kosteudenhallintakoordinaattorin lisäksi nimetään vastuuhenkilöt suunnittelun, valvonnan ja mahdollisen omaehtoisesti asetetun kosteudenhallinnan tarkastukseen. Myös näiden tahojen tehtävät ja vastuut täytyy käydä ilmi selvityksessä. Hankkeeseen ryhtyvä ilmoittaa myös päätoteuttajan asettamat kosteudenhallinnasta vastaavat henkilöt siinä määrin, miten ne ovat tiedossa.

Selvityksessä tulee käydä myös ilmi konkreettiset vaatimukset hankkeen kosteudenhallintaan. Tähän kuuluu yleinen kuvaus hankkeeseen ryhtyvän tavoitteista ja tahtotilasta kosteudenhallintaan sekä ryhtyvän vaatimukset niin suunnittelu-, rakentamiskin myös rakennuksen valmistumis- ja käyttöönottovaiheessa. Suunnittelun osalta on keskityttävä mm. kosteusriskeihin, rakennusfysikaalisiin ratkaisuihin ja suunnitteluryhmän suunnittelijakelpoisuuteen. Rakentamisvaihetta varten on tärkeää tuoda esille kosteudenhallintasuunnitelmaa varten huomioitavat vaatimukset, kuten kuivana pito, kuivatus ja mittaukset. Näiden lisäksi luodaan säännöt, miten dokumentointi ja raportointi tehdään. Rakennuksen valmistumis- ja käyttöönottovaihetta varten ryhtyvä kirjaa vaatimuksensa aikataulua sekä menettelyä varten kosteudenhallinnan kokonaisuuden varmentamisen dokumentoinnille ja suunnitellun kosteusteknisen toimivuuden varmentamiselle.

Kosteudenhallintaselvityksen viimeiseen osaan kootaan toimenpiteet ja menettelyt asetettujen kosteudenhallintavaatimusten varmentamiseksi. Hankkeen eri vaiheista

tehdään toimintatapojen kuvaukset, miten käytännössä velvoitteet hoidetaan. (TOPTEN – ohjekortti).

3. TYÖMAAN KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA

Ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017) määritetään, että vastaavan työnjohtajan on huolehdittava kosteudenhallintasuunnitelman laatimisesta rakennushankkeen kosteudenhallintaselvityksen pohjalta. Kosteudenhallintasuunnitelman tarkoitus on tarkentaa ja spesifioida selvityksessä esille tuotuja asiakokonaisuuksia ja luoda käytännön toimintatavat kosteudenhallinnan toteutukselle työmaalla. Taulukossa 1. on listattu kosteudenhallintasuunnitelman sisältö pääotsikkotasolla.

Taulukko 1. Kosteudenhallintasuunnitelman pääsisältö.

1. Hankkeen yleistiedot
2. Kosteudenhallinnan laatutavoitteet
3. Kosteusriskien arviointi
4. Rakenteiden kuivumisaika-arviot
5. Työmaaolosuhteiden hallinta
6. Kosteusmittausuunnitelma

3.1 Hankkeen yleistiedot

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelmassa esitetään hankkeen yleistiedot ja erityispiirteet kuten kosteudenhallintaselvityksessä. Näiden lisäksi kohteen tiedot, tilaajan yhteyshenkilöt sekä hankkeen eri osapuolet on esitettävä suunnitelmassa. Lisäksi suunnitelmassa tuodaan esille hankkeeseen nimetyt rakentamisvaiheen kosteudenhallinnasta vastaavat vastuuhenkilöt. Edellä mainituilla henkilöillä tarkoitetaan henkilöitä, jotka vastaavat työmaalla kosteudenhallinnan toteutumisesta, valvovat kosteusteknisiä työsuorituksia ja tarkastavat työvaiheet. Työmaan kosteudenhallinnasta

vastaava henkilö voi olla esimerkiksi vastaava työnjohtaja tai erillinen kosteudenhallinnasta vastaava työnjohtaja (YM 2020). Kaikkien hankkeeseen liittyvien henkilöiden tehtävät ja vastuut on myös määritetty kosteudenhallintasuunnitelmassa.

3.2 Kosteudenhallinnan laatutavoitteet

Kosteudenhallintasuunnitelmaan kootaan rakennuttajan asettamat sekä suunnitelmissa esitetyt laatutavoitteet. Laatutavoitteiden pohjalta tehdään arvio kosteusriskeistä ja niiden perusteella laaditaan muut kosteudenhallintasuunnitelman osat.

Suunnitelmissa esitetyt laatutavoitteet koskevat rakennuksen toiminnallisuutta. Rakennusta suunniteltaessa tulee arkkitehdin ottaa huomioon arkkitehtuurin lisäksi myös rakennefysikaalinen toimivuus. Arkkitehdin tulisi rakennuksen kosteusteknisen toimivuuden kannalta ottaa huomioon rakennuksen korkeusasema, materiaalit, pitkäaikainen kestävyys ja oikein toteutetut detaljit. Mahdollisia ongelmia pystytään välttämään, kun ei käytetä yhdessä montaa erilaista julkisivumateriaalia ja monimutkaisia detaljeja.

Alapohja ja piharatkaisuja mietittäessä tulee ottaa huomioon tontin maaperä sekä piha-alueiden ja rakennuksen maapohjan kuivatus. Tärkeää on, että rakennuksen alapohja sijoitetaan tarpeeksi korkealle suhteessa maanpintaan. Ryömintätila tulee suunnitella siten, että ilma pääsee vaihtumaan ja tuuletus toimii. Ryömintätilaa ei myöskään saa olla kuopassa ja maanpinnan tulee kallistua ulospäin. Katto-rakenteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon ja varmistaa tarvittavat kaadot sekä toimivat räystäsdetaljit, jotta vesi pääsee kulkeutumaan pois rakennuksesta.

Rakennuttajan kosteudenhallinnan laatutavoitteet ovat hankekohtaisia. Rakennuttajan laatutavoitteet kohdistuvat toimintatapoihin, joilla kosteudenhallintaa hoidetaan. Rakennuttaja voi esimerkiksi edellyttää, että hankkeessa käytetään Kuivaketju10 -toimintamallia tai, että hankkeeseen osallistuu tietyt henkilöt. Rakennuttajan laatutavoitteet voivat koskea myös kosteudenhallintasuunnitelman sisältöä sekä esimerkiksi sääsuojan käyttöä koko rakentamisen ajan. (RIL 250-2020 s. 166.)

3.3 Kosteusriskien arviointi

Kosteusriskien arvioinnissa käytetään apuna suunnitteluvaiheessa määritettyä riskiarviota ja sen tuloksia. Arvioinnissa on otettava huomioon kaikki suunnitteluvaiheessa nostetut asiakokonaisuudet. Riskien kartoituksessa käydään läpi jokainen rakennedetalji ja tehdään arvio rakenteiden kosteusteknisestä toimivuudesta ja mahdollisista ongelmista. Tässä vaiheessa voidaan vielä tehdä muutoksia suunnitelmiin,

jos ongelmakohtia tulee ilmi. Samalla voidaan tehdä toimenpideohjeita materiaalien valintaan, sääsuojaukseen työmaalla ja kuivatustoimenpiteisiin. (RIL 250-2020 s. 166)

Kosteusriskejä arvioidessa tulee kiinnittää erityistä huomiota kriittisiin kohtiin, joita on esimerkiksi rakenteiden liitosdetaljit, vedenpoistoon liittyvät rakenteet kuten pihavesien ja kattovesien poisjohtaminen sekä vaipan tiiveyteen rakentamisen aikana kuin myös valmiissa rakennuksessa. Kun kosteusriskien kartoitus on tehty, kootaan siitä toteutusta varten toimenpiteet jokaiselle huomiota vaativalle rakenteelle ja materiaalille. (RIL 250-2020 s. 166). Entuudestaan kosteusongelmia on ilmennyt seuraavissa rakenteissa:

- pintavesien ohjaaminen ja kuivatusjärjestelmät
- salaojitus
- perustusrakenteet
- alapohjarakenteet
- kellarin seinä
- eristetilat
- julkisivut
- väestönsuojankatto (asennustilan kuivatus)
- välipohjat (erityisesti kelluvat laatat)
- parvekkeet ja terassirakenteet
- vesikatto
- pihakannet
- märkätilat

Näihin yllä mainittuihin rakenteisiin, on kiinnitettävä erityistä huomiota toteutuksen suunnittelussa (By 201, 2018 s. 542)

3.4 Rakenteiden kuivumisaika-arviot

Kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee olla liitettynä aikataulu rakenteiden kuivumisaika-arviosta. Tämän kuivumisaika-arvion lähtötietona voidaan käyttää kosteudenhallintaselvityksessä laadittua alustavaa kuivumisaika-arviota. Kun rakenneratkaisut ja materiaalit on tiedossa, pystytään kuivumisaika-arviota tarkentamaan riittävälle tarkkuudelle kosteudenhallintasuunnitelmassa (RIL 250-2020 s. 167). Vaihtoehtoisesti tarkemman kuivumisaika-arvion pystyy tekemään Betoniyhdistyksen BY 2020 Betonin kuivumisaika-arvio -ohjelmalla. Ohjelmaan syötetään rakenneosat, rakennetyyppi, mahdollinen tasoite sekä muut kuivumiseen vaikuttavat tekijät kuten kuivumisen aloituspäivämäärä, kuivatusolosuhde eli lämpötila ja ilmansuhteellinen kosteus. Näiden tietojen perusteella ohjelma laskee vaadittavalla tasolla olevan kuivumisaika-arvion (Betoniyhdistys).

Erityistä huomiota vaativat betonirakenteet, jotka päällystetään pintamateriaaleilla. Eri rakenteista ja niiden päällystemateriaaleista tehdään kuvassa 3. esitetyn RIL:in esimerkkitaulukon mukainen koonti. Taulukosta tulee käydä ilmi mistä rakenteesta on kyse, missä se sijaitsee, millainen päällystemateriaali rakenteeseen tulee, mikä rakenteen kosteuspitoisuus tulee olla ennen kuin päällystäminen voidaan aloittaa ja kuvaus tarvittavista toimenpiteistä.

RAKENTEIDEN KUIVUMISAIKA-ARVIOT / PÄÄLLYSTÄMINEN				
Rakenne	Sijainti	Päällyste- materiaali	Tavoite- kosteus RH (%)	Kuivumisaika-arviot ja toimenpiteet
AP1	Kosteat tilat	Vetoniit vedenesite + keraamiset laatat	90 %	<i>n. 70 mm paksu betonirakenne, alla EPS. Olosuhteet: 4 viikkoa kosteassa, ei kastu, sitten n. 50 % RH ja T 20°C. Normaali betoni K30 (v/c = 0,7), kuivuminen 90 %:n RH:n noin 7 viikkoa, 85 %:n RH:n noin 12 viikkoa. Nesteytetty kuitubetoni, jonka v/c = 0,5 kuivuminen 90 %:n RH:n arviolta 4 viikkoa ja 85 %:n RH:n noin 7 viikkoa. → lattiarakenteilla on aikataulun puitteissa hyvät mahdollisuudet kuivua tavoitekosteuteen, kun huolehditaan, että kohteessa on riittävästi lämpöä (n. 20°C) ja riittävän alhainen sisäilman RH (n. 50 %). Lattialämmityksen mahdollisimman varhaisella käyttöön otolla edistetään kuivumista. Lattialämmitystä tulee käyttää ennen vedeneristeen asennusta betonin asianmukaisen jälkihoidon jälkeen.</i>

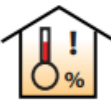




Kuva 3. Esimerkkitaulukko rakenteista ja päällystemateriaaleista (RIL 250-2020 s. 169).

Kuivumisaika-arvion yhteydessä määritetään myös kuivumisen edellyttämät olosuhteet ja toimenpiteet niiden luomiseksi. Aikataulullisesti kriittisille kohteille tulee tehdä erillinen olosuhdehallintasuunnitelma, missä tarkastellaan kohteen suojausta, lämmitystä ja kuivatusta (RIL 250-2020 s. 167–168.).

3.5 Työmaaolosuhteiden hallinta

Kosteudenhallintasuunnitelman yksi tärkeimmistä käsiteltävistä asiakokonaisuuksista on työmaaolosuhteiden hallinnan ja tarvittavien toimenpiteiden määrittäminen. Työmaaolosuhteiden hallinnan tarkoitus on ennaltaehkäistä rakenteiden ja rakennusmateriaalien haitallista kastumista sekä luoda edellytykset kuivumisolosuhteet. Kunnilla ja kaupungeilla voi olla omissa rakentamisohjeissa hyvinkin tarkat vaatimukset olosuhteiden hallintaan. (RIL 250-2020 s. 170)

Kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee käydä ilmi ratkaisuja, millä kohteen rakenteiden ja materiaalien kastuminen ehkäistään. Esimerkki työmaaolosuhteiden hallinnasta on selite siitä, miten väliaikaiset vesiasennukset suunnitellaan ja toteutetaan siten, että niistä ei aiheudu laajamittaisia vesivahinkoja työajan ulkopuolella. (YM ohje – Rakennusten kosteustekninen toimivuus). Materiaalien kastumisen ehkäisyä suunniteltaessa voidaan käyttää esimerkiksi Ratu S-1232 suunnitteluohjetta rakennustyömaan sääsuojauksesta. Kuvaan 4. on koottu yleisimpiä rakennustyömaalla tarvittavia materiaaleja. Ohjeen avulla pystytään tunnistamaan hankkeessa käytettäviä materiaaleja ja sen pohjalta tekemään seloste vaadittavista suojaustoimenpiteistä.

Käyttötila	Lämmin tila	Sisätila	Suojainen tila	Ulkotila
				
Säilytys lämmitetyssä sisätilassa. Materiaalilla voi olla erityisiä olosuhdevaatimuksia, kuten lämpötila tai ilmankosteus.	Materiaali säilytetään lämmitetyssä sisätilassa.	Materiaali tulee säilyttää sisätilassa kastumiselta. Ei välttämättä lämpötilavaatimusta. Varastointipaikka esim. ulkorakennus tai varastokontti.	Materiaali voidaan säilyttää katetussa ulkotilassa. Esimerkiksi suojapeitteillä tai katoksella suojattu tila.	Materiaalilla ei ole erityistä suojaustarvetta.
Parketit, laminaatit				
Kalusteet				
Matot				
Kipsi- ja lastulevyt				
Pintatuotteet				
Suojaamattomat puuikkunat ja -ovet				
Pintapuutavara				
IV-koneet ja äänenvaimentimet				
		Laastit		
		Runkopuutavara		
		Puuikkunat ja -ovet (lyhytaikainen)		
		Metalli-ikkunat ja -ovet		
		Kuivabetoni		
		Lämmöneristeet		
		Metallikasetit		
		Puuelementit		
		Betonielementit		
		Keramiikka, tiilet ja laatat		
		Raudoitteet		
		Metallivarusteet		
		Maa-ainekset		
		Kattotiilet		
		Ulkovarusteet		

Kuva 4. Esimerkki eri materiaalien suojaamisesta työmaalla. (Ratu S-1232).

Kastumisen lisäksi työmaaolosuhteiden hallinnassa tulee ottaa huomioon kuivatus ja lämmittäminen. Kuivattamisen ja lämmittämisen hallintaa suunniteltaessa tulee

huomioida vuodenaika. Kesällä ja syksyllä rakenteiden kuivattaminen on edullisempaa ilmankuivaajilla, kuin lämmityksen ja ilmanvaihdon avulla (Ratu S-1232). Talvisin on suotavampaa hoitaa kuivatus lämmittämällä sisäilmaa, jolloin lämpö työntää kosteutta ulospäin ja sisäilma pysyy kuivana (RIL 250-2020 s. 173).

3.6 Kosteusmittaussuunnitelma

Kosteudenhallintasuunnitelman yhteydessä työmaan vastaava työnjohtaja ja hänen nimeämä kosteusmittaus asiantuntia laativat kosteudenmittaussuunnitelman, joka liitetään kosteudenhallintasuunnitelmaan. Kosteusmittaussuunnitelmassa tulee esittää mitä mittauksia työmaalla tehdään, mittausmenetelmä ja siinä käytettävä laitteisto, mittauslaitteiden kalibroinnin varmistus ja mittauksen aikataulusuunnitelma (RIL 250-2020 s. 174–175). Kosteusmittauksen suorittajalta edellytetään tuntemusta rakennustekniikasta ja rakenteiden lämpö- ja kosteustoimivuudesta. Mittaajan pitää myös tuntea materiaalien ominaisuuksia. Kosteusmittauksen tekemiseen vaaditaan ammattipätevyys, mikä on osoitus yllä mainittujen edellytyksien täyttymisestä ja taidosta tulkita sekä raportoida mittaustuloksia.

Mittausmenetelmiä on monenlaisia. Menetelmän valintaan vaikuttaa se, mitä johtopäätöksiä mittaustuloksien pohjalta halutaan. Mittauspaikka ja menetelmä valitaan ennen mittauksen aloittamista ja on tärkeää valita oikeanlainen mittaustapa, sillä yleisesti mittaukset ovat rakennetta rikkovia. Eri mittausmenetelmiä ovat porareikämittaus, näytepalamittaus, jaksoittain luettava seurantamittaus ja jatkuvatoiminen seurantamittaus. Esimerkiksi porareikämittausta voidaan käyttää, kun arvioidaan päällystysten aloitusaikaa (RT 103333 s. 4–5).

Kosteusmittaukset on hyvä aloittaa heti, kun mitattavaan kohteeseen on saatu lämmöt päälle. Tällöin selvitetään lähtötilanne, jonka avulla selvitetään kuivatustarve. Kun lähtötilanne on selvitetty, tehdään seurantamittauksia 2-4 viikon välein. (RIL 250-2020 s. 174–175). Seurantamittaukset voidaan suorittaa käyttämällä, joko jatkuvatoimista mittalaitetta tai porareikämittausmenetelmää. (RT 103333 s. 19). Seurantamittauksilla todetaan kuivumisen edistyminen ja mikäli mittaustuloksista huomataan, että kuivuminen ei ole edistynyt vaaditulla tavalla, pystytään tekemään toimenpiteitä ilman aikataulun venymistä (RIL 250-2020 s. 174–175). Kun seurantamittauksen tulokset näyttävät siltä, että rakenne on tarpeeksi kuiva päällystystöille, tehdään varsinainen päällystettävyyssmittaus, joko uuteen reikään porareikämenetelmällä tai vaihtoehtoisesti näytepalamenetelmällä (RT 103333 s. 19).

4. ONGELMAT NYKYISESSÄ KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMASSA

Tämän kandidaatintyön yhteydessä tehtiin haastatteluja koskien kosteudenhallintasuunnitelman laatimista, käyttöä ja asenteita sitä kohtaan. Haastateltavat työskentelevät erilaisissa toimihenkilötehtävissä keskisuudessa rakennusyrityksessä. Haastatteluun osallistui mm. vastaava työnjohtaja, työnjohtaja ja kaksi työmaainsinööriä. Osa haastatteluista toteutettiin paikan päällä ja osa vastauksista saatiin sähköpostitse. Haastattelukysymykset ovat liitteessä A.

Haastattelussa kävi ilmi, että tilaajien tärkeimmäksi vaatimukseksi kosteudenhallintaan liittyen on vaatimus Kuivaketju10 -toimintamallin käytöstä. Tulevaisuudessa sitä tullaan vaatimaan jokaisessa hankkeessa. Sama asia on huomioitu jo vuonna 2017, kun rakennusalan toimijat julkaisivat yhteisen julkilausuman, jossa suositeltiin Kuivaketju10 -toimintamallin käyttöönottoa rakentamisen kosteusriskien hallintaan (YM perustelumuistio s. 21). Kuivaketju10 -toimintamallin yleistymisen lisäksi haastattelussa todettiin ulkopuolisten kosteudenhallintakoordinaattorien käytön lisääntyneen hankkeissa.

Haastateltavat kertoivat, että heidän kokemuksiansa perusteella rakennuttajien kosteudenhallintaselvitykset eivät ole tulleet pääurakoitsijalle saakka. Tähän vaikuttaa se, että haastateltavat ovat tehneet suurimmaksi osaksi KVR-urakointia, jolloin myös suunnittelu kuuluu heille. Tällöin rakennuttaja, eli tilaaja ei lähde ottamaan riskiä kosteudenhallintaselvityksen laatimisessa, vaan sen on tehnyt KVR-urakoitsija. Urakkamuoto siis vaikuttaa, sillä esimerkiksi kokonaisurakassa rakennuttaja on laatinut kosteudenhallintaselvityksen.

Yleinen mielipide kosteudenhallintasuunnitelman keskeisestä tehtävästä oli, että sen pitäisi toimia työmaa-aikaisena työkaluna kosteudenhallinnan laadunvarmistukselle. Varsinkin piiloon jäävien rakennesien kuten, kapillaarikatkojen osalta sen pitäisi toimia dokumentoinnin ja valvojien työn hyväksymisen työkaluna. Kuten Ympäristöministeriön perustelumuistiosta käy ilmi, on vaatimus työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatimisesta ja sisällöstä verrattain uusi. Vaatimuksen tavoite on kiinnittää huomiota rakennuksen terveellisyyteen vaikuttaviin kosteusteknisiin seikkoihin (YM perustelumuistio s. 11). Haastatteluissa tuli ilmi, että kosteudenhallintasuunnitelman sisällön laatimisessa on tehty suuria harppauksia lähimenneisyydessä. Ennen kosteudenhallintasuunnitelman sisältö on ollut samanlainen hankkeesta riippumatta,

mutta nykyään sisältöön kiinnitetään huomattavasti paljon enemmän huomiota ja se spesifioidaan jokaiselle hankkeelle. Kosteudenhallinnasta on tullut pääurakoitsijoille paljon tärkeämpi asiakokonaisuus ja sen tärkeyden muutosta voidaan verrata työturvallisuuden tärkeyden kehittymiseen. Vastaajat kertoivat, että kosteudenhallintasuunnitelman tekemiseen käytetään yleensä noin kaksi työpäivää. Suunnitelmaa ei aina laaditan yhdellä kertaa, vaan sen laatiminen vaatii kohteeseen perehtymistä ja toimintatapojen suunnittelua. Pohjana käytetään edellisten kohteiden kosteudenhallintasuunnitelmaa, joten koko suunnitelmaa ei tarvitse tehdä alusta loppuun uudestaan.

Haastateltavilta kysyttiin, onko tämänhetkisessä kosteudenhallintasuunnitelman sisällössä kohtia, jotka vaativat muutosta tai olisiko jonkin lisäämiselle tarvetta. Yleisesti haastateltavat olivat sitä mieltä, että suunnitelmaan olisi hyvä sisällyttää kohta, jossa veloitetaan työmaalla perehdyttämään työntekijät erillisesti kosteudenhallintaan. Tällöin varmistuttaisiin siitä, että jokainen henkilö työmaalla olisi tietoinen kosteuden aiheuttamista riskeistä.

Tämänhetkisiä kosteudenhallintasuunnitelman laadinnan yleisiä ohjeita pidetään liian ympäröiväinä. Haastateltavien mielipide oli, että Ympäristöministeriön asetuksen (782/2017) pitäisi velvoittaa kosteudenhallintasuunnitelman sisältämään ohjeessa luetellut esimerkkiasiat, eikä pelkästään YM:n asetuksissa (216/2015) ja (782/2017) luetellut vaatimukset. Lisäksi osaa ohjeistuksen esimerkkiasioista pidettiin liian ympäröivänä. Esimerkkinä kohta ”kosteudenhallinnan laatutavoitteet” ei anna ohjeistuksena tarpeeksi informaatiota, mitä sen pitäisi pitää sisällään.

Yrityksessä, jossa haastateltavat työskentelevät ei ole tällä hetkellä sisäistä ohjeistusta kosteudenhallintasuunnitelman sisällöstä tai sen laatimisesta. Haastateltavat olivat sitä mieltä, että sisäiset ohjeistukset tulevat yrityksen kasvun mukana tulevaisuudessa. Kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen tällä hetkellä on jo tarpeeksi yksinkertaisella tasolla, eikä sen laatimista tarvitse helpottaa entisestään, mitä se on tällä hetkellä. Myöskään suunnitelman laatimiseen käytettyä aikaa ei tarvitse lähteä supistamaan, sillä muutoin vaarana on laadun kärsiminen suunnitelmaa tehtäessä.

Työmaan asenteessa kosteudenhallintasuunnitelman tärkeyttä kohtaan on vielä parantamisen varaa. Syynä tähän on se, että kosteudenhallintasuunnitelma ei nykyisessä muodossaan palvele työmaan tarpeita työkaluna. Kosteudenhallintasuunnitelma ei ole arkikäytössä työmaalla, vaan se nostetaan esille vain, jos jotain tapahtuu. Haastateltavat korostivat kuitenkin, että vaikka kosteudenhallintasuunnitelmaa ei ole tärkeässä roolissa, kuitenkin kosteudenhallinta

otetaan huomioon työmaalla jokapäiväisessä työskentelyssä esimerkiksi Kuivaketju10 -toimintamallin tai muiden laatu- sekä tehtävämatriisien avulla.

Kosteudenhallintasuunnitelman perehdytykseen tarvitaan tulevaisuudessa muutoksia. Tällä hetkellä työnjohtoa tai työntekijöitä ei perehdytetä erillisesti kosteudenhallintasuunnitelmaan. Perehdytyksen pitäisi olla urakoitsija- ja työlajikohtainen. Työnjohdolla perehdytyksen pitäisi olla täysilajuisen. Esimerkiksi muurausurakoitsijan perehdytyksessä pitäisi painottaa heidän työlajiinsa liittyviä seikkoja kosteudenhallintasuunnitelmassa.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli selvittää, onko tämänhetkissä kosteudenhallintasuunnitelmassa epäkohtia ja sen käytettävyyttä työmaatoteutuksessa. Tutkimuskysymyksinä oli ”mitä ongelmia nykyisessä kosteudenhallintasuunnitelmassa on” ja ”miten ongelmat voisi korjata”.

Tutkimuksen tuloksena oli, että tämänhetkinen kosteudenhallintasuunnitelma ei palvele sen käyttäjiä työmaatoteutuksessa. Ongelmana pidettiin sitä, ettei kosteudenhallintasuunnitelman avulla pystytä ohjaamaan kosteudenhallintaa, eikä sen avulla pystytä todentamaan tehtyjä työsuoritteita työmaalla. Haastattelujen perusteella parempana vaihtoehtona kosteudenhallinnan suorittamisen pidetään mm. Kuivaketju10 -toimintamallia, jonka avulla edellä mainitut ongelmakohdat pystytään hoitamaan.

Tutkimuksen tulosten perusteella kosteudenhallintasuunnitelman tärkeimpänä kehityksen kohteena on sen käyttökelpoisuus työmaalla. Jos hankkeessa ei ole käytössä Kuivaketju10 -toimintamalli, tarvitsisi kosteudenhallintasuunnitelmaa päivittää tämänhetkisestä selostemaisesta mallista työkalumaiseen matriisi luontoiseen tarkistusasiakirja muotoon. Tällöin työmaatoteutuksessa pystyttäisiin käyttämään koko kosteudenhallintasuunnitelman potentiaali ja vähentämään mahdollisia virheitä työmaalla. Tämän lisäksi tulosten perusteella kosteudenhallintasuunnitelmaan pitäisi lisätä kohta työnjohtajien ja työntekijöiden perehdyttämisestä työmaalla erillisesti kosteudenhallintaan. Perehdytyksen tulisi olla työlajikohtainen riippuen siitä mitä urakoitsija on työmaalle tulossa tekemään.

Tutkimuskysymyksiin saatiin vastauksia, mutta vastausten luotettavuuteen vaikuttaa tutkimuksen suppeus. Haastatteluihin osallistuneet henkilöt työskentelevät samassa yrityksessä, joten saadut vastaukset eivät välttämättä kuvaa koko rakennusalan yleistä kantaa asiasta. Kuitenkin haastateltavien vastaukset olivat samassa linjassa toisiinsa nähden, joten uskon, että tutkimus on hyödyllinen. Tästä tutkimuksesta voisi tehdä laajemman jatkotutkimuksen, missä tarkasteltaisiin useamman yrityksen toimintatapoja ja mielipiteitä. Jatkotutkimuksessa voisi myös ottaa huomioon muut hankkeeseen osallistuvat osapuolet, kuten suunnittelijat ja tilaajatahon.

LÄHTEET

Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu 1/2012. (2012). Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Saatavissa:

https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/trvj_1+2012.pdf

Teriö O. & Hämäläinen J. (2017). Kestävä rakentaminen. Next Print Oy, Helsinki 2017

Ratu S-1232. (2013). Rakennustyömaan sääsuojaus. Saatavissa: www.rakennustieto.fi (vaatii käyttäjälisenssin). Viitattu: 25.3.2021

RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. (2011). Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Saarijärven Offset Oy. Saarijärvi.

RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. (2020). Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Hansaprint Oy.

RT 10333. (2021). Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen. Saatavissa: www.rakennustieto.fi (vaatii käyttäjälisenssin). Viitattu 3.5.2021

Sisäilmäyhdistys ry. (2008). Kosteuslähteet. Saatavissa:

<https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteustekninen-toiminta/Kosteuslahteet>. Viitattu 21.2.2021

Sisäilmäyhdistys ry. (2008). Kosteusvaurioitumisen yleisperiaate. Saatavissa:

<https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteusvaurioituminen/Kosteusvaurioitumisen-yleisperiaate>. Viitattu 3.3.2021

Sisäilmäyhdistys ry. (2008). Perustus ja alapohja. Saatavissa:

<https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Kosteusvauriot/Kosteusvaurioituminen/Perustus-ja-alapohja> Viitattu 21.2.2021

Suomen Betoniyhdistys ry. (2018). By 201 Betoniteknikan oppikirja 2018. BY-Koulutus Oy. Helsinki.

Suomen Betoniyhdistys ry. (2020). By 2020 Betonin kuivumisaika-arvio.

Käyttöohjevideo. Kuivumisaika-arvio1. Saatavissa:

<http://www.betoniyhdistys.fi/julkaisut/betoniohjelmat/by-2020-betonin-kuivumisaika-arvio-2.html>. Viitattu: 22.4.2021

Teemu Pursiainen. (2018). Yleisimmät kosteusvauriot ja niiden havaitseminen.

Saatavissa: <https://kosteus-mittaus.fi/yleisimmat-kosteusvauriot-ja-niiden-havaitseminen>. Viitattu 1.3.2021

TOPTEN – rakennusvalvonnat. (2018). Kosteudenhallintaselvitys, merkitys ja sisältö.

Saatavissa: <http://www.pksrava.fi/doc/tulkintakortit/MRL-117c01A.pdf>

Valtioneuvosto. (2015). Valtioneuvoston asetus rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä. Saatavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150214> Viitattu 10.3.2021

Ympäristöministeriö. (2020). Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. Saatavissa: <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017). (2017). Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782>. Viitattu: 8.3.2021.

Ympäristöministeriö. (2017). Ympäristöministeriön asetus rakennuksen kosteusteknisestä toimivuudesta, perustelumuistio. Saatavissa: https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Perustelumuistio_YMa-rakennusten-kosteusteknisesta-toimivuudesta_20171124_final-953B6E9B_59C9_4AB8_B3AB_EC09B1D2B57D-132607.pdf/274f347f-4e0d-4340-2607-c917176e8501/Perustelumuistio_YMa-rakennusten-kosteusteknisesta-toimivuudesta_20171124_final-953B6E9B_59C9_4AB8_B3AB_EC09B1D2B57D-132607.pdf?t=1603260110455. Viitattu: 26.4.2021.

LIITE A: HAASTATTELUKYSYMYKSET

1. Millaisia vaatimuksia kosteudenhallintaan tilaajat asettavat?
2. Kuinka usein rakennuttajien kosteudenhallintaselvityksiä on laadittu? Mitä asioita yleisesti on tarkasteltu rakennuttajien kosteudenhallintaselvityksessä? Ovatko rakennuttajien laatimat kosteudenhallintaselvitykset käyttökelpoisia, kun laaditaan kosteudenhallintasuunnitelmia?
3. Mikä on mielestäni kosteudenhallintasuunnitelman keskeinen tehtävä? Kuinka paljon otetaan kohdekohtaisia asioita huomioon kosteudenhallintasuunnitelmia laadittaessa vai mennäänkö kovin ”prujuversiolla”? Kuinka paljon kosteudenhallintasuunnitelman laatimisessa käytetään aikaa noin suurinpiirtein? Mitä epäkohtia koet, että kosteudenhallintasuunnitelman sisällössä on? Pitäisikö jotain lisätä tai ottaa pois?
4. Onko tämänhetkisissä kosteudenhallintasuunnitelman laadinnan yleisessä ohjeistuksissa jotain ongelmakohtia? (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta s. 21-22) Onko yrityksen sisäisessä ohjeistuksessa jotain ongelmakohtia? Miten kosteudenhallintasuunnitelman laadintaa voidaan helpottaa tai nopeuttaa?
5. Millainen asenne työmaalla on kosteudenhallintasuunnitelman tärkeyttä kohtaan? Pidetäänkö kosteudenhallintasuunnitelmaa ns. pakollisena pahana, vai onko se oikeasti tärkeä ja käytännöllinen työkalu kosteudenhallinnassa? Miten kosteudenhallintasuunnitelman toteutumista valvotaan työmaalla?
6. Perehdytetäänkö työnjohto ja työntekijät työmaalla tarpeeksi kattavasti laadittuun kosteudenhallintasuunnitelman sisältöön? Jos ei, miten perehdytystä pitäisi muuttaa?