

Sami Kapanen

**Kosteudenhallintaselvitys ja
kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät
korjausrakennushankkeessa**

LVIS-saneeraus

Opinnäytetyö

Syksy 2018

SeAMK Tekniikka

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK rakennustekniikka

Tutkinto-ohjelma: Rakennusmestari (AMK)

Tekijä: Sami Kapanen

Työn nimi: Kosteudenhallintaselvitys ja kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät korjausrakennushankkeessa

Ohjaaja: Marko Viinikainen

Vuosi: 2018

Sivumäärä: 38

Liitteiden lukumäärä: 4

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Sitowise Oy:n Jyväskylän aluetoimiston korjausrakentamisen osasto. Työn tavoitteena oli selvittää kosteudenhallintaselvityksen laatimisen vaatimuksia. Näiden vaatimusten pohjalta laadittiin malliasiakirja, jota Sitowise Oy voi hyödyntää korjausrakennushankkeissa. Lisäksi työssä tarkasteltiin kosteudenhallintakoordinaattorin suunnittelu- ja työmaatodentamisen vaiheita ja tehtäviä.

Työ on ajankohtainen, koska 1.1.2018 voimaan tulleen ympäristöministeriön asetuksen rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (A 1.1.2018/782, 12 §) mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee laatia kosteudenhallintaselvitys kaikissa luvanvaraisissa hankkeissa. Kyseessä oleva ympäristöministeriön asetus on vielä niin tuore, että selkeää malliasiakirjaa ei ole saatavissa kosteudenhallintaselvityksestä ja siihen liittyvä ohjeistus on jaettu moneen eri lähteeseen.

Opinnäytetyö toteutettiin pääosin ympäristöministeriön asetuksen asettamien ehtojen ja vaatimusten mukaan. Ohjeistuksen laatimisessa käytettiin apuna myös Kivi- ja puurakentamisen ohjeistusta 10 -toimintamallia.

Tuloksena työstä saatiin seikkakohtainen ohjeistus kosteudenhallintaselvityksen laatimiseen, kosteudenhallintakoordinaattorin työmaavaiheen aikainen todentamisohje ja valmis malliasiakirja kosteudenhallintaselvityksestä, jota voidaan käyttää korjausrakennushankkeissa. Työn tuloksena toteutettu malliasiakirja on salassa pidettävä liite, joka on poistettu julkisesta työstä. Salassapidon peruste on julkisuuslain 621/1999 24§, kohta 17 yrityksen liike- tai ammattisalaisuus.

Avainsanat: kosteus, kosteusvauriot, rakennushankkeet, rakennusluvut, rakentamismääräykset, korjausrakentaminen, rakennusvalvonta

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Site Management

Author: Sami Kapanen

Title of thesis: Moisture control report, and duties of a moisture control coordinator in renovation projects

Supervisor: Marko Viinikainen

Year: 2018

Number of pages: 38

Number of appendices: 4

The thesis was assigned by Sitowise Oy, Jyväskylä department of renovation projects. The goal was to clarify the requirements in making a moisture control report and the requirements for a moisture control coordinator during a renovation project. Based on the requirements a finished model document was made that could be used by Sitowise Oy in renovation projects which they would be consulting. Also in the thesis, I examined the steps, and duties of a moisture control coordinator during the planning and construction phases of a renovation project.

The subject is topical because since the 1st of January, 2018 Finnish Ministry of the Environment (buildings moisture technical safety 12§.) has required a moisture control report from those undertaking a construction project in all projects requiring a construction permit. The decree in question is still so new that there is no clear model document about moisture control reports and the instructions on it is scattered in many sources.

The thesis was accomplished mainly by studying the regulations set by Finnish Ministry of the Environment. Kuivaketju 10- operating model was also used in making the guide for the moisture control report.

The outcome of the thesis was a detailed guide for making a moisture control report, a guideline for a moisture control coordinator during a renovation project and a finished model document of a moisture control report that could be used in renovation projects. The finished model document will be classified because it contains commercial secrets. (Act on the Openness of Government Activities 621/1999 24§, 17 documents containing information on any business or professional secrets)

Keywords: moisture, moisture damages, construction project, building permits, construction instructions, renovation projects, construction supervising

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo	4
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	5
1 JOHDANTO	7
2 LAINSÄÄDÄNTÖ	8
2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki ja asetukset	8
2.2 Suomen rakentamismääräyskokoelma	9
3 KOSTEUS RAKENTEISSA.....	10
3.1 Kosteuden aiheuttamat vauriot	10
3.2 Kosteusmittaukset.....	11
3.3 Rakenteiden pinnoitettavuusvaatimukset.....	12
3.4 Kuivatus	13
4 KOSTEUDENHALLINTASELVITYS	15
4.1 Kosteudenhallintaselvityksen tausta	15
4.2 Rakennustyönaikainen viranomaisvalvonta kosteudenhallintaan	17
5 KOSTEUDENHALLINTASELVITYKSEN LAATIMINEN.....	21
5.1 Kosteusriskiluokat	22
5.2 Kosteudenhallintaselvityksen sisältö	23
6 KOSTEUDENHALLINTAKOORDINAATTORI	26
6.1 Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät korjausrakennushankkeen suunnitteluvaiheessa.....	27
6.2 Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät korjausrakennushankkeen toteutusvaiheessa	27
7 KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA.....	30
8 RAKENNUKSEN YLLÄPITO JA HUOLTO KOSTEUDENHALLINNAN KANNALTA.....	32
9 POHDINTA	33
LÄHTEET	36
LIITTEET	38

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Kuivatustarpeen arviointiprosessi (Kosteudenhallinta 2015, 30).....	14
Kuvio 2. Rakennushankkeen kosteudenhallinta (RTY ry 2017a).....	17
Kuvio 3. Kosteudenhallinta rakentamisen ketjussa (Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta 2018).....	20
Kuvio 4. Työn eteneminen kosteudenhallinnan kannalta (Sitowise Oy 2018b).....	29
Taulukko 1. Kosteusriskiluokat ja esimerkkejä (RIL 250-2011, 28).....	23

Käytetyt termit ja lyhenteet

Absoluuttinen kosteus	Veden tai vesihöyryn määrä tietyssä tilavuudessa tai massayksikössä toista ainetta.
Hankesuunnitteluvaihe	Hankkeen toteuttamismahdollisuuksien ja toteutusvaihtoehtojen arviointi.
Kosteudenhallintakoordinaattori	Rakennushankkeen kosteudenhallinnan valvonnasta vastaava henkilö.
Kosteudenhallintaselvitys	Rakennushankkeeseen ryhtyvän laatima/teettämä lähtöasiakirja hankkeen kosteudenhallinnasta.
Kosteudenhallintasuunnitelma	Urakoitsijan laatima asiakirja työmaan kosteudenhallinnan toteutustavoista.
Kuivaketju 10 -toimintamalli	Kuivaketju 10 on rakennusprosessin kosteudenhallinnan toimintamalli, jolla vähennetään kosteusvaurioiden riskiä rakennuksen koko elinkaaren ajan.
Kuivumisaika-arvio	Antaa teoreettisen ajankohdan, jolloin rakenteiden kosteudenmittaaminen kannattaa aloittaa.
Kuivumisolosuhteet	Rakenteita ympäröivän tilan olosuhteet.
Kylmäsilta	Talon vaipan kohta, josta lämpöä vuotaa ulos selvästi enemmän kuin ympäröivästä rakenteesta.
Suhteellinen kosteus	Ilmassa olevan vesihöyryn määrä suhteessa suurimpaan mahdolliseen.

Rakennekosteus

Vesimäärä, jonka on poistettava rakenteista rakentamisen jälkeen ennen kuin rakenne on kosteustasapainossa ympäristönsä kanssa.

Rakennuskosteus

Rakennusmateriaalien valmistuskosteus tai rakenteisiin rakennusaikana päässyt kosteus.

Rakennushankkeeseen ryhtyvä

Juridisella termillä tilaajan rooli hankkeessa on rakennushankkeeseen ryhtyvä.

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee 1.1.2018 voimaan tullutta ympäristöministeriön asetusta kosteudenhallintaselvityksestä (A 1.1.2018/782, 12 §). Työn tavoitteena on selventää kosteudenhallintaselvityksen laatimisen vaiheet, sisältö ja laatia valmis malliasiakirja kosteudenhallintaselvityksestä korjausrakennuskohteisiin. Sen lisäksi tavoitteena on selventää kosteudenhallintakoordinaattorin tehtäviä korjausrakennushankkeen edetessä. Ympäristöministeriön asetus on vielä niin tuore, että aiheesta löytyy ohjeistusta ja tietoa vielä erittäin hajanaisesti. Myöskään kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävään ei ole selkeää listausta siitä, kuinka asiat todenneetaan ja mitä asioita tulee ottaa huomioon hankkeen edetessä.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Sitowise Oy. Kyseessä on suurin suomalaisomisteinen rakennusalan suunnittelu- ja konsultointitoimisto. Sitowise Oy tarjoaa rakennettuun ympäristöön liittyviä suunnittelu-, asiantuntija- ja digitaalisia palveluja. Sitowise Oy luonnehtii itseään ”kaupunkiseutujen monialahankkeiden johtavaksi osaajaksi sekä tiedolla johtamisen ja tietomallintamisen edelläkävijäksi. (ks. Sitowise 2018b.)

Opinnäytetyön tulosta eli malliasiakirjaa voidaan hyödyntää Sitowise Oy:ssä kosteudenhallintaselvityksen laatimisessa korjausrakennushankkeissa. Lisäksi tämä työ tarjoaa erinomaiset ainekset myös muille yrityksille kosteudenhallintaselvitykseen liittyvän asiakirjan laatimiseksi. Vastaavasti kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävien listaus helpottaa koordinaattorin toimintaa suunnitteluvaiheessa ja todenamista työmaavaiheessa.

2 LAINSÄÄDÄNTÖ

2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki ja asetukset

Maankäyttö- ja rakennuslaki (L 5.2.1999/132) ohjaa rakentamishankkeeseen ryhtyvän toimia. Lain mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee pitää huolta siitä, että hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa noudatetaan rakentamiseen liittyviä säännöksiä ja määräyksiä. On hyvä huomioida, että rakennushankkeeseen ryhtyvällä ei välttämättä itsellään tarvitse olla maankäyttö- ja rakennuslain vaatimia edellytyksiä, vaan huolehtimisvelvollisuus (L 5.2.1999/132, 119 §) voidaan täyttää myös siten, että käytössä on riittävä asiantuntemus esimerkiksi työ- ja konsulttisolopimusten kautta. Suunnittelutehtävän vaativuuden edellyttämät suunnittelijat tulee olla ajoissa käytettävissä, ja suunnittelijoilla tulee olla riittävä pätevyys. (RIL 252-1-2009, 37.)

Lain (L 5.2.1999/132, 117 §) mukaan:

Rakennuksen tulee sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla täyttää rakenteiden lujuuden ja vakauden, paloturvallisuuden, hygienian, terveyden ja ympäristön, käyttöturvallisuuden, meluntorjunnan sekä energiatalouden ja lämmöneristyksen perusvaatimukset (olennaiset tekniset vaatimukset).

Asetuksen (A 24.11.2017/782, 4 §) mukaan:

Rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa rakennuksen kosteustekniseen toimivuuteen ei tarvitse tehdä muutoksia, jos rakennus on kosteusteknisesti toimiva. Korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa kosteusteknisesti toiminnut rakenne, jonka tekninen käyttöikä on loppunut tai joka on kosteustekniseltä toiminnaltaan vaurioitunut, voidaan korjata rakennusaikaista rakentamistapaa noudattaen. Jos rakenteessa ei ole kosteustekniseltä toimivuudeltaan muutosta vaativaa suunnittelu- tai toteutusvirhettä, on korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa ensisijaisesti noudatettava alkuperäisen rakenteen toimintatapaa. Korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa voidaan noudattaa tätä asetusta, jos tarkoituksena on parantaa rakennuksen kosteusteknistä toimivuutta. Jos rakenne on omiaan aiheuttamaan terveyshaittaa tai vauriota rakennuksen kosteustekniselle toimivuudelle, on korjaus- ja muutostyössä tai käyttötarkoituksen muutoksessa noudatettava tätä asetusta.

Lain (L 5.2.1999/132, 166 §) mukaan:

Rakennus ympäristöineen on pidettävä sellaisessa kunnossa, että se jatkuvasti täyttää terveellisuuden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset eikä aiheuta ympäristöhaittaa tai rumenna ympäristöä. Rakennus ja sen energiahuoltoon kuuluvat järjestelmät on pidettävä sellaisessa kunnossa, että ne rakennuksen rakennustapa huomioon ottaen täyttävät energiatehokkuudelle asetetut vaatimukset.

2.2 Suomen rakentamismääräyskokoelma

Rakennuslaissa on asetettu säännökset siitä, miten Suomen rakentamismääräyskokoelmaa sovelletaan korjausrakentamiseen. Nämä antavat varsin paljon joustovaraa viranomaisille. Kun tarkastellaan korjausrakentamista, määräysten soveltaminen riippuu siitä, mikä on rakennuksen, huoneistojen ja huoneistotilojen käyttötarkoitus ja käyttötapa korjaus- ja muutostöiden jälkeen. Pääperiaatteena voidaan sanoa, että mitä vaativampi tuleva käyttötarkoitus on verrattuna aiempaan, sitä enemmän tulisi seurata nykyisiä uudisrakennusvaatimuksia. (RIL 182-1991, 180.)

Maankäyttö- ja rakennuslain (L 5.2.1999/132) 121 a §:ssa todetaan:

Rakennusvalvontaviranomainen voi rakennusluvassa tai aloituskokouksen perusteella edellyttää rakennushankkeeseen ryhtyvältä erillistä laadunvarmistusselvitystä toimenpiteistä rakentamisen laadun varmistamiseksi. Laadunvarmistusselvitystä voidaan edellyttää, jos rakennushanke tai osa siitä on erittäin vaativa tai jos aloituskokouksessa sovitujen menettelyjen perusteella ei voida perustellusti olettaa, että rakentamisessa saavutetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten mukainen lopputulos.

3 KOSTEUS RAKENTEISSA

3.1 Kosteuden aiheuttamat vauriot

Kosteus voi aiheuttaa varsin moninaisia ongelmia toisaalta ihmisen terveydelle ja toisaalta rakennukselle. Erilaiset kosteus- ja mikrobivauriot voivat aiheuttaa rakennukselle pysyviä vaurioita. Vaurioita voidaan luokitella eri tavoin ongelman luonteen, laajuuden ja vakavuuden perusteella; tyypillisesti puhutaan kosteus-, mikrobi-, home- tai lahovauriosta. (Kosteudenhallinta 2015, 4.)

Homeet ja mikrobit voivat aiheuttaa terveyteen liittyviä ongelmia silloin, kun itiöitä tai mikrobien aineenvaihduntatuotteita pääsee sisäilmaan. Tämän estämiseksi on kuitenkin olemassa useita eri keinoja. Esimerkiksi tiiviiden rakenteiden avulla voidaan estää mikrobien ja itiöiden pääseminen sisäilmaan rakenteen läpi. Tiiviit rakenteet suojaavat rakennusta myös ulkopuoliselta homeelta. Torjuntamenetelmistä puhuttaessa olennaista on ensisijaisesti huomioida se, että olosuhteet tulee säilyttää epäsuotuisina mikrobien kasvuille. Toisaalta kuitenkin esimerkiksi alapohjarakenteiden alapuolella olosuhteet muodostuvat varsin helposti sellaisiksi, jotka voivat edesauttaa mikrobien kasvua. Juuri tämän vuoksi rakenteiden toteuttaminen tiiviinä on erityisen tärkeää. (Kosteudenhallinta 2015, 4.)

Rakennusmateriaalien kosteudensietokyky vaikuttaa olennaisesti siihen, kuinka nopeasti rakenteeseen joutunut kosteus aiheuttaa kosteusvaurion. Rakennusaikaisia kosteusrasituksen aiheuttajia ovat muun muassa ulkopuolinen vesi, maaperän kosteus, käyttövesi sekä rakenteisiin rakennusaikana sitoutunut vesi. Lisäksi ulkopuolisia vesilähteitä ovat sade-, lumi-, tuuli-, katto- ja valumavedet. Rakennusaikana rakenteisiin sitoutuu vettä, kun tehdään esimerkiksi betoni-, muuraus-, rappaus- ja tasoitetöitä. Erilaiset työvirheet voivat aiheuttaa kosteusvaurioita rakennuskohdeissa. Näitä virheitä voivat olla esimerkiksi puutteet vedeneristyksien jatkuvuudessa ja ilmansulkujen tiivistyksissä, liitoskohtien epätiivetydet ja hallitsematon vedenkäyttö työmaalla. (Kosteudenhallinta 2015, 4.)

3.2 Kosteusmittaukset

Työmaan mittauskohteita ovat kuivumisolosuhteet sekä rakenteiden kosteuspitoisuudet. Rakenteesta tehtävien mittausten tavoitteena on varmistaa rakenteen riittävä kuivuminen ennen kuin se päällystetään tai pinnoitetaan. Mittausten avulla voidaan myös selvittää mahdollisia kosteusvaurioita. (Kosteudenhallinta 2015, 35-36.)

Kun tarkastellaan rakenteen kosteusmittausten tuloksia, olennaista on verrata niitä kuivumisaika-arvioon. Rakenteista mitataan sekä lämpötilaa että kosteutta. Rakenteen lämpötilojen seuraaminen on tärkeää, koska lämpötila vaikuttaa keskeisellä tavalla kuivumisnopeuteen ja suhteellisen kosteuden mittausten luotettavuuteen. Lisäksi lämpötilojen seuraamisen avulla pystytään seuraamaan betonin lujuudenkehitystä. (Kosteudenhallinta 2015, 35-36.)

Rakenteiden kosteusmittausten luotettavuus on optimaalisin silloin, kun rakenteen lämpötila sijoittuu välille +15 - +25°C. Jos rakenteen lämpötila laskee alle +15°C:n, rakenteen sisällä tapahtuvat kosteusliikkeet hidastuvat merkittävästi. Tämä on merkittävä epävarmuutta aiheuttava tekijä mittauksessa. (Kosteudenhallinta 2015, 35-36.)

Rakenteen sisälämpötilaa voidaan mitata tavallisilla nestelämpömittareilla tai elektronisilla lämpömittareilla. Jos mittauksessa käytetään nestelämpömittareita, on tärkeää huomioida, että mittauspisteinä tulee olla rakenteeseen asennetut putket. Sen sijaan elektroniset mittarit toimivat rakenteeseen asennettujen antureiden avulla. Mittauspisteiden valinnassa tulee ottaa huomioon se, että myös rakenteen kylmimistä osista saadaan luotettava lämpötilatieto. Rakenteen kylmimpiä osia ovat nurkat ja kylmäsiltoja muodostavat tukialueet. (Kosteudenhallinta 2015, 35-36.)

Sisälämpötilan arviointi on mahdollista myös pintalämpötilaa seuraamalla. Rakenteen pintalämpötiloja mitataan, kun rakennetta lämmitetään paikallisesti esimerkiksi infrapunasäteilijöiden avulla. Mittauksessa on hyvä muistaa, että betonin sisälämpötilan on havaittu olevan keskimäärin 5°C matalampi kuin pintalämpötilan. (Kosteudenhallinta 2015, 35-36.)

Kun puhutaan rakenteen kosteuden mittaamisesta, sillä tyypillisesti viitataan rakenteen suhteellisen kosteuden mittaamiseen porareikä- ja näytepalamenetelmällä.

Keskeistä on se, että rakenteen kuivumista seurataan ja pinnoitettavuus- ja päällystettävyyispäätökset tehdään suhteellisen kosteuden mittausten avulla. Kun rakenne- lämpötila sijoittuu +15 - +25°C välille, käytetään porareikämenetelmää – muussa tapauksessa käytetään näytepalamenetelmää. Näytteenottomenetelmää tulee noudattaa täsmällisesti, sillä näin voidaan välttää tyypilliset virhelähteet. Porareikämenetelmällä tarkoitetaan menetelmää, jossa kosteutta mitataan rakenteeseen poratusta reiästä, joka on halkaisijaltaan 16 mm, puhdistettu, tiivistetty ja kosteudeltaan tasaantunut. Näytepalamittausta voidaan luonnehtia porareikämenetelmää nopeammaksi ja luotettavammaksi. Sitä tulee käyttää silloin, kun rakenteen lämpötila ei ole lähellä rakenteen käyttölämpötilaa (+20°C). Näytepalamittauksessa suurin mahdollinen virhetekijä voi olla se, että kosteutta ehtii haihtumaan näytteenottoa tehdessä. Suhteellisen kosteuden lisäksi rakenteesta on mahdollista mitata myös sekä pintakosteutta että absoluuttista kosteutta. On kuitenkin muistettava, että näiden mittausten käyttö ei ole suositeltavaa pinnoituspäätöksiä tehdessä, koska ne eivät ole yhtä luotettavia kuin porareikä- ja näytepalamenetelmä. (Kosteudenhallinta 2015, 35-36.)

Kun rakenne on saavuttanut tavoitteellisen suhteellisen kosteuden, rakenne voidaan pinnoittaa tai päällystää. Mikäli rakenteen päällystää liian aikaisin, se voi johtaa kosteusvaurioon. Suhteellisen kosteuden mittaamenetelmissä on tärkeää ottaa huomioon se, että laitteiden kalibrointiväliä noudatetaan, näytteenotto tehdään puhdistetusta reiästä tai kuopasta, näyte otetaan oikealta syvyydeltä ja mittaus suoritetaan normaalissa käyttölämpötilassa. (Kosteudenhallinta 2015, 35-36.)

3.3 Rakenteiden pinnoitettavuusvaatimukset

Jos päällystemateriaalit asennetaan liian kostealle alustalle, ne voivat aiheuttaa tiiviydellään tai matalalla kosteudenkestävyydellään vaurioita sekä itselleen että ympäröiville materiaaleille. Tyypillisiä vaurioita ovat esimerkiksi materiaalin muodonmuutokset. Jokaisella materiaalilla on oma kriittinen kosteusraja-arvonsa (tavoitteellinen suhteellinen kosteus, tavoite RH %). Rakenteen tulee kuivua tämän kriittisen kosteusraja-arvonsa alle ennen kuin se pinnoitetaan. Betonirakenteessa tavoitteel-

linen suhteellinen kosteus määräytyy sen perusteella, millainen on päällystemateriaalin vesihöyryn läpäisevyys ja kosteuden kestävyys. Vastaavasti liimakiinnitteisten päällysteiden tavoitteellisen suhteellisen kosteuden määrittelyyn vaikuttaa liiman kosteudensietokyky. Tämä tarkoittaa useimmilla liimoilla enintään RH 85 %. (Kosteudenhallinta 2015, 37.)

Tavoitteelliset suhteelliset kosteusprosentit löytyvät rakenne- ja materiaalikohtaisesti työselostuksista. Ohjeistuksessa käytetään aina lähtökohtaisesti niitä tavoitteellisia kosteusprosentteja, jotka materiaalivalmistaja on esittänyt. On myös mahdollista, että työselostuksissa voidaan viitata tavoitteellisia suhteellisen kosteuden raja-arvoja esittäviin julkaisuihin, kuten esimerkiksi rakentamisen yleisiin laatuvaatimuksiin tai rakennusalan teknistieteellisten yhdistysten julkaisuihin. (Kosteudenhallinta 2015, 37.)

3.4 Kuivatus

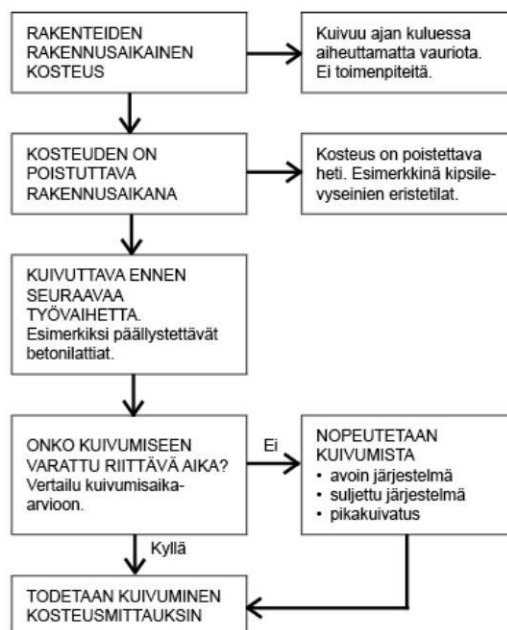
Iso osa rakenteista sisältää ylimääräistä kosteutta, jota voidaan kutsua rakennus- tai rakennekosteudeksi. Rakennekosteuden aiheuttajia voivat olla esimerkiksi rakennusmateriaalin valmistuksessa käytetty vesi, rakennusaikainen sade sekä rakentamisen aikainen vedenkäyttö. Kun arvioidaan rakenteiden kuivaustarvetta, tulee kiinnittää huomiota toisaalta siihen, aiheuttaako rakenteessa oleva kosteus kosteusvaurioita rakenteelle ja toisaalta poistuuko vesi rakenteesta tarpeeksi nopeasti. Sivulla 14 olevassa kuviossa on esitetty rakenteen kuivatustarpeen arviointiprosessi. (Kosteudenhallinta 2015, 30.)

Varsin tyypillisiä, kuivattavia rakenteita ovat päällystettävät ja pinnoitettavat betoni-rakenteet. Ennen päällystämistä niiden tulee kuivua päällystemateriaalin edellyttämän kriittisen kosteusarvon alapuolelle. Kuivaustarve muodostuu silloin, kun rakenteen kuivumisaika-arvio on suurempi kuin rakentamisaikataulussa varattu aika. Jos jossain työvaiheessa – esimerkiksi tasoitustyön aikana – työmaalle päätyy kosteutta, tulee se kuivattaa tai tuulettaa pois. Lisäksi mahdolliset vesivahingot ja puutteellinen suojaaminen voivat olla kuivaustarpeen aiheuttavia tekijöitä. (Kosteudenhallinta 2015, 30.)

Kun tarkastellaan erilaisia kuivatustapavaihtoehtoja, voidaan huomata, että niitä on useita erilaisia: ilmanvaihtoon perustuva avoin järjestelmä, ilman kuivatukseen perustuva suljettu järjestelmä sekä rakenteiden pienialaiseen lämmittämiseen perustuva pikakuivatus. Kuivatuksessa on olennaista ottaa huomioon se, että sisäilma pystyy vastaanottamaan riittävästi kosteutta rakenteista. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että sisäilman on oltava lämmin ja kuiva. (Kosteudenhallinta 2015, 30.)

Rakenteiden kuivattaminen on aikaa vievää ja energiaa kuluttavaa; lisäksi se aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia. Kuivatustarvetta pyritäänkin minimoimaan ensisijaisesti suojausten ja materiaalivalintojen avulla. Kun rakenteet kuivatetaan järkevällä tavalla, voidaan lyhentää rakennusaikaa, vähentää mahdollisia myöhemmin tapahtuvia kosteusvaurioita ja vähentää kuivatukseen käytettyä kokonaisenergia-määrää. Näiden tekijöiden myötä voidaankin saada aikaan parhaimmillaan huomattavia kustannussäästöjä. (Kosteudenhallinta 2015, 30.)

Alla olevassa kuviossa 1 esitetään rakenteiden kuivatustarpeen arviointiprosessin kulkua, jota voidaan käyttää työmaan kuivatusjärjestelyiden suunnittelussa ja työmaan aikataulun laadinnan apuna. Kuviota voidaan käyttää apuna, kun arvioidaan, pääseekö rakenteiden rakennusaikainen kosteus poistumaan rakenteista luontaisesti vai tarvitseeko rakenteita kuivata koneellisesti.



Kuvio 1. Kuivatustarpeen arviointiprosessi (Kosteudenhallinta 2015, 30).

4 KOSTEUDENHALLINTASELVITYS

4.1 Kosteudenhallintaselvityksen tausta

1.1.2018 voimaan astuneessa ympäristöministeriön asetuksessa (A 1.1.2018/782, 12 §) säädetään, että rakennusvalvonta edellyttää kosteudenhallintaselvityksen laatimisen kaikissa luvanvaraisissa hankkeissa. Rakennushankkeeseen ryhtyvä voi itse laatia kosteudenhallintaselvityksen tai vaihtoehtoisesti hän voi laadituttaa sen asiantuntijallaan. Kosteudenhallintaselvitys on maankäyttö- ja rakennuslain (L 5.2.1999/132) 131 §:n mukainen rakennusluvan liite. Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee allekirjoittaa kosteudenhallintaselvitys, mutta käytännössä asian usein hoitaa rakentajakonsultti, joka toimii kosteudenhallintaselvityksen laatijana. Tässä tapauksessa rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee antaa valtuutus rakentajakonsultille, jotta tämä voi hoitaa asian rakennushankkeeseen ryhtyvän puolesta. (TOP-TEN – rakennusvalvonnat 2018, 1.)

Rakennuksen tulee täyttää olennaiset tekniset vaatimukset; yksi näistä vaatimuksista on terveellisyys (L 5.2.1999/132, 117 c §). Käytännössä terveellisyydellä viitataan siihen, että rakennus ei saa aiheuttaa terveyden vaarantumista sen käyttäjälle. Mahdollinen terveyden vaarantumiseen liittyvä tekijä on esimerkiksi rakennuksen osien ja rakenteiden haitallinen kosteus. (Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta 2018, 1.)

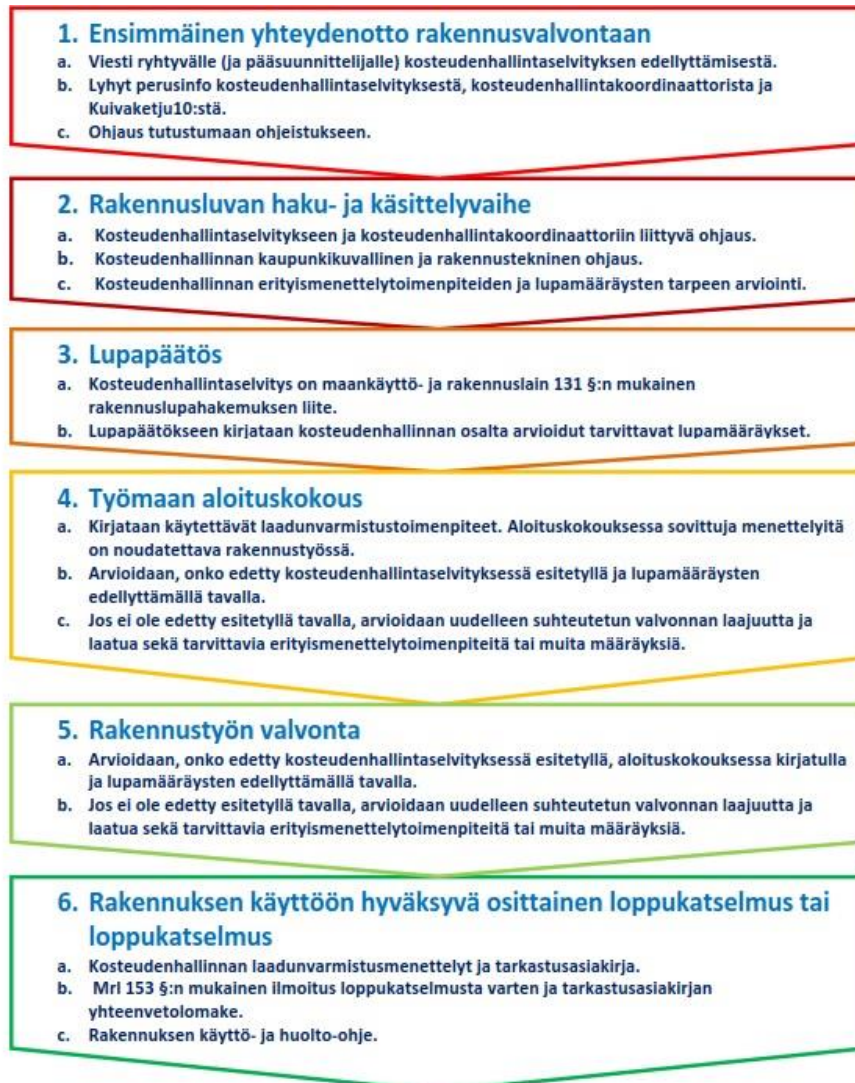
Suunnittelun ja toteutuksen avulla tulee pyrkiä siihen, että tietoisesti luodaan kosteusteknisesti oikein toimiva ja kosteusvarma rakennus. Kosteudenhallinta on keskeisessä roolissa koko hankkeen ajan: sen tulee olla esillä jo rakennuttajan tavoiteasettelussa ja näkyä jokaisen osapuolen tehtävissä. Yksityiskohtaiset ja täsmälliset kosteudenhallintatoimenpiteet voivat toki nostaa suunnittelu- ja rakentamiskustannuksia, mutta on hyvä muistaa, että tämä kustannuserä on varsin pieni verrattuna siitä saatavaan hyötyyn. Kosteudenhallintatoimenpiteiden avulla voidaan estää ongelmia ja siten säästää suuria kustannuksia sekä käytön että ylläpidon aikana. (RIL 250-2011, 10.)

Lähtökohtaisesti rakennushankkeeseen ryhtyvä on vastuussa kosteudenhallinnan huolehtimisesta (L 5.2.1999/132, 119 §). Näin ollen on tärkeää, että rakennushankkeeseen ryhtyvä täsmällisesti ohjeistaa ja vastuuttaa jo hankkeen alkuvaiheista lähtien. Tämä tukee myös sitä, että voidaan luoda tietynlainen pohja hankkeen kosteudenhallinnalle ja sen onnistumiselle. (Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta 2018, 1.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvä sisällyttää kosteudenhallintaselvitykseen vaatimustasot, reunaehdot ja kattavan toimintamallin hankkeensa kokonaisvaltaiseen kosteudenhallintaan. Toimintamallissa tulee olla esitettyä myös henkilöresurssit. Voidaan huomata, että kun kosteudenhallintaselvitys laaditaan huolellisesti, se muodostaa ikään kuin raamit kosteudenhallinnalle hankkeen suunnittelusta rakennuksen käyttöön. Ensisijaisesti sen tulee toimia rakennushankkeeseen ryhtyvän lähtöasiakirjana hankkeen kosteudenhallintaan; esimerkiksi siihen tulee perustua rakentamisvaiheen alussa laadittava työmaan kosteudenhallintasuunnitelma. Lisäksi on tärkeää, että kaikki rakennushankkeeseen liittyvät osapuolet ovat sitoutettuja sen noudattamiseen. (TOPTEN – rakennusvalvonnat 2018, 1.)

Kosteudenhallintaselvityksen tulee olla suunnittelu- ja urakkatarjouspyyntöjen sekä niiden sopimusasiakirjojen liitteenä. Vastaavasti rakennuslupahakemuksen liitteenä kosteudenhallintaselvityksen avulla pyritään osoittamaan rakennusvalvonnalle, että rakennushankkeeseen ryhtyvällä on tahto ja kyky ottaa kosteudenhallinnan huolehtimisen rooli hankkeen vaativuuteen nähden selvityksessä kerrotuin menettelyin. Tässä kohtaa rakennusvalvonta voi arvioida, onko kosteudenhallintaprosessi hankkeessa riittävä ja onko rakennushankkeeseen ryhtyvä varautunut riittävällä tavalla hankkeen kosteudenhallinnasta huolehtimiseen. Lisäksi rakennusvalvonta voi harkita mahdollisten kosteudenhallintaan liittyvien lupamääräysten (erityismenettely) asettamista. Toisaalta – lupamääräyksiä voidaan asettaa myös aloituskokouksessa tai tarvittaessa vielä rakennustyön jo alettua. (TOPTEN – rakennusvalvonnat 2018, 1; Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta 2018, 4.)

Seuraavalla sivulla (s. 17) olevassa kuviossa 2 on esitetty kosteudenhallinnan vaikutus rakennushankkeen eri vaiheissa rakennusvalvonnan näkökulmasta ja rakennushankkeen menettelyprosessi kosteudenhallinnan kannalta. Kuvion tarkoituksena on havainnollistaa rakennuslupaprosessin kulkua.



Kuvio 2. Rakennushankkeen kosteudenhallinta (RTY ry 2017a).

4.2 Rakennustyönaikainen viranomaisvalvonta kosteudenhallintaan

Rakennusvalvonnan tulee arvioida nimenomaan kosteudenhallintaselvityksen pohjalta, missä määrin tarvitaan suhteutettua valvontaa. Rakennusvalvonnan suhteutettu valvonta tarkoittaa sitä, että rakennusvalvonta arvioi kohteen haastavuuteen perustuen viranomaisten valvonta- ja tarkastustoimenpiteiden määrää ja laatua. 1.1.2018 voimaan tulleen asetuksen (A 1.1.2018/782, 12 §) myötä lupamääräyksiä edellytetään, että kosteudenhallintakoordinaattori on nimetty sekä kosteudenhallintaselvitys ja kosteudenhallintasuunnitelma on laadittu luvanvaraisissa hankkeissa. Lisäksi edellytetään, että mahdolliset erityismenettelytoimenpiteet on esitetty; näitä

ovat esimerkiksi riskianalyysin sisältävä laadunvarmistusselvitys, ulkopuolinen rakennusfysikaalisten suunnitelmien tarkastus tai ulkopuolinen kosteudenhallinnan toteutuksen tarkastus. (RTY ry 2017a.)

Rakennustyöhön liittyvässä aloituskokouksessa käydään läpi kosteudenhallintaselvityksessä kuvatut toimenpiteet. Kokouksen yhteydessä tulee myös kirjata mahdolliset täydennykset tai muutokset, jotka liittyvät selvitykseen. Aloituskokoukseen kuuluu myös se, että rakennusvalvonta tuo ilmi mahdollisten kosteudenhallintaa koskevien lupamääräysten noudattamisen tilanteen. Todettujen seikkojen myötä rakennusvalvonta voi vielä antaa tarvittavia määräyksiä. (Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta 2018, 4.)

Aloituskokouksessa kosteudenhallintakoordinaattorin tulee kuvata hankkeen kosteudenhallintaselvitys ja kosteudenhallintaan liittyvät laadunvarmistusmenettelyt sekä kosteudenhallintaan liittyvät erityiset riskit ja niihin varautumisen. Lisäksi kosteudenhallintakoordinaattori esittää hankekohtaisen kosteudenhallintasuunnitelman sekä kyseessä olevan tontin käyttösuunnitelman. (RTY ry 2017b, 3.)

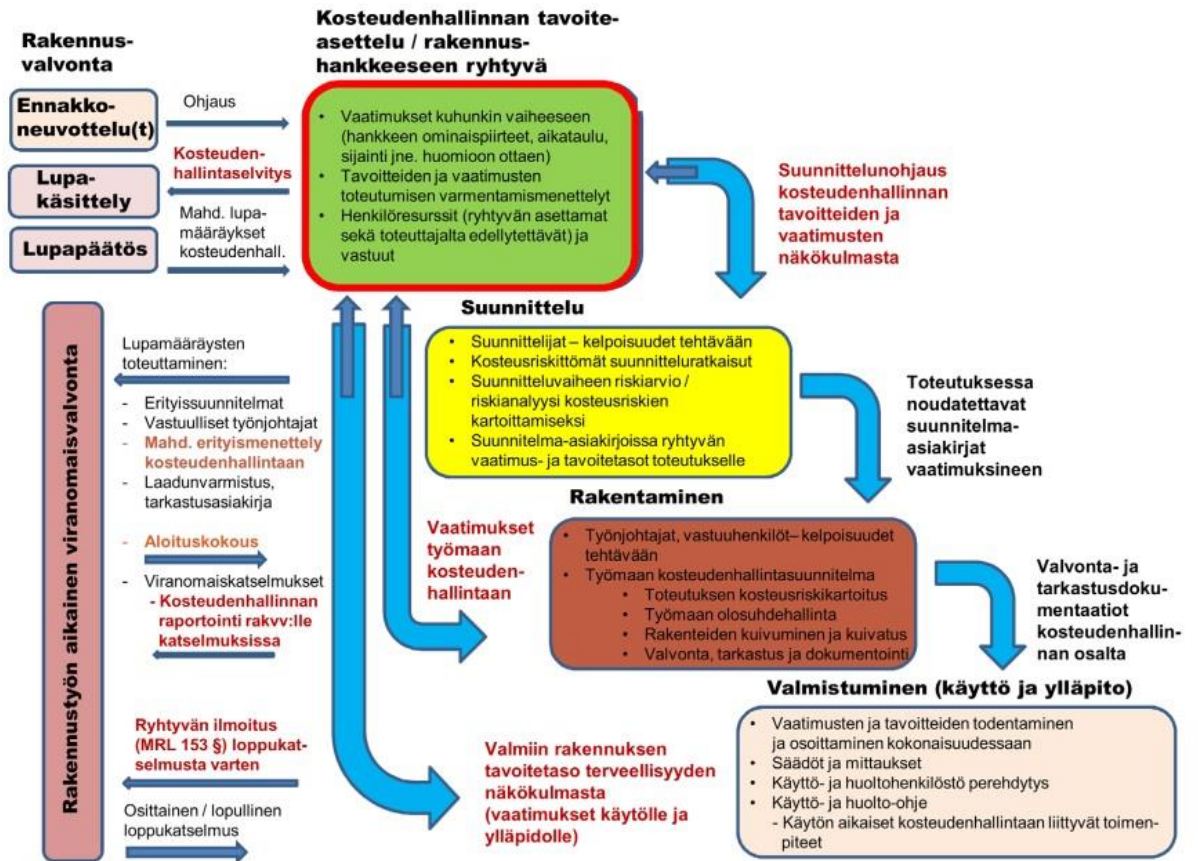
Aloituskokouspöytäkirjaan tulee kirjata hankkeen aikana käytettävät laadunvarmistustoimenpiteet – esimerkiksi Kuivaketju10 – ja hankekohtainen työmaan kosteudenhallintasuunnitelma. Lisäksi pöytäkirjasta tulee ilmetä hankkeen kosteudenhallintakoordinaattori, työmaan kosteudenhallinnasta vastaava henkilö sekä mahdolliset erityismenettelytoimenpiteet. (RTY ry 2017b, 3.)

Aloituskokoukseen sisältyy myös hankkeen tarkastusasiakirjamenettely ja todentamismenettely. Lisäksi aloituskokouksessa käydään läpi maankäyttö- ja rakennuslain (L 5.2.1999/132) 153 §:n mukainen ilmoitus loppukatselmusta varten. Pöytäkirjaan tulee merkata kosteudenhallintakoordinaattori tarkastusasiakirjamenettelyn ”Kosteudenhallinta”-rakennusvaiheen vastuuhenkilöksi. Kosteudenhallinnasta vastaava henkilö merkitään työmaan todentamisesta vastaavaksi henkilöksi. (RTY ry 2017b, 3.)

Rakennusvalvonnan tehtävänä on valvoa kosteudenhallintaselvityksessä kuvattua toimintaa ja mahdollisten lupamääräysten myötä asetettujen vaatimusten toteutumista. Lisäksi rakennusvalvonta kiinnittää huomiota hankkeen kosteustekniseen onnistumiseen ylipäänsä. Käytännössä tämä valvonta tapahtuu luvassa määrättyjen

katselmuksien yhteydessä tai erikseen sovituilla, nimenomaan kosteudenhallintaan liittyvillä työmaakäynneillä. Jos rakennusvalvonta havaitsee työmaakäynneillä mahdollisia poikkeamia, se voi myös tässä vaiheessa antaa tarvittavia määräyksiä. (Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta 2018, 4.)

Huolehtimisvelvollisuus (L 5.2.1999/132, 119 §) vaikuttaa keskeisesti rakennushankkeeseen ryhtyvän toimintaan; hänen tulee valvoa rakennusaikaisen kosteudenhallinnan toteutumista suunnitellulla tavalla. Mikäli poikkeamia ilmenee, rakennushankkeeseen ryhtyvän on reagoitava tilanteeseen välittömästi. On tärkeä huomioida, että laiminlyöty kosteudenhallinta voi aiheuttaa tuleville rakennuksen käyttäjille terveydellistä haittaa. Näin ollen vähäistä suuremmista poikkeamista tulee ilmoittaa myös rakennusvalvonnalle – tällöin rakennusvalvonta voi varmistaa, että terveydellisen haitan estämiseen liittyvät selvitykset ja toimenpiteet aloitetaan ripeästi. Vähäistä suurempi poikkeama on esimerkiksi se, kun kuivina pidettävät rakennustuotteet tai rakenteet kastuvat. Edellä mainituista syistä rakennushankkeeseen ryhtyvän ollessa ns. kertarakentaja esimerkiksi taloyhtiö, on rakennushankkeeseen ryhtyvän suositeltavaa palkata rakennushankkeeseen rakennuttajakonsultti, joka hoitaa myös kosteudenhallintaan liittyvät velvollisuudet. (Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta 2018, 4-5.)



Kuvio 3. Kosteudenhallinta rakentamisen ketjussa (Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta 2018).

Kosteudenhallinnalla on suuri merkitys kaikissa luvanvaraisissa rakennus- ja korjaushankkeissa aina hankesuunnitteluvaiheesta jatkuen läpi koko rakennushankkeen toteutusvaiheen. Kosteudenhallinnalla on vaikutuksia myös rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon, kuten yllä olevassa kuviossa 3 on esitetty.

5 KOSTEUDENHALLINTASELVITYKSEN LAATIMINEN

Rakennushankkeen laajuus ja laatu vaikuttavat olennaisesti siihen, kuinka laaja kosteudenhallintaselvityksen sisällön tulee olla. Selvityksen ensimmäisessä kohdassa on hyvä avata riittävästi hanketta, sen luonnetta sekä hankkeeseen liittyviä mahdollisia kosteusriskejä; nämä ovat selvityksen laajuuden määrittäviä tekijöitä. Esimerkiksi sellaisissa muutostyö- ja korjaushankkeissa, joissa kosteusriskejä on todennäköisesti vain vähän, kosteudenhallintaselvitys voi olla varsin suppea: siihen sisällytetään kuvaus hankkeen toimenpiteistä, niihin mahdollisesti liittyvistä kosteusriskeistä sekä aiotuista valvonta- ja laadunvarmistustoimenpiteistä tarkastusasiakirjamenettelyn mukaisesti. (TOPTEN – rakennusvalvonnat 2018, 1.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee kuvata kosteudenhallintaselvityksessä oma tahtotilansa ja vaatimuksensa hankkeen kosteudenhallinnalle sen eri vaiheissa. Kosteudenhallintaselvityksessä esitetään rakennusfysikaalisen suunnittelijan pätevyys- ja osaamisvaatimukset sekä kosteusriskittömiin ja toimiviksi todettuihin suunnitteluratkaisuihin sekä suunnitelmien tarkastusmenettelyihin liittyvät vaatimukset. Lisäksi selvityksessä tuodaan esiin vaatimukset, jotka liittyvät kosteudenhallintasuunnitelmaan, sää- ja olosuhdehallintaan, rakenteiden varastointiin ja suojaukseen (kuljetuksen aikana ja työmaalla), rakenteiden kuivumiseen ja kuivatukseen sekä poikkeustilanteisiin varautumiseen. Kosteudenhallintaselvityksessä esitetään toimenpiteet ja käytettävissä olevat resurssit kosteudenhallintaan liittyvien riskien määrittämiseen ja niiden toteutumisen estämiseen. Lisäksi selvityksessä kuvataan, miten kosteudenhallintaselvitys otetaan konkreettisesti käyttöön. Edellä mainittujen seikkojen lisäksi selvityksessä esitetään toteutuksen ohjaus-, tarkastamis- ja varmentamismenettelyt sekä varmentamisen informointitavat; lisäksi nimetään kosteudenhallintakoordinaattori sekä hänelle annettavat ohjaus- ja valvontatehtävät. (RTY ry 2017a.)

Mikäli rakennushankkeeseen ryhtyä käyttää oman hankkeensa kosteudenhallinnassa Kuivaketju10-toimintamallia, kosteudenhallintaselvitystä ei tarvitse laatia yksityiskohtaisesti. Tällaisessa tilanteessa kosteudenhallintaselvitykseen tulee sisällyttää ainoastaan hankkeen yleistiedot, maininta Kuivaketju10-toimintamallin käytöstä, kosteudenhallinnan henkilöresurssit sekä heidän tehtävänsä ja vastuunsa

sekä konkreettiset, hankkeen kosteudenhallintaan liittyvät vaatimukset. Vastaavasti näin ollen voidaan todeta – mikäli rakennushankkeeseen ryhtyvä ei käytä Kuivaketju 10-toimintamallia, kosteudenhallintaselvitys tulee laatia täsmällisesti ja yksityiskohtaisesti malliasiakirjaa noudattaen. Kosteudenhallintaselvityksessä tulee kuvata koko hankkeen kosteudenhallintaprosessia toimenpiteineen ja menettelyineen. Malliasiakirjan liitteenä käytetään Kuivaketju10-toimintamallin todentamisohjetta. (TOP-TEN – rakennusvalvonnat 2018, 1.)

5.1 Kosteusriskiluokat

Hankkeen kosteudenhallinnan riskitasoluokan eli kosteusriskiluokan määrittelyn tavoitteena on se, että saadaan hankkeen eri osapuolet kiinnittämään huomiota hankkeeseen liittyvien riskien selvittämiseen ja niiden hallintaan. Rakennuksen kosteusriskiluokka määräytyy lähtökohtaisesti hankkeen kosteusteknisen ja kosteudenhallinnan vaativuuden pohjalta. Riskiluokan määräytymiseen voivat vaikuttaa myös kosteusvaurioiden seuraukset – käytännössä tämä tarkoittaa siis sitä, että vaikka hankkeen vaativuus ei olisi kovinkaan suuri, mahdollisten vakavien kosteusvaurioiden seurauksien perusteella riskiluokkaa voidaan nostaa. (RIL 250-2011, 28.)

Kun arvioidaan hankkeen kosteusteknistä ja kosteudenhallinnollista vaativuutta, otetaan huomioon rakennuksen, tilojen sekä rakennusosien suunnittelun, toteutuksen sekä ylläpidon vaativuus. Määriteltäessä rakennuksen kosteudenhallinnan vaativuutta, on huomioitava muun muassa rakennuksen sisäpuolinen kosteusrasitus (uimahallit, pesulat, suurkeittiöt) ja ulkopuolinen kosteusrasitus (meri, viistosade, kasvillisuus). Lisäksi tulee kiinnittää huomiota rakennuksen geometriaan (monimuotoisuus, koko, liitosten määrä), vaadittavaan turvallisuuteen kosteusvaurioita vastaan, sisäilmavaatimukseen ja terveellisyyteen, käyttöikätaavoitteeseen ja korjauskohteen vaativuuteen. (RIL 250-2011, 28.)

Hankkeet voidaan jakaa kolmeen riskiluokkaan seuraavalla sivulla (s. 23) olevan taulukon 1 mukaisesti. Taulukon avulla voidaan jaotella kohteet kosteusriskiluokan perusteella, jonka mukaan kosteudenhallintaselvityksen laajuus määräytyy. Mitä suurempi kosteusriskiluokan numero on, sitä vaativampi kohde on kyseessä.

Taulukko 1. Kosteusriskiluokat ja esimerkkejä (RIL 250-2011, 28).

Hankkeen vaativuus	Kosteusriskiluokka	Esimerkkejä
Erittäin vaativa	3	Rakennukset, joissa on suuri kosteusrasitus (mm. uimahallit, kostetut tilat, pakkasvarastot) tai jotka ovat muuten kosteudenhallinnan suunnittelun, toteutuksen, ylläpidon tai käytön kannalta erittäin vaativia
Normaalia vaativampi	2	Normaalia vaativammat asuin-, liike- ja toimistorakennukset. Koulut ja päiväkodit.
Normaali	1	Tavanomaiset asuin-, liike- ja toimistorakennukset (normaalimenettely). Rakennukset, joissa on ihmisiä vain satunnaisesti tai rakennuksen suunniteltu käyttökä on normaalia lyhyempi (kevennetty normaalimenettely).

Sellaisilla rakennuksilla, joilla on joko tavallista korkeammat käyttöikä- ja toimivuusvaatimukset tai joiden käyttö aiheuttaa normaalia suuremmat rasitukset rakenteille tai joiden välilliset vauriot ovat suuret (esimerkiksi atk-keskukset tai arkistot), on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenneratkaisujen tarkistettavuuteen ja ratkaisujen teoreettiseen toimivuuteen (Kosteudenhallinta 2015, 6-7).

5.2 Kosteudenhallintaselvityksen sisältö

Kosteudenhallintaselvityksen ensimmäisessä kohdassa tuodaan esiin hankkeen yleistiedot, joihin sisältyvät hankkeen tyyppi (uudisrakennus-/korjaus-/muutostyöhanke), sijainti (ranta-alue, tulvariski-alue, ympäröivä maasto), olennaiset erityispiir-

teet, kosteusriskiluokka, hankkeeseen ryhtyvä taho, hankkeen suunnittelu-, toteutus- ja käyttöönottoaikataulu sekä hankkeen toteutusmuoto (TOPTEN – rakennusvalvonnat 2018, 2).

Kosteudenhallintaselvityksen toisessa kohdassa esitetään kosteudenhallinnan henkilöresurssit, joihin kuuluu kosteudenhallintakoordinaattorin kelpoisuus tehtävään (henkilön koulutustausta, kokemus kosteudenhallintaan liittyvistä tehtävistä ja työkokemus). Toisessa kohdassa kuvataan myös hankkeen eri vastuuhenkilöiden (suunnittelijoiden, vastaavan työnjohtajan, kosteudenhallintakoordinaattorin, valvojien) tehtävät, velvollisuudet ja valtuudet hankkeen eri vaiheissa. Toisessa kohdassa tulee myös huomioida, että jos hankkeen aikana koordinaattori vaihtuu, miten hänen tehtäviensä siirto tapahtuu. Tässä kohdassa tulee myös nimetä rakennushankkeeseen ryhtyvän edellyttämät, päätoteuttajan asettamat kosteudenhallinnasta vastaavat henkilöt, kosteusmittauksista vastaavat henkilöt sekä työvaihetarkastuksia suorittavat henkilöt. (TOPTEN – rakennusvalvonnat 2018, 2.)

Kosteudenhallintaselvityksen kolmannessa kohdassa esitetään konkreettiset vaatimukset hankkeen kosteudenhallintaan. Vaatimukset kohdistuvat hankkeen eri vaiheisiin: suunnitteluvaiheeseen, toteutusvaiheeseen, valmistumis-/käyttöönottovaiheeseen sekä käyttö- ja ylläpitovaiheeseen. Suunnitteluvaiheeseen liittyviä vaatimuksia ovat hankekohtaisten kosteusriskien tarkastelu (riskiarvio, riskianalyysi), rakennusfysikaaliset suunnitteluratkaisut, mahdolliset rakennuksen käytönaikaista kosteusteknistä toimivuutta edistävät ja sen seuranta mahdollistavat suunnitteluratkaisut sekä suunnitteluryhmän suunnittelijakelpoisuudet ja yhteistyö asetettuun tavoitteeseen pääsemiseksi. (TOPTEN – rakennusvalvonnat 2018, 2.)

Vastaavasti toteutusvaiheeseen liittyviä vaatimuksia ovat toteutusvaiheen kosteusriskitarkastelu (riskianalyysi), työmaan kosteudenhallintasuunnitelmassa huomioitavat vaatimukset, kuivana pito, kuivatus ja mittaukset, päätoteuttajan henkilöresursointi kosteudenhallintaan, kosteudenhallinnan jalkautus työmaan työntekijöille, raportointi, hyväksyttämismenettelyt ja dokumentointi (TOPTEN – rakennusvalvonnat 2018, 2).

Rakennuksen valmistumis-/käyttöönottovaiheeseen liittyviä vaatimuksia ovat aikataulu ja esitystapa kosteudenhallinnan kokonaisuuden varmentamisen dokumentaatiolle, aikataulu ja menettelyt rakennuksen suunnitellun kosteusteknisen toimivuuden varmentamiselle ja rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen kosteustekniset osiot. Rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon kohdistettavia vaatimuksia ovat huoltohenkilöstön käytön opastus sekä käytön aikainen dokumentointi kunnossapitoa varten. (TOPTEN – rakennusvalvonnat 2018, 2.)

Kosteudenhallintaselvityksen neljännessä kohdassa esitetään toimenpiteet ja menettelyt asetettujen kosteudenhallintavaatimusten varmentamiseksi, kuten miten hankkeen kosteusriskit kartoitetaan ja miten toimitaan niiden välttämiseksi hankkeen eri vaiheissa. Suunnittelijoiden osalta selvityksen neljännessä kohdassa tulee ilmetä suunnittelun ohjausmenettely kosteusriskittömiin, ristiriidattomiin ratkaisuihin ja suunnitelma-asiakirjoihin vietävät toteutuksen kosteudenhallinnassa huomioitava ja vaadittavat seikat. Lisäksi tulee esittää, mitä toimenpiteitä päätoteuttajan on tehtävä ja hyväksyttävä rakennushankkeeseen ryhtyvän asettamalla kosteudenhallintakoordinaattorilla ennen rakennustyön aloittamista, mitä rakennustyön aikana ja rakennuksen valmistuessa. Samassa yhteydessä tulee myös kertoa, mitä ovat onnistuvan kosteudenhallinnan menettelytavat rakennustyömaalla asetetut vaatimukset huomioiden (jalkautus ruohonjuuritasolle, vaatimusten varmentamismenettelyt ja tiedon välitys, yhteistoiminta, dokumentointi). Neljänteen kohtaan kuuluu myös kirjata toimenpiteet rakennuksen valmistuessa sen osoittamiseksi, että rakennus on terveellinen ja että se toimii rakennusfysikaalisesti suunnitellulla tavalla. Samaan kohtaan sisältyy lisäksi terveellisyyteen liittyvien käytönaikaisten seuranta-/huoltotoimenpiteiden kuvaus käyttö- ja huolto-ohjeeseen, sekä niiden toteuttaminen. (TOPTEN – rakennusvalvonnat 2018, 3.)

6 KOSTEUDENHALLINTAKOORDINAATTORI

Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee asettaa hankkeeseensa kosteudenhallintakoordinaattori viimeistään toteutussuunnitteluvaiheessa. Toisaalta on kuitenkin hyvä muistaa, että kosteudenhallintakoordinaattori on järkevää asettaa jo hankesuunnitteluvaiheessa, koska tällöin kosteudenhallintakoordinaattori olisi ohjannut kosteudenhallinnan laadun toteutumista hankkeen kaikissa vaiheissa. Rakennushankkeeseen ryhtyvä ja kosteushallintakoordinaattori laativat yhdessä suunnitelman, jonka avulla voidaan varmistaa kosteudenhallinnan laadukkuus. Kosteudenhallintakoordinaattorin keskeisenä tehtävänä onkin kosteudenhallinnan laadunvarmistus ja toteuttamisen valvonta. Lisäksi kosteudenhallintakoordinaattorin vastuulla on kosteudenhallintaselvityksen laatiminen – tämän pohjalta työmaan vastaava työnjohtaja laatii varsinaisen kosteudenhallintasuunnitelman. (RTY ry 2017b, 1; Kuivaketju 10 2018.)

Kosteudenhallintakoordinaattorin tulee tarkastaa kosteudenhallintasuunnitelma ja lisäksi hän valvoo urakoitsijan tarkastuslistan mukaisesti, että kosteudenhallintasuunnitelmaa noudatetaan työmaalla. Koordinaattori tekee säännöllisiä katselmuksia työmaalla ja lisäksi hän osallistuu työmaakokouksiin. Kosteushallintakoordinaattori on raportointivelvollinen sekä tilaajalle että rakennusvalvonnalle. Jos hankkeessa rakennushankkeeseen ryhtyvä ja urakoitsija ovat sama toimija, kosteudenhallintakoordinaattori tulee palkata urakoitsijaorganisaation ulkopuolelta, jotta voidaan varmistua kosteudenhallintakoordinaattorin puolueettomuudesta. (Kuivaketju 10 2018.)

Yrityksen (Sitowise Oy) Jyväskylän toimipisteen korjausrakentamisen osastolla on sisäisesti sovittu ja todettu hyväksi toimintatavaksi, että jos kosteudenhallintakoordinaattori vaihtuu rakennushankkeen aikana, uusi ja vanha kosteudenhallintakoordinaattori pitävät yhteisen kokouksen, jossa käydään läpi työmaan kosteudenhallintaan koskevat menettelytavat, todennusohjeet ja työmaalla todetut kosteudenhallintaan liittyvät mahdolliset havaitut viat ja puutteet. Kokouksesta tehdään pöytäkirja, jotta voidaan varmistaa, että tiedonsiirto vastuuhenkilöiden välillä toteutuu riittävässä laajuudessa.

6.1 Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät korjausrakennushankkeen suunnitteluvaiheessa

Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävänä suunnitteluvaiheessa on käydä rakenneratkaisut läpi rakenne- tai pääsuunnittelijan kanssa. Pääsuunnittelija huolehtii suunnitelmien yhteensovittamisesta, mutta rakennesuunnittelija laatii varsinaiset rakennushankkeen toteutussuunnitelmat, joilla voi olla suuri merkitys rakennushankkeen kosteustekniseen toimintaan. Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävien kannalta suunnitteluvaiheessa on olennaista kiinnittää huomiota rakenteiden suunniteltuun suojaukseen, pinnoituksiin käytettävien materiaalien kelpoisuuksiin, rakenteiden kuivumismahdollisuuksiin, rakenteiden tuuletukseen, materiaalien kuljetukseen, säilytykseen sekä asennuksen kuivana pitoon. Lattiapintojen kallistuksien tulee olla suunniteltu riittäviksi. Lisäksi suunnitelmissa tulee olla esitettynä vaatimus vedeneristeiden vaadittavasta tuotesertifikaatista. Suunnitteluvaiheessa tulee esittää detailjipiirros vedeneristeen liitoksista liittyviin rakenteisiin. Vesikalusteiden kiinnittämisestä tulee esittää asennusohjeet siten, että vedeneristys on tiivis asennuksen jälkeen ja lattiakaivotyypit valitaan niin, että lattian vedeneristys on kaivon kanssa yhteensopiva. Rakenteiden sisälle asennettavat käyttövesiputket tulee suunnitella suojaputkiin siten, että mahdolliset vuodot purkautuvat tilaan, jossa on lattiakaivo ja vuotoveden kestävät pintarakenteet. Lisäksi suunnitteluvaiheessa tulee varmistaa aikataulusta, että betonivalun kuivumiselle on varattu riittävästi aikaa ennen pinnoitusten asentamista ja että kohteeseen valitaan sopiva betonilaatu ja sillä on oikeat ominaisuudet hankkeeseen nähden. (Kuivaketju 10 2016; Kuivaketju 10 2018.)

6.2 Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät korjausrakennushankkeen toteutusvaiheessa

Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävänä toteutusvaiheessa on valvoa kosteudenhallintasuunnitelman toteutumista työmaalla urakoitsijan tarkastuslistan mukaisesti. Koordinaattori suorittaa katselmuksia säännöllisesti sekä osallistuu työmaakokouksiin. Lisäksi kosteudenhallintakoordinaattorin tulee raportoida havainnoistaan tilaajalle sekä rakennusvalvontaan. Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävien

kannalta toteutusvaiheessa on olennaista kiinnittää huomiota muun muassa rakenteiden suojaukseen sekä rakennusmateriaalien varastointiin ja suojaukseen työmaalla. Lisäksi kosteudenhallintakoordinaattori tulee tarkastaa, että vesi- ja viemärikytkentää vaativien laitteiden alle asennetaan vesitiiviit vuotovesikaukalot, jotka ohjaavat mahdolliset vuotovedet näkyviin. Lisäksi tulee varmistaa, että käyttövesi- ja lämmitysputket on paineistettu ennen niiden peittämistä. Kosteudenhallintakoordinaattoriin tehtäviin kuuluu myös lattiapintojen kallistuksien tarkastaminen viimeistään vedeneristeiden tarkastuksen yhteydessä (1:100 ja lattiakaivon läheisyydessä 500mm säteellä 1:50). Betonivalujen kosteuspitoisuuden tulee alittaa sille määrätyn raja-arvon ennen pinnoitteiden asentamista. (Kuivaketju 10 2016; Kuivaketju 10 2018.)

Yrityksen (Sitowise Oy) toimintatapoihin kuuluu korjauskohteissa, että kosteudenhallintakoordinaattori suorittaa rakennekosteusmittauksia purkuvaiheen jälkeen pintakosteudenosoittimella. Jos poikkeamia todetaan, suoritetaan kohteessa poranreikämittaus tai näytepalatutkimus ja kosteuskartoittaja laatii tarvittavan kuivatussuunnitelman. Muita tehtäviä ovat myös märkätilojen vedeneristysten riittävän kalvonvahvuuden toteaminen koepalamittauksilla ja märkätilojen vedeneristysten ja tulvakynnysrakenteen asennustapa. Kosteusmittauksien tuloksien seuraaminen ja mittausraporttien tarkastaminen. Lisäksi on olennaista huomioida, että jokaisesta tarkastuksesta ja mittauksesta tehdään vedeneristeen tarkastuspöytäkirja, jonka mittauksen suorittanut henkilö allekirjoittaa.

Työmaakokouksien asialistalla tulee olla "Kosteudenhallinta"-kohta, jossa käsitellään kosteudenhallinnan toteutumista työmaalla ja mahdollisesti havaitut poikkeamat ja parannustoimenpiteitä koskien havaittuja puutteita. Asialistan kohdassa käsitellään myös tulevia tarkastusajankohtia esim. purkukatselmukset. (Kuivaketju10 2018.)

Kosteudenhallintakoordinaattori tulee tehdä katselmusmuistio havaituista poikkeamista ja virheistä toteutuksessa koskien kosteudenhallintasuunnitelmaa, johon on kirjattuna päivämäärä, poikkeama tai virhe ja oikeaoppinen toimintatapa, jolla poikkeama tai virhe korjataan. Yrityksen (Sitowise Oy) toimintatapoihin kuuluu, että purkuvaiheen jälkeen rakenteisiin suoritetaan kosteusmittaus pintakosteudenosoittimella ja jos poikkeamia havaitaan, tehdään niistä valvontamuistio, johon kirjataan

päivämäärä, huoneiston numero ja valokuvat poikkeamista ja rakenteisiin tilataan porareikämittaus, joiden perusteella kosteuskartoittaja laatii rakenteiden kuivaussuunnitelman. Vedeneristemittauksista tehdään valokuvallinen tarkastusmuistio, jossa on valokuvat vähintään yleiskuvasta märkätilan seinä- ja lattiapinnoista, vedeneristyksen läpivienneistä ja tulvakynnysrakenteesta. Muistioon myös kirjataan urakoitsija, vedeneristyksen asennuksen suorittaja, asentajan mahdollinen sertifiikaatti, mittausmenetelmä, märkätilan rakennekerrokset, käytetty pohjuste, käytetty vedeneristysjärjestelmä ja vedeneristeen mittaustulokset. (Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta 2018, 5.)

Vastaanoton yhteydessä tulee kosteudenhallintaan liittyen erityisesti kiinnittää huomiota rakennus- ja taloteknisten kriittisten laatutekijöiden sopimuksenmukaisuuteen. Varsinainen laadunvalvonta tehdään luonnollisesti sekä rakennustyön aikana että lopussa mm. laadun- ja kosteudenhallintasuunnitelmaa noudattaen. Toimenpiteet ovat esim. katselmuksia, tarkastuksia ja mittauksia, joiden myötä rakennuttaja voi hyväksyä eri työvaiheet hankkeen edetessä. Em. toimenpiteistä laaditaan pöytäkirjoja ym. tarvittavia asiakirjoja. Vastaanottotilaisuudessa voidaan todeta em. asiakirjojen olevan sisällöltään kunnossa ja laadun vastaavan sopimusta. Ellei näin ole, tulee tämä tuoda tilaisuudessa esille. (RIL 250-2011, 111.)



Kuvio 4. Työn eteneminen kosteudenhallinnan kannalta (Sitowise Oy 2018b).

7 KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA

Hankkeen päätoteuttaja vastaa työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatimisesta rakennushankkeen kosteudenhallintaselvitykseen pohjautuen sekä suunnitelman toteuttamisesta. Suunnitelmaa täydennetään tarvittaessa työmaan edetessä. Päätoteuttajan on nimettävä työmaalle kosteudenhallinnasta vastaava henkilö, jolla on riittävä asiantuntemus ja riittävästi aikaa hoitaa tehtävänsä. Päätoteuttajan tulee myös perehdyttää työntekijät työmaan kosteudenhallintaan. Vastuu materiaalien ja rakenteiden sääsuojauksesta tulee olla kaikkien työntekijöiden yhteinen asia. (Outinen 2018.)

Kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee esittää muun muassa yksityiskohtainen kartoitus työmaan kosteusriskeistä, selkeät toimenpiteet kosteusvaurioiden estämiseksi sekä suunnitelma työmaan olosuhteiden hallinnasta. (Outinen 2018.)

Päätoteuttajan tulee huolehtia toteutuksessa kosteudenhallinnan toimenpiteistä, joihin kuuluvat toteutusaikataulu, vedeneristyöissä ym. eristystöissä tarvittavan työntekijän pätevyys/koulutus (VTT-henkilösertifiointi), kosteusteknisen valvonta- ja mittaustyön sisältö (mittaussyvyys, mittausmenetelmä, mittalaitteen luotettavuus ja mittaajan pätevyys), materiaalitoimitukset ja varastointi sekä hallittu kuivanapito. Toteutusaikataulun laadinnassa on otettava huomioon, että pinnoitettaville rakenteille jää tarpeeksi pitkä kuivumisaika. Lisäksi tarvittaviin materiaalien ja rakenteiden suojaamiseen on varattava tarpeeksi aikaa. Kosteudenhallinta huomioidaan myös työjärjestyksen suunnittelussa niin, että kosteudelle herkät työvaiheet tehdään vasta, kun rakenteille sopivat olosuhteet on saavutettu. (Kuivaketju10 2018.)

Materiaalitoimituksissa ja varastoinnissa tulee huomioida, että toimitukset otetaan vastaan sopivissa erissä, jotka siirretään heti kerroksiin tai sisävarastoihin. Ulosjäävä materiaali suojataan pressuin huolehtien riittävästä tuuletuksesta. Suojausten tarkistusmenettelyperiaate tulee olla järjestetty loma-aikoina ja sateiden jälkeen. Varastoinnissa on myös muistettava, että kosteudelle arat rakennustarvikkeet ja -osat suojataan likaantumiselta ja kastumiselta ja niiden vastaanottoon liittyvät tarkastukset/toimenpiteet on järjestettävä. Lisäksi esimerkiksi betonirakenteisiin ja märkiin tiili- ja puurakenteisiin liittyvä kuivatuksen tarve ja järjestelyperiaate on tarvittaessa järjestettävä. (Kuivaketju10 2018.)

Hallittuun kuivapidon liittyviin toimenpiteisiin kuuluu, että lattialle tai rakenteisiin mahdollisesti tullut lumi ja vesi poistetaan välittömästi ja havainnon tekijän tulee ottaa välittömästi yhteyttä työnjohtoon. Työmaan käytössä tulee olla mm. vesi-imuri. Reikien ja roilojen tekemisessä käytetään mahdollisimman paljon kuivaporauksia ja -sahauksia. Timanttiporauksessa on käytettävä vesi-imuria, jolla poistetaan porauksen yhteydessä lattialle valuva vesi. Lisäksi aukot ja läpiviennit suojataan ennen niiden tiivistämistä. Mikäli todetaan, että rakennusmateriaalit ovat päässeet kastumaan, vaihdetaan kastuneet materiaalit kuiviin. (Kuivaketju10 2018.)

8 RAKENNUKSEN YLLÄPITO JA HUOLTO KOSTEUDENHALLINNAN KANNALTA

Kosteudenhallinnan toteutumiseen liittyvistä havainnoista, puutteista, mittauksista ja tarkastuksista tulee laatia asianmukaiset dokumentit, jotka arkistoidaan rakennuksen käyttöä varten. Mahdollisista vesivahingoista tulee tehdä erilliset raportit, joissa on kuvattu vesivahingon syy, mahdolliset kuivatustoimenpiteet ja jatkotoimenpiteet, jotta näistä jää luotettava aineisto kiinteistölle tulevaisuutta varten. (Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta 2018, 5.)

Rakennuksen käyttöönoton jälkeen pääurakoitsijan tulee järjestää käyttäjille ja huoltoliike tilaisuus, jossa opastetaan rakennuksen normaaliin käyttöön sekä käyttäjiä perehdytetään rakennuksen mahdollisiin erityispiirteisiin. Käyttäjille ja huoltoliikelle luovutetaan materiaalien käyttö- ja huolto-ohjeet. Rakennusta tulee ylläpitää laaditun huoltokirjan mukaisesti. Rakennuksen ylläpitoa varten tarvittava tieto dokumentoidaan niin huolellisesti, että kaikki tarvittava tieto siirtyy eteenpäin myös rakennuksen ylläpidosta vastaavan henkilön vaihtuessa. (Kuivaketju10 2018.)

Kiinteistön käyttäjiä ja huoltohenkilöstöä tulee ohjeistaa ilmoittamaan havaituista kosteusepäilyistä suoraan isännöitsijälle tai huoltoyhtiön esimiehelle välittömästi. Kosteusvauriot ilmenevät joko suoranaisena vesivuotona, kosteusläiskinä, hajuhaittoina, pinnoitteiden irtoamisena tai vioittumisena. Esimiehen tulee ilmoittaa havainnoista eteenpäin kunnossapidon vastuuhenkilölle ja isännöitsijälle. Vaurion syy tulee selvittää ja korjaukset tulee käynnistää viipymättä. (Kuivaketju10 2018.)

Suunnittelijoiden tulee määrittää ja esittää suunnitelmissa urakoitsijalta vaadittavat kosteudenhallinnan laadunvarmistustoimenpiteet, jotka urakoitsija dokumentoi luotettavalla tavalla ja luovuttaa vastaanotossa tilaajalle (Kuivaketju10 2018).

9 POHDINTA

Tavoitteenani on ollut tehdä koonti 1.1.2018 voimaan astuneen ympäristöministeriön asetuksen (A 1.1.2018/782, 12 §) asettamista vaatimuksista ja toimenpiteistä koskien työmaiden kosteudenhallintaa. Opinnäytetyöni tarkoituksena on ollut myös selventää asetukseen liittyviä määräyksiä ja laatia ohjeistus, kuinka kosteudenhallintaselvitys ja -suunnitelma laaditaan ja listata kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät korjausrakennushankkeessa. Tavoitteena on ollut myös laatia kosteudenhallintaselvityksen malliasiakirjapohja, jota voidaan käyttää opinnäytetyön tilanteen Sitowise Oy:n asiakkaiden korjausrakennushankkeissa.

Lopputuloksena työstä on saatu aikaan koottu ohjeistus kosteudenhallintaselvityksen laatimisen vaiheista ja sitä koskevista asetuksista ja vaatimuksista, kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävä- ja todentamislista ja valmis malliasiakirja, jota voidaan käyttää yrityksen sisäisesti kosteudenhallintaselvityksenä korjausrakennushankkeissa.

Aiheeseen perehtyminen on ollut mielestäni erittäin tärkeää ja ajankohtaista, koska ympäristöministeriön asetus (A 1.1.2018/782) on vielä niin tuore ja yrityksellä (Sitowise Oy:llä) on käynnissä kohteita, joihin kosteudenhallintaselvitys tuli laatia, eikä yrityksessä ollut vielä valmista malliasiakirjaa koskien aihetta. Opinnäytetyön tekeminen aiheesta on antanut minulle myös erinomaisen mahdollisuuden perehtyä kosteudenhallintaselvityksen laatimiseen ja kosteudenhallintakoordinaattorin tehtäviin ja velvollisuuksiin, näin ollen olen saanut myös hyvät valmiudet toimia yrityksen konsulttoimissa kohteissa kosteudenhallintakoordinaattorina ja jakaa tietoa liittyen kosteudenhallintaselvityksiin ja kosteudenhallintakoordinaattorin tehtäviin yrityksen sisäisesti.

Koen, että ohjeistus kosteudenhallintaselvityksen laatimisen vaiheista ja sitä koskevista asetuksista ja vaatimuksista on selkeä, kattava ja se on hyödyksi rakennusalan ammattilaisille. Sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi sellaisissa rakennushankkeissa, joissa ei ole käytössä Kuivaketju10-toimintamallia. Vastaavasti myös kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävä- ja todentamislista antaa tärkeää informaatiota koordinaattorina toimivalle. Tämä lista on erityisen hyödyllinen silloin, kun uusi henkilö toi-

mii ensimmäisiä kertoja kosteudenhallintakoordinaattorina. Uskon myös, että opinäytetyöni toimii oivana informaationlähteenä myös näistä aiheista ylipäänsä kiinnostuneille. Olen pyrkinyt kuvaamaan asiat työssäni ymmärrettävästi ja selkeästi niin, ettei lukija välttämättä tarvitse rakennusalan asiantuntemusta. Kaiken kaikkiaan eräs työni keskeisistä tavoitteista oli se, että aiheeseen liittyvä informaatio löytyisi samasta paikasta; tämä opinäytetyö kokoaa kosteudenhallintaselvitykseen liittyvät asetukset ja vaatimukset. Työ toimii erinomaisena apuna yrityksille kosteudenhallintaselvityksen laatimiseksi.

Työn tuotoksena laaditun malliasiakirjan laadinta aloitettiin ensimmäisen kerran maaliskuussa 2018, jonka johdosta myös opinäytetyön aihe valikoitui itselleni sopivaksi. Asiakirjapohjaa päivitettiin opinäytetyöprosessin aikana moneen kertaan, ennen kuin siitä muodostui nykyinen versio, johon olen itse tyytyväinen. Malliasiakirja on moneen eri kohteeseen sopiva ja sitä on helppo hyödyntää erilaisissa korjaus- ja uudisrakennushankkeissa. Malliasiakirjaa on käytetty rakennuslupahakemuksen liitteenä alkavissa kohteissa, joissa Sitowise Oy toimii tilaajan edustajana.

Kun arvioin tähän opinäytetyöhön liittyvää prosessia kokonaisuutena, voin todeta sen olleen itselleni merkittävä oppimisprosessi. Opinäytetyön edetessä olen saanut tutustua yksityiskohtaisesti rakennustyömaan kosteudenhallinnan yksityiskohtiin ja määräyksiin. Opinäytetyön laatimisessa mielestäni haastavaa oli löytää tietoa aiheesta riittävästi, koska ympäristöministeriön asetus on vielä kovin tuore ja Kuivaketju10-toimintamallin käyttöön ottamisella voidaan lähestulkoon kokonaan ohittaa kosteudenhallintaselvityksen yksityiskohtainen laatiminen ja kilpailutusvaiheen käyneitä kohteita ei voida jälkikäteen vaatia noudattamaan Kuivaketju10-toimintamallia vaan näistä kohteista tulee laatia kosteudenhallintaselvitys. Tästä johtuen haastavaa oli saada kasattua saatavilla olevista lähteistä kattava ja johdonmukainen ohjeistus kosteudenhallintaselvityksen laatimiseen ja kosteudenhallintakoordinaattorin tehtäviin.

Opinäytetyössä ei otettu syvästi kantaa rakennusfysikaalisiin ilmiöihin ja rakenteiden kosteusmittauksiin, koska koen, että näitä aiheita on käsitelty jo melko runsaasti muissa opinäyttyöissä ja omassa työssäni halusin keskittyä pääosin kosteudenhallintaselvitykseen ja kosteudenhallintakoordinaattorin tehtäviin ja niihin liittyviin asetuksiin ja vaatimuksiin.

Toisaalta opinnäytetyötä voitaisiin jatkojalostaa perehtymällä enemmän rakennusfysikaalisiin ilmiöihin ja rakenteiden kosteusmittauksiin. Näiden asioiden avaaminen tarkemmin toisi ilmi paremmin olosuhteiden vaikutuksen rakenteiden kuivumiseen, kosteuden käyttäytymiseen ja vaikutuksen mittaustuloksiin. Edellä mainitut asiat eivät välttämättä ole maallikolle niin selkeitä asioita kuin rakennusalan ammattilaisille. Toisaalta työmaalle laadittavasta kosteudenhallintasuunnitelmasta olisi myös voinut saada kelvollisen opinnäytetyön aiheen. Tämän aiheen käsittely olisi voinut myös olla tarpeellista urakoitsijan näkökulmasta.

Kaiken kaikkiaan koen, että tämän opinnäytetyön lopputulos on varsin hyvä, kattava ja se palvelee käyttötarkoitustaan tarvittavassa laajuudessa. Malliasiakirjan päivittäminen jatkuu tarpeiden mukaan ja aiheeseen perehtyminen jatkuu työurani myötä mahdollisesti toimiessani korjausrakennushankkeiden kosteudenhallintakoordinaattorina.

LÄHTEET

A 782/2018. Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

Helsingin kaupunki. Rakennusvalvonta. 2018. Kosteudenhallinta [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 31.5.2018]. Saatavana: <https://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Kosteudenhallinta.pdf>

Kosteudenhallinta. 2015. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 16.8.2019]. Saatavana: http://kosteudenhallinta.fi/attachments/article/205/Kosteudenhallinta_TOI-MET_30092015.pdf

Kuivaketju 10. 2016. Toimintaohjeet. Todentamisohje. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 31.7.2018]. Saatavana: http://kuivaketju10.fi/wp/wp-content/uploads/2018/04/Kuivaketju10-Todentamisohje_20180403.xls

Kuivaketju 10. 2018. Kosteudenhallintakoordinaattori [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 17.10.2018]. Saatavana: http://kuivaketju10.fi/wp/wp-content/uploads/2018/03/Kuivaketju10-Kosteudenhallintakoordinaattori_150313.pdf

L 5.2.1999/132. Maankäyttö- ja rakennuslaki.

Outinen, K. 2018. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen kosteusteknisestä toimivuudesta. [Verkkajulkaisu] Helsinki: Ympäristöministeriö. [Viitattu 19.10.2018]. Saatavana: https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/B1_Outinen.pdf

RIL 182-1991. 1991. Rakenteiden tarkastus ja valvonta. Suomen rakennusinsinööriliitto RIL ry.

RIL 250-2011. 2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Suomen rakennusinsinööriliitto RIL ry.

RIL 252-1-2009. 2009. Asuinkerrostalojen linjasaneeraus. Suomen rakennusinsinööriliitto RIL ry.

RTY ry. 2017a. Kosteudenhallinnan ohjausmenettelyt. Toimintamallin kuvaus. Kosteudenhallintaselvitys rakennuslupahakemuksen liitteenä – Rakennushankkeen kokonaisvaltainen kosteudenhallinta. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 14.7.2018]. Saatavana: https://asiakas.kotisivukone.com/files/rakennustarkastusyhdistys-rt.y.kotisivukone.com/2017_Rakennustarkastuspaivat/RTY-ohjeASIAKKAILLE-jaRavalle_Kosteudenhallinta_27022017.pdf

RTY ry. 2017b. Kosteudenhallinnan ohjausmenettelyt. Rakennusvalvonnan ohje. Rakennusvalvonnan valvontaprosessi – Rakennushankkeen kosteudenhallinta. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 14.7.2018]. Saatavana: https://asiakas.kotisivukone.com/files/rakennustarkastusyhdistysrty.kotisivukone.com/2017_Rakennustarkastuspaivat/RTY-OhjeRAVALLE_Prosessikuvaus_Kosteudenhallinta_27022017.pdf

Sitowise Oy. 2018a. PowerPoint. [Viitattu 19.10.2018.]

Sitowise Oy. 2018b. Tietoa yrityksestä. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 30.10.2018]. Saatavana: <https://www.sitowise.com/fi/sitowise/yritys>

TOPTEN – rakennusvalvonnat. 2018. Kosteudenhallintaselvitys. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 31.6.2018]. Saatavana: <https://www.pksrava.fi/doc/tulkintakortit/MRL-117c01A.pdf>

YM 216/2015. Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä.

LIITTEET

Liite 1. Malliasiakirja kosteudenhallintaselvitys

Liite 2. Mallidokumentti vedeneristeen tarkastuspöytäkirjasta

Liite 3. Mallidokumentti purkuvaiheen kosteusmittauksesta

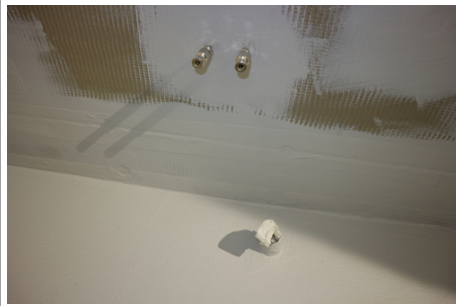
Liite 4. Kuivaketju10 todentamisohje

Seinien ja lattian vedeneristystarkastus

Kohteen tiedot (KOHDE)			
Osoite	OSOITE	Vedeneristäjä	ASENTAJA
Ajankohta	14.9.2018 klo 09.00	VTT no	
Tila	MÄRKÄTILA	Tarkastaja	VEDENERISTEEN TARKASTAJA
Urakoitsija	YRITYS	Mittaustyökalu	Kitotec luuppi 10X Led
Alusrakenteiden materiaalit ja käytetyt rakennustuotteet			
Seinät	Mira XPS		
Lattia	Betoni + Vetonit 6000 + Vetonit 4400	Lattialämmitys	ON
Käytetty vedeneristystuote / -järjestelmä			
Mira 4400 Multicoat / Mira XPS		VTT tai ETA n:o ETA-09/0156	
Käytetty pohjuste			
Mira 4180 Primer			
Mitattu vedeneristeen kalvonpaksuus ja VTT:n sertifikaatissa vaadittu kalvonpaksuus			
Seinät: 20mm ✓	Vaatus: 20mm	Lattia: 0,45mm ✓	Vaatus: 0,45mm
Tarkastetut ja hyväksytyt vedeneristetyt rakenteet			
Seinäpintojen tasaisuus	✓	Lattian kallistus rakenne (peruskallistus väh. 1:100)	✓
Seinä- ja lattiarakenteiden liittymäkohdat; vahvikenauhat, kulmapalat	✗	Seinän ja lattian liittymäkohdat; vahvikenauhat, kulmapalat	✓
Seinien läpiviennit; putket, sähköjohdot ja -rasiat	✗	Lattian läpiviennit; putket, viemäroinnit	✓
Lattiakaivon ja vedeneristeen liitos; kaivokappaleen oikein asennus	✓	Tulvakynnys; vedeneristysten ylösnosto väh. 15 mm	✗
Huomautukset ja ohjeet			
Tulvakynnys rakenne asentamatta. Tulvakynnys tulee asentaa ennen lattian laatoitustyön aloittamista.			
Putkiläpiviennissä ja seinä- ja lattiarakenteen liitoskohdassa havaittu reikiä. Edellämainitut kohdat tulee tiivistää ennen laatoitustyön aloittamista.			
Lattian vedeneristuksen kalvonvahvuus ollut välillä 0,4-0,5. Lattiaan asennetaan vielä 1 kerros vedeneristettä. Osakas toimittaa valokuvat kohteesta vedeneristessivelyn jälkeen.			
Ei tarvetta uudelleen tarkastukselle			
Näytepalojen leikkauskohdat on paikattava vähintään 10cmx10cm vahvikenauhan palalla + vedeneristysmassalla.			
Mikäli seinäpinnat laatoitetaan ennen lattioiden vedeneristystä, on lattioiden vedeneristys suojattava kovalevyillä kauttaaltaan laatoitustyön ajaksi vedeneristeen rikkoutumisen estämiseksi.			
Osakas toimittanut valokuvat sovitusta toimenpiteistä.			
TARKASTUKSEN LOPPUTULOS: HYVÄKSYTÄÄN			

Tämä tarkastus koskee vain vedeneristystöiden laadunvalvontaa. Korjaustyön rakennuttaja vastaa taloyhtiölle korjaustyön laadusta, työohjeiden, rakennusmääräysten sekä hyvän rakentamistavan noudattamisesta. Taloyhtiön suorittama valvonta ei poista rakennuttajan ja urakoitsijan vastuuta.

Valokuvat



Lähikuva putkiläpivienneistä.



Lähikuva seinä- ja lattiarakenteen liittymäkohdan reiästä.



Lähikuva oviaukolta. Tulvakynnysrakenne asentamatta.



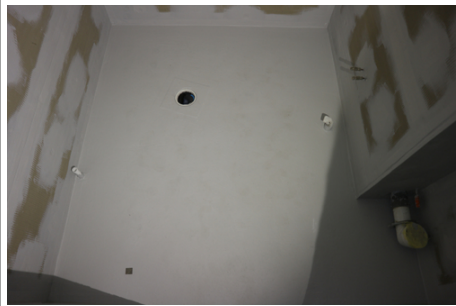
Lähikuva putkiläpivienneistä.



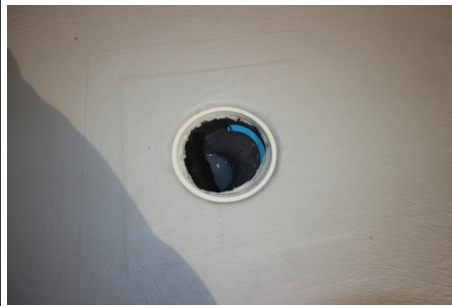
Yleiskuva märkätilasta vedeneristyksen tarkastushetkellä.



Yleiskuva märkätilasta vedeneristyksen tarkastushetkellä.



Yleiskuva märkätilasta vedeneristyksen tarkastushetkellä.



Lähikuva lattiakaivosta



VEDENERISTEEN TARKASTAJA

Kosteusmittauksia A-rappu

Kohde: KOHDE
Osoite: OSOITE
Pvm: 01.08.2018
Laatija: LAATIJA

Läsnä: TARKASTAJA Sitowise Oy

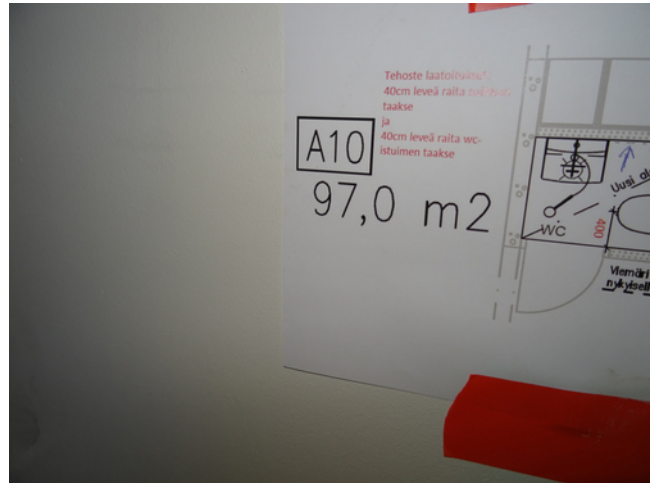
Seuraavissa kylpyhuoneissa havaittiin kohonneita kosteuksia pintakosteudenosoittimella.
Huoneistoihin tilattu porareikämittaus.



AS 12



AS 12



AS 10



AS 10



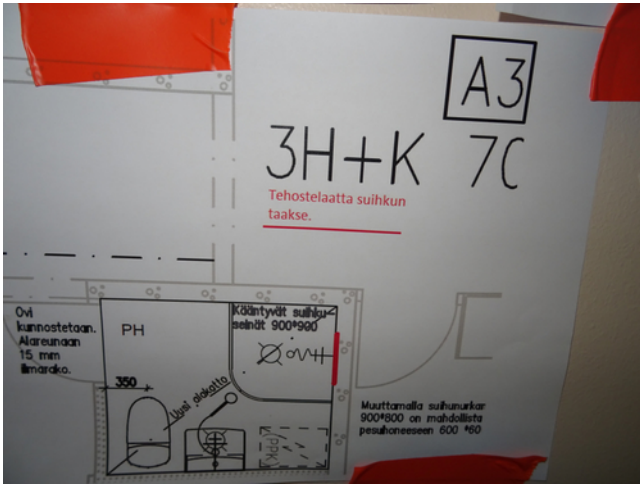
AS 10



AS 6



AS 6



AS 3



AS 3



AS 3



AS 3



AS 7



AS 7



AS 7



AS 7



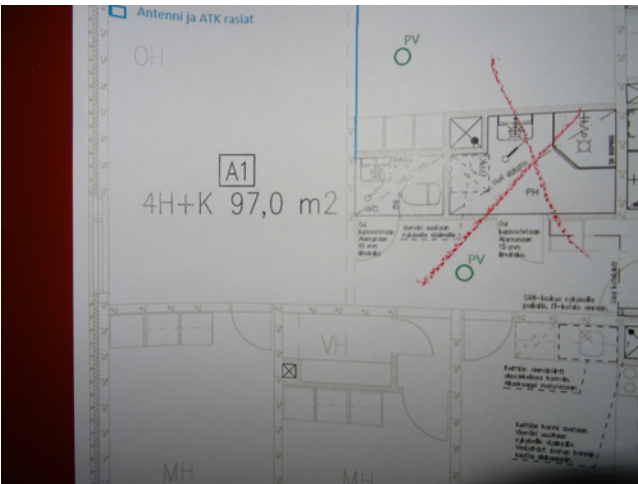
AS 4



AS 4



AS 4



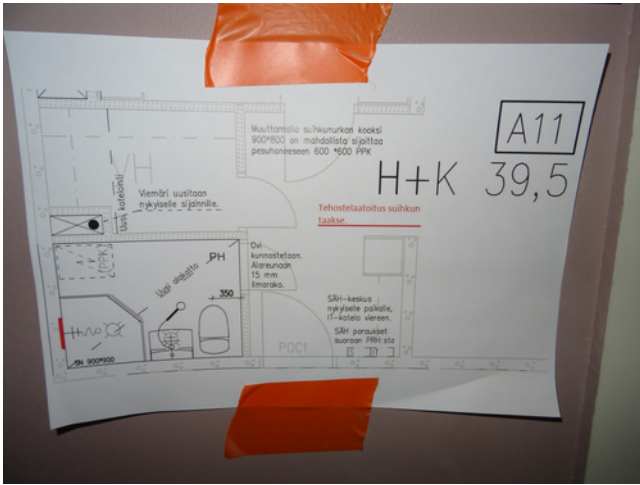
AS 1



AS 1



AS 1



AS 11



AS 11



AS 11



AS 8



AS 8



AS 8



AS 5



AS 5



AS 5



AS 2



AS 2

1. Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita

Maanpinta pitää kallistaa rakennuksesta pois päin

Suunnittelijan tarkistuslista			Urakoitsijan tarkistuslista		
<u>Suunnitteluratkaisu</u>	<u>Suunnittelija(t)</u>		<u>Työmaatodentaminen</u>	<u>Todentamisdokumentti</u>	<u>pvm/henkilö</u>
Rakennuspaikalle tulee tehdä pohjatutkimus ja pintavaaitus ennen suunnitteluvaihetta. (Yhteistyössä geosuunnittelijan kanssa)	ARK	RAK	Varmistetaan, että suunnitelma on laadittu ja työmaan käytettävissä.	Suunnitelma viedään luovutusaineistoon.	
Laaditaan tontille pintavesisuunnitelma.	ARK	RAK	Varmistetaan, että suunnitelma on laadittu ja työmaan käytettävissä.	Suunnitelma viedään luovutusaineistoon.	
Tehdään pintavesisuunnitelman pohjalta maanpinnan leikkauskuvat vähintään kahteen suuntaan. Kuviissa tulee esittää maanpinnan korkeustasot, tontilla olevien eri rakennusten liittyminen toisiinsa sekä tontin liittyminen ympäröiviin tontteihin.	ARK				
Määritetään kaikkien rakennusten ensimmäisen kerroksen korkeustasot. Huomioidaan riittävä korkeusero maanpinnan ja 1 krs. lattiakoron välillä.	ARK		Mitataan rakennuksen ensimmäisen kerroksen kaikkien lattiapintojen korkeustasot.	Tarkepiirustus	☐
Merkitään maanpinnan korkeustasot rakennusten nurkkapisteissä ja kolmen metrin etäisyydellä nurkista. Maanpinnan tulee viettää 1:20-kallistuksella rakennuksesta pois päin vähintään 3 m:n matkan. Maanpinnan viettäminen suunnitelman mukaan, tontilla ei ole mahdollista toteuttaa kaikilta osin 1:20.	ARK		Mitataan korkeustasot rakennuksen nurkkapisteissä 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		
<u>Suunnitteluratkaisu</u>	<u>Suunnittelija(t)</u>		<u>Työmaatodentaminen</u>	<u>Todentamisdokumentti</u>	<u>pvm/henkilö</u>
Merkitään suunnitelmaan perusmaan korkeustasot rakennuksen keskelle ja laidoille. Perusmaan tulee viettää rakennuksen keskeltä kohti salaojia vähintään 1:100 kallistuksella. (Tehdään kaivukuva.)	RAK		Ryömintätilainen alapohja on aiemmin kunnostettu ja vanha sv-järjestelmä jää käyttöön. Liitytään uudella sv-järjestelmällä vanhaan.	SV-huutelu ja kuvausraportti	
Merkitään korkeustasot salaojaputkiston nurkkapisteissä. Putkiston tulee viettää vähintään 1:20 ja suosituksena 1:100 kallistuksella kohti kokoojakaivoa.	RAK		Mitataan korkeustasot salaojaputkiston nurkkapisteissä.	Tarkepiirustus, valokuvat	☐
Suunnitellaan salaojaputkiston sijainti. Salaojaputkiston tulee lähtökohtaisesti olla anturan alapuolella. Jos osa perustuksista on kuitenkin salaojatasen alapuolella, tulee perustuksissa olla kapillaarikatko salaojatasen yläpuolella esimerkiksi anturan ja sokkelin välissä.	RAK		Varmistetaan korot mittauksilla ja laaditaan tarkepiirustus, valokuvataan työvaiheet.	Tarkepiirustus, valokuvat	
Määritetään suunnitelmiin tarkastuskaivojen sijainti. Tarkastuskaivoja tulee olla vähintään joka toisessa salaojaputkiston nurkkapisteessä. Kahden tarkastuskaivon etäisyys toisistaan on kuitenkin korkeintaan 20 m.	RAK		Varmistetaan suunnitelmien toteuttamisen edellytykset, poikkeamat hyväksytetään suunnittelijoilla, dokumentoidaan muutokset punakyniin.	Tarkepiirustus, valokuvat	
Arvioidaan tarve varsinaisen järjestelmän rinnalle asennettavasta ylimääräisestä salaojaputkuksesta. Ylimääräinen putkitus voidaan tarvita, jos putkien uusinta myöhemmin olisi poikkeuksellisen haastavaa.	RAK		Toteutetaan suunnitelman mukaisesti tuplaputkilla. Dokumentoidaan muutokset ja valokuvataan työvaiheet.	Tarkepiirustus, valokuvat	
Määritetään suunnitelmiin salaojituskerroksessa käytettävän kiviaineksen vaatimukset.	RAK		Varmistetaan työmaalle toimitetun maa-aineksen vastaavan suunnitelmaa.	Toimitun maa-aineksen rakeisuuskäyrät ja ilmoitukset	
Merkitään 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 salaojatoraa, jos putkisto erotetaan suodatinkankaalla alemmasta maakerroksesta.	RAK		Varmistetaan riittävät kerrospaksuudet pistokoeluotoisin mittauksin 1/mittaus/kaivoväli. Dokumentointi punakyniin.	Tarkepiirustus.	
Esitetään sallittu kapillaarinen veden nousukorkeus kapillaarikatkokerroksessa. Sallitun nousukorkeuden määrittämisessä tulee huomioida saatavilla oleva kiviainesmateriaali.	RAK		Selvitetään kapillaarikatkokerroksen kapillaarinen veden nousukorkeus.	Materiaalitoimittajan toimittamat tiedot	☐
Määritetään kapillaarikatkokerroksen sijainti. Kerroksen tulee olla yhtenäinen 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 kerrospaksuudet ovat suunnitelmien mukaisia.	Valokuva(t)	☐
Esitetään kallio pohjan muotoilu louhintasuunnitelmassa ja kaivukuvassa. Kallio pohjassa ei saa olla syvänteitä, joista vesi pääsee nousemaan kapillaarisesti rakenteisiin.	RAK		Varmistetaan louhinnan tuloksen vastaavan suunnitelmaa. Muutokset hyväksytetään suunnittelijalla. Dokumentointi punakyniin ja valokuvin.	Tarkepiirustus, valokuvat	

Määritetään anturoiden ja perusmuurin vedeneristys maaperän kosteusrasituksen ja eristeen asennussyvyyden perusteella. (Asennussyvyys maanpinnasta.) Varmistetaan suunnitelmien riittävyys-kohteen olo-suhteisiin verraten.	RAK			Tarkistetaan, että anturoiden ja perusmuurin vedeneristys vastaa suunnitelmaa. Jos toteutusta ei voida tehdä suunnitelman mukaisesti, poikkeamat hyväksyttävä suunnittelijalla. Huomioitava vanhaan vedeneristykseen liittymisessä riittävä liittäminen.	Valokuva(t), poikkeamien merkintä-tarkepiirustukseen (SV-piirustus)	
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		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmaa.	Valokuvat, tarkepiirustus (vaaitus)	
Määritetään sadevesien poisjohtamisen periaatteet. Vedet pitää johtaa hallitusti pois kaikilta vettä läpäisemättömiltä pihan pinnoilta. (Pintavesisuunnitelma)	ARK	RAK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmaa.	Tarkepiirustus	
Suunnitellaan vaihtoehtoinen sadevesijärjestelmä poikkeustilanteita varten. Varsinaisen järjestelmän tukkeutuessa pitää vedet johtaa esimerkiksi pintoja pitkin pois päin rakennuksesta.	ARK	RAK		Toteutetaan riittävät kallistukset, 1:20, rakennuksesta pois päin. Mitataan kallistukset korkomittauksina otantana.	Tarkepiirustus	☐
Määritetään lumien läjitys paikka. Paikan tulee sijaita yli 3 m:n etäisyydellä rakennuksesta, ja sulamisvesien tulee valua pois päin rakennuksesta. HUOM! Nykyisessä suunnitelmassa lumien läjitys paikka sijoitettu mäkeen rakennuksen yläpuolelle.	ARK	RAK		Varmistetaan, että sijoitus paikka on perusteltu ja jos sijainti rakennuksen yläpuolella, tulee vedenohjauksesta olla huolehdittu	Tarkepiirustus	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:						
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	☐
Julkisivupurkutyöt suoritetaan sääsuojattuna.	ARK	RAK		Sääsuojauksen suunnittelu ja asennuksen tarkastus	Valokuvat	
pvm/henkilö						

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 ympäröiviin rakenteisiin. Veden tunkeutuminen rakenteisiin liittymien kautta täyttyestää. (Vaaka- ja pystysuuntainen detaljipiirros, vähintään 1:5 mittakaava).	RAK	ARK			
Suunnitellaan ikkunoiden ja ovien pellitysten liittyminen rakenteisiin ja karmiin. Esitetään suunnitelmat tarvittavista myrskypelleistä (vastapellit).	RAK	ARK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia mallikatselmuksessa.	Muistio ja valokuva(t)	
Suunnitellaan ikkunapeltien ja muiden vaakapintoja suojaavien rakenteiden kallistukset. Suosituskaltevuus ulospäin on 30° ja vähimmäiskaltevuus 15°.	RAK	ARK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia mallikatselmuksessa.	Muistio ja valokuva(t)	
Varmistetaan, etteivät ikkunoiden ja ovien pellitykset estä rakenteiden tuulettumista.	RAK	ARK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia mallikatselmuksessa.	Muistio ja valokuva(t)	
Esitetään detaljisuunnitelmat julkisivun epäjatkuvuuskohtista ja liitoksista. Pellitysten, saumausten ja tiivistysten tulee estää veden tunkeutuminen seinärakenteeseen.	ARK	RAK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	Valokuva(t)	☒
Määritetään julkisivupellityksen (mm. räystäspellitykset ja myrskypellit) muoto, liitokset ja asennus sellaisiksi, että veden tunkeutuminen seinään estyy.	ARK	RAK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	Valokuva(t)	
Suunnitellaan julkisivua vasten olevien peltien ylösnostot. Liitos julkisivuun varustetaan riittävällä ylösnostolla sekä julkisivun ja ylösnoston liitoksi tiivistetään esimerkiksi elastisella kitillä ja uralla.	ARK	RAK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia mallikatselmuksessa.	Muistio ja valokuva(t)	
Suunnitellaan tuulensuojakerroksen saumojen tiivistys roiskevevettä vastaan.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia mallikatselmuksessa.	Valokuva(t)	☒
Esitetään detaljipiirrokset tuulensuojakerroksen roiskevesitiiviistä liittymisestä ikkunoihin ja oviin.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia mallikatselmuksessa.	Muistio ja valokuva(t)	
Varmistetaan, ettei rakennuksen vierustalle istutettava kasvillisuus lisää ulkoseinän kosteusrasitusta.	ARK	RAK		Varmistetaan, että suunnitelman mukainen kasvillisuus ei ole istutettu liian lähelle rakennusta.	Valokuva(t)	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:						
Suunnittele 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				
Määritetään julkisivupellityksen muotoilu, liitos ja asennus sellaiseksi, että seinärakenteen tuuletus on mahdollista.	RAK	ARK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia mallikatselmuksessa.	Muistio ja valokuva(t)	
Varmistetaan betonielementtirakenteiden ja tiilijulkisivujen riittävä tuuletus. Esitetään detaljipiirrokset betonielementtien tuuletusputkien toteutuksesta ja tiilijulkisivujen tuuleutuksesta.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia mallikatselmuksessa.	Muistio ja valokuva(t)	
Esitetään ulkoverhouksen taakse joutuneen veden poisto. Vedenpoisto tulee järjestää esimerkiksi bitumikermikaistojen tai pellitysten avulla seinän alareunasta, ikkuna- ja oviaukkojen yläpuolelta sekä seinien epäjatkuvuuskohtista. Ulkoverhouksen taakse päässyt vesi ei saa vahingoittaa rakenteita.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	Valokuva(t)	☒
Suunnitellaan julkisivumuurauksen tiilisiteet siten, että ne on kallistettu ulospäin.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	Valokuva(t)	
Varmistetaan, etteivät ulkoverhouksen takana olevat laastipursteet estä rakennetta tuulettumasta. Ohjeistetaan esimerkiksi muuraamaan jokaneljäs alimman rivin tiili viimeisenä.	RAK			Tarkistetaan, että tiiliverhouksen taustan tuuletus ei ole muurauslaastista tukossa.	Valokuva(t)	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:						
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	☒
				pvm/henkilö		

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 kumibitumiivistyksellä sekä mekaanisesti varmistetuilla läpivientikappaleilla.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	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 kumibitumiivistyksellä sekä mekaanisella kiinnityksellä. Suunnitelmista tulee käydä ilmi, miten piipun kulmat toteutetaan.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	Valokuva(t)	☐
Varmistetaan aluskatteen vedenpitävyys tuulenpaineesta johtuvaa vesirasitusta vastaan. Esitetään aluskatteiden vaakasaumojen tiivistystapa ja riittävä limitys tai katteen asennus ristikon suuntaisesti.	RAK			Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	Valokuva(t)	
Varmistetaan ulkoseinärakenteen suojaus aluskatetta pitkin valuvaa vettä vastaan. Aluskatteessa ei saa olla veden valumista estäviä pykäliä.	RAK	ARK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	Valokuva(t)	
Aluskatteettomia vesikatkoja, kuten esimerkiksi kermikatkoja, koskevat samat vaatimukset ylösnostojen tiiviyydestä, kestävydestä tuulenpainetta vastaan ja katteen ulottumisesta riittävästi ulkoseinälän ylitse.	RAK	ARK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	Valokuva(t)	
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 korkeustasot kriittisissä pisteissä.	ARK	RAK		Varmistetaan suunnittelijan määrittämistä kriittisistä kohdista kattopinnan korkeustasot. Vaaitaan katto.	Tarkepiirustus (vaaitustulokset)	☐
Esitetään kattokaivon asennus paikalliseen muuta kattopintaa alempana olevaan syvennykseen sekä kaivon liittyminen vesitiiviisti katerakenteeseen.	RAK	LVI		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia mallikatselmuksessa.	Muistio ja valokuva(t)	
Suunnitellaan katteen riittävät ylösnostot esimerkiksi seinärakenteeseen. Ylösnoston tulee olla vähintään 300 mm ja nosto tulee varmistaa mekaanisella kiinnityksellä.	RAK	ARK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia mallikatselmuksessa.	Muistio ja valokuva(t)	
Suunnitellaan vedenpoisto katolta kattokaivon tukkeutuessa. Varmistetaan, että kattokaivojen ja sv-viemäreiden mitoitusvirtaamissa on riittävä kapasiteetti jos osa kaivoista tukkeutuu.	RAK	LVI		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	Valokuva(t), materiaalitiedot	
Varmistetaan, että vesikaton katejärjestelmä on toimiva kokonaisuus. Katemateriaalien, kiinnikkeiden ja katon läpivientien tulee olla keskenään yhteensopivia ja kattokaltevuuteen soveltuvia.	RAK	ARK		Varmistetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia.	Valokuva(t), kaivojen tuotetiedot	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:						
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	☐
pvm/henkilö						

Aluskatteen käyttöä pitää olla vähintään vesikatteen käyttöä pituinen

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Varmistetaan, että valitun aluskatemateriaalin käyttöikä on vähintään vesikatteen käyttöä pituinen.	RAK			Tarkistetaan käytettävän aluskatemateriaalin tekninen käyttöikä ja varmistetaan sen vastaavan suunnitelmissa asetettua.	Materiaalivalmistajan dokumentti käyttöiästä.	
Varmistetaan, että vesikaton katejärjestelmään liittyvät kiinnikkeet ja läpivientiosat ovat käyttöikänsä vähintään vesikatteen käyttöä pituisia.	RAK			Tarkistetaan käytettävien materiaalien tekninen käyttöikä ja varmistetaan sen vastaavan suunnitelmissa asetettua.	Materiaalivalmistajan dokumentti käyttöiästä.	
Varmistetaan, ettei katejärjestelmässä ole sellaisia ratkaisuja, jota lyhentävät järjestelmän osien käyttöikä.	RAK			Varmistetaan, ettei katejärjestelmässä ole sellaisia ratkaisuja, jota lyhentävät järjestelmän osien käyttöikä. Jos niitä havaitaan tulee asiasta ilmoittaa suunnittelijalle.	Tarkistulistan kuittaus ja mahdollinen ilmoitus suunnittelijalle.	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:						
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	☐
pvm/henkilö						

4. Kosteutta siirtyy 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 ilmansulkua joudutaan jatkamaan ainoastaan teippaamalla, tulee suunnitelmissa määrittellä tarkoin teipiltä vaadittavat ominaisuudet ja teipin asennustapa.	RAK			Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus.	Valokuva(t), materiaalitiedot	
Esitetään putkien ja muiden läpivientien toteutus yksityiskohtaisin detaljipiirroksin. Läpiviennissä tulee käyttää valmiita läpivientiosia, jotka varmistetaan teippaamalla.	RAK	LVI	Sähkö	Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus.	Valokuva(t), materiaalitiedot	☐
Esitetään tiilipiippujen ja muiden vastaavien läpivientien toteutus. Läpivienneissä tulee käyttää esimerkiksi joustavalla liitoksella varustettua peltikaulusta, joka pystyy ottamaan vastaan piipun lämpöliikkeet.	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 suunnitelman mukainen toteutus mallikatselmus	Valokuva(t), muistio	☐
Kaikkien ilmansulun läpivientien ja liitosten tulee olla pitkäaikaiskestäviä. Liitosdetaljit tulee esittää vähintään 1:5 mittakaavassa.	RAK	LVI	Sähkö	Varmistetaan suunnitelmien mukainen toteutus	Valokuva(t), materiaalitiedot	
Tehdään detaljipiirros alapohjan ja ulkoseinän liittymästä. Varmistetaan, että suunnitelmassa on huomioitu riittävä ilmatiiveys rakenteelle. Ulkoseinän ilmansulun tulee liittyä alapohjan tiivistyskaistaan ("radonkaistaan") riittävän pitkällä limityksellä betoniin.	RAK			Varmistetaan suunnitelmien mukainen toteutus mallikatselmuksessa.	Valokuva(t), muistio	☐
Tehdään detaljipiirros yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä. Ulkoseinän ilmansulun tulee liittyä yläpohjan ilmansulkuun. Limitys tulee puristaa kahden kovan pinnan väliin ja varmistaa teippaamalla.	RAK			Varmistetaan suunnitelmien mukainen toteutus mallikatselmuksessa.	Valokuva(t), muistio	
Tehdään detaljipiirros ulkoseinän nurkkaliittymästä. Eri seinäpintojen ilmansulut tulee liittää toisiinsa. Limitys tulee puristaa kahden kovan pinnan väliin ja varmistaa teippaamalla.	RAK			Varmistetaan suunnitelmien mukainen toteutus mallikatselmuksessa.	Valokuva(t), muistio	
Tehdään detaljipiirros huoneistojen välisen väliseinän liittymisestä ulkoseinään. Ilmansulun täytyy jatkaa yhtenäisenä väliseinän ohitse.	RAK			Varmistetaan suunnitelmien mukainen toteutus	Valokuva(t)	
Tehdään detaljipiirros ilmansulun liittymisestä rakenteen läpimenevään kannattajaan, esimerkiksi kehan alapaarteeseen. Ilmansulku tulee liittää alapaarteeseen 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			Varmistetaan suunnitelmien mukainen toteutus mallikatselmuksessa.	Valokuva(t), muistio	
Suunnitellaan harkkorakenteet tiivistettäväksi ohutrappauksella ne kauttaaltaan molemmiin puolin.	RAK			Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus.	Valokuva(t)	
Suunnittelijoiden lisäämät 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 suunnitteluratkaisuilla ja ohjeistuksilla ilmapuotoluvun vaatimus. SUUNNITTELIJA MÄÄRITTÄÄ VAATIMUKSEN ILMAPUOTOLUVULLE.	RAK	ARK	LVI	Tehdään kaksivaiheinen lämpökuvaus- ja tiivysmittaus. Ennen sisälevytystä suoritetaan lämpökuvaus mahdollisten ilmapuotojen löytämiseksi. Kuvauksen ajaksi rakennukseen muodostettava alipaine voidaan toteuttaa esimerkiksi kanavapuhaltimella. Rakennuksen käyttöönoton yhteydessä suoritetaan virallinen tiivysmittaus, johon voidaan tarvittaessa yhdistää lämpökuvaus. SUUNNITTELIJA ARVIOI TARPEEN JA TODENTAMISTAVAN.	Mittauspöytäkirja	☐
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:						

Suunnittele asia 1			Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	
--------------------	--	--	----------------	-------------------	--

pvm/henkilö

5. Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin

Ilmamäärät täytyy mitoittaa riittävän suuriksi ja järjestelmä tulee säätää suunnitelmien mukaiseksi

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Huomioidaan uuden putkiston mitoituksessa tulevat muutokset rakennuksen käyttötavoissa ja käyttäjämäärissä.	LVI			Varmistetaan suunnitelmien mukainen toteutus.	Oman työn tarkastus, poikkeamat esitetään punakynissä.	
Suunnitellaan uusiin ilmanvaihtokanavistoihin riittävä määrä tarkastus- ja puhdistusluukkuja, joihin pääsy tulee varmistaa esimerkiksi alakattoihin ja muihin rakenteisiin tehtävien luukkujen kautta.	LVI	ARK	RAK	Varmistetaan suunniteltujen tarkastusluukkujen riittävyys asennustöiden ja mahdollisen kanaviston puhdistuksen yhteydessä. Lisätään mahdolliset tarvittavat tarkastus- ja puhdistusluukut.	Tarkepiirustus, puhdistustodistus.	
Esitetään vaatimus ilmanvaihtoventtiilien lukitsemisesta säätämisen jälkeen.	LVI			Varmistetaan venttiilien lukitus mittauksen ja säädön jälkeen otantana.	Oman työn tarkastus -dokumentti (itselleluovutus)	
Esitetään vaatimus ilmanvaihtoventtiilien oikean asennon merkitsemisestä venttiililautaseen esimerkiksi kierroksina tai raon suuruutena millimetreinä. Urakoitsija merkitsee venttiilien asennon mittauspöytäkirjaan.	LVI			Venttiiliasento merkitään mittauspöytäkirjaan.	Mittaus- ja säätöpöytäkirja	
Varmistetaan, että ilmanvaihtosuunnitelmissa on mukana tiedot tavoiteltavista painesuhteista, tulo- ja poistoilmamääristä sekä esimerkki päätelaitteisiin ja ilmamääriin sopivasta mittalaitteesta.	LVI		RAK	Mitataan painesuhteet sekä tulo- ja poistoilmamäärät. Käytetään mittaukseen suunnittelijan esittämiä mittalaitteita.	Mittaus- ja säätöpöytäkirja	[]
Suunnittelijoiden lisäämät 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 tarvittaessa erillinen kosteuden mukaan säätävä poistoilma. Varmistetaan samalla, että talon paine-erot pysyvät poistoilman tehostuksen aikana vain hiukan alipaineisina.	LVI		Sähkö	Varmistetaan suunnittelijalta onko tarvittava huomioida.	Yhteisesti hyväksytty suunnitelma.	
Suunnitellaan mahdollisen kosteuden tuuletus märkätilan yläpuolisesta alaslaskukerroksesta viereisiin kuiviin tiloihin. Alaslaskukerroksessa ei saa olla poistoilmaventtiiliä.	LVI		RAK	Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus.	Valokuva(t)	
Varmistetaan suunnitteluratkaisulla, että märkätilan lattiaan asennettava mukavuuslämmitys on ympärivuotisesti käytössä.	LVI		Sähkö	Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus.	Valokuva(t)	
Arvioidaan tarve alumiinipintaisen höyrönsulun käyttämiselle saunan yhteydessä olevan pesuhuoneen katossa.	RAK					
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:						
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]
				pvm/henkilö		

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 suunnitelmissa käyttövesi- ja lämmitysputkien painekokeiden koemenetelmät eri putkistomateriaalille.	LVI			Varmistetaan käyttövesi- ja lämmitysputkien tiiveys painekokeiden avulla.	Mittauspöytäkirja	[]
Esitetään suunnitelmissa työvaiheet, joiden jälkeen painekokeet tulee viimeistään järjestää. Tehdään painekokeet tarvittaessa eri putkistoille ja alueille eri aikaan.	LVI			Suoritetaan laadunvarmistusohjelman mukaiset painekokeet	Mittauspöytäkirja	
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 minimaivutussäteet on esitettävä suunnitelmissa.	LVI			Varmistetaan asennusten toteutus niin, että putket on vaihdettavissa.	Valokuva(t)	
Suunnitellaan suojaputkien toteutus siten, että niiden alempi pää on lattiakaivolisessä 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		Varmistetaan vuotoveden esille tuonti ja suunnitelman mukaiset liitostavat.	Valokuva(t)	
Esitetään suunnitelmissa vesijohtoputkien kannakointi ja kiinnitys. Suunnitelmissa tulee esittää esimerkiksi kiintopistekannakoinnin toteutus putken lämpölaajenemisen mahdollistamiseksi.	LVI			Tarkistetaan, että kannakointi ja kiinnitys on tehty suunnitelmien mukaisesti.	Valokuva(t)	[]
Johtetaan varoventtiilien poistoputket ja ilmanvaihtokojeen kondenssivesiputki lattiakaivoon johtavaan putkeen tai altaaseen.	LVI			Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus.	Valokuva(t)	
Arvioidaan tarve käyttövesi- ja lämmitysverkoston vuotojen hälytysjärjestelmälle. Hälytysjärjestelmä ei kuitenkaan korvaa rakenteellisia ratkaisuja, jotka tuovat vuodon esiin.	LVI	Sähkö		Mikäli työmaalla tulee esiin mahdollisia tarpeita vuotoveden hälytysjärjestelmälle (esim. kotelorakenteet), on niistä ilmoitettava suunnittelijalle ja toteuttava järjestelmä suunnittelijan ohjeen mukaisesti.	Tarkepiirustukseen merkintä.	
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		

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. Huomioiden esteettömyysvaatimukset.	ARK	RAK	LVI	Varmistetaan suunnitelmien mukainen toteutus.	Tarkastuskortti	
Suunnitellaan lattiapinta kallistettavaksi kohti lattiakaivoa vähintään 1:100 ja lattiakaivon läheisyydessä 500 mm:n säteellä kaivosta vähintään 1:50.	ARK	LVI		Mitataan märkätilan kallistukset vesivaa-alla.	Tarkastuskortti	
Merkitään suunnitelmiin lattiapinnan korkeustasot vähintään jokaisen nurkan, lattiakaivon ja kynnyksen kohdalla.	ARK	LVI		Tarkistetaan lattiapinnan korkeudet vastaavat suunnitelmia.	Tarkastuskortti	☒
Varmistetaan pesuhuoneeseen yhdistetyssä esimerkiksi kodinhoituhuoneessa pukuhuoneessa, että vesi pääsee valumaan lattiakaivoon ja lattiassa on seinälle nostettu vedeneriste.	ARK	RAK	LVI	Vedeneristystarkastus	Tarkastuskortti	
Suunnitellaan teknisen tilan, WC:n ja kodinhoituhuoneessa pukuhuoneen lattioiden vedeneristys ja vedeneristeen nosto seinille. Tiloihin tulee lisäksi suunnitella lattiakaivo. Lattiapinnan kallistuksilla tulee varmistaa, että vesi pääsee valumaan lattiapinnalta kaivoon.	ARK	RAK	LVI	Vedeneristystarkastus	Tarkastuskortti	
Merkitään suunnitelmiin alustan tasaisuusvaatimukset käytettävän pintamateriaalin mukaisesti siten, että lammikoituminen estyy.	ARK	RAK		Tarkistetaan lattiapinnan tasaisuus ennen vedeneristystä.	Tarkastuskortti	☐
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 viemärläpiviennit kuten lattiakaivo, WC-istuin ja pesualtaan viemäri.	LVI			Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus.	Tarkastuskortti	
Suositellaan vesiputket tuotavaksi märkätilaan pinta-asennuksena yläkautta.	LVI	ARK		Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus.	Valokuva(t)	
Esitetään lattiapinnan läpivientien katkaisukorkeus ja etäisyys seinäpinnoista sellaisiksi, että niiden vedeneristäminen on mahdollista. (RIL 107)	LVI			Varmistetaan läpivientien katkaisukorkeuden ja sijainnin vastaavuus suunnitelmiin mallikatselmuksessa.	Valokuva(t)	☐
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	RAK			Varmistetaan, että käytettävä materiaali täyttää asetetut vaatimukset	Materiaalitiedot	
Esitetään vaatimus, että vedeneristykseen käytettävien materiaalien tulee olla samaa tuotepohjaa. Pintamateriaalin, lattiakaivon, vedeneristeen ja alustan tulee olla yhteensopivia.	RAK	ARK	LVI	Varmistetaan, että käytettävä materiaali täyttävät asetetut vaatimukset	Materiaalitiedot	
Suunnitellaan detailjiirrosta vedeneristeen nostosta kaikkiin erilaisiin ympäröiviin rakenteisiin.	RAK			Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus vedeneristystarkastuksessa.	Valokuva(t)	
Suunnitellaan yksityiskohtaiset detailjiirroset vedeneristysten liittämistä lattiakaivoon, hanakulmarasioihin ja muihin läpivienteihin sekä tulvakynnykseen.	RAK	LVI		Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus vedeneristystarkastuksessa.	Valokuva(t)	☐

Esitetään asennusohjeet vesikalusteiden kiinnittämisestä siten, että vedeneristys on tiivis asennuksen jälkeen.	RAK	ARK	LVI	Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus kalustusvaiheessa.	Valokuva(t)	
Esitetään vaatimus, että vedeneristyksen asennuksessa pitää olla käytössä materiaalivalmistajan kirjalliset asennusohjeet.	RAK			Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus vedeneristystarkastuksessa.	Valokuva(t)	
Esitetään vaatimus vedeneristeen tuotesertifikaatin mukaisen kuivakalvonpaksuuden mittaamisesta luupilla.	RAK			Mitataan kuivakalvonpaksuus luupilla. Otetaan vähintään yksi koepala sekä lattia- että seinäpinnoilta.	Tarkastuskortti	[]
Suunnittelijat harkitsevat tapauskohtaisesti täytyykö märkätila toteutetaan huone huoneessa ratkaisuna. Tällöin märkätilan ja ulkoseinän välissä on kauttaaltaan avoin tuuletusväli.	ARK	RAK		Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus.	Valokuva(t)	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:						
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	[]

pvm/henkilö

8. Kosteiden betonirakenteiden päällystäminen aiheuttaa päällystemateriaalin turmeltumisen

Betonirakenteet täytyy kuivata oikeassa lämpötilassa ja kosteuspitoisuudessa.

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Tehdään alustavat kuivumisaikalaskelmat jo yleisaikatauluvaiheessa.	TI	RAK		Varmistetaan, että kuivumisaikalaskelmat on saatu.	Työmaavaihe ilmoitus/TMK pöytäkirja	
Laaditaan kuivumisaikalaskelmat betonirakenteille. Laskelmista käy ilmi kuivumisajat ihannetilanteessa (20 °C, 50 %) ja riskitilanteessa (<15 °C ja/tai >60 %).	RAK			Varmistetaan kuivumisaikalaskelmien riittävyys.	Työmaavaihe ilmoitus/TMK pöytäkirja	
Huomioidaan kuivumisaikalaskelmissa erilaiset rakennetyypit ja niiden ominaisuudet sekä erikoisdetaljit. Tällaisia ovat esimerkiksi paksut betonirakenteet ja betonitäytteiset teräspalkit.	RAK			Varmistetaan kuivumisaikalaskelmien riittävyys.	Työmaavaihe ilmoitus/TMK pöytäkirja	
Huomioidaan kuivumisaikalaskelmissa valitun betonimassan laatu ja kuivumisolosuhteet sekä betonin mahdollisuus kuivua yhteen tai kahteen suuntaan.	RAK			Varmistetaan kuivumisaikalaskelmien riittävyys.	Työmaavaihe ilmoitus/TMK pöytäkirja	
Huomioidaan kuivumisaikalaskelmissa vuodenaikojen erilaisten lämpö- ja kosteusolosuhteiden vaikutus kuivumisolosuhteisiin.	RAK			Varmistetaan kuivumisaikalaskelmien riittävyys.	Työmaavaihe ilmoitus/TMK pöytäkirja	
Huomioidaan kuivumisaikalaskelmissa erikseen tasoittekerrosten vaatimakuivumisaika.	RAK			Varmistetaan kuivumisaikalaskelmien riittävyys.	Työmaavaihe ilmoitus/TMK pöytäkirja	
Esitetään kuivumisaikalaskelmassa tavoiteltavat optimaaliset kuivumisolosuhteet ja vaatimusolosuhteiden seurannasta.	RAK			Seurataan päivittäin kuivatettavien 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		Varmistetaan olosuohdehallintamittamalla.	Mittauspöytäkirja	
Esitetään miten ilmanvaihdon mitoituksessa tai kosteuskuivureiden käytössä huomioidaan työvaiheet, joista aiheutuu merkittävää kosteustuottoa. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi muuraus, tasoitus ja rappaustyöt.	LVI	RAK		Varmistetaan olosuohdehallintamittamalla.	Mittauspöytäkirja	
Huomioidaan kerroksellisten rakenteiden osalta välikerrosten kuivatus. Esimerkiksi käytettäessä askeläänieristettä tai täyttömateriaalia kahden betonilaatan välissä, tulee varmistaa, että myös välikerros kuivuu ja materiaali ei turmellu kuivumisjakson aikana. Välikerrosten tulee olla puhtaita.	RAK			Varmistetaan olosuohdehallintamittamalla ja tarkastetaan pohjat.	Mittauspöytäkirja, valokuva(t)	
<i>Betonirakenteiden kuivatussuunnitelma sisältää tavoiteolosuhteiden määrittämisen, kuivumisaika arvio, ulko- ja sisäilman olosuhteiden huomioinnin, rakennuksen oman lämmitysjärjestelmän hyödyntämisen ja lisälämmitystarpeen arvioinnin.</i>	RAK	LVI	☐	Laaditaan kuivatussuunnitelma jossa huomioidaan mm. käytetty betoni, työmenetelmä, kuivumisaika arviot, olosuohdehallinta	Kuivatussuunnitelma	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:						
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	☐
				pvm/henkilö		

Betonirakenteiden kosteuspitoisuus pitää varmistaa mittauksin.

Suunnittelijan tarkistuslista				Urakoitsijan tarkistuslista		
Suunnitteluratkaisu	Suunnittelija(t)			Työmaatodentaminen	Todentamisdokumentti	pvm/henkilö
Laaditaan kosteusmittausuunnitelma yhdessä mittauskonsultin kanssa. Suunnitelmassa tulee esittää kriittiset mittauspaikat ja -ajat, mittausvyvyys, mittausmenetelmä, mittalaitteen luotettavuus ja mittausajan pätevyys sekä vaatimus tarvittavista seurantamittauksista koko kuivatusjakson ajalle.	RAK	MIT		Varmistetaan suunnitelman noudattaminen.	Mittauspöytäkirja	
Esitetään miten mittausmekaniikan epätarkkuus on otettava huomioon kosteuspitoisuuden määrittämisessä. Porareikämittauksen kokonaisepätarkkuus on ammattimaisesti mitattuna noin ± 5 %-yksikköä (RT 14-10984).	RAK	MIT		Varmistetaan, että mittauslaitteet täyttävät asetetut vaatimukset ja ovat kalibroituja.	Mittauspöytäkirja	
Arvioidaan pintamateriaalin vesihöyrynläpäisevyyden vaikutus tavoiteltavaan betonilaatan kosteuspitoisuuteen. Pinnoite ei saa aiheuttaa kosteuden kertymistä pintamateriaalin ja betonilaatan väliin siten, että kosteuspitoisuus nousee yli kriittisen rajan.	RAK	ARK	MIT	Arvioidaan betonin mittaukseen perustuvan kosteusjakauman asettuminen päällystyksen jälkeen.	Mittauspöytäkirja	
Suositaan hyvin vesihöyryä läpäiseviä pinnoitteita, silloin kun se tilan käyttötarkoituksen puolesta on mahdollista.	ARK	RAK	MIT	Varmistetaan suunnitelman mukaisten materiaalien käyttäminen.	Materiaalitiedot	
Arvioidaan tarve matala-alkaliselle tasoittekerrokselle betonilaatan ja pinnoitteen välissä. Yleensä suojaava vaikutus betonin emäksisyyttä vastaan saavutetaan noin 5 mm tasoittekerroksella. Suojaava tasoittekerros kastelee alemmaa betonirakennetta. Sekä tasoitteen että betonin tulee olla riittävän kuivia ennen pinnoittamista.	RAK	ARK	MIT	Varmistetaan suunnitelman mukaisten materiaalien käyttäminen. Huomioidaan mahdollinen tasoittekerros mittausuunnitelmassa.	Materiaalitiedot, mittausuunnitelma, mittauspöytäkirja	

	UR	RAK	MIT	Betonirakenteiden kuivumista tulee seurata kosteusmittauksin huomioiden toteutuneet olosuhteet. Mittausten perusteella työmaan aikataulua voidaan tarvittaessa tarkentaa.	Mittauspöytäkirja	
	UR	RAK	MIT	Valitaan kosteusmittauskohdiksi mahdollisimman kriittiset mittauspajat. Arvioidaan kuinka suurta aluetta mittauskohda edustaa ottaen huomioon työvaiheiden vaiheistuksen ja toteutuneet olosuhteet.	Mittaussuunnitelma	
Määritetään päällystettävien betonirakenteiden kosteuspitoisuuden raja-arvot huomioiden tulevien pintamateriaalien erilaiset vaatimukset. Pintakosteusosoitin ei ole riittävä menetelmä kosteuspitoisuuden määrittämiseen.	RAK	ARK	MIT	Lattioiden päällystykelpoisuus on osoitettava luotettavin, asiantuntijan tekemin kosteusmittauksin. Mittaukset tulee varmentaa satunnaisesti muutamista kohdista otetulla toisella mittauksella.	Mittauspöytäkirja	☒
	UR		MIT	KO	Päällystyspääatöksen tekevät yhteistyössä ja yksimielisesti kosteuskoordinaattori, vastaava työnjohtaja ja mittauskonsultti.	Katselmusmuistio
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:						
Suunnittele asia 1					Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1

pvm/henkilö

9. Materiaalien ja rakenteiden kastuminen vaurioittaa rakennuksen

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		Kirjataan liian aikaisessa vaiheessa työmaalle toimitetut materiaalit.	Poikkeamaraportti	
Määritellään kuinka materiaalit tulee suojata niiden kuljetuksen aikana.	UR	RAK		Tavaroiden vastaanoton yhteydessä varmistettava, että materiaalit toimitettu materiaalitoimittajan / valmistajan ohjeen mukaisesti.	Poikkeamien kirjaus rahtikirjaan	
Esitetään viitearvot toimitettavien puutavaroiden sallitulle kosteuspitoisuudelle.	RAK			Varmistetaan viimeistään asennusvaiheessa puun kosteuspitoisuuden olevan suunnitelmien vaatimuksia vastaava.	Poikkeamaraportti	☒
Pakollisen varastoinnin osalta tehdään varastointisuunnitelma, jossa huomioidaan materiaalien erilaiset olosuhdevaatimukset.	UR	RAK		Varmistetaan kertaalleen, että varastointi on hoidettu suunnitelman mukaisesti. Myöhemmin varmistetaan satunnaisesti, että materiaalien varastointi on kunnossa.	Valokuva(t) poikkeamista	☐
Ulkovarastoinnissa materiaalit tulee varastoida irti maasta sekä tulee varmistaa riittävä ilmanvaihto esimerkiksi peitteiden alla.	UR	RAK		Varmistetaan vaatimuksen mukainen varastointi.	Valokuva(t) poikkeamista	
Esitetään herkkien materiaalien, kuten sahatavaran sekä seinä- ja kattolevyjien, varastointi siten, että kostea ulkoilma ei vaurioita materiaaleja.	UR	RAK		Varmistetaan vaatimuksen mukainen varastointi.	Valokuva(t) poikkeamista	
Esitetään ohjeistus valettujen betonirakenteiden päälle varastoitavasta materiaalista. Varastoitava materiaali ei saa kastua betonin vaikutuksesta, eikä estää betonin kuivumista.	RAK			Varmistetaan betonirakenteen riittävän alhainen kosteuspitoisuus mikäli tarvetta varastoida valetun betonirakenteen päälle, ja huolehditaan että tuuletus alustan ja varastoitavan materiaalin välillä toimii	Mittauspöytäkirja	
Sovitaan, kuinka menetellään, jos materiaali on päässyt kastumaan. Suunnittelija tekee arvion siitä, täytyykö materiaali uusia vai voiko sen kuivata ja miten kuivaaminen tulee suorittaa. Kastuneita kosteudelle herkkiä materiaaleja ei saa käyttää.	UR	RAK		Työntekijät varmistavat työvaiheiden alussa, että käytettävät materiaalit ovat kuivia. Esimerkiksi puutavaran kosteuspitoisuus varmistetaan piikkimittarilla.	Poikkeamaraportti	
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 pystyontelolatat, puu- ja betonielementit ja väestönsuojan katolla oleva täyttökerros. Suunnittelijoiden tulee arvioida millaisia kastumiselle alttiita rakenteita ja rakennusosia rakennuksessa on.	RAK	ARK	UR	Noudatetaan kosteudenhallintasuunnitelmaa.	Valokuva(t)	
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 kosteuskartoituksella ja mittauksilla. Esimerkiksi kosteudelle herkkien puumateriaalien, kuten alajuoksun, kuivuus varmistetaan piikkimittarilla. Jos sääsuojauksen havaitaan peittäneen, niin suoritetaan alueelle kosteuskartoitus.	Valokuva(t), mittauspöytäkirja	
Sääsuojia käytettäessä tulee varmistaa riittävä ilmanvaihto suojiensa alla, jotta esimerkiksi kuivatettavilla rakenteilla on edellytykset kuivua.	RAK	LVI		Varmistetaan olosuhdehallintamittauksin.	Mittauspöytäkirja	
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 tehtäällä. Tehdään suunnitelmat myös työmaalla valmistettävien 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			Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus ja työvaiheiden toteutussuunnittelu työmaalla	Valokuvat, työvaiheakataulu	
Jos lattiavaluja 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			Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus ja työvaiheiden toteutussuunnittelu työmaalla	Valokuvat, työvaiheakataulu	
Suunnitellaan rakennustyönaikaisten sulamis- ja sadevesien johtaminen pois holveilta. Vedet johdetaan esimerkiksi viemäriverkostoon ja varmistetaan, ettei vettä pääse betonielementtien eristetilään. HUOM! Olemassa oleva kermikate ja sen vedenpoisto toimivat työaikaisena sääsuojana YP-osalta.	RAK	UR		Seurataan toimintaa. Varmistetaan kattokaivojen olevan auki sääolosuhteista huolimatta. Kirjataan poikkeamat ylös.	Poikkeamaraportti.	☒
Määritellään suojattavien holvien 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	LV1			
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 irroitusta estämään kosteuden siirtyminen betonista puuhun. Huomioidaan jo suunnitteluvaiheessa, että kastumiselle alttiita suojaamattomia puurakenteita ei ole asennettuna elementteihin.	RAK	UR		Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus	Valokuva(t)	
Esitetään vaatimus, että rakennuksen vaipan tulee olla ummessa lumi- ja vesisadetta vastaan ennen kastumiselle alttiiden sisäpuolisten työvaiheiden toteutusta. Esimerkiksi vaipassa olevat ikkuna- ja oviaukot voidaan väliaikaisesti suojata asentamalla aukon ulkopintaan vedenpitävä suoja. Huomioidaan myös, ettei suojan sisäpintaan kondensoidu vettä.	RAK			Julkisivun sääsuojat	Valokuva(t)	
Esitetään vaatimus ontelolaattojen vesireikiä avaamisesta uudelleen työmaalla, vaikka ne olisi porattu jo tehtäällä. Jos ontelot täytetään osittain betonilla, tulee kyseisen kohdan molemmille puolille tehdä lisäreikiä, joilla varmistetaan veden poistuminen onteloista.	RAK			Uusintaporauksella varmistetaan, että tehtaan tekemät reiät ovat auki sekä porataan tarvittavat uudet reiät.	Valokuva(t), työmaapäiväkirja	☒
Suunnitellaan betonirakenteen päälle tulevan kevyen väliseinän alaohjauspuun alle irroitusta sekä seinän pintalevynä oleva esimerkiksi kipsilevy vähintään 5 mm irti betonirakenteesta.	RAK			Varmistetaan suunnitelman mukainen toteutus	Valokuva(t)	
Suunnitellaan, miten toimitaan mahdollisissa rakentamisen aikaisissa vesivahingon tilanteissa 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), vahinkokartoitusraportti	
Suunnittelijoiden lisämät rivit:						
Suunnittele asia 1				Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	☐

pvm/henkilö

10. Huonolla ylläpidolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti

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					Huomioidaan käytönopastuksessa	Videointi, kirjallinen ohje	
Esitetään käyttäjille selkeät toimintaohjeet siitä, miten toimitaan esimerkiksi vesivuodon sattuessa tai muissa vikatilanteissa. Käyttäjillä tulee olla tiedossa hätäpäivystysnumero.	KO					Laaditaan kirjallinen ohje	Kirjallinen ohje	
Varmistetaan, että taloteknisten järjestelmien automaattinen hälytys välittyy huoltohenkilöstölle.	Sähkö	LVI	UR			Huomioidaan toimintakokeissa ja varmistetaan käytönopastuksessa	Pöytäkirja	
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	Perehdytetään käyttäjät	Videointi, kirjaus pöytäkirjaan	
Muodostetaan huoltokirjaan Kuivaketju10-osio niistä riskilistan riskeistä, joihin liittyy ylläpitovaatimuksia. Tarkempi ohjeistus on esitetty Kuivaketju10-käyttö ohjekortissa.	KO	ARK	RAK	LVI	Sähkö	Huoltokirjaan lisätty K10 osio	Huoltokirja	
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	Huoltokirjan K10 osio täytetty	Huoltokirja	
Järjestetään käyttäjille ja huoltoyhtiölle rakennuksen ylläpidon perehdytys. Keskitytään perehdytyksessä merkittävimpiin käytönaikaisiin ylläpiton riskeihin ja niiden perusteisiin.	KO	ARK	RAK	LVI	Sähkö	Pidetään perehdytys	Urakoitsijan toimittama muistio perehdytystilaisuudesta	
Dokumentoidaan annettu perehdytys esimerkiksi videokuvauksella ja otetaan talteen kaikki perehdytykseen liittyvä materiaali.	KO	UR				Pidetään perehdytys	Videointi, käyttö- ja huolto-ohjeet luovutuskansioon	
Jaetaan käyttäjille asukaskansiot, joissa on määriteltä, mitä tarkistus- ja huoltotoimenpiteitä asukkaan 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		Luovutusaineisto	
Suunnittelijoiden lisäämät rivit:								
Suunnittele asia 1						Todenna asia 1	Dokumentoi asia 1	
						pvm/henkilö		