

LOVIISAN PELASTUSASEMA

RAKENNUSHANKKEEN KOSTEUDENHALLINTA-ASIAKIRJA (KOSTEUDENHALLINTASELVITYS)

12.10.2023

Sisältö	2 (25) sivu
1 YLEISTÄ	4
1.1 Asiakirjan tavoitteet ja käyttö (ohjeistus ja status).....	4
1.2 SR- urakoitsijan ja muiden urakoitsijoiden vastuut ja tehtävät	4
1.3 Kosteudenhallinnan toteutuksen seuranta, dokumentointi ja toiminnanohjaus ...	4
1.4 Kosteudenhallintaa ohjaavat säädökset, lait ja ohjeet.....	5
2 RAKENNUSHANKKEEN TIEDOT	5
2.1 Rakennushankkeen kosteusriskiluokka	5
2.2 Kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen	6
2.2.1 Työmaan kosteudenhallinnasta vastaava henkilö	6
2.3 Rakennushankkeen erityispiirteet	6
2.4 Kosteudenhallinnasta tiedottaminen ja perehdyttäminen	7
3 RAKENNUSTARVIKKEIDEN KULJETUS, VARASTOINTI JA SUOJAUS	8
3.1 Suojaus kuljetuksen aikana.....	8
3.2 Suojaus varastoinnin aikana	8
3.3 Puolivalmiin rakenteen suojaus.....	9
3.3.1 Suojausperiaatteet	9
3.3.2 Veden ohjailu	10
3.3.3 Lumi	10
3.4 Valmiin rakenteen suojaus.....	10
4 KOSTEUDENHALLINNAN PÄÄKOHDAT KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMAN LAATIMISTA VARTEN	11
4.1 Aikataulu	11
4.2 Rakenteet.....	11
4.2.1 Kosteusherkkyyys.....	11
4.2.2 Kuivumiskyky	11
4.2.3 Valmiin rakenteen kosteustekninen toiminta	12
4.2.4 Materiaalivalinnat, betonilaadut.....	12
4.2.5 Kuivumisaika-arviot.....	12
4.3 Rakenteet.....	13
4.3.1 Perustukset	13
4.3.2 Runko.....	13
4.3.3 Ulkovaippa	13
4.3.4 Sisärakenteet	13

	3 (25)
5 SUOJAAMINEN JA KASTUMISEN MINIMOINTI	14
5.1 Kastuneen materiaalin vaihtaminen	14
5.2 Työvaiheiden ajoitus ja järjestys	14
6 KUIVATTAMINEN JA OLOSUHDEHALLINTA	14
6.1 Kosteusraja-arvot ja tavoitteet.....	14
6.2 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus	15
6.3 Osastointi	16
6.4 Työmaan lämmittäminen, ilman vaihtuminen ja kosteuden poistaminen	16
6.4.1 Väliaikainen lämmitys.....	16
6.4.2 Lopullinen lämmitysjärjestelmä	17
6.4.3 Ilmanvaihtuvuus	17
6.5 Rakenteiden kuivattaminen.....	17
6.5.1 Kuivatustarve	17
6.5.2 Laitteet ja periaatteet.....	17
6.5.3 Kevyet rakenteet	18
6.5.4 Betoni, tiili- ja harkkorakenteet	18
6.5.5 Välitilat.....	18
7 KOSTEUSMITTAUKSET JA MUU LAADUNVARMISTUS	18
7.1 Mittalaitteet.....	18
7.2 Mittaajan pätevyys	18
7.3 Mittaustarpeet	19
7.3.1 Kosteus	19
7.3.2 Olosuhdeseuranta	19
7.3.3 SR- urakoitsijan mittaussuunnitelma	20
7.3.4 Mitattavat rakenteet.....	20
7.3.5 Mittauslaajuus	20
7.3.6 Mittauskohtien valinta.....	21
7.3.7 Mittausajankohta	21
7.4 Tulosten tulkinta ja kelpoisuuden toteaminen	22
7.5 Raportointi.....	23
7.6 Takuuajan jälkiseuranta	23
8 KOSTEUDENHALLINNASTA TIEDOTTAMINEN JA KOULUTUS	23
9 KOSTEUDENHALLINNAN MUISTILISTA (esimerkki)	24
10 LÄHTEET	25

1 YLEISTÄ

1.1 Asiakirjan tavoitteet ja käyttö (ohjeistus ja status)

Tämän asiakirjan tarkoituksena on varmistaa, että rakennuksen rakenteiden kosteudesta ei ole haittaa rakennuksen terveellisyydelle, turvallisuudelle tai pitkäikäisyydelle.

Asiakirjan tavoitteena on myös ohjata rakennustöiden toteuttamista rakennushankkeissa niin, että rakennuttajan laatuvaatimukset vastaanotettavan rakennuksen puhtaudelle ja sisäilman laadulle täyttyvät.

Tämä asiakirja täyttää kosteusasetuksen 12§ kosteudenhallintaselvitykselle asettamat vaatimukset.

SR- urakoitsijan on laadittava kohdekohtainen kosteudenhallintasuunnitelma. Kosteudenhallintasuunnitelmassa on arvioitava riskejä, jotka saattavat aktivoitua rakentamisen eri vaiheissa. Suunnitelmaa tulee täydentää tarvittavilta osiltaan rakennustöiden aikana. Kaikkien työmaalla toimivien urakoitsijoiden tulee sitoutua noudattamaan suunnitelmaa.

1.2 SR- urakoitsijan ja muiden urakoitsijoiden vastuut ja tehtävät

SR- urakoitsija vastaa työmaan yleisestä kosteudenhallinnasta. SR- urakoitsijan on laadittava työmaalle kosteudenhallinta- ja kuivatussuunnitelma, jossa kaikkien rakenteiden kuivumis- ja kuivattamistarpeet on esitetty. Myös aliuurakoitsijoiden on laadittava omia töitään koskevat kosteudenhallintasuunnitelmat, jotka tulee hyväksyttävä SR- urakoitsijalla. SR- urakoitsijan on huolehdittava aliuurakoitsijoiden laatimien kosteudenhallintasuunnitelmien yhteen sovitettavuus omissa suunnitelmissaan.

Kyseiset suunnitelmat on toimitettava rakennuttajalle ennen rakennustöiden aloitusta. SR- urakoitsija huolehtii kaikista mallisuorituksista, mittauksista ja laadunvarmistustehtävistä. Työmaajohdon on huolehdittava omien työntekijöidensä työhön opastamisesta ja perehdyttämisestä. SR- urakoitsijan on veloitettava urakoitsijat laatimaan ilmoitukset merkittävistä kosteudenhallintaan vaikuttavista työsuorituksistaan, työvaiheistaan ja huomioistaan SR- urakoitsijalle.

1.3 Kosteudenhallinnan toteutuksen seuranta, dokumentointi ja toiminnanohjaus

SR- urakoitsijan tulee määritellä kosteudenhallintasuunnitelmassa kosteudenhallintatoimenpiteiden toteutuksen seurannan-, dokumentointiperiaatteet sekä toiminnanohjauksen.

Kosteudenhallintatoimenpiteet dokumentoidaan niin, että tehdyt toimenpiteet ovat myöhemminkin selvitettävissä. SR- urakoitsija kokoaa dokumentit ja vie ne hankkeen projektipankkiin ajantasaisesti.

Seurattavia ja dokumentoitavia asioita ovat mm:

- betonivalujen kuivumisen seurantamittaukset
- kallistusvalujen kosteuden seuranta märkätiloissa ennen pinnoitusta
- väestönsuojan katon valun kuivumisen seurantamittaukset
- valettavien palkki- ja laattaosuuksien kuivumisen seuranta

- lattian pinnoitusten alustojen kosteusmittaukset ennen pinnoitusta
- IV-kanavien ja putkiläpivientien (tuuletusviemärit) läpivientien tiiveyden tarkastaminen ja niiden sulkeminen vesikatossa
- sääsuojan tiiveyden päivittäinen seuranta
- muurattavien seinien saumakosteuksien selvitys ennen maalausta
- maanvastaisten rakenteiden kosteusrasituksesta selvitys ennen tiiviiden päällysteiden asentamista
- salaoja- ja sadevesijärjestelmät
- alapohjarakenteiden alustäyttö
- perustusten ja yläpuolisten rakenteiden välinen kapillaarikatko
- rakenteiden liittymien ja läpivientien tiiviys
- työmaan kuivumisolosuhteet
- vedeneristysmateriaalit, kuivakalvonpaksuus ja alustan vaatimukset
- ikkunoiden ja ovien asennus sekä tiiviys
- vesikaton ja yläpohjan läpiviennit, liittymät ja kiinnitykset
- vesikaton ja yläpohjan tuuletusjärjestelyt
- lattiakaivojen ja läpivientien detaljit

1.4 Kosteudenhallintaa ohjaavat säädökset, lait ja ohjeet

Rakentamisessa on noudatettava Maankäyttö- ja rakennuslakia sekä rakennusasetusta. Olennaisia vaatimuksia ovat lujuuden, vakavuuden ja paloturvallisuuden ohella hygienia ja terveellisyys sekä käyttöturvallisuus. Määräyksiä ja ohjeita annetaan ympäristöministeriön asetuksissa. Kosteutta rakentamisessa on käsitelty Ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, sekä mm. hyvää rakentamista määrittelevissä RIL:n ja By:n ohjeissa. Hyvää rakentamistapaa kuvaa yleisesti RYL2000. Myös terveydensuojelulaissa on vaatimuksia rakennuksen terveellisyydelle.

2 RAKENNUSHANKKEEN TIEDOT

2.1 Rakennushankkeen kosteusriskiluokka

RIL 250 julkaisussa Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen, määritellään suunnittelussa huomioitavat kosteudenhallinnan tavoitteet, joihin vaikuttavat erityisesti rakennuttajan laatutavoitteet. Tavoiteasettelussa huomioidaan suunnitteluratkaisuista rakennuspaikan kuivatus, perustusten kosteudenhallinta, rakennusvaipan toimivuus, rakennustuotteiden tekniset vaatimukset, märkätilaratkaisujen toimivuus ja taso, talotekniset ratkaisut sekä sisäilman laatutavoitteet.

RIL 250 jakaa rakennukset kolmeen eri kosteusriskiluokkaan. Riskiluokka vaikuttaa kosteudenhallinnan menettelytapojen valintaan.

Tämän hankkeen kosteusriskiluokka on 2, normaalia vaativampi.

2.2 Kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen

Rakennuttaja edellyttää kosteudenhallintasuunnitelman laatimisen hyvissä ajoin. Suunnitelma on toimitettava rakennuttajalle viikko ennen ensimmäistä työmaakokousta. Kosteudenhallintasuunnitelmaa on tarvittaessa täydennettävä hankkeen edetessä. Kosteudenhallintasuunnitelma tulee sitoa hankkeen työaikatauluun ja valmiusasteisiin.

Kosteudenhallintasuunnitelma on aina laadittava kohdekohtaisesti. Suunnitelmassa on huomioitava kohdekohtaiset hankkeen ja ympäristön erityispiirteet ja vaatimukset.

SR- urakoitsijan on nimettävä henkilöstöstään kosteusvastaava ja esitettävä se työmaan kosteudenhallintasuunnitelmassa. Kosteusvastaavan tehtäviä on kuvattu kappaleessa 9.

Luvuissa 3–7 määritellään kosteudenhallintasuunnitelmaan sisällytettävät asiat.

2.2.1 Työmaan kosteudenhallinnasta vastaava henkilö

SR- urakoitsijan nimeää työmaalle kosteudenhallinnasta vastaava henkilö tai henkilöt. Kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee esittää kosteudenhallintavastaavan tehtävät ja tehtävien jako, mikäli heitä on useampia.

Kosteudenhallintavastaava tarkkailee työmaata päivittäin ja dokumentoi poikkeavat asiat, kuten rakenteiden kastumiset niin, tapahtumiin voidaan palata tarvittaessa luotettavasti myöhemmin (tarkka vahinkopaikan sijainti merkattuna pohjapiirustukseen, tehdyt kosteusmittaukset ja rakenneavaukset, niiden perusteella päätetyt korjaus- ja kuivatustoimenpiteet sekä mittaamalla todettu rakenteiden kuivattamisen jälkeinen riittävä kuivuus). Kuivatusvaiheessa vesilätäkköjen merkkäminen pohjakuviin. Hän myös huolehtii, että kosteudenhallintasuunnitelmasta huomioon otettaviksi sovitut asiat toteutetaan ja raportoi poikkeamista.

Kosteudenhallintavastaava seuraa työmaan olosuhteita ja hankkii, mikäli olosuhteita tulee parantaa esimerkiksi sovittua alhaisemman sisälämpötilan vuoksi, tarvittavat lämmittimet ja kuivattimet. Lisäksi hän varmentaa, että suojaukset ja vedenohjailut toimivat suunnitellusti, ja järjestää tarvittaessa paremmat ratkaisut ja korjauttaa puutteet.

Kosteudenhallintavastaavalla on koordinoitavastuu mahdollisen vesivahingon jälkeen tarvittaville toimenpiteille, hän pyytää tarvittaessa konsultin/ mittaajan paikalle ja tilaa tarvittavat tutkimukset. Lisäksi kosteudenhallintavastaava koordinoi sääsuojien rakentamisen sekä varmistaa että sääsuojat pysyvät suunnitellussa kunnossa käytön ajan.

Esimerkillään kosteudenhallintavastaava ohjaa ja vaatii työntekijöiltä kosteudenhallinnan huomiointia. Hän myös huolehtii, että kaikki toimijat keskinäistä tiedottamista havaitsemistaan puutteista tai poikkeamista.

2.3 Rakennushankkeen erityispiirteet

Hanke sisältää Loviisan uuden pelastusaseman uudisrakennustyöt.

Kosteudenhallinnan kannalta kriittisiä tekijöitä:

- Maankaivuussa ja louhinnassa on huomioitava veden ”luonnollinen” pois pääsy pois rakennusosalta ja sen läheisyydestä ts. ei jätetä tiiviitä padottavia rakenteita.
- Työn- ja käytönaikaisen sadevedenpoiston järjestäminen rakennuksesta ja tontilla.
- Työnaikaisen lumen poistaminen järjestäminen rakennuksesta ja tontilla.
- Vesikaton rakentaminen, mikä edellyttää kattavan sääsuojan tekemistä.
- Sääsuojan tiiveydestä huolehtiminen ja lumen poisto sääsuojan päältä turvallisesti
- Sääsuojan haalausaukot materiaalien ja koneiden siirtoa varten ja sääsuojaa pitkin valuvien vesien ohjaaminen haalausaukkojen ohi sekä haalausaukkojen sulkeminen ja suojaus erityisesti työajan ulkopuolella
- Kaivantojen ja rakennuspohjan työn aikainen kuivanapito.
- Rakennuksen seinien alaosassa mahdollisesti ilmenevä seinien alaosien kosteus
- Lattia- ja seinävalut
- Timanttiporaamisen tai -sahaamisen yhteydessä käytettävä vesi.
- Märkätilojen kallistusvalut ja pinnoitukset sekä vedeneristysten oikea tekotapa
 - Vedeneristysten näytepalojen otto paikat tulee sopia SR- urakoitsijan ja kosteudenhallintakoordinaattorin kesken. Näytepalat ja vedeneristyspöytäkirjat tulee toimittaa Tilaaajan projektipankkiin sekä luovutusaineistoon.
- Julkisivun ja pellitysten yksityiskohdat siten, että sadevesi ja julkisivua pitkin valuva vesi ei pääse kertymään rakenteisiin
- Ikkunoiden ja ulko-ovirakenteiden tiivistykset siten, että ilmavuotoja ja kosteuden kondensoitumista ei pääse tapahtumaan
- IV-kanavien läpivientien tiiveys ja työn aikainen sulkeminen vesikatossa ja vesikattoa pitkin valuvien vesien ohjaaminen IV-kanavien ohi
- Lumen pääsyn estäminen iv-kammioihin ja -kanaviin
- Viemäreiden kaikki liitokset ja riittävä kannakointi
- Iv-lämpöjohtojen oikea liitostapa
- Lattiakaivojen liittäminen rakenteisiin käyttämällä oikean tyyppistä vesieristyslaippaa
- Rakennusmateriaalien säilytystavat ja suojaustoimenpiteet työmaalla ja kuljetuksissa siten, että tarpeetonta kosteutta ei tuoda tarvikkeiden mukana rakennukseen
- Ylä-, väli- ja alapohjarakenteiden tiivistäminen ja tiiviyden todentaminen mittauksin
- Hulevesien hallinta ja hulevesijärjestelmän rakentaminen
- Materiaalien kuljetus ja varastointi
- Rakennuksen lämmitys työmaavaiheessa

Edellä mainitut riskit ja niiden torjumisen SR- urakoitsijan on käsiteltävä kosteudenhallintasuunnitelmassaan.

Kosteusteknisesti riskialttiiden ratkaisujen käyttö- ja huolto-ohjeet tulee kirjata huoltokirjaan.

2.4 Kosteudenhallinnasta tiedottaminen ja perehdyttäminen

Päätoteuttaja vastaa kosteudenhallinnasta rakennustyölle ja työmaaolosuhteille asetettujen, hankekohtaisten vaatimusten ja velvollisuuksien tiedottamisesta muille urakoitsijoille, käyttäjän edustajille sekä muille rakennushankkeen vaikutuspiirissä oleville.

Päätoteuttaja vastaa kosteudenhallintaan liittyvien asioiden käsittelystä esim. urakoitsijapalaverissa, aikataulupalaverissa sekä työmaakokouksissa koko rakennushankkeen ajan.

SR- urakoitsija sisällyttää kosteudenhallintaa koskevat vaatimukset työmaan työntekijänperehdytysoppaaseen ja työntekijäperehdytykseen. Perehdyttämisessä otetaan kosteudenhallinnan osalta huomioon mm. seuraavat tekijät:

- kosteusriskiluokkavaatimusten vaatimukset työmaaolosuhteille
- työmaan kosteudenhallintasuunnitelma
- työntekijän vastuut ja velvoitteet työskentelyn aikana
- rakennusmateriaalien varastointi ja suojaus, jätehuolto, rakennussiivous sekä kosteudenhallinta eri työvaiheissa
- kosteudenhallinnan seuranta ja dokumentointi

Kaikkien aliurakoitsijoiden on osallistuttava päätoteuttajan/ SR- urakoitsijan järjestämiin, kosteudenhallintaa koskeviin tiedotus- ja perehdytystilaisuuksiin urakkaan kuuluvana.

3 RAKENNUSTARVIKKEIDEN KULJETUS, VARASTOINTI JA SUOJAUS

3.1 Suojaus kuljetuksen aikana

Materiaalit on pakattava siten, että ne voidaan kuljettaa rakennuspaikalle ilman haitallista kastumista. Toimittajan on määriteltävä kirjallisesti kuljetusaikainen suojausvaatimus. Kuljetus on suoritettava aina toimittajan ja valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Mikäli edellytetään tiettyä kosteuspitoisuutta (esim. puuperäiset materiaalit), on tavoitetason säilytettävä kuljetuksessa.

Pakkaukset on tarkistettava vastaanotettaessa ja haitallisesti kastuneet materiaalit on korvattava uusilla.

Rakennustarvikkeet ja -osat on kuljetettava ja varastoitava työmaalle oikea-aikaisesti.

3.2 Suojaus varastoinnin aikana

Rakennustarvikkeiden ja osien välivarastointia työmaalla on vältettävä. Varastointiolosuhteiden ja suojausten on vastattava valmistajien vaatimuksia. Velvoitteet tarvittavien varastointitilojen rakentamisesta ja hankinnasta määritellään urakkarajaliitteessä. Mitään rakennusmateriaalia ei saa varastoida niin, että maakosteus tai pintavedet pääsevät vaikuttamaan materiaaleihin.

Rakennusmateriaalit ja -tarvikkeet on varastoitava ja suojattava valmistajan/ toimittajan ohjeiden mukaisesti. Varastointiohjeet pitää olla näkyvissä pakkauksissa tai työmaatoimistossa tarkoitukseen varatussa mapissa. Mappi on oltava työmaavalvojan käytettävissä.

Rakennuttajalla on oikeus poistattaa haitallisesti kastuneet ja vahingoittuneet rakennustarvikkeet.

3.3 Puolivalmiin rakenteen suojaus

Suojaustarve määritellään rakenteiden, kosteusherkkyyden ja kuivumiskyvyn perusteella sekä oletettavien olosuhteiden ja rakentamisaikataulun perusteella. Kaikessa suojaamisessa on huolehdittava, että suojaus ei johda vettä paikkoihin, joissa siitä voi olla haittaa muille rakenteille. Suojaukset eivät myöskään saa heikentää tai estää suojattavan rakenteen kuivumismahdollisuuksia, mikäli suojattavan rakenteen on kuivuttava johonkin tiettyyn tavoitetasoon ennen seuraavaa työvaihetta.

Puolivalmiin rakenteen suojaamisella varmistetaan, että rakenteeseen ei pääse sellaisia kosteusmääriä, joiden riittävän nopea poistuminen on epävarmaa.

Vesikattojen tulee olla suojattuna sääsuojateltalla siihen saakka, kunnes vesikate kaikkine liittyvine rakenteineen on saatu vesitiiviiksi. Työnaikainen sadeveden poisjohtaminen vesikatoilta on järjestettävä asianmukaisesti niin, ettei siitä aiheudu haittaa rakennukselle tai sen rakenteille eikä rakennustarvikkeille. Ulkoseinät ja ikkuna-aukot tulee olla suojattuna sääsuojateltalla, kunnes ulkoseinä ja ikkunat kaikkine liittyvine rakenteineen on saatu vesitiiviiksi.

SR- urakoitsijan tulee huolehtia sääsuojan riittävästä tuulettamisesta. Suhteellinen kosteus sääsuojan sisällä ei saa nousta yli 50RH% alueilla, joilla on kosteudelle herkkiä materiaaleja tai rakennusosia.

Suojaustoimet tulee esittää kosteudenhallintasuunnitelmassa yksityiskohtaisesti.

Työmaalla on oltava koko ajan valmius torjua tai vähentää vesivuotojen vaikutusta riittävällä määrällä saaveja ja sankoja, pressuja sekä työmaalla tulee olla ainakin yksi toimintakunnossa oleva vesi-imuri.

Kosteudenhallintasuunnitelmassa on esitettävä toimintamalli tilanteisiin, joissa rakenteet ovat päässeet suojaustoimenpiteistä huolimatta kastumaan.

Tarvittaessa urakoitsija ja rakennuttajan asiantuntija selvittävät kastumisen laajuuden ja vakavuuden. Suunnittelija määrittelee, voidaanko rakenne tai rakennusmateriaali kuivattaa sen menettämättä ominaisuuksiaan, vai joudutaanko materiaaleja / rakenteita uusimaan. Tästä rakennuttajalle aiheutuvat kustannukset peritään urakoitsijalta.

3.3.1 Suojausperiaatteet

Pääperiaatteet ovat rakentaminen sääsuojassa tai rakenneosan peittäminen suojapeitteellä silloin, kun ei rakenneta tai on vaarana haitallinen veden kulkeutuminen muilta pinnoilta rakenteeseen. Mikäli valmis rakenne ei ole tarkoitettu säänkestäväksi, ei sitä saa päästää kastumaan. Tällaisia rakenteita ovat mm. kaikki kuivien sisätilojen valmiit rakenteet.

Sääsuoja

Töiden tekeminen sääsuojassa mahdollistaa rakenteiden täyden kastumattomuuden.

Sääsuojan toimittajan on laadittava ja toimitettava työmaalle sääsuojan käyttö- ja hoito-ohjeet lujuslaskelmineen.

Tehtäessä rakennustöitä sääsuojan sisällä tulee sääsuojan toimittajan varmistaa suojan toimivuus kaikissa olosuhteissa lumi- ja tuulikuormia vastaan. Erityisesti on suunniteltava huputuksen avattu- ja poistumistiet.

Suojapeite

Suojapeitteellä peittämiseen liittyy oleellisesti riittävän kestävä suojausmateriaalin valinta ja peitteen kiinnitys niin, että se pysyy paikoillaan vaativissakin sääoloissa.

Kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee määritellä milloin työt tulee keskeyttää ja rakenteet peittää kastumiselta. Peitteet eivät saa ohjata vettä haitallisesti muihin rakenteisiin, eivätkä estää rakenteen vaadittavaa kuivumista. Tarvittaessa suojapeitteen on läpäistävä vesihöyryä kuivumisen mahdollistamiseksi.

Suojausten suunnittelussa on määriteltävä suojausten toimivuuden varmistaminen ja seuranta. Vettä ei saa päästä seinäeristeen yläreunan tai ikkuna-aukon kautta eristekerrokseen tai eristeen ja runkorakenteen väliin. Suojauksia ei milloinkaan saa jättää valvomatta. Suojamuoveja ei saa jättää valmiisiin rakenteisiin.

3.3.2 Veden ohjailu

Veden ohjailulla varmistetaan, että sade- tai muu vesi ei kulkeudu hallitsemattomasti paikkoihin, joista siitä on haittaa. Suunnittelua tarvitaan koko rakennuksen mittakaavassa sekä rakenneosien ja detaljien edellyttämin yksilöllisin periaateratkaisuin. Vedenohjailua edellyttävät tilanteet on ennakoitava kosteudenhallintasuunnitelmassa ja keinot määriteltävä tarkasti.

3.3.3 Lumi

Rakenteiden tai suojausten päälle kertynyttä lunta ei saa sulattaa, vaan se poistetaan mekaanisesti. Kevyt tuiskulumi saattaa kulkeutua voimakkaalla tuulella jopa vettä herkemmin rakenteisiin.

3.4 Valmiin rakenteen suojaus

Valmiit iv-kanavien läpiviennit vesikatosta on tiivistettävä vesitiiviiksi ylösnostoin, joiden korkeus on vähintään 300 mm ympäröivän vesikattopinnan korkeimmasta kohdasta (=läpiviennin ylälappeen puoleisesta reunasta). IV-kanavien kohdilla on kanavan yläpuolen kate muotoiltava siten, että sadeveden virtaus kanavien ohi on esteetöntä. Myös iv-kanavien päät ulkona tulee suojata vesitiiviiksi ennen varsinaisen päätelaitteen asennusta.

Mikäli valmis rakenne ei ole tarkoitettu säänkestäväksi, ei sitä saa päästää kastumaan. Tällaisia rakenteita ovat mm. kaikki kuivien sisätilojen valmiit rakenteet.

4 KOSTEUDENHALLINNAN PÄÄKOHDAT KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMAN LAATIMISTA VARTEN

4.1 Aikataulu

Kuivumisajat on erikseen tarkistettava sitä mukaa, kun aikataulu tarkentuu.

Kosteudenhallinnan suunnittelussa on huomioitava mihin vuodenaikaan ja siten minkälaisiin olosuhteisiin mikin rakentamisen vaihe ajoittuu. Kaikissa tilanteissa on varauduttava sateen mahdollisuuteen. Tämä hanke sijoittuu jokaiseen vuodenaikaan.

SR- urakoitsijan laatimassa työaikataulussa on määriteltävä kosteudenhallinnan kannalta kriittiset ajankohdat, kuten vesikaton ja vaipan umpeen saanti sekä lämmityksen aloitus. Kosteudenhallintatoimenpiteille (suojaus, väliaikainen lämmitys jne.) on varattava riittävästi aikaa. Aikatauluun on varattava riittävästi aikaa rakenteiden (erityisesti kosteuserkillä päällysteillä päällystettävät betonirakenteet) kuivumiselle.

4.2 Rakenteet

Kosteudenhallinnan suunnittelussa kohteen ratkaisusta ja rakenteista on suunnittelun edetessä määriteltävä kosteustekniset riskit, joista huolehtiminen on kosteudenhallinnan ydinasia. Kriittiset rakennepaikat on tunnistettava ja niihin liittyvät riskit ja niiden hallintakeinot määriteltävä.

Kaikki rakenteet on käsiteltävä kosteudenhallinta huomioiden. Arvioinnissa huomioidaan kosteuserkkyys, kosteuden haittavaikutukset ja kuivumiskyky.

4.2.1 Kosteuserkkyys

Kosteusvaurion syntyyn vaikuttaa kosteuden lisäksi varastointi- ja rakennuspaikan lämpötila, materiaaliominaisuudet, aika ja ravinteet (puhtaus). Vaurioituminen tapahtuu sitä nopeammin mitä kosteampaa ja lämpimämpää on. Lisätietoa RIL 250:sta.

Herkimpiä mikrobivaurioitumiselle ovat materiaalit, jotka sisältävät orgaanisia aineita kuten puuta tai paperia. Betoni kestää kosteutta, mutta sen sisältämä kosteus voi aiheuttaa vaurioita betoniin kosketuksissa oleviin muihin materiaaleihin.

On oleellista tietää miten pitkään ja millaiselle kosteusmäärälle materiaali voi joutua alttiiksi.

4.2.2 Kuivumiskyky

Ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017 edellytetään, että rakenteilla tulee olla riittävä kuivumiskyky suhteessa rakenteen lähtökosteuspitoisuuteen. Kuivumiskyky tarkoittaa rakennuskosteuden (materiaalin valmistuksessa käytettävä vesi sekä materiaalin kastuminen kuljetuksen, varastoinnin ja rakentamisen aikana) poistumisedellytyksiä ja kosteuden poistumiseen kuluvaa aikaa.

Rakenteen kuivumiskyvyn edellytyksenä on rakenteeseen pääsevän veden ja kosteuden poisjohtuminen. Tämä varmistetaan rakennetta tuulettamalla tuuletusvälien, -rakojen ja venttiilien kautta sekä materiaalien vesihöyrynläpäisyominaisuuksilla.

4.2.3 Valmiin rakenteen kosteustekninen toiminta

Kosteudenhallintaan kuuluu suojaus- ja kuivaustoiminnan lisäksi myös se, miten valmiit rakenteet toimivat kosteusrasituksia vastaan. Siksi kosteudenhallinnassa on määriteltävä valmiiden rakenteiden oikean kosteusteknisen toiminnan varmistavat laadunvarmistustoimenpiteet.

Eryteisesti massiivisten rakenteiden kosteuden poistumisesta on varmistuttava ennen kosteusherkkien pintarakenteiden asentamista.

4.2.4 Materiaalivalinnat, betonilaadut

Betonirakenne on hitaimmin kuivuva rakenneosa. Mitä paksumpi betonirakenne on, sitä hitaammin se kuivuu. Yhteen suuntaan kuivuva rakenne kuivuu 2–3 kertaa hitaammin kuin kahteen suuntaan kuivuva rakenne.

Kuivumista edellyttävistä betonirakenteista tulee laskea kuivumisaika-arviot ja verrata niitä kohteen aikatauluun. Betonilaadun valinnassa on aina huomioitava kuivumistavoitteet. Eri rakenteissa ja eri rakennuksen osissa käytettävät betonilaadut on määriteltävä kosteudenhallintasuunnitelmassa. Yksittäinen tekijä ei ole yleensä koko ratkaisu, vaan riittävän nopea kuivuminen saavutetaan huomioimalla useita tekijöitä tarkoituksenmukaisesti, pitkäjänteisesti ja tehokkaasti, jolloin vältetään kalliit pikakuivatustoimenpiteet.

Betonirakenteiden kuivumista voidaan nopeuttaa vähentämällä kovettuneesta betonista haihdutettavan veden määrää, käyttämällä seosvettä vähentäviä lisäaineita (notkistimia), suurentamalla runkoaineen maksimiraekokoa sekä lisäämällä betonin huokoisuutta sopivilla lisäaineilla. Em. tekijöitä hyödynnetään tehokkaasti ns. nopeammin päällystettävissä (NP) betoneissa. Maksimiraekoko mahdollisimman suuri valettavuuteen nähden (lattiavaluissa 1/3 valupaksuudesta), eikä tarpeettoman veteliä massoja.

Valintoja ohjaavat rakenteet ja käytettävissä oleva aika. Peruseriaatteena on, että paksuissa valuissa käytetään paremmin kuivuvia betonilaatuja. Monikerroksisissa rakennuksissa ylemmissä kerroksissa tulee tarpeen mukaan siirtyä nopeammin kuivuviin betonilaatuihin. Mitä lyhyempi kuivumisaika rakenteelle on saatavissa, sitä nopeammin kuivuvaa betonilaatua tulee käyttää.

4.2.5 Kuivumisaika-arviot

Lähtökohtana on arvioida oletettavasti todennäköisimmän vaihtoehdon vaatimaa kuivumisaikaa aikataulussa alustavasti varattuun aikaan. Lisäksi tehdään vertaileva kuivumisaikalaskelma jokaiselle rakenteelle, jossa kuivumisolosuhteet ovat tavoitetilaa huonommat. Näin saadaan arvio siitä, mikä kuivumisaika voi olla pisimmillään. Arvioiden perusteella määritellään toimenpiteet, joilla riittävän nopea kuivuminen saavutetaan. Vaihtoehtoisesti järjestetään lisää kuivumisaikaa esim. työjärjestystä muuttamalla. Kuivumisajat on huomioitava ennakoivasti vaiheaikatauluissa ja riskianalyseissä.

Kuivumisaikaan voidaan vaikuttaa esim. betonilaadun valinnalla, kastumisen minimoinnilla, lämmityksen aloitusajankohdalla ja kuivumisen aikaisilla olosuhteilla.

Kuivumisaika-arviot tulee tehdä laskentaohjelmaa, kuten By1021-excel tai soveltuvaa rakennusfyysiikan laskentaohjelmaa, käyttäen.

Muilla kuin betonirakenteilla tarkkaa kuivumisaika-arvioita ei yleensä tarvita, vaan lähtökohtana on riittävä kosteusrasituksen vähentäminen, jolloin rakenteen hyvin suunniteltu ja toteutettu kuivumiskyky riittää.

4.3 Rakenteet

4.3.1 Perustukset

Perustuksiin kohdistuvissa töissä varmistetaan, että maakosteus tai rakennuksen vierustalle johtuva vesi ei vaurioita rakenteita missään rakennuksen elinkaaren vaiheessa.

Kosteudenhallintasuunnitelmassa on määriteltävä rakenteiden toimivuuden kannalta tärkeimmät tarkistuspisteet ja niihin liittyvät laadunvarmistustoimenpiteet. Vettä ei esimerkiksi saa jäädä perustus/kellarinseinärakenteiden eristetiloihin, vaan vedellä tulee olla toimiva poistumisreitti rakenteesta. Lisäksi on suunniteltava rakennuspohjan kuivana pidon ja vedenpoiston järjestelyt keskeneräisissä rakenteissa ja erityisesti huolehtia siitä, että minnekään ei jää kohtia, joista vesi ei pääse salaojaverkostoon.

4.3.2 Runko

Rakenteiden ja materiaalien kosteusherkkyyks ja kuivumiskyky tulee olla arvioitu kohtien 4.2.1 ja 4.2.2 mukaisesti, jotta riskipaikat osataan huomioida. Tällaisia riskipaikkoja ovat mm. kerroksellisten rakenteiden välitilat (eristetilat). Yleensä runkorakenteet ovat kosteutta kestäviä, jolloin rakenteiden ajoittainen joutuminen sateeseen ei ole haitallista. Täydentäviä kosteusherkkiä rakenteita ei saa tehdä ennen kuin vaippa on vedenpitävä.

Runkovaiheessa asennetaan usein täydentäviä rakenneosia, jolloin huomioitavien paikkojen määrä kasvaa. Tällaisia paikkoja ovat esimerkiksi eristetilat aikaisin asennettujen ikkunoiden yläpuolella ja kantavan rungon rakentamisen mukana asennetut kevyet seinärakenteet, joiden riittävä kosteudenhallinta on aina suunniteltava huolellisesti.

Monikerroksisissa rakennuksissa ylempi välipohja suojaa alempaa, mikä edellyttää välipohjan aukkojen nopeata/ väliaikaista umpeen laittoa ja sadeveden hallittua pois johtamista. Tässä täytyy huomioida myös, että vesi ei saa ohjautua välipohjalta ulkoseinien eristeisiin.

4.3.3 Ulkovaippa

Kosteudenhallinnan yksi päätavoitteista on ulkovaipan (ulkoseinien ja vesikaton) mahdollisimman aikainen vesitiiviiksi saaminen lopullisilla rakenteilla. Aukot, joihin ei tule nopeasti lopullista rakennetta, suljetaan väliaikaisin rakentein.

4.3.4 Sisärakenteet

Sisärakenteista suuri osa käytettävistä materiaaleista ja rakenteista ei kestä vettä eikä edes korkeampaa ilmankosteutta. Sisärakenteiden vaurioitumisen estämiseksi työmaalla on oltava sen verran lämpöä, että ilmankosteus ei ole äärimmäisen korkea. Poikkeamat tästä täytyy suunnitella erityisen huolellisesti.

Kosteudenhallinnan suunnittelussa on käsiteltävä rakenteiden riittävän kuivumisen varmistamista, hyvien kuivumisolosuhteiden luomista, vesivahinkojen estämistä ja niihin varautumista sekä rakenteiden päällystämistä huomioiden erilaiset tilat ja niiden materiaalit.

5 SUOJAAMINEN JA KASTUMISEN MINIMOINTI

5.1 Kastuneen materiaalin vaihtaminen

Kosteudenhallintasuunnitelmassa määritellään mitkä rakenteet eivät saa kastua ja mitkä ovat kuivattavissa. Kastumisasteen määrittelylle annetaan kriteerit, kuten kastumisen laajuuden aistinvarainen arviointi ja kosteuden mittaaminen. Kastumisen perusteella tehtävät toimenpiteet täytyy ilmoittaa valvojalle ja kosteudenhallintakoordinaattorille ja dokumentoida. Toimenpiteiden riittävyys todetaan sopijapuolten välisellä katselmuksella.

SR- urakoitsijan tulee korjata viipymättä rikkoutuneet suojaukset. Väärin suojattua/ varastoitua materiaalia ei saa käyttää ilman sen kelpoisuuden varmistamista.

5.2 Työvaiheiden ajoitus ja järjestys

Työjärjestykset suunnitellaan siten, että ensin rakennetaan kosteutta kestävät rakenteet ja niiden suojassa kosteusherkät. Kosteusherkkien rakenteiden rakentamisen aloitusedellytykset määritellään kosteudenhallintasuunnitelmassa.

6 KUIVATTAMINEN JA OLOSUHDEHALLINTA

6.1 Kostusraja-arvot ja tavoitteet

Betonirakenteiden yleiset kostusraja-arvot ja niiden perustelut on esitetty Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet -julkaisussa (Betonitieto sekä Lattian- ja Seinänpäällysteliitto). Ohjeessa annetaan myös suuntaviivat tarkemmalle analysoinnille.

Mittaajan on oltava mittauksiin perehtynyt ja hänellä tulee olla käytettävissään luotettava, kalibroitu mittauskalusto. Mittauksia suorittavan henkilön ammattipätevyys on määritelty RT-kortin 14-10984 kohdassa 4 ja tämän asiakirjan kohdassa 7.2. Mittaajalla on oltava valmiudet mitata tarkasti työmaan vaihtelevissa olosuhteissa. Mikäli rakenteiden ja ilman lämpötila ei mittausten aikana pysy vakaasti välillä 17–23 °C, betonirakenteiden päällystettävyyssmittaukset tehdään näytepalamenetelmällä. Lisäksi viimeinen mittaus, jonka perusteella tehdään päällystyspäätös, tehdään näytepalamenetelmällä.

Kevyillä rakenteilla raja-arvot määräytyvät päällysteitä enemmän materiaalien itsensä kosteuden-sietokyvyllä.

Muovi-, linoleum-, kumi- tai tekstiilimatoilla tai -laatoilla päällystettävillä lattioilla betonirakenteen pintaosien suhteellisen kosteuden tulee aina olla alle 75 %.

RT-kortin RT 103333 mukaisesti mitattuna suhteellinen kosteus syvyydeltä A < 85 RH% ja $0,4 \cdot A < 75$ RH%. Mittaustuloksista tulee vähentää mittaustavan virhemarginaali, joka on yleisesti käytössä olevilla mittaustavoilla 3%-yksikköä.

SR- urakoitsija toimittaa tilaajalle mittausraportit ennen ko. tilan päällystämistä tai pinnoittamista.

Seuraavassa luettelossa on esitetty muutamille lattianpäällystemateriaaleille ohjeellisia raja-arvoja RT 103333 / By 47 mukaisella arviointisyvyydellä A. Lisäksi mitataan aina rakenteen pinnan ja pintaosien (1 - 3 cm) kosteus syvyydeltä $0,4 \cdot A$.

Pinnoitusmateriaali:	Päällystämiskosteus (RH):
maali (tiivis)	85 % (pintaosa 75 %)
keraaminen laatta	90 % (pintaosa 75 %)
tekstiililaatta	85 % (pintaosa 75 %)
muovimatto / linoleum	85 % (pintaosa 75 %)
kumimatto	85 % (pintaosa 75 %)
parketti	80–85 % (pintaosa 75 %)
vedeneriste *)	85–95 % (pintaosa 75 %)
elastomeeri	90 %

*) Sementtipohjainen kaksikomponenttinen vedeneriste 90 %.

Pinnoitettavan betonirakenteen suhteellisen kosteuden on alitettava ko. päällystysmateriaalille/rakenneseosalle annettu raja-arvo käyttölämpötilassa. Raja-arvona käytetään pienempää materiaalivalmistajan ja SisäRYL 2013:n ilmoittamista ohjearvoista, vähennettynä tilaajan asettamalla 3 prosenttiyksikön varmuusluvulla.

Kerroksellisissa rakenteissa kuivuminen jakautuu kantavan betonilaatan (runkorakenteen) ja kelluvan pintabetonilaatan kuivumiseen. Runkolaatan kosteuden tulee olla alle 90 % 50 mm syvyydeltä ennen ylempien kerrosten tekoa. Eristetilan kosteuden tulee olla alle 90 % ja pintalaatan kosteuden tulee alittaa päällystemateriaalin asettama vaatimus ennen päällystystöihin ryhtymistä. Vastaavaa menettelyä käytetään myös rakenteissa, joihin runkolaatan päälle tulee pintalaatta.

6.2 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

SR- urakoitsijan on varmistettava, että sisäilman kosteuspitoisuus on aina riittävän alhainen vastaanottamaan rakenteista tulevan kosteuden. Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteuspitoisuus määräytyvät ulkoilman kosteuspitoisuuden, sisäilman lämpötilan, rakenteiden ja työmaan kosteustuoton sekä ilmanvaihtuvuuden perusteella. Tavoiteolosuhteina lämmityksen alettua on ilman vähintään $+20^{\circ}\text{C}$ lämpötila ja maksimissaan 50% RH ilmankosteus.

Kylmään vuodenaikaan riittävän alhainen kosteuspitoisuus saavutetaan yleensä pelkästään nostamalla sisäilman lämpötilaa ja varmistamalla, että tiloissa tapahtuu ilmanvaihtuvuutta. Lämpimään ja erityisesti kosteaan vuodenaikaan pelkkä lämmittäminen ei välttämättä riitä, vaan tarvittaessa sisäilman kuivattamista tehostetaan koneellisesti.

Kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee määritellä ajankohdat, jolloin työmaalla on oltava oikeat olosuhteet eri työvaiheiden suorittamiselle sekä keinot olosuhteiden saavuttamiseksi. Vaatimukset voivat olla selvästi seuraavissa kappaleissa mainittuja perustavoitteita tarkempia.

Olosuhdehallinnalla varmistetaan myös materiaalien vaatimien käyttölämpötilojen toteutuminen.

6.3 Osastointi

Osastoinnilla mahdollistetaan tavoiteolosuhteiden saavuttaminen halutulla alueella. Osastoinnilla tarkoitetaan väliaikaisia ratkaisuja kuten suojaseiniä, sääsuoja (suojuhuputus) ja aukkojen ummistamiskeinoja.

Kosteudenhallintasuunnitelmassa määritellään osastoitavat alueet ja osastointimenetelmät. Lisäksi määritellään milloin osastoinnin pitää olla lämpöä eristävä (esimerkiksi ilmankosteuden tiivistymisen ehkäisemiseksi) ja milloin riittää esim. pelkkä muovi. Osastointirakenteet määritellään sellaisella tasolla, että tarvittavat materiaalit pystytään hankkimaan ja kiinnitykset varsinaisiin rakenteisiin toteuttamaan hyvällä tiiviydellä ja kiinnipysyvyydellä.

Osastoinnin pitää kestää tiiviinä kaikki työmaan rasitukset (esim. aukoista kulkeminen) ja kaikissa sääoloissa. Osastointien ehjänä pysymistä tulee valvoa.

6.4 Työmaan lämmittäminen, ilman vaihtuminen ja kosteuden poistaminen

Rakenteiden/ tilojen kuivattaminen edellyttää rakennukselta tiettyä valmiusastetta, joka määritellään kosteudenhallintasuunnitelmassa. Peruseriaatteena on rakennusvaihan riittävä tiiviys, johon lämmitysteho suhteutetaan olosuhdetavoitteiden saavuttamiseksi.

Lämmitys-, ilmanvaihto- ja kosteudenpoistokalusto on määriteltävä kosteudenhallintasuunnitelmassa. Olosuhdevaatimuksia tarkennetaan tarvittaessa työskentelyedellytysten ja lujuudenkehityksen perusteella.

SR- urakoitsija vastaa kustannuksellaan työmaan lämmityksestä koko rakennusajan.

6.4.1 Väliaikainen lämmitys

Yleensä työnaikainen lämmitys toteutetaan väliaikaisin lämmittimin. Laitteiden toimintaperiaate, energianlähde, sijoittelu ja tehontarve määritellään kosteudenhallinta-suunnitelmassa ja niiden saatavuus varmistetaan.

Joskus myös lopullista lämmitysjärjestelmää voidaan hyödyntää työnaikaiseen lämmitykseen, mikä saattaa tulla kyseeseen koko työmaalla tai vain osalla työmaasta.

6.4.2 Lopullinen lämmitysjärjestelmä

Lopullinen lämmitysjärjestelmä pyritään saamaan käyttökuntoon mahdollisimman aikaisin, koska se on tehokkain tapa lämmitellä koko työmaata. Tällöin rakennetaan järjestelmä muun rakentamisen edetessä, mikä pitää huomioida työvaihesuunnittelussa ja sopimuksissa. Lisäksi on varmistettava lämmönsaanti ajoissa ja varauduttava mahdollisesti tarvittaviin väliaikaisiin osaratkaisuihin varsinaisen järjestelmän toimintakuntoon saattamiseksi. Usein joudutaan kuitenkin käyttämään väliaikaisia lämmittimiä kohdan 6.4.1 mukaisesti.

6.4.3 Ilmanvaihtuvuus

Työmaan ilmastolosuhteita on seurattava, jotta ilmanvaihtuvuutta voidaan tarpeen mukaan parantaa.

Koneellisella poistopuhalluksella ja hallitulla korvausilman otolla tilannetta voidaan parantaa varsinkin erittäin suuren kosteustuoton aikaan, kuten ruiskutasoitusten tai lattiavalujen jälkeisellä viikolla tai kohteessa, jossa ei ole lainkaan avattavia ikkunoita. Poistopuhallus mitoitetaan siten, että sillä ei merkittävästi alenneta sisäilman lämpötilaa. Poistopuhallukseen ei saa käyttää rakennuksen lopullista ilmanvaihtojärjestelmää.

Riittäväällä ilmanvaihtuvuudella pyritään siihen, että sisäilman kosteuslisä ulkoilmaan nähden ei milloinkaan ole pitkiä aikoja yli 3 g/m^3 ja suhteellinen kosteus vähintään $+15^\circ\text{C}$ asteen lämpötilassa alle 75%. Urakoitsijan olosuhdemittaustiedoista lasketaan kosteuslisät.

Ilmanvaihtuvuutta tarvitaan myös työmaan eri osien välillä, jotta minnekään ei jää selvästi kosteampia tiloja. Tämä varmistetaan mm. oikein sijoitetuilla puhaltimilla.

6.5 Rakenteiden kuivattaminen

6.5.1 Kuivatustarve

Kuivatustarve määritellään rakennusosittain. Kriittisimmille rakenteille laaditaan kuivumisaika-arviot ja kuivumisajat huomioidaan aikataulussa.

6.5.2 Laitteet ja periaatteet

Lämmittimiä on sähkö, öljy ja kaasutoimisia. Lämmittimien energiantarpeeseen on varauduttava. Kaasutoiminen lämmitin tuottaa ilmaan kosteutta. Valintaan vaikuttaa laitteiden saatavuus, lämmitettävän alueen koko ja muoto, kuivatettavat rakenteet sekä vaadittu kuivatusaika.

Lämpimän ilman puhallukseen perustuvilla lämmittimillä lämmin ilma saadaan leviämään hyvin, mutta rakenteille ei saada hyvin nopean kuivumisen mahdollistavia korkeita lämpötiloja. Tilakuivaukseen voidaan yhdistää myös ilman koneellinen kuivattaminen. Kuivatuksen suunnitteluissa tulee huomioida tilassa mahdollisesti olevat herkät materiaalit, kuten puu.

Paikallisesti märempi betoni- tai tiilirakenne kuivatetaan tehokkaimmin säteilylämmityksellä.

6.5.3 Kevyet rakenteet

Kevyet materiaalit kuivuvat yleensä varsin nopeasti, kunhan ne eivät ole kiinni kosteassa massiivisessa rakenteessa ja niitä ympäröivä ilma on lämmintä ja kuivaa.

Lämmityksessä on huomioitava, että materiaali ei vaurioidu.

Ennen kuivatuksen aloitusta arvioidaan, voidaanko materiaali kuivattaa, vai onko materiaali vaihdettava kokonaan tai osittain vaurioitumisen estämiseksi.

6.5.4 Betoni, tiili- ja harkkorakenteet

Nämä materiaalit eivät itsessään vaurioidu kastuessaan, joten kuivatusmenetelmän valinnassa huomioidaan lähtökosteus, rakenteen paksuus ja kuivumissuunnat sekä kuivatukseen käytettävissä oleva aika.

6.5.5 Välitilat

Kerroksellisissa rakenteissa, joissa kahden betonikerroksen välissä on eriste, on kosteusmittauksin varmistettava, että runkolaatta on riittävän kuiva ennen ylempien kerrosten tekoa.

Runkobetonin yläpinnan puhtaus on varmistettava ennen eristeasennusta.

7 KOSTEUSMITTAUKSET JA MUU LAADUNVARMISTUS

7.1 Mittalaitteet

Betonin suhteellisen kosteuden mittaus on tehtävä betonin suhteellisen kosteuden mittaamiseen tarkoitettulla mittalaitteella.

RT-kortissa 14 - 10984 esitetään, että rakenteiden tarkasteluun käytettävien mittalaitteiden on suositeltavaa olla mitoiltaan pieniä ja kevyitä, jotta lämpötilamuutosten vaikutukset tuloksiin pysyvät mahdollisimman pieninä. Mittapään varren kautta ei saa tapahtua kosteuden virtaamista mittauskohdasta huonetilaan. Mittapään mahdollisimman pieni kosteuskapasiteetti nopeuttaa kosteustasapainon löytymistä mitattavan materiaalin ja mittapään kosteussensorin välille. Laitteiden on oltava kunnossa ja niillä on oltava voimassa oleva kalibrointitodistus.

Pintakosteusilmaisimen toiminta perustuu materiaalin sähköisiin ominaisuuksiin. Laitetta voidaan siksi käyttää vain materiaalien kuivumisen suuntaa antavaan arvioimiseen ja rakenteen eri kohtien välisten kosteuspiitoisuuserojen kartoittamiseen. Ei siis betonin suhteellisen kosteuden luotettavaan mittaamiseen.

7.2 Mittaajan pätevyys

RT-kortissa 14 - 10984 esitetään, että mittaajan pitää olla perehtynyt rakennustekniikkaan ja rakenteiden sekä rakennusmateriaalien toimintaan. Mittaaja tuntee rakennusfysiikkaan liittyvät lämpö- ja kosteustekniikan perusteet ja osaa soveltaa niitä rakennusten, rakenteiden ja materiaalien lämpö- ja kosteusteknistä toimintaa arvioitaessa. Kosteuden mittaaja tuntee rakenteiden ja eri materiaalien sekä tilojen lämpötilan ja kosteuden mittaukseen soveltuvat mittausvälineet ja niiden käytön edellytykset ja rajoitukset sekä pystyy mittauksen tulosten tulkintaan ja raportointiin.

Ammattipätevyydestä on osoituksena muodollista pätevyyttä osoittava asiakirja, pätevyystodistus. Muodollista pätevyyttä osoittavalla asiakirjalla tarkoitetaan tutkintotodistuksia, todistuksia ja muita asiakirjoja suoritetusta koulutuksesta (RT-kortti 14 - 10984). Kosteusmittauksia suorittava henkilö tulee hyväksyttävä rakennuttajalla.

7.3 Mittaustarpeet

Tarpeet määritellään kosteudenhallintasuunnitelmassa siten, että mittaukset kohdistuvat työmaatapahtumien perusteella oikein. Ks. kappale 7.4, mittaussuunnitelma.

SR- urakoitsijan mittaussuunnitelmat toimitetaan rakennuttajalle, joka kuittaa suunnitelman vastaanotetuksi.

7.3.1 Kosteus

SR- urakoitsija asentaa valuun asennettavat betonianturit työmaa-aikana betonirakenteiden kuivumisolosuhteiden seurantaan varten. Anturit asennetaan SR- urakoitsijan laatiman sijaintipiirustuksen mukaisesti. Pinnoitustöitä ei saa aloittaa vain antureiden tulosten perusteella, vaan päällystettävyyssmittaus on suoritettava sertifioidun rakennekosteusmittaajan toimesta.

Betonirakenteiden kosteusmittaukset tehdään RT-kortin RT 14-10984 mukaan mittausten määrästä, tulosten tarvitsemisnopeudesta ja vallitsevista olosuhteista riippuen joko porareikä- tai näytepalamittausmenetelmällä. Lähtökohtaisesti kelpuutetaan vain RT-kortin mukaisia tarkan mittauksen suoritustapoja. RT-kortissa RT 14-10984 on esitetty mittaustarkkuuteen vaikuttavat tekijät sekä eri virhelähteiden suuruusluokat.

Betonirakenteiden mittaussyvyudet valitaan RT-kortin RT 14-10984 sekä Betoni-rakenteiden päällystämisohteiden 2007 (Betoni-tieto sekä Lattian- ja Seinänpäällysteliitto) mukaan. Mikäli rakenne on selkeästi ohjeiden rakennevaihtoehdoista poikkeava, valitaan mittaussyvyys erillisen analysoinnin perusteella. Hyvin vesihöyryä läpäisevien päällysteiden tapauksessa voidaan erillisen päättelyn perusteella käyttää matalampia mittaussyvyyskertoja.

7.3.2 Olosuhdeseuranta

Olosuhdeseuranta on tehtävä koko rakennushankkeen ajan. Olosuhdeseurannalla varmistetaan olosuhteiden tavoitteidenmukaisuus: saadaan varmuus kuivumisen etenemisestä, tiedetään olosuhteiden olevan riittävän hyvät tietyille työvaiheille sekä varmistetaan materiaalien ja rakenteiden olemisesta sallituissa olosuhteissa. Mahdollisten poikkeamien perusteella osataan ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin.

SR- urakoitsija asentaa työmaalle työnaikaiset olosuhdeanturit olosuhteiden seurantaan varten. Anturit asennetaan SR- urakoitsijan laatiman sijoituspiirustuksen mukaisesti. SR- urakoitsija seuraa reaaliaikaisesti mittaustietoa ja reagoi mahdollisiin korjaustarpeisiin mahdollisimman nopeasti.

Mittaustuloksissa on esitettävä vähintään taulukossa olevat viikkokeskiarvot (t, RH ja g/m³). Mittausjärjestelmästä otettu tuloste käy dokumentaatioista. Olosuhdeseurantatulokset luovutetaan rakennuttajalle hankkeen edetessä työvaiheittain.

7.3.3 SR- urakoitsijan mittaussuunnitelma

SR- urakoitsijan mittaussuunnitelma laaditaan kosteudenhallintasuunnitelman osaksi tarkoituksenmukaisella tarkkuudella. Suunnitelman tulee sisältää mittauksin tarkasteltavat rakenteet, mittausmenetelmät ja –laitteet, mittauksen tarkkuusvaatimukset, mittausaikataulun ja –laajuuden, mittauskohtien valintamäärittelyn sekä sen, miten mittauskohdan valintakriteerien ja kosteustapahtumien seuraamisen perusteella määritellään mitä aluetta tulos edustaa. Kaikki kosteuskriittisillä päällysteillä päällystettävät rakenteet ja alueet tulee tällä tavoin todeta riittävän kuiviksi ennen päällystystöiden aloitusta. Lisäksi määritellään kuka/ mikä taho suorittaa mittaukset missäkin vaiheessa.

SR- urakoitsija laatii mittaussuunnitelman ja sitoutuu noudattamaan sitä. RIL250 - julkaisu sisältää hyviä ohjeita, mutta suunnitelman tulee olla tämän asiakirjan liitteenä olevan mallisuunnitelman mukainen.

SR- urakoitsijan mittaussuunnitelma on laadittava kirjallisesti ja siinä on esitettävä mittauspaikat. Suunnitelma on hyväksyttävä suunnittelijalla ja toimitettava rakennuttajalle, joka kuittaa suunnitelman vastaanotetuksi.

Mittalaitteet määritellään mittaussuunnitelmassa. Mikäli käytetään valuu asennettavia tai jatkuvasti rakenteessa olevia mittalaitteita, arvioidaan saavutettavaa mittaustarkkuutta ja se huomioidaan raja-arvoissa. Lähtökohtaisesti kiinteillä antureilla tehdään korkeintaan seurantamittauksia. Lopulliset päällystyspäätökset perustuvat mahdollisimman tarkkoihin manuaalisiin mittauksiin kosteustapahtumien perusteella valituista oletettavasti kosteimmista kohdista. Kunkin alueen viimeinen kosteusmittaus, jonka perusteella päällystyspäätös tehdään, tulee tehdä näytepalamenetelmällä.

Suunnitelmaa on päivitettävä rakennustöiden edetessä kosteudenhallinnassa tehtyjen havaintojen perusteella.

7.3.4 Mitattavat rakenteet

Betonirakenteiden kosteusmittaukset jaotellaan lähtötasomittauksiin, seurantamittauksiin ja päällystettävyyssmittauksiin. Lisäksi on suoritettava sisäilman mittauksia (lämpötila ja kosteus, kappale 7.3.4), joilla varmistutaan, että olosuhteet ovat riittävän hyvät rakenteiden kuivumiselle. Muista rakenteista kosteusmittauksia tehdään tarpeen mukaan kastumishavainnoista riippuen.

Kaikki pinnoitettavat alustat on kosteusmitattava niin, että on täydellinen varmuus, että alusta täyttää pinnoitteen asettamat kosteusvaatimukset (riittävän alahainen kosteus). Mittauksista on laadittava allekirjoitetut ja päivätyt pöytäkirjat sekä mittajaan vakuutus, että alusta täyttää ja alittaa asetetut kosteusvaatimukset. SR- urakoitsija on laadittava mittausohjelma tilaajan hyväksyttäväksi, mutta hyväksyntä ei poista urakoitsijan vastuuta. Lisäksi SR- urakoitsijan on hankittava kirjallinen hyväksyntä pinnoitetyötä tekevältä yritykseltä, että alusta täyttää pinnoitustyön vaatimuksen kaikilta osin.

7.3.5 Mittauslaajuus

Mittauskohtien määrä valitaan aina tapauskohtaisesti. Kosteusmittauksia tehdään sekä paikalla valituista että elementtirakenteista.

Betonimittauksen laajuutta määritettäessä on otettava huomioon rakenteet sekä erilaisten päällystämateriaalien asettamat vaatimukset alustan kosteuspitoisuudelle. Mikäli rungon eri osissa tiedetään

olevan huomattavia olosuhde-eroja tai jotkut rakenteet ovat selvästi kastuneet, on näillä alueilla lisäksi tehtävä tarkistusmittauksia.

Muiden rakenteiden mittauslaajuus riippuu yleensä kastumishavainnoista.

7.3.6 Mittauskohtien valinta

Betonirakenteiden mittauskohtien valinnassa on huomioitava käytetyt betonilaadut, valupäivät, kuivumisolosuhde-erot, rakenteiden kastuminen sekä rakenneratkaisut. Vähintään mitataan oletetusta kuivimmasta ja kosteimmasta kohdasta. Kosteusherkillä materiaaleilla mittausotantaa tulee kasvat-
taa. Hyvissä kuivumisolosuhteissa ja vähemmän kosteusherkillä materiaaleilla ja aikaisempien al-
haisten kosteusmittaustulosten perusteella mittausotantaa voidaan harventaa. Kosteusmittauspis-
teitä on valittava tasaisesti rakennuksen keskialueen lisäksi myös ulkovaipan läheltä.

Mittauskohdat valitaan kosteushistoriaseurannan perusteella oletettavasti kosteimmille alueille. Mit-
tauskohdan edustama alue on pääteltävä luotettavasti hyödyntäen kastumis- ja olosuhdehistoriatie-
toja sekä eri kohtien mittaustuloksia. Alustavia mittauskohtia/ mittauskohdan valintakriteereitä esite-
tään mittaus suunnitelmassa.

Muiden kuin betonirakenteiden mittauskohtien valinta tehdään kastumishavaintojen perusteella.

7.3.7 Mittausajankohta

Kriittisten rakenteiden tapauksessa tehdään sekä lähtötaso- että seurantamittauksia. Betoniraken-
teiden päällystettävyyssmittaukset on tehtävä riittävän aikaisin, jotta tulosten perusteella on vielä
mahdollista tehdä toimenpiteitä päällystystä ennen.

Lähtötasomittaukset voidaan suorittaa, kun vesikatto on valmis tai muuten voidaan varmentua, ettei
tarkasteltava rakenne enää kastu. Ennen lähtötasomittausten suoritusta mitattavan tilan lopullisen
ja/ tai tilapäisen lämmitysjärjestelmän on oltava käytössä jonkin aikaa.

Seurantamittauksia suoritetaan 2–4 viikon välein ja niillä varmennetaan rakenteiden hallittu kuivumi-
nen ja aikataulussa pysyminen.

Varsinaiset betonirakenteiden päällystettävyyssmittaukset suoritetaan ennen rakenteiden aiottua
päällystystä näytepalamittausmenetelmällä. Tällöin on huomioitava, että kaikki lattianpäällysteet
asennetaan mahdollisimman lähellä tulevia normaaleja rakenteiden käyttölämpötiloja. Näin välty-
tään lämpötilan noston tai valmiiksi kuumen betonin aiheuttamalta ns. kosteuspuskulta lattiapäällys-
teen alle heti päällystämisen jälkeen tai lämpötilan nostamisen jälkeen. Samalla minimoidaan raken-
teiden lämpöliikkeet.

Muiden kuin betonirakenteiden mittauksissa on huomioitava erityisesti se, että rakenteen kosteuspi-
toisuus saattaa vaihdella huomattavasti jo vuorokauden aikana. Tämä koskee erityisesti ulkovaip-
parakenteita, joiden yli vaikuttaa lämpötilaero. Varsinkin auringonpaiste saattaa siirtää kaiken eris-
teen kosteuden muutamassa minuutissa eristeen ulkoreunalta sisäreunalle ja siten aiheuttaa suuria
virhetulkintoja. Varman mittaustuloksen ja oikean johtopäätöksen tekeminen edellyttää siten usein
pidempikestoisia (jatkuvatoomisia) rakennekosteusmittauksia, joiden reunaehdoiksi mitataan raken-
teen eri puolilla vallitsevia olosuhteita.

7.4 Tulosten tulkinta ja kelpoisuuden toteaminen

RT-kortissa 14-10984 esitetään, että kosteusmittausten luotettavuuden on oltava määriteltävissä ja vertailtavissa. Luotettava kosteusmittaus ei tarkoita täysin virheetöntä mittausta, sillä kaikkiin mittauksiin liittyy virhemahdollisuuksia. Jotta mittaustulos olisi merkityksellinen, mittaajalla on oltava kyky sekä ymmärtää että dokumentoida mittaukseen liittyvät epävarmuustekijät.

Betonin suhteellista kosteutta mitattaessa mittaasepävarmuutta aiheuttavat mm. mittalaitteen ominaisuudet, mittausmenetelmä, ympäristö sekä itse mittaaja.

Mittauspöytäkirjassa tai -raportissa on aina oltava mittaustarkkuustarkasteluosuus, jossa ilmoitetaan mittaukseen liittyvät epävarmuustekijät sekä epävarmuuden suuruus (esim. 87 ± 3 RH %).

Em. RT-kortissa korostetaan mittaustarkkuuden huomiointia, mutta numeraaliselle tarkkuuden arvioinnille annetaan vain suuntaviivat, koska käytännössä eri tekijöiden suuruutta ei tiedetä. RT-kortissa todetaan, että tinkimättömällä suorituksella päästään kokonaismittaustarkkuuteen $\pm 2...3$ RH-yksikköä. Ideana on, että tekemällä kaikki mittaustoimet ns. tarkan mittauksen periaatteella, voidaan tulosta verrata suoraan yleisiin raja-arvoihin. Mikäli mittaussuorituksessa tingitään, tulee tavoitearvoja alentaa sitä enemmän mitä enemmän tingitään.

Raja-arvon tarkennuksen tulee aina perustua varmaan tietoon. Mikäli raja-arvoa alennetaan, on sen peruste yleensä varmuuden kasvattaminen. Ylivarmuus ei yleensä ole tarkoituksenmukaista, koska betonin kuivuminen 85 RH%:sta 83 RH%:iin arvostelusyvytydellä saattaa kestää kuukausia.

Mittaustulosta verrataan kohdan 6.1 tavoitearvoon saavutettu mittauksen kokonaistarkkuus huomioiden. Mikäli raja-arvo alittuu, määritellään alue, jota tulos edustaa hyvällä varmuudella ja kyseisellä alueella voidaan siten aloittaa päällystystyöt.

Päällystyskelpoisuuden arvioinnissa tulee aina huomioida kaikki pintarakenteeseen kuuluvat materiaalit, joita ovat usein varsinaisten päällysteiden lisäksi primerit, tasoitteet ja liimat. Valmiita yhdessä toimiviksi tiedettyjä tuoteperheitä tulee käyttää mahdollisimman paljon. Materiaali-toimittajien ohjeet tulee huomioida tarkoin kaikilta osa-alueiltaan.

Ennen muovimattojen liimausta tulee betoni lähtökohtaisesti tasoittaa kauttaaltaan. Tasoitekerroksen paksuntaminen ja erityisten matalampialkalisten tasoitteiden käyttö (pH alle 12) antaa lisävarmuutta pintarakenteen toimivuudella. Tasoitteiden pH ei kuitenkaan saa olla alle 10,5, jotta ei synny mikrobikasvuriskiä.

Paksumpien erikoistasoitusten kosteuspitoisuuden mittaaminen on sitä tärkeämpää, mitä alhaisempi on betonin vesisementtisuhte. Paksumpien tasoitusten alustabetonia kasteleva vaikutus tulee huomioida antamalla tasoituksille yleensä pidempi kuivumisaika kuin tasoitetoimittaja ilmoittaa tasoitteen kuivumisajaksi. Ainakin paksimpien tasoitusten kohdalta pitää riittävä kuivuus todeta näytepalamittauksin tasoitteesta ja betonin pintaosasta.

Tasoitetoimittajilta tulee tarpeen mukaan edellyttää yleisohjeita tarkempia RH-raja-arvoja varsinkin ns. nopeasti kuivuville tuotteille. Mikäli erityisiä valmistajan ohjeita ei ole, tulee tasoitteen ja sen alapuolisen betonin pintakerroksen RH olla alle 75 % ennen kosteusherkin päällysteen asennusta, esim. muovimaton liimaamista.

Tasoitteiden kerrospaksuuksien ja pH:n arvioinnissa tulee valmistajien ohjeisiin suhtautua kriittisesti ja tarpeen mukaan verrata suosituksia uusimpiin yleisiin ohjeistuksiin/ julkaisuihin.

7.5 Raportointi

RT-kortissa 14 - 10984 esitetään, että mittaustulokset on esitettävä siten, että raportin lukija ymmärtää, millä menetelmällä, millaisesta rakenteesta, miltä syvyydeltä ja milloin mittaus on suoritettu. Ulkoilman ja sisäilman olosuhdemittaustulokset on liitettävä mukaan, koska ne muodostavat reunaehdot rakenteiden toiminnan analysoimiselle sekä mittaustarkkuustarkastelulle.

Mittausraportin tulee sisältää:

1. Mittauskohdetiedot (osoite, yhteyshenkilö yhteystietoineen)
2. Mittaajan yhteystiedot
3. Kohteen kuvauksen (rakennus, rakenneratkaisu, betonilaatu, valupäivä jne.)
4. Piirroksen tai valokuvia mittauskohdasta, joiden perusteella mittauskohta on jäljitettävissä tarpeen mukaan myöhemminkin. Yksiselitteisin tapa on esittää pohjapiirroksessa mittapisteidien paikat etäisyystietoineen valmiistakin rakennuksesta löytyvine etäisyystietoineen.
5. Käytetyt mittalaitteet (laitetyyppi, mittapään numero, kalibrointiajankohta)
6. Menetelmäkuvauksen (porauspäivä, mittausräian puhdistus- ja tiivistystoimenpiteet mittapäiden asennushetki, tasaantumisaikat, lukemien ottohetki)
7. Sisä- ja ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus
8. Mittausvyvydet
9. Mittaustulokset (RH (materiaalin huokosilman suhteellinen kosteus) ja T (lämpötila) sekä tarpeen mukaan vesihöyrysisältö, Abs (absoluuttinen kosteus)). Mittaustulokset merkitään pohjakuviin niin, että tulokset näkyvät mittauspisteen kohdalla ja mittauksen edustama alue merkitään vihreällä, mikäli kyseinen alue on päällystettävissä ja punaisella mikäli alue vaatii vielä lisäkuivattamista.
10. Mittaustarkkuustarkastelun (mittaukseen liittyvät virhetekijät)
11. Tulosten tulkinnan
12. Johtopäätökset.

Kaikki päällystettävyyuskosteusmittausraportit tulee luovuttaa viimeistään luovutusvaiheessa rakennuttajalle.

7.6 Takuuajan jälkiseuranta

Betonirakenteiden 2007 päällystysohjeessa esitetään, että päällystämisen onnistuminen voidaan, ja on usein syytä, todentaa 0,2–2 vuotta päällystämisen jälkeen tehtävillä päällysteen alapuolisen suhteellisen kosteuspitoisuuden mittauksilla. Hyvinkin pienellä mittaussotannalla voidaan osoittaa päällysteen alle tasaantunut kosteuspitoisuus (onko riittävän alhainen) ja siten päällysteiden moitteeton toiminta. Suuressa kohteessa ensimmäisten päällystysten jälkeen tehtävillä tällaisilla mittauksilla voidaan tarvittaessa tarkentaa päällystyskriteeristöä.

8 KOSTEUDENHALLINNASTA TIEDOTTAMINEN JA KOULUTUS

Kosteudenhallinnan ydinkohtien huomioiminen edellytetään kaikilta työmaalla toimijoilta, joten kosteudenhallintaan liittyvät asiat tulee läpikäydä työmaahan ja turvallisuuteen liittyvässä perehdytyksessä. Sivu- ja aliurakoitsijoiden työntekijöillä on velvollisuus osallistua urakkaan kuuluvana osana SR- urakoitsijan järjestämiin kosteudenhallinnan perehdytystilaisuuksiin.

Työmaan kosteusvastaava huolehtii tiedotuksesta tiedottein, suullisesti ja työmaalle asennetuin huomiokyltein. Jokainen työmaalla toimiva veloitetaan kertomaan välittömästi kosteudenhallinnan epäkohtiin tekemänsä havainnot.

Jokaisen urakoitsijan tulee edellyttää omien työntekijöidensä osallistumista kosteudenhallinnan perehdyttämiseen.

9 KOSTEUDENHALLINNAN MUISTILISTA (esimerkki)

1. Sisätiloihin jääviin ulkovaipparakenteisiin ei jätetä liikaa kosteutta tai sisäilmaa muuten mahdollisesti vaarantavia haitta-aineita.
2. Maanvastaisten rakenteiden kosteusrasituksesta varmistutaan ennen tiiviiden päällysteiden asentamista.
3. Kastuneet alueet kartoitetaan ja kosteustilan asettamat vaatimukset huomioidaan.
4. Väli- tai yläpohjalle pääsevää vettä ei päästetä alempiin kerroksiin eikä ulkoseinärakenteisiin
5. Kaikissa vaaka- ja pystyrakenteissa olevissa aukoissa pidetään aina veden sisäänpääsyn estävä suojaus, joka samalla varmistaa vaadittavan lämpötilan säilymisen.
6. Vettä ei ohjata vaakapinnoilta seinärakenteisiin missään keskeneräisessäkään vaiheessa. Tämä edellyttää nopeaa suojausten ja vedenhjailun suunnittelua ja toteutusta työn edessä.
7. Olosuhteet pidetään betonirakenteiden kuivumisaika-arvioiden mukaisina.
8. Betonilta edellytettävä kuivumisnopeus huomioidaan betonia tilattaessa.
9. Uusien betonien jälkihoito lopetetaan heti, kun se on mahdollista ja lattiat pidetään puhtaina kuivumisnopeuden maksimoimiseksi.
10. Mitään ei päällystetä ennen riittävän alhaisen kosteustason varmistamista. Tämä onnistuu hyvin suunnitelluin mittauksin, joilla saadaan kattava kuva kosteusvaihtelusta.

SR- urakoitsijan tulee:

1. Organisoida kosteudenhallinnan seuranta ja valvonta
2. Kartoittaa kohteen kosteusriskit.
3. Tarkkailla koko työmaata päivittäin ja dokumentoida havainnot niin, että kaikkiin oleellisiin työmaan kosteustapahtumiin, puutteisiin ja poikkeamiin voidaan reagoida
4. Järjestää rakenteille hyvät kuivumisolosuhteet
5. Laatia suojaussuunnitelma kohde- / työvaihekohtaisesti.
6. Huolehtia, että kaikki kosteudenhallintasuunnitelmassa esitetyt asiat toteutetaan suunnitelman mukaisesti ja raportoida poikkeamista rakennuttajalle ja muille urakoitsijoille. Sama koskee aliorakoitsijoita.
7. Määritellä rakenteiden päällystettävyyuskriteerit ja laatia kuivumisaika-arviot.
8. Seurata työmaan olosuhteita, dokumentoida ne tarkoituksenmukaisesti ja hankkia tarvittavat lämmittimet ja kuivattimet.
9. Laatia suunnitelmat rakentamisen aikaisten vesivahinkojen jälkeen tehtävistä toimenpiteistä, seurannasta ja dokumentoinnista.
10. Laatia kosteusmittausuunnitelman, hyväksyttävä suunnittelijalla ja toimittaa se rakennuttajalle.
11. Määritellä kosteusvastaava.

10 LÄHTEET

Merikallio T. Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi. Betonitieto 2002.

Merikallio T, Niemi S, Komonen J. Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen. Lattian- ja Seinänpäällysteliitto 2007.

Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet. Lattian- ja Seinänpäällysteliitto 2007.

RT 14-10984. Betonin suhteellisen kosteuden mittaus. Ohjetiedosto helmikuu 2010.

RIL250, Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen, 2011.