

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusmestari

2025

Niclas Witick

Kosteudenhallintakäytäntöjen
kehittäminen
korjausrakentamisessa



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Koulutus: Rakennusmestari

2025 | 38 sivua, liitteet 13 sivua

Niclas Witick

Kosteudenhallintakäytäntöjen kehittäminen korjausrakentamisessa

Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin kosteudenhallintaan liittyvää rakentamislakia, rakennusfysiikkaa ja dokumentointia, keskityttiin kosteudenhallintaan työmaalla. Opinnäytetyössä kartoitettiin eri tekijöitä, jotka aiheuttavat kosteusriskejä rakennustyömaalla, sekä selvitettiin toimeksiantajan nykyiset kosteudenhallintakäytännöt.

Työn aikana haastateltiin yrityksen avainhenkilöitä, joiden kokemukset ja näkemykset kosteudenhallinnasta antoivat arvokasta tietoa nykykäytännöistä sekä mahdollisista kehityskohteista. Haastattelujen ja työmaalla jalkautumisen pohjalta työmaalle laadittiin kosteudenhallintasuunnitelma, jonka voi muotoilla työmaan tarpeen mukaiseksi.

Kosteudenhallintasuunnitelman tavoitteena on parantaa kosteudenhallinnan tehokkuutta toimeksiantajan saneeraustyömailla, vähentää kosteuden aiheuttamia riskejä ja edistää koko rakentamisprosessin laadukkuutta.

Asiasanat:

ilmankosteus, kosteudenhallinta, kosteuskestävyys, kosteusriskit, kosteusvauriot, rakennusfysiikka

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Bachelor of Construction Management

2025 | 38, 13 pages in appendices

Nicas Witick

Moisture management in renovation construction

This thesis discusses construction law, building physics, and documentation, with a focus on moisture management at construction sites. It analyzes various factors that cause moisture risks at construction sites and delves into the client's current moisture management practices.

During the study, site managers were interviewed. Their experiences and perspectives on moisture management provide valuable insights into the current practices and potential areas for improvement. Based on these findings, the thesis presents improvement proposals aimed at enhancing the efficiency of moisture management at renovation sites, reducing moisture-related risks, and promoting the overall quality of the construction process.

Keywords:

humidity, moisture control, moisture resistance, moisture risks, moisture damage, building physics.

Sisältö

| | |
|--|-----------|
| SANASTO | 7 |
| 1 Johdanto | 8 |
| 2 Kosteus ja riskit | 9 |
| 2.1 Työmaan kosteuden lähteet | 10 |
| 2.2 Rakennusfysiikkaa | 10 |
| 2.3 Kastepiste | 12 |
| 2.4 Diffuusio ja konvektio | 13 |
| 2.5 Riskit | 14 |
| 2.6 Suunnittelun rooli | 14 |
| 2.7 Sääsuojauksen ja olosuhdehallinnan laiminlyönti | 16 |
| 2.8 Käyttö ja ylläpito | 16 |
| 2.9 Ilmanvaihto | 17 |
| 3 Kosteudenhallinnan työkalut | 19 |
| 3.2 Rakentamislaki 2025 | 20 |
| 3.3 Mittaukset ja dokumentointi | 21 |
| 3.4 TR-mittaus | 21 |
| 3.5 Kosteudenhallintaselvitys | 22 |
| 3.6 Kuivaketju10 | 23 |
| 3.7 Riskilista | 24 |
| 4 Kosteudenhallinta Metsämäen Rakennus Oy: ssä | 25 |
| 4.1 Yrityksen käytännöt | 25 |
| 4.2 MMR:n kosteudenmittausvälineet | 25 |
| 4.3 Työmaalla käytössä olevia menetelmiä | 27 |
| 5 Avainhenkilöiden haastattelu ja kosteudenhallinnan kehittäminen | 30 |
| 5.1 Haastattelumetodi | 30 |
| 5.3 Haastattelun toteutus | 31 |
| 5.4 Haastattelun analysointi | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 5.5 Kohdeyrityksen kosteudenhallinnan kehittäminen | 34 |
| 6 Yhteenveto | 36 |
| Lähteet | 37 |

Liitteet

Liite 1. Avainhenkilöiden haastattelun yhteenveto.

Liite 2. Kosteudenhallintasuunnitelma (salassa pidettävä)

Liite 3. Kosteudenhallinnan tarkastusmuistio (salassa pidettävä)

Kuvat

| | |
|---|----|
| Kuva 1. Rakennusten yleisimmät sisä- ja ulkopuoliset kosteuslähteet (RIL 250-2020, 97) | 9 |
| Kuva 2. Veden olomuodot (RAFNET 2020, 12.) | 11 |
| Kuva 3. Yläpohjaan syntynyt kastepiste. (Teriö & Hämäläinen 2017, 7.) | 12 |
| Kuva 4. Sisäinen konvektio. (Teriö & Hämäläinen 2017,10.) | 13 |
| Kuva 5 Materiaalien suojaus (Ratu 1232, 2013, 10). | 15 |
| Kuva 6. Sääsuoja MMR:n työmaalta 2024 | 16 |
| Kuva 7 Kuivaketju 10 lähtömalli (rala.fi/uutiset 2024.) | 23 |
| Kuva 8. Yrityksen käytössä on Movenium sovellus 2024 | 25 |
| Kuva 9. Kuvassa seuraavat mittarit Trifitek TR-47, Fluke 971, Fluke lämpökamera ja GANN Hydrotest LG 2. | 26 |
| Kuva 10. Kosteusmittari SHM40 | 26 |
| Kuva 11 Väliaikainen suojaus kevytpeitteellä (Teriö & Hämäläinen 2017,20.) | 27 |
| Kuva 12. MMR:n kuljetuskalustoa työmaalta 2024 | 28 |
| Kuva 13. Sähkölämmitin (Teriö & Hämäläinen 2017,30.) | 28 |
| Kuva 14. Kosteusmittaus MMR työmaalta 2023 | 29 |

Taulukot

Taulukko 1. Haastattelun analysointi pylväsdiagrammin avulla

35

SANASTO

| | |
|-----------------------|--|
| absoluuttinen kosteus | ilmoittaa aineen sisältämän vesihöyryn määrän tilavuutta kohden |
| suhteellinen kosteus | Suhteellinen kosteus (RH) kertoo, kuinka paljon vesihöyryä ilmassa on |
| diffuusio | hiukkaset liikkuvat alueelta, jossa niitä on paljon, alueelle, jossa niitä on vähemmän |
| kosteudenhallinta | työmaalla toteutettavat toimenpiteet, joiden avulla hallitaan kosteuden aiheuttamia haittoja |
| kuivaketju10 | toimintamalli kosteudenhallinnan prosessiin rakennusprojektin kaikissa vaiheissa |
| saneeraus | rakennuksen korjaaminen tai perusparantaminen |
| MMR | Metsämäen Rakennus Oy |

1 Johdanto

Kosteudenhallinta on noussut entistä tärkeämmäksi rakennustyömailla, sillä sisäilma- ja kosteusongelmat ovat yleistyneet sekä vanhojen rakennusten saneerauksessa että uudisrakentamisessa. Tämän seurauksena myös kuntien rakennusvalvontaviranomaiset ovat jatkuvasti päivittäneet ohjeistuksiaan, jotta saavutettaisiin entistä parempi kosteudenhallinta työmailla. Kosteudenhallinnan haasteet korostuvat erityisesti saneerauskohteissa, joissa uudisrakentamiselle luodut toimintamallit eivät aina ole suoraan sovellettavissa.

Opinnäytetyö käsittelee kosteudenhallintaa saneerauskohteissa. Työssä tarkastellaan toimeksiantajan nykyisiä kosteudenhallintasuunnitelmia ja käytäntöjä sekä vertailla niitä lainsäädäntöön, asetuksiin, hyviin käytäntöihin ja eri toimintamalleihin, kuten Kuivaketju10 menetelmään (Rala ry 2024). Näiden tarkastelujen ja vertailujen pohjalta tehtiin uusi toimiva kosteudenhallintasuunnitelma, joka soveltuu toimeksiantajan käyttöön saneerauskohteissa.

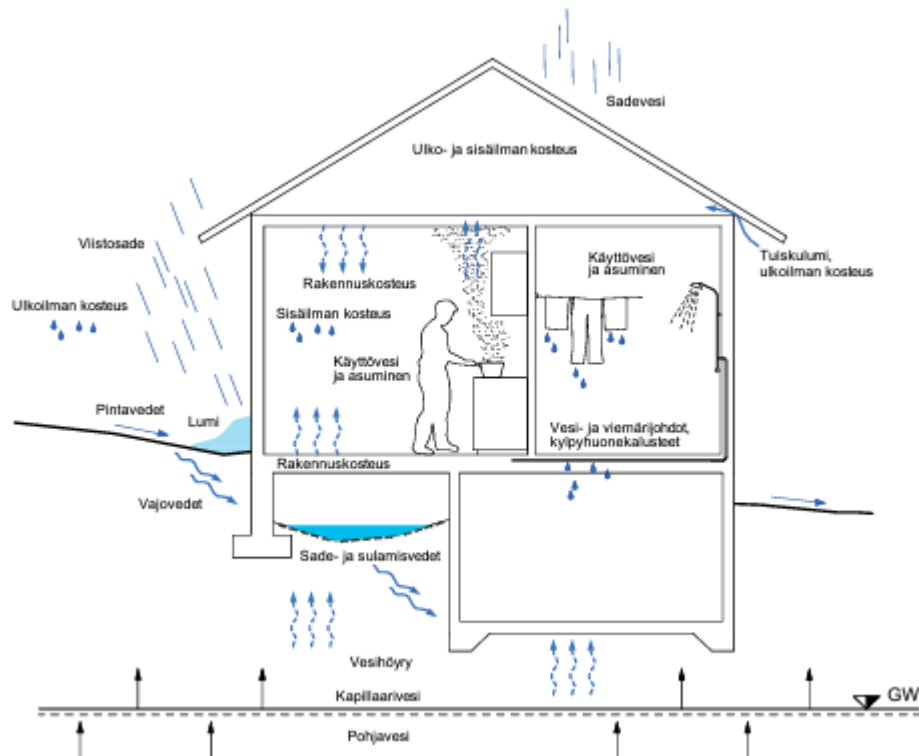
Työn toimeksiantaja on Metsämäen Rakennus Oy, joka on vuonna 1994 perustettu rakennusyritys. Yritys on keskittynyt erityisesti julkisten kohteiden saneerauksiin, homesaneerauksiin, sisäilmakorjauksiin sekä teollisuusrakentamiseen. Asiakaskunta koostuu pääasiassa julkisista toimijoista ja yrityksistä.

Opinnäytetyössä yhdistyvät teoria ja käytäntö. Teoriaosan avulla luotiin perusta tutkimukselle ja käytännön osuudessa kehitettiin yrityksen kosteudenhallintaa yhdessä henkilöstön kanssa. Käytännön esimerkit perustuivat pääosin toimeksiantajan saneerauskohteisiin.

Opinnäytetyön tavoitteena on laatia toimeksiantajalle ajantasainen ja kattava kosteudenhallintasuunnitelma, joka tukee erityisesti saneeraustyömaiden tarpeita.

2 Kosteus ja riskit

Kosteus- ja homeongelmat ovat olleet rakentamisen ja kiinteistönhoidon suurimpia haasteita jo vuosikymmenten ajan. Vaikka kosteudenhallinnan merkitys ja sisältö ymmärretään pääosin hyvin, esiintyy kosteutta yhä liian paljon rakentamisessa.



Kuva 1. Rakennusten yleisimmät sisä- ja ulkopuoliset kosteuslähteet (RIL 250-2020, 97)

Kosteusvauriot voivat aiheutua erilaisista syistä, kuten vesivuodoista, maasta nousevasta kosteudesta tai ilmankosteuden tiivistymisestä rakenteisiin. Myös rakennusmateriaalit itse voivat sisältää kosteutta. Rakennuksen käyttö ja ympäristöolosuhteet vaikuttavat myös kosteusriskiin. Kosteudenhallinta on tärkeä osa rakentamista. Ennaltaehkäisemällä kosteusvauriot työmaalla, voidaan välttää kalliit korjaustyöt ja turvata rakennuksen pitkäikäisyys. On tärkeää tunnistaa, mitkä rakennusvaiheet ja materiaalit ovat erityisen herkkiä kosteudelle ja suojata niitä asianmukaisesti. (Niemelä 2014, 8.)

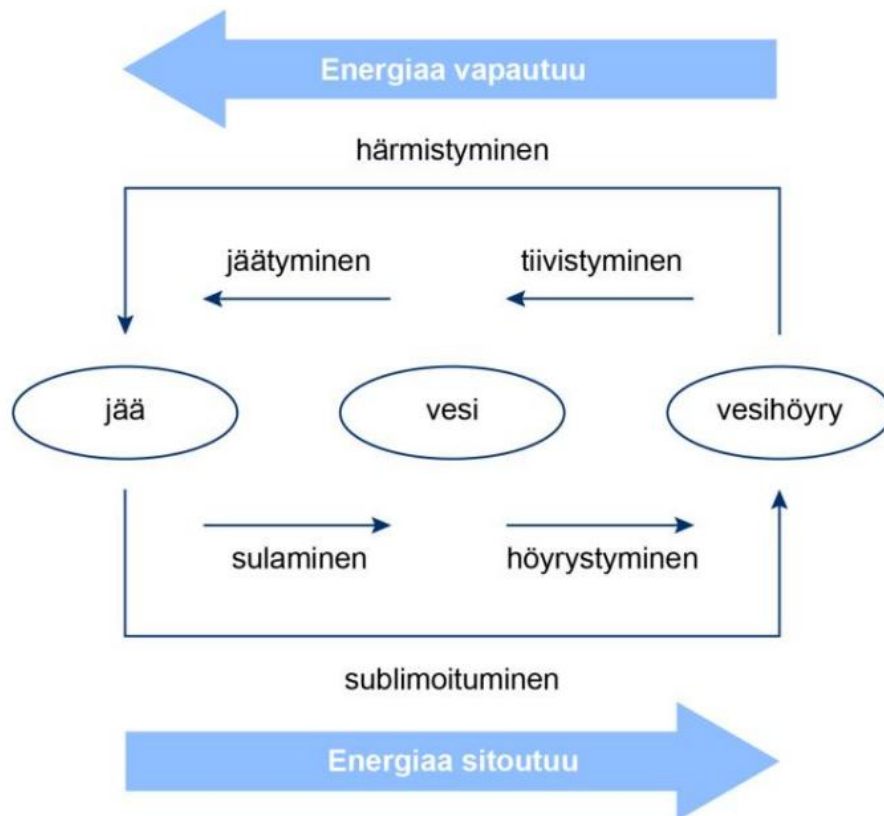
Rakennuksen tulee tarjota terveellinen ja miellyttävä sisäympäristö, jossa lämpötila, kosteus, ilmanvirtaus ja epäpuhtauksien määrä pysyvät optimaalisina. Rakennuksen vaippa suojaa sisätiloja ulkoisilta rasituksilta, kuten säältä, melulta ja lämpötilanvaihteluilta. Sisäilmassa esiintyy luonnostaan mikrobeja ja homeitiöitä, mutta niiden määrää on pidettävä hallinnassa terveydellisten riskien minimoimiseksi. (RIL 250-2020, 225.)

2.1 Työmaan kosteuden lähteet

Rakenteissa esiintyvä kosteus voi olla joko vesihöyryä, nestemäistä vettä tai jäätynyttä vettä. Kosteuden lähteet voidaan jakaa sisäisiin (esim. ihmisen toiminta, sisäilman kosteus) ja ulkoisiin (esim. sade, nouseva pohjavesi). Suomen vaihtelevien sääolosuhteiden vuoksi rakennukset altistuvat merkittäville kosteuskuormituksille. Erityisesti talvella ja keväällä ilman suhteellinen kosteus on usein korkea (60–80 %), mikä lisää riskiä kosteusvaurioille. (Teriö & Hämäläinen 2017, 6, 10.)

2.2 Rakennusfysiikkaa

Rakennusfysiikka tutkii kuinka kosteus, lämpö, ilma ja ääni liikkuvat rakennuksessa fysiikan lakien mukaisesti. Rakenteet altistuvat sekä ulko- että sisäpuolelta vedelle ja vesihöyrylle. Lämpö, kosteus ja ilma pyrkivät aina tasapainotilaan, mikä johtaa aineiden siirtymiseen rakennuksen vaipan läpi. Nämä siirtymisilmiöt ovat monimutkaisia, sillä ne tapahtuvat usein samanaikaisesti eri voimakkuuksilla ja eri suuntiin. Kosteus voi esiintyä rakenteissa kaasuna, nesteinä tai kiinteinä aineina ja se siirtyy rakenteissa useilla eri tavoilla, kuten diffuusiona, konvektiona, kapillaarivirtauksena ja painovoiman vaikutuksesta. (RIL 250-2020, 225, 226.)



Kuva 2. Veden olomuodot (RAFNET 2020, 12).

Rakennuksen kosteudenhallinta on monimutkainen prosessi, joka alkaa jo suunnitteluvaiheessa ja jatkuu koko rakennuksen elinkaaren ajan. Erityisesti rakentamisvaiheessa on tärkeää ymmärtää, miten lämpö ja kosteus vaikuttavat rakennuksiin. Näiden ilmiöiden hallinta on edellytys terveelle ja kestäväälle rakennuskannalle. (Niemelä 2014, 28.)

2.3 Kastepiste



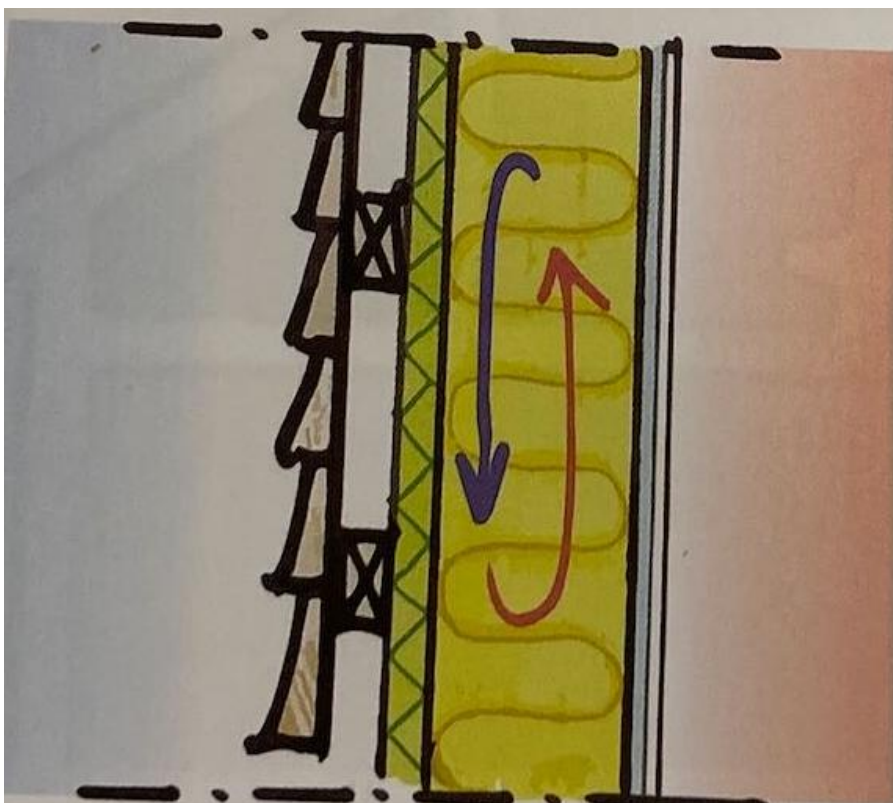
Kuva 3. Yläpohjaan syntynyt kastepiste. (Teriö & Hämäläinen 2017, 7.)

Rakennusten sisällä ja niiden rakenteissa on usein kosteus- ja lämpötilaeroja. Kun rakenteen lämpötila laskee alle kastepistelämpötilan, ilmassa oleva vesihöyry tiivistyy nesteeksi eli vedeksi. Tämä ilmiö on erityisen merkittävä huonosti eristetyissä kohdissa, joissa lämpötila vaihtelee suuresti. Esim. Eristämättömän holvin alapinnassa, jossa lämpötila on alhainen, voi kosteus tiivistyä laajalti, jos sisäilman suhteellinen kosteus on korkea. Tämä voi johtaa homeongelmiin. (Teriö & Hämäläinen 2017, 8.)

2.4 Diffuusio ja konvektio

Rakennuksessa kosteus voi siirtyä pääasiallisesti kahdella eri tavalla: konvektion ja diffuusion kautta.

Konvektio: Kosteus siirtyy ilmavirran mukana. Ilman liike kuljettaa vesihöyryä mukanaan. Rakennuksen ulkovaipan ilmatiiviyys on tärkeä, sillä se estää ilman liikkeen rakenteissa ja siten myös kosteuden siirtymisen konvektion kautta. Sisäisessä konvektiossa ilma liikkuu rakenteen sisällä lämpötilaerojen vuoksi, mikä voi aiheuttaa kosteusongelmia, jos rakenteessa on aukkoja.



Kuva 4. Sisäinen konvektio. (Teriö & Hämäläinen 2017, 10.)

Diffuusio: Kosteus siirtyy materiaalien huokosien läpi ilman, että ilma itse liikkuu. Vesihöyry siirtyy alueelta, jossa sitä on enemmän, alueelle, jossa sitä on vähemmän. Höyrynsulkukerros estää kosteuden siirtymisen rakenteisiin.

2.5 Riskit






Kosteus- ja homeongelmat rakennushankkeissa johtuvat usein puutteellisesta hankkeen hallinnasta. Yksi keskeinen syy kosteusongelmien syntyyn on se, että tilaaja saattaa olettaa suunnittelijoiden ja toteuttajien huolehtivan automaattisesti kosteudenhallinnasta. (RIL 250-2020, 16.)

Kosteusriskien hallinta on aktiivinen prosessi, joka alkaa riskien tunnistamisella ja arvioinnilla. Koska riskit ovat projektikohtaisia, on tärkeää analysoida tarkasti kunkin rakennuksen erityispiirteet. Tunnistamalla riskien syyt voimme kehittää tehokkaita toimintamalleja riskien ehkäisemiseksi. Vaikka kaikki riskit eivät ole ennaltaehkäistävissä on tärkeää suunnitella toimenpiteet vakavimpien riskien torjumiseksi ja varautua pienempien riskien seurauksiin. (Ratu-S-1236. 7)

2.6 Suunnittelun rooli

Riittämätön panostus suunnitteluun voi johtaa kosteudenhallinnan kannalta kriittisten rakenteiden puutteellisiin suunnitelmiin tai niiden puuttumiseen kokonaan. Tämä lisää merkittävästi riskiä kosteusongelmien syntymisestä. (RIL 250-2020, 17.)

Rakennushankkeen kosteudenhallinta alkaa rakennuttajan laatimalla alustavalla suunnitelmalla, jossa määritellään hankkeen erityiset kosteudenhallinnan tavoitteet ja toimintaperiaatteet. Tämä suunnitelma toimitetaan suunnittelijoille ja toteuttajille ohjeistukseksi. Rakennussuunnitteluvaiheessa alustava suunnitelma tarkennetaan ja täydennetään, jolloin syntyy rakennussuunnitteluvaiheen kosteudenhallintasuunnitelma. Molemmat suunnitelmat ovat perustana pääurakoitsijan laatimalle työmaan kosteudenhallintasuunnitelmalle. Lopulta rakennusprojektin tilaaja on vastuussa siitä, että hanke suunnitellaan ja toteutetaan niin, että kosteusongelmat vältetään. (RIL 250. 2020. 33-34.)

| 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. |
| <ul style="list-style-type: none"> 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 5 Materiaalien suojaus (Ratu 1232, 2013, 10).

Kosteudenhallinta on olennainen osa onnistunutta rakennushanketta. Työmaan kosteudenhallinnan suunnittelu tulee aloittaa jo varhaisessa vaiheessa ja siinä tulee huomioida myös logistiikka, alueen suunnittelu sekä yksittäisten työtehtävien suunnittelu. Tavoitteena on varmistaa, että rakennusmateriaalit kulkeutuvat valmistajalta työmaalle ja asennuskohteeseen vaurioitumatta kosteudesta. (Niemelä 2014, 56.)

2.7 Sääsuojauksen ja olosuhdehallinnan laiminlyönti

Puutteellinen suojaus sääolosuhteilta ja virheellinen kosteudenhallinta työmaalla voivat aiheuttaa rakenteisiin kosteusvaurioita. Esimerkiksi betonirakenteet eivät ehdi kuivua kunnolla ennen pintarakenteiden asennusta, mikä luo otolliset olosuhteet homeen kasvuille. (RIL 250-2020, 17.)



Kuva 6. Sääsuoja MMR:n työmaalta 2024

Rakennusosien suojaaminen kosteudelta on kustannustehokkaampi ratkaisu kuin vaurioituneiden rakenteiden kuivattaminen. Parhaimmillaan rakennus suojaa itse itseään, mutta käytännössä tarvitaan usein väliaikaisia suojarakenteita. Sääsuojienkäyttö on yleistynyt ja pitkällä aikavälillä sääsuojat ovat taloudellisesti kannattava ratkaisu, sillä ne ehkäisevät kalliita kosteusvaurioita. Optimaalinen tilanne on, että riskialttiit rakenteet pysyvät täysin kuivina koko rakentamisprosessin ajan. (Niemelä 2014, 52.)

2.8 Käyttö ja ylläpito

Rakennuksen omistajan ja käyttäjän rooli kosteusongelmien ehkäisyssä on merkittävä. Puutteellinen ylläpito ja rakenteiden kunnon seuranta voivat johtaa

home- ja kosteusongelmiin. Järjestelmällinen huolto ja kunnollinen huoltokirja ovat tärkeitä työkaluja ongelmien ennaltaehkäisyssä. (RIL 250-2020, 17.)

Vastaanottotarkastuksessa annetaan rakennuksen huoltokirja, joka sisältää huolto- ja käyttöohjeita sekä huoltosuunnitelman. Huoltokirja auttaa ylläpitämään rakennuksen kuntoa, säästämään kustannuksia ja parantamaan turvallisuutta ja mukavuutta. (Koskenvesa ym. 2016, 57.)

2.9 Ilmanvaihto

Rakenteiden tehokas kuivatus on olennainen osa rakennusprosessia. Kosteuden siirtymistä rakenteissa on syytä ymmärtää, jotta kuivatus voidaan toteuttaa optimaalisesti. Lämpötilaa nostamalla ja ilmanvaihtoa tehostamalla saavutetaan nopein kuivuminen. Rakennuksen oman lämmitysjärjestelmän käyttöönotto on suositeltavaa.

Alimitoitettu tai huonosti toimiva ilmanvaihtojärjestelmä voi aiheuttaa sisäilman kosteuden nousua ja edistää homeen kasvua. Myös korvausilman hallitsematon tulo voi heikentää sisäilman laatua. (RIL 250-2020, 17.)



Kuva 7. Kondenssikuivain. (Teriö & Hämäläinen 2017, 65).

Tuulettamalla saadaan tilat kuivumaan tehokkaasti. Kuivatusnopeuteen vaikuttavat erityisesti ilmanvaihdon määrä ja sisälämpötila. Mitä enemmän ilmaa vaihdetaan ja mitä lämpimämpää sisällä on, sitä nopeammin kosteus haihtuu. Kesällä kannattaa pitää ikkunat auki ja huolehtia riittävästä ilmanvaihdosta. Jos halutaan nopeuttaa kuivumista entisestään, sisälämpötilaa voidaan nostaa. (Teriö & Hämäläinen 2017, 62.)



Kuva 8. Ilman vaihtuvuuden säätö tuuletusikkunoilla. (Teriö & Hämäläinen 2017, 63).

Sisäilman kosteutta on tärkeää seurata. Optimaalinen sisälämpötila kuivatuksen aikana on noin 21 astetta ja suhteellinen kosteus noin 50 %. Jotta kosteus pääsee poistumaan sisäilmasta, ulkoilman tulee olla kuivempaa. Suomen kesällä ulkoilma on usein kosteaa, joten sisälämpötilaa kannattaa nostaa hieman. Syksyllä ulkoilma on yleensä kuivempaa, mikä helpottaa kuivatusprosessia. Tuuletus kannattaa tehdä oikein. Kuivattaessa tuuletuksen avulla tarvitaan ilmanvaihtokerroin 1–2. Tämä tarkoittaa, että ilma vaihdetaan tilassa yhdestä kahteen kertaan tunnissa. Rakennuksen omaa ilmanvaihtojärjestelmää ei tule käyttää kuivatuksessa, sillä kosteus ja pöly voivat vahingoittaa sitä. (Teriö & Hämäläinen 2017,62.)

3 Kosteudenhallinnan työkalut

Kosteudenhallintaan tehdään yritykseen omat menetelmät ja suunnitelmat. Hyvin toteutettu kosteudenhallinta vähentää ongelmia, nopeuttaa rakentamista ja tuo säästöjä. Onnistunut kosteudenhallinta mahdollistaa sisävalmistusvaiheentyöt ja pinnoitustöiden tekemisen kuivissa olosuhteissa. Kuivat olosuhteet parantavat työskentelyä, jolloin työ etenee tehokkaammin kaikissa sääolosuhteissa. Lisäksi hyvä kosteudenhallinta vähentää virheitä ja takuukorjauksia. (RIL 250-2020, 25-27.)

Rakentaminen on monisäänteistä toimintaa, jossa lainsäädäntö ja hyvä rakennustapa ohjaavat toimintaa. Maanrakennuslaki asettaa rakentamiselle yleistavoitteet, joita täydennetään muilla laeilla ja määräyksillä. Kosteudenhallinta on tärkeä osa rakentamista, ja sitä koskevia vaatimuksia löytyy muun muassa maanrakennuslaista ja rakentamismääräyskokoelmasta. (Niemelä 2014, 19)

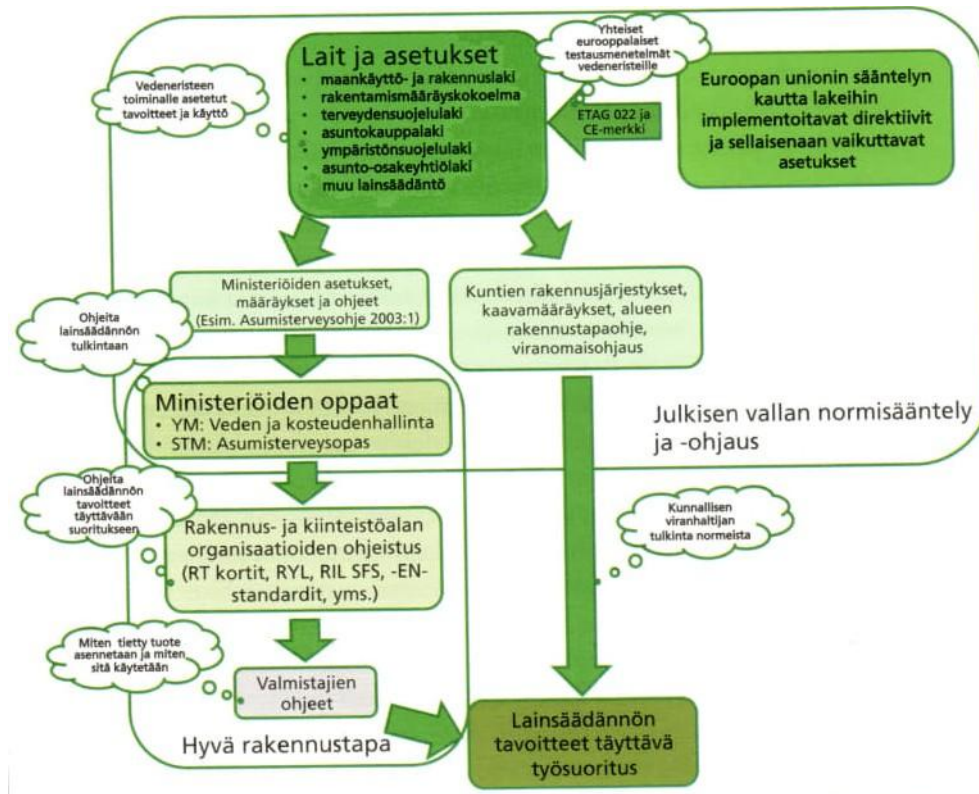
Rakentamismääräyskokoelma antaa käytännön ohjeet rakentamiseen. Työnjohtaja vastaa työmaan suunnittelusta ja toteutuksesta, mukaan lukien kosteudenhallinnasta. Hän tarvitsee hyvää rakennusfysiikan tuntemusta. (Niemelä 2014, 20)

Rakennushankkeessa on ensisijaisen tärkeää varmistaa terveellinen ja turvallinen sisäympäristö. Tämä tarkoittaa huolellista suunnittelua ja toteutusta, joissa kiinnitetään erityistä huomiota sisäilman laatuun, kosteus- ja lämpöoloihin, valaistukseen sekä vesihuoltoon. Rakennuksen on suojattava käyttäjiä terveyshaitoilta, kuten sisäilman epäpuhtauksilta ja kosteudelta. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132, 117c.)

Rakennusmateriaalien päästöt on pidettävä kurissa. Rakennuksen järjestelmien on toimittava moitteettomasti koko käyttöiän ajan ylläpitäen terveellisiä olosuhteita. Ympäristöministeriö on asettanut tarkempia vaatimuksia sekä rakentamisen että käytön turvallisuudesta. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132, 117c.)

3.1 Rakentamislaki 2025

Uuden rakennuslain myötä, kosteusteknisten riskien hallinta korostuu entisestään. Rakennuslaki sallii pienempien rakennusten rakentamisen ilman rakennuslupaa ja saattaa lisätä kosteusongelmia, jos rakentajat eivät tunne rakennusteknisiä vaatimuksia. Kosteus on yksi rakennusten suurimmista riskitekijöistä, ja huolimattomuus kosteuden hallinnassa voi johtaa homevaurioihin, rakenteiden heikkenemiseen ja jopa terveysongelmiin. (Rakentamislaki 1.1.2025/751, 33.)



Kuva 9. Rakentamista ohjaavien normien kaavio (Niemelä 2014, 23.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuulla on varmistaa, että rakennus suunnitellaan ja toteutetaan käyttöä ja ympäristön olosuhteita vastaavasti siten, että rakennus on terveellinen ja turvallinen. Tämä edellyttää erityisesti sisäilman laadun, kosteudenhallinnan, lämpötilan huomioimista. Rakennuksesta ei saa aiheutua terveysriskejä esimerkiksi sisäilman epäpuhtauksien, rakenteisiin

kertyvän kosteuden, säteilyn tai maapohjan saastumisen kautta. Kosteustekijät ovat keskeisessä asemassa, sillä puutteet kosteudenhallinnassa voivat johtaa vakaviin sisäilmaongelmiin, homevaurioihin ja rakennusosien heikkenemiseen, mikä vaarantaa rakennuksen käytön turvallisuuden ja terveyden.

(Rakentamislaki 1.1.2025/751, 33.)



3.2 Mittaukset ja dokumentointi

Rakennushankkeissa on käytössä erilaisia menetelmiä, työkaluja ja mittareita, joiden avulla kosteudenhallintaa voidaan hallita tehokkaasti. Nämä menetelmät mahdollistavat kosteudenhallinnan seurannan ja dokumentoinnin koko hankkeen ajan. Lisäksi monet yritykset ovat kehittäneet omia yksilöllisiä toimintatapojaan kosteudenhallinnan varmistamiseksi.

3.3 TR-mittaus

TR-mittaus ei suoraan mittaa kosteudenhallintaa, mutta sen eri osiot, kuten koneiden ja välineiden sekä järjestyksen ja jätehuollon tarkastukset, sisältävät elementtejä, jotka vaikuttavat kosteuden hallintaan työmaalla. Esimerkiksi arvioidaan, toimivatko timanttikorauksessa käytettävät pakolliset vedenkerääjät oikein ja säilytetäänkö vesiastiat asianmukaisesti. Lisäksi materiaalien väärä säilytys, kuten niiden altistaminen kosteudelle, huomioidaan järjestyksen osana. Talvella lumen käsittely on myös tärkeä osa kosteudenhallintaa, jota arvioidaan järjestyksen ja jätehuollon yhteydessä. (Ratu TT 5.16. 2020, 1–2.)

| | |
|---------------|--|
| RAKENNUSLIIKE | |
| TYÖMAAN NIMI | |
| TYÖNRO | |
| MITTAAJA | |
| PÄIVÄYS | |

| KOHDE | OIKEIN | YHT. | VÄÄRIN | YHT. |
|-------------------------------------|-----------------|------|-----------------|------|
| 1. TYÖSKENTELY | | | | |
| 2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT | | | | |
| 3. KONEET JA VÄLINEET | | | | |
| 4. PUTOAJIUS-SUOJAUS | | | | |
| 5. SÄHKÖ JA VALAISTUS | | | | |
| 6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO | | | | |
| 6b. PÖLYISYYS | | | | |
| | OIKEIN YHTEENSÄ | | VÄÄRIN YHTEENSÄ | |

| |
|--|
| TR-TASO = $\frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 =$ _____ $\times 100 =$ _____ % |
|--|

| HUOMAUTUKSET | VASTUUHENKILÖ | KORJATTU PVM |
|--------------|---------------|--------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA

© Työterveyslaitos

Kuva 11. TR-mittaus (Ratu 5.16 2020, 2.)

3.4 Kosteudenhallintaselvitys

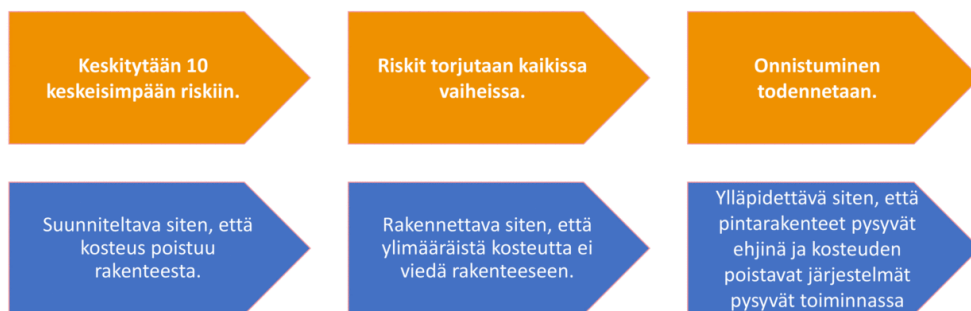
Rakennushankkeesta tehdään kosteudenhallinnan tasosta kertova dokumentti, jonka hankkeeseen ryhtyvä laatii. Selvitys vaaditaan kaikissa luvanvaraisissa hankkeissa. Kosteudenhallintaselvitys toimii työkaluna kosteudenhallinnan suunnittelussa ja se laaditaan rakennuslupavaiheessa tai hankkeen alkuvaiheessa. Selvityksen laajuus määräytyy hankkeen kosteusriskien ja

olosuhteiden mukaan. Jos käytössä on esimerkiksi Kuivaketju10-menetelmä (Rala ry. 2024), selvitys voi olla suppeampi. Selvitys tunnistaa kosteusriskit, ehkäisymenetelmät ja tärkeät työvaiheet, joita ei saa aloittaa esim. ilman sääsuojaa. Selvitys liitetään tarjous- ja sopimusasiakirjoihin sitouttaen kaikki osapuolet sen noudattamiseen. (Ratu S-1236, 2021, 8.)

Kosteusvaurioiden ehkäisemiseksi on tärkeää suunnitella eri työvaiheet huolellisesti jo ennen rakentamisen aloittamista. Ennakoimalla mahdolliset riskit ja suunnittelemalla työvaiheet siten, että ne tukevat toisiaan voidaan varmistaa onnistunut kosteudenhallinta. (Merikallio, 2003, 501.)

3.5 Kuivaketju10

Kuivaketju10 -toimintamallin lähtökohdat



Kuva 7 Kuivaketju 10 lähtömalli (rala.fi/uutiset 2024.)

Kuivaketju10 on RALA ry:n hallinnoima kosteudenhallinnan toimintamalli, jonka tavoitteena on vähentää merkittävästi kosteusvaurioiden riskiä rakennuksen koko elinkaaren ajan. Se perustuu kymmeneen keskeiseen kosteusriskin tunnistavaan riskilistaan ja todentamishjeeseen, joiden avulla voidaan välttää jopa yli 80 % kosteusvaurioiden kustannuksista. Toimintamalli kattaa kaikki rakennushankkeen vaiheet tilaamisesta käyttöön ja sisältää konkreettiset ohjeet

hankkeen osapuolille. Valtuutettu kosteudenhallintakoordinaattori valvoo mallin toteutumista, ja toimintamalli täyttää kosteusasetuksen ja rakennusvalvonnan vaatimukset. (Rala ry. 2024.)

3.6 Riskilista

Tunnetuin toimintamalli kosteudenhallinnassa on Kuivaketju10. Kyseessä on menetelmä, jonka tavoitteena on ehkäistä kosteusvaurioita rakennushankkeen kaikissa vaiheissa suunnittelusta aina rakennuksen käyttöön saakka.

Toimintamalli perustuu systemaattiseen riskienhallintaan ja todentamiseen. Sen keskiössä on:

(Rala ry. Toimintamalli. 2024)

- Riski 1: Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita
- Riski 2: Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle
- Riski 3: Läpivienneissä käytetään ruostumattomia, laipallisia läpivientiputkia. Putkien liitokset tulee tehdä rakenteen ulkopuolella.
- Riski 4: Kosteutta siirtyy ilmansulkukerroksen vuotokohdista ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi
- Riski 5: Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin
- Riski 6: Vesiputkien ja viemäreiden rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja
- Riski 7: Huonosti toteutetussa märkätilassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet
- Riski 8: Kosteiden betonirakenteiden päällystäminen aiheuttaa päällystemateriaalin turmeltumisen
- Riski 9: Materiaalien ja rakenteiden kastuminen vaurioittaa rakennuksen
- Riski 10: Huonolla ylläpidolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti

4 Kosteudenhallinta Metsämäen Rakennus Oy: ssä

Metsämäen rakennuksella ei ole käytössä yhteistä kosteudenhallintasuunnitelmaa. Kosteudenhallintaa ei seurata erillisillä dokumentoinneilla, joita päivitetäisiin työmaan edetessä. Työnjohto huolehtii omalla toiminnallaan, että kosteudenhallinta on hyvällä tasolla työmailla.

The screenshot shows the Movenium 2024 application interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for Dashboard, Työajat, Kulu seuranta, Omat työmaat, Työmaat, Käyttäjät, Päiväkirja, Poissaolot, Turvallisuus, Perehdytykset, Oma Raportti, Työnantajat, and Viestit. Below the navigation bar, there are several filter sections: 'Päiväkirja' (Päivämäärä: 21.10.2024 - 21.11.2024, Käyttäjä: Kaikki, Päiväys ja kellonaika: Lisää kiinteä), 'KOHDE' (Luokitut: Kaikki, Työmaaryhmä: Kaikki, Työnantaja: Kaikki, Etsi), and 'SUMMAA' (Suoritetun summaa, Tyhjennä halluunnat). The main part of the interface is a table with columns for 'ST...', 'PÄIVÄMÄÄRÄ', 'KÄYTTÄJÄ', 'TYÖNJOHTA...', 'TYÖNTEKIJÄT', 'MUUT', 'PÄIVÄN TYÖT LIITTEET', 'PÄIVÄN POIKKEAMAT TAPAHTUMAHUOMIOT', 'SÄÄ', 'KOHOE', 'VALMISTUN...', 'LISÄTÖHIN', 'VAADITUT', 'MUUT ASIAT', 'MUIDEN VASTAAVAN VALVOJAN OSAPUOLTEN TYÖNJOHTA...', 'ALLEKIRJOIT...', 'RVI LUOTU', and 'MUOKKATU'. The table contains several rows of data, including dates, user names (Niclas Witick), and descriptions of activities like 'Työmaan siivous', 'Räystäspellit...', and 'Räystäspellit... asennus'. Each row also includes weather icons and data for temperature, humidity, and wind speed.

Kuva 8. Yrityksen käytössä on Movenium sovellus 2024

Työntekijät raportoivat työnjohdolle, jos huomaavat puutteita kosteudenhallinnassa. Lämpötila ja kosteus raportoidaan moveniumin päiväkirjaan, joka hakee sijainnin perusteella automaattisesti tiedot. (Visma Devenor Oy. 2024)

4.1 MMR:n kosteudenmittausvälineet

Yrityksellä on käytössä pintakosteusmittari, jolla on mitattu betonin pinnan kosteutta. Kun pintakosteusmittari on näyttänyt, että valu olisi tarpeeksi kuivunut on tehty varmistukseksi vielä porareikämittaukset.

Märkätiloissa käytetään yllä mainittujen mittauksien lisäksi luoppia vesieristeen paksuuden mittaukseen. Vesieristeissä käytetään samaa tuoteperhettä, jotta yhteensopivuus voidaan taata.



Kuva 9. Kuvassa seuraavat mittarit Trifitek TR-47, Fluke 971, Fluke lämpökamera ja GANN Hydrotest LG 2.



Kuva 10. Kosteusmittari SHM40

Kosteudenhallintaan käytettyjä muita mittareita on infrapunälämpömittari, ilmankosteuden- ja ilmanlämpötilanmittari, lämpökamera ja käytettävissä on myös ilmanpaine-eromittareita.

4.2 Työmaalla käytössä olevia menetelmiä

Rakennusmateriaalitoimitukset tuodaan yleensä yrityksen käytössä olevalla lava-autolla. Materiaalitoimitukset pyritään optimoimaan niin, että niitä ei tarvitse välivarastoida työmaalle. Sateisella säällä materiaalit suojataan kevytpeitteellä, jos niitä ei ole pakattu valmiiksi muoviin. Työmailla on käytössä varastokontteja, jonka lisäksi tavarat pyritään saamaan saneerattavan kohteen sisätiloihin. Ulkona säilytettävät materiaalit suojataan väliaikaisesti kevytpeitteillä ja nostetaan lavojen avulla irti maasta.

Kuva 11 Väliaikainen suojaus kevytpeitteellä (Teriö & Hämäläinen 2017, 20.)





Kuva 12. MMR:n kuljetuskalustoa työmaalta 2024

Korjauskohteissa käytetään hyödyksi olemassa olevaa lämmitysjärjestelmää, jos sitä ei ole käytössä lisätään sähkö, kaasu tai polttoöljy käyttöisiä lämmittimiä.



Kuva 13. Sähkölämmitin (Teriö & Hämäläinen 2017, 30.)

Työmaalla suoritetaan kosteusmittauksia ja dokumentointia tarpeen mukaan. Mittauksien ja dokumentoinnin määrän päättää työnjohto, jos siitä ei ole tilausasiakirjoissa muuten erikseen sovittu.



Kuva 14. Kosteusmittaus MMR työmaalta 2023

5 Avainhenkilöiden haastattelu ja kosteudenhallinnan kehittäminen

Opinnäytetyön empiirinen osuus toteutettiin haastattelututkimuksena, jonka tavoitteena oli saada kattava kuva yrityksen kosteudenhallinnan nykytilasta sekä tunnistaa kehityskohteita. Haastatteluissa keskityttiin erityisesti henkilöstön kokemuksiin ja ehdotuksiin.

Opinnäytetyö toteutettiin noudattaen ammattikorkeakoulujen eettisiä suosituksia (Arene ry 2020) ja sovittuja yhteistyöehtoja kohdeyrityksen kanssa.

Opinnäytetyössä käytettiin ensisijaisia lähteitä ja haastateltavilta pyydettiin kirjallinen suostumus. Haastatteluaineisto käsiteltiin luottamuksellisesti ja hävitettiin tulosten purkamisen jälkeen.

5.1 Haastattelumetodi

Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina teemahaastatteluina, joissa käsiteltiin ennalta määriteltyjä teemoja. Kysymykset olivat avoimia, eikä niihin ollut valmiita vastausvaihtoehtoja. (Hirsijärvi & Hurme 2011, 47–48.)

Puolistrukturoidussa haastattelussa on ennalta määriteltyjä teemoja, mutta haastattelun kulku voi olla hyvin lähellä strukturoimatonta haastattelua, sillä kysymykset ja niiden esitysjärjestys voivat muuttua haastateltavan vastausten mukaan. (Tuomi & Sarajärvi 2013, 74–77.)

5.2 Haastattelun toteutus

Haastattelun aineisto kerättiin marraskuussa 2024 toteutetuilla yksilohaastatteluilla. Haastateltaviksi valittiin yrityksen avainhenkilöjä, työnjohtajia, toimitusjohtaja ja yksi kärkimies. Kärkimiehen työnkuvaan kuuluu myös työnjohdollisia tehtäviä. Tavoitteena oli saada monipuolinen näkökulma kosteudenhallinnan toimivuuteen sekä johdon että käytännön työntekijöiden näkökulmasta. Haastatteluissa keskityttiin avoimiin kysymyksiin, joiden tarkoituksena oli kannustaa haastateltavia pohtimaan nykyistä tilannetta ja esittämään kehitysehdotuksia.

Haastattelun ja haastattelukysymysten perusrunko oli seuraava:

- Onko yrityksellä käytössä toimivaa kosteudenhallintasuunnitelma?

Mikäli kosteudenhallintasuunnitelma on toimiva, analysoidaan tämänhetkistä kosteudenhallintasuunnitelmaa keskittyen hyviin käytäntöihin.

- Miten kosteudenhallintasuunnitelmaa päivitetään / päivitettäisiin projektin aikana?
- Miten omissa työtehtävissäsi huomioidaan kosteudenhallinnan? Vakiintuneet käytännöt ja toimenpiteet?
- Mitä kosteudenhallinta tarkoittaa mielestäsi?
- Miten kehittäisit kosteudenhallinnan toimenpiteitä yrityksessä?
- Millaisissa tilanteissa olet havainnut, ettei kosteuden hallinta olisi toteutunut?

Haastattelun päätteeksi käydään yhdessä läpi haastattelun aikana syntyneet ajatukset ja ideat siitä, miten kosteudenhallintaa voitaisiin parantaa.

Haastattelujen kulku ja haastattelussa nousseet tärkeimmät kehityskohdetoiveet kohdeyrityksen kosteudenhallintasuunnitelmaan selviää liitteestä 1.

5.3 Haastattelun analysointi

Haastattelujen perusteella laadittiin kehitysehdotuksia kosteudenhallintaan. Opinnäytetyön tuloksia hyödynnettiin uuden kosteudenhallintasuunnitelman ja kosteudenhallinnan tarkastusmuistion laatimisessa, jossa määritellään tarkemmin tarkastettavia toimia työmaalla dokumentointiin ja toteutukseen.

Haastattelun perusteella yrityksen kosteudenhallintaan tuli näkökulmia sekä ratkaisuehdotuksia kehittämistä varten. Kysymykset on esitetty niin, että ne on voitu koota pylväsdiagrammiin. (Taulukko 1.)

Haastattelun tarkastelu kategorioittain:

Vahvuudet:

- Ymmärrys kosteudenhallinnan tärkeydestä.
- Kokemusta eri kosteudenhallinnan toimenpiteistä.
- Halu kehittää kosteudenhallintaa.

Kehityskohteet:

- Puutteellinen kosteudenhallintasuunnitelma.
- Kosteudenhallintasuunnitelmaa ei päivitetä työmaan edetessä.
- Vastuut kosteudenhallinnasta eivät ole aina selkeästi määriteltynä.
- Kaikkien työntekijöiden osaaminen kosteudenhallinnassa ei ole samalla tasolla.
- Kosteudenhallintaan liittyvää tietoa ei dokumentoida riittävästi.

Kysymyslistalle nousseet kohdat

- **Kosteudenhallintasuunnitelma:**
 - Miten saadaan aikaan yhtenäinen ja toimiva kosteudenhallintasuunnitelma koko yritykselle?

- Miten suunnitelmaa päivitetään tehokkaasti ja säännöllisesti?
- Miten varmistetaan, että kaikki työntekijät tuntevat suunnitelman ja noudattavat sitä?
- **Vastuut:**
 - Miten vastuut kosteudenhallinnasta jaetaan selkeästi eri työntekijöiden kesken?
 - Miten varmistetaan, että jokainen tietää oman roolinsa kosteudenhallinnassa?
- **Koulutus:**
 - Miten työntekijöiden osaamista kosteudenhallinnassa voidaan parantaa?
 - Mitä koulutusta tarvitaan eri tehtävissä oleville työntekijöille?
- **Dokumentointi:**
 - Miten kosteudenhallintaan liittyvää tietoa dokumentoidaan tehokkaasti?
 - Mitä tietoja tulisi kerätä ja miten niitä säilytetään?

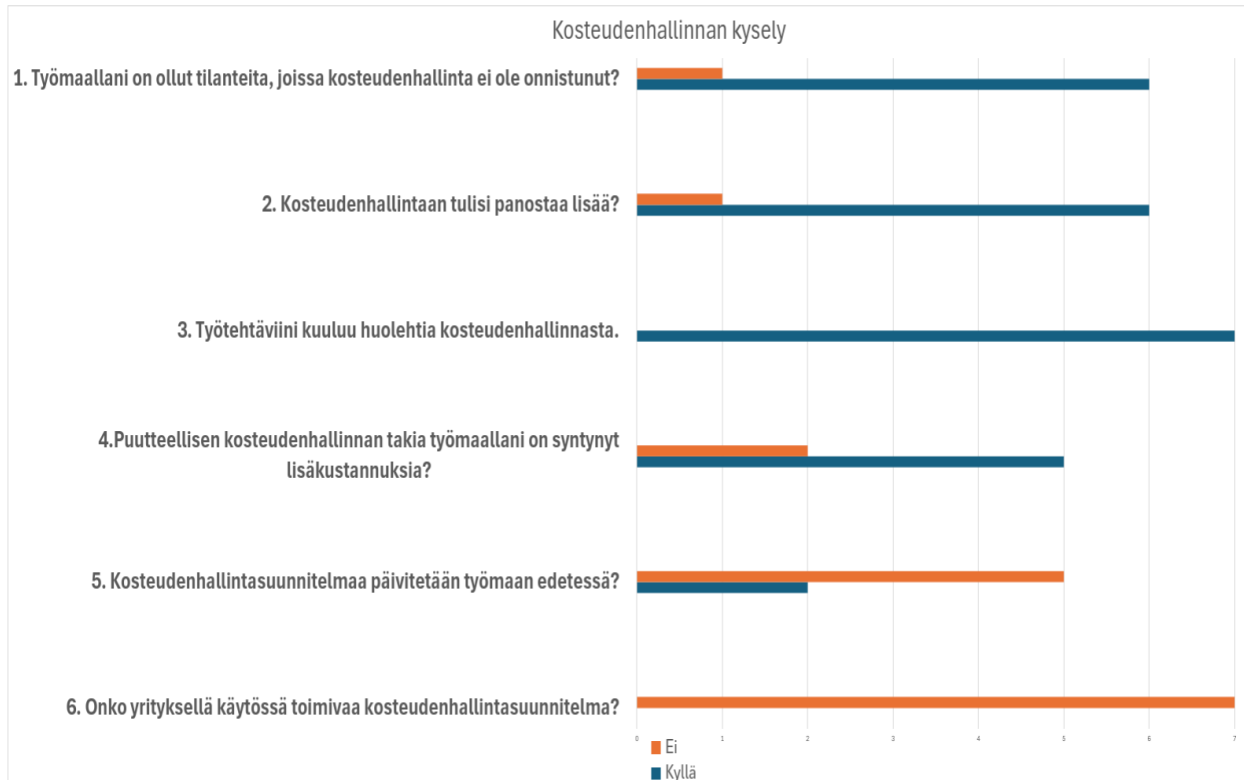
Yhteenvetona voidaan todeta, että yrityksen avainhenkilöillä on kiinnostusta parantaa kosteudenhallintaa huomattavasti. Opinnäytteentuotos tulisi olla selkeä, toimiva ja tuottaa kaikkia palveleva kosteudenhallintasuunnitelma, jonka avulla voidaan vähentää kosteusvaurioiden riskiä ja parantaa rakentamisen laatua.

Toimenpiteet kosteudenhallinnan ratkaisemiseksi:

- Laaditaan yhtenäinen kosteudenhallintasuunnitelma koko yritykselle.
- Määritellään selkeät vastuut kosteudenhallinnasta.
- Järjestetään säännöllistä koulutusta työntekijöille.

- Dokumentoidaan kaikki kosteudenhallintaan liittyvät toimenpiteet.
- Seurataan kosteudenhallinnan tehokkuutta säännöllisesti.

Taulukko 1. Haastattelun pääkohtien tulokset



5.4 Kohdeyrityksen kosteudenhallinnan kehittäminen

Yrityksen kosteudenhallinnan varmistamiseksi laadittiin joulukuussa 2024 uusi, helposti päivitettävä suunnitelma sekä siihen liittyvä tarkastusmenettely. Koska vanhaa suunnitelmaa ei löytynyt yrityksen tietojärjestelmästä, luotiin uusi suunnitelma opinnäytetyön pohjalta. Työssä hyödynnettiin muun muassa kuivaketju10-runkoa (Rala ry 2024) sekä muita saatavilla olevia aineistoja. Toimitusjohtajan kanssa käytiin tiivis yhteistyö suunnittelun aikana.

Haastattelujen perusteella yrityksen käyttöön tarvitaan yhtenäinen kosteudenhallintasuunnitelma, jota työjohto pystyisi muokkaamaan omaan työmaahan sopivaksi. Tämän lisäksi työjohtolta tarvitaan omaa panostusta ottaa yhtenäinen käytäntö kosteudenhallintaan. Tällä hetkellä työjohtajilla on omat menetelmät kosteudenhallintaan. Nämä menetelmät tulee yhdistää ja niistä tehdään pohja jokaisen käyttöön.

Kosteudenhallintasuunnitelman ja tarkastuspöytäkirjan laatiminen yrityksen käyttöön

Uuteen kosteudenhallintasuunnitelmaan liite 2. ja tarkastusmuistion liite 3. sisällytetyt keskeisimmät kirjaukset ja uudistukset kehitystyön tuloksena ovat;

- vastuidenjakko
- perehdyttäminen
- kosteudenhallinnan muistilista pohjatöistä vesikattoon
- materiaalien suojaukset
- ilmanvaihdon tärkeys
- tarkastusten tekeminen ja dokumentointi
- kosteudenhallinnasta vastaavan nimeäminen
- riskien hallintaa
- lopputarkastusten tekeminen.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyö kosteudenhallinnasta korjausrakentamisessa onnistui hyvin ja saavutti tavoitteensa, keräten kattavasti tietoa kosteudenhallinnan tärkeydestä ja menetelmistä. Metsämäen Rakennuksen työnjohto oli tyytyväinen opinnäytetyön kehitysehdotuksista. Kosteudenhallintasuunnitelma ja kosteudenhallinnan tarkastusmuistio otetaan työmailla käyttöön.

Kuivaketju10-toimintamalli on merkittävä rakennustyömaan kuivana pitämisessä. Se tarjoaa valmiin, helppokäyttöisen työkalun kosteudenhallintaan, säästäten yrityksen resursseja omien mallien kehittämiseltä. Tämän tärkeys korostui, kun etsi tietoa kosteudenhallinnasta. Toimintamallin pohjaa oli käytetty usein suunnittelijoiden kosteudenhallintaselvityksessä. Toimintamallin käyttö tehostaa kosteudenhallinnan valvontaa, vähentää virheiden riskiä ja mahdollistaa dokumentoinnin reaaliaikaisen seurannan, mutta se vaatii perehdytystä ja sitoutumista työmaahenkilöstöltä.

Rakennuslalla kosteudenhallinta on aiemmin ollut sääoloihin mukauttamista, mutta nykyään tavoitteena on ennakoiva lähestymistapa, jossa kosteudenhallinta otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheesta lähtien. Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017) painottavat ennaltaehkäisyä ja tiukentaa laatuvaatimuksia. Uusien työmaiden toimintatavat, kuten tahtiaikataulut, haastavat perinteisiä kosteudenhallintakäytäntöjä, ja tehokas kosteudenhallinta edellyttää suojauksen ja mittausten tarkkaa suunnittelua.

Opinnäytetyössä korostuu ennakoivan kosteudenhallinnan merkitys. Opinnäytetyön pohjalta on mahdollista kehittää työmaiden kosteudenhallintakäytäntöjä niin, että tulevien rakennusprojektien laatu parantuu ja säästöjä saadaan tehokkaamman suunnittelun ansiosta.

Lähteet

Arene ry 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset.

Viitattu 22.11.2024.

https://www.arene.fi/wpcontent/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382

Hahti, V. 2024. Kosteudenhallintaselvitys. Espoo. Sitowise Oy Viitattu

23.11.2024 cdn.hankintailmoitukset.fi/public-attachments/66ad3499-e673-4fb4-aa0b-08dc639db9.

Hirsijärvi S. & Hurme H. 2011. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Visma Devenor Oy 2024. Viitattu 21.11.2024. <https://www.movenium.fi/>

Niemelä, T. 2014. Kosteusvaurioiden ehkäiseminen rakennustuotannossa.

Helsinki. Suomen Rakennusmedia Oy.

Rakennusfysiikkaa rakennusinsinöörille 2020. Kosteus. Rafnet-oppimateriaali,

Terveet tilat 2028 ohjelma. Ympäristöministeriö. Viitattu 12.11.2024.

https://tilatjaterveys.fi/documents/39510712/102937006/Rakennusfysiikan+oppi+materiaali+insinöörinkoulutukseen_Kosteus.pdf

Rakentamislaki 1.1.2025/751.

Rala Ry 2024. Kuivaketju10. Viitattu 20.11.2024

<https://www.rala.fi/fi/palvelut/kuivaketju10>

Ratu S-1236, 2021 OLOSUHTEIDEN HALLINTA RAKENTAMISESSA. Helsinki:

Rakennustieto Oy

RatuTT-05-01307, 2020 TYÖMAAN VIIKOITTAISEN

KUNNOSSAPITOTARKASTUKSEN TOTEUTTAMINEN TR-MITTAUKSELLA

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2016 KUIVANA RAKENTAMINEN Viitattu 14.11.2024. <https://rt.fi/wp-content/uploads/2023/10/Kuivana-rakentaminen-opas.pdf>

RIL 250-2011.

Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2013. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki.

Åström, G. & Nousiainen, A. 2020. Teoksen nimi. Uudistettu painos. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Työnjohdon haastattelun yhteenveto



**METSÄMÄEN
RAKENNUS OY**

Avainhenkilöiden haastattelu

Miten kosteudenhallintasuunnitelmaa päivitetään / päivitetäisiin projektin aikana?

- Tilanteen muuttuminen (esim. sääolosuhteet, työvaiheen vaihtuminen)
- Muutokset rakennussuunnitelmissa

Mitä kosteudenhallinta tarkoittaa mielestäsi?

- Rakennuksen suojaaminen kosteudelta suunnittelusta purkamiseen asti
- Oikeiden materiaalien ja menetelmien käyttö
- Kosteuden mittaaminen ja seuranta
- Työmaan olosuhteiden hallinta
- Riskien minimointi ja niihin varautuminen
- Rakenteiden kuivumisen varmistaminen
- Vesivahinkojen ehkäisy

Miten omissa työtehtävissäsi huomioit kosteudenhallinnan?

- Materiaalien oikea-aikainen tilaaminen ja varastointi
- Kosteusmittaukset ja -seurannan tekeminen
- Työmaahenkilöstön kouluttaminen
- Suojaukset ja niiden tarkastaminen
- Työaikataulujen suunnittelu kuivumisajat huomioon ottaen
- Materiaalivalinnat kosteudenkestävyyden perusteella
- Olosuhteiden hallinta (lämpötila, ilmankosteus)

Miten kehittäisit kosteudenhallinnan toimenpiteitä yrityksessä?

- Yhtenäiset kosteudenhallintaperiaatteet ja tarkistuslistat
- Koulutuksen parantaminen kaikille työntekijöille
- Vastuiden selkeämpi jako
- Riskien arvioinnin kehittäminen
- Työmaan seurannan tehostaminen
- Kokemusten jakaminen eri projektien välillä

Millaisissa tilanteissa olet havainnut, ettei kosteuden hallinta olisi onnistunut?

- Kiire ja aikataulupaine
- Puutteellinen suunnittelu ja ohjeistus



**METSÄMÄEN
RAKENNUS OY**

- Työntekijöiden virheet ja laiminlyönnit
- Ulkoiset tekijät (sää, vesivahingot)
- Huonosti tehdyt suojaukset