



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tomasz Viio

KOSTEUDENHALLINTA
RAKENTAMISVAIHEESSA JA
KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA

As Oy Helsingin Marco Polo ja Tyynimeri

Tekniikka ja liikenne
2013

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Tomasz Viio
Opinnäytetyön nimi	Kosteudenhallinta rakentamisvaiheessa ja kosteudenhallintasuunnitelma
Vuosi	2013
Kieli	suomi
Sivumäärä	56 + 43 liitettä
Ohjaaja	Minna Uimonen

Opinnäytetyön tarkoituksena oli käsitellä rakennusvaiheen kosteudenhallintaa ja laatia sen pohjalta kosteudenhallintasuunnitelma. Työn toimeksiantaja oli NCC Rakennus Oy. Työn tavoitteena oli saada aikaan toimiva ja käyttökelpoinen kosteudenhallintasuunnitelma kohteille As Oy Helsingin Marco Polo ja Tyyneri.

Opinnäytetyössä käsitellään kosteudenhallintasuunnitelman laatimisen kannalta tärkeitä asioita. Työssä käydään läpi kosteuden esiintymistä rakentamisessa, kosteuden lähteitä ja kosteuden siirtymistä. Lisäksi kerrotaan betonirakenteiden kosteuskäyttäytymisestä, suojuuksista ja rakenteiden kuivatustavoista.

Kosteudenhallintasuunnitelmaa varten laskettiin kuivumisaika-arviot päällystettävistä rakenteista. Lähtökohtana oli, että rakenteiden tulisi kuivua aikataulun mukaisesti pintamateriaalin asettamaan raja-arvoon. Kuivumisen kontrolloimiseksi määriteltiin rakenteiden kuivatustavat ja toimenpiteet. Kuivumisen seuraamista varten tehtiin kosteusmittausuunnitelma. Suunnitelmassa kartoitettiin kosteusriskit rakennusosittain.

Kosteudenhallintasuunnitelma on välttämätön työkalu kosteuden hallitsemisessa. Toimittaessa suunnitelman mukaan voidaan välttyä myöhemmiltä korjaustöiltä. Kuivumisaika-arvioiden avulla pysytään työmaan aikataulussa, kun noudatetaan kosteusmittausuunnitelmaa. Olosuhteiden hallinnalla saadaan vähennettyä materiaalien hukkaa ja rakenteiden kastumista sekä varmistetaan oikeat kuivumisolosuhteet rakennuksessa.

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Rakennustekniikan koulutusohjelma

ABSTRACT

Author	Tomasz Viio
Title	Moisture Control at the Construction Stage and Moisture Control Blueprint
Year	2013
Language	Finnish
Pages	56 + 43 Appendices
Name of Supervisor	Minna Uimonen

The aim of this thesis was to explore the moisture control at the construction stage and to draw up a moisture control blueprint. The thesis was carried out for NCC Rakennus Oy. The aim of this thesis was to produce a working and useful moisture control blueprint for the construction sites As Oy Helsingin Marco Polo and Tyynimeri.

Important factors related to composing a moisture control blueprint are discussed in the thesis. The thesis handles moisture occurrence in construction, moisture sources and moisture transmission. In addition, concrete structure's moisture behavior, protection and dehydration practices of the structures are demonstrated.

The baking time estimates of the coated structures were calculated for the moisture control blueprint. The starting point was that the structures should dry according to the limits set by the surface material. In order to control dehydration, the drying methods and actions of the structures were defined. A moisture measurement plan was carried out to monitor dehydration.

The result of the thesis is a moisture control blueprint which is a necessary tool at the construction site for moisture control. To avoid subsequent repair works, it is crucial to operate according to the blueprint, and the baking time estimates help to stay on schedule. Condition control reduces the waste of material and the risk of structures contacting with liquid, as well as it ensures the right drying conditions of the structures.

Keywords	Moisture control, moisture control blueprint, moisture, dehydration
----------	---

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	9
1.1	Työn tausta.....	9
1.2	Työn tarkoitus ja tavoite	9
1.3	Työn rajaus.....	10
2	KOSTEUDEN ESIINTYMINEN RAKENTAMISESSA	11
2.1	Kosteuslähteet	11
2.1.1	Ulkoiset kosteuslähteet.....	11
2.1.2	Sisäiset kosteuslähteet.....	12
2.2	Kosteuden siirtyminen	13
3	KOSTEUDENHALLINTA RAKENTAMISVAIHEESSA	15
3.1	Maanpinnan alapuoliset rakenteet.....	15
3.2	Betonirakenteet	15
3.2.1	Betonin kosteus	15
3.2.2	Betonin kuivuminen	17
3.2.3	Betonirunko.....	18
3.2.4	Betonivälipohjien kuivatus	19
3.2.5	Betonirakenteen päällystäminen	25
3.2.6	Betonin kosteusmittaus	28
3.3	Vesikatto ja yläpohja.....	30
3.4	Julkisivu	30
3.4.1	Muuratut ulkoseinät	31
3.4.2	Puurakenteet.....	33
3.5	Rakenteiden lämmitys ja kuivaus	33
3.5.1	Rakenteiden lämmityksen ja kuivatuksen suunnittelu	33
3.5.2	Rakennuskuivaajat	34
3.6	Rakenteiden suojaus.....	37
3.7	Materiaalien varastointi ja suojaus.....	39
3.7.1	Lämmöneristeet.....	40

3.7.2	Suojaus- ja varastointiohjeet materiaaleittain	40
4	KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA	43
4.1	Kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen ja sisältö	43
4.1.1	Hankkeen yleistiedot ja kosteudenhallinnan laatutavoitteet	43
4.1.2	Kosteusriskien arviointi	43
4.1.3	Rakenteiden kuivumisaika-arviot.....	44
4.1.4	Työmaaolosuhteiden hallinnan suunnittelu	45
4.1.5	Kosteusmittaussuunnitelma.....	47
5	ESIMERKKIKOhteET	49
5.1	Kohteiden esittely	49
5.2	Esimerkkikohteiden kuivumisaika-arviot	51
5.3	Kosteudenhallintasuunnitelma esimerkkikohteille	53
6	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	54
	LÄHTEET.....	55
	LIITTEET	

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1.	Rakennuksen ulkopuoliset kosteuslähteet	s. 12
Kuvio 2.	Kapillaarinen vedenliike perustuksissa	s. 14
Kuvio 3.	Kuivumisaikaan vaikuttavat tekijät	s. 21
Kuvio 4.	Teräsbetoni-laatan peruskuivumiskäyrä	s. 22
Kuvio 5.	Moisturecalc laskentaohjelma	s. 23
Kuvio 6.	Nomogrammi kuivatuksen arvioimiseen	s. 34
Kuvio 7.	Nomogrammi kuivatuksen arvioimiseen	s. 34
Kuvio 8.	Sähkökäyttöisiä lämpöpuhaltimia	s. 35
Kuvio 9.	Vesikiertolämmitin	s. 35
Kuvio 10.	Keder-sääsuoja	s. 37
Kuvio 11.	Telinepeitteet	s. 37
Kuvio 12.	Plettac-kasettikatto	s. 38
Kuvio 13.	Kuivatustarpeen ja kuivumisajan arviointi	s. 44
Kuvio 14.	Rakennekosteusmittausten kulku	s. 47
Taulukko 1.	Vesisideainesuhteen kertoimet	s. 21
Taulukko 2.	Rakenteen paksuuskertoimet	s. 21
Taulukko 3.	Kuivumissuunta kertoimet	s. 22
Taulukko 4.	Kuivumisolosuhteiden kertoimet	s. 22
Taulukko 5.	Olosuhteiden kertoimet	s. 22
Taulukko 6.	Varastointiohje materiaaleille	s. 41

Taulukko 7. Marco Polon laajuustiedot	s. 49
Taulukko 8. Tyynimeren laajuustiedot	s. 50
Taulukko 9. Laskentakaavat	s. 52
Taulukko 10. Kuivumisaika-arvio lattiatasoitteelle	s. 52

LIITELUETTELO

LIITE 1. Kosteudenhallintasuunnitelma

LIITE 2. Kosteudenmittauspöytäkirja

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Rakennusvaiheen kosteudenhallinnalla saadaan estettyä kosteuden aiheuttamia vaurioita työmaalla. Tiukkojen aikataulujen ja laatuvaatimusten takia on kosteuden hallitseminen tärkeää. Kosteudenhallinnalla saadaan ehkäistyä teknisiä ja taloudellisia ongelmia. Kosteudenhallintasuunnitelmalla on suuri merkitys kosteuden ehkäisyyn.

Opinnäytetyön toimeksiantaja oli NCC Rakennus Oy. NCC Rakennus Oy:n toimialoja ovat asunto- ja talonrakentaminen. Talonrakentamisen yksikköön sisältyy toimitila- ja korjausrakentaminen sekä ylläpitopalvelut. Asuntorakentamisen yksikkö tekee vapaarahoitteisia NCC Tähtikoteja ja urakoi asuintaloja. Aluetoimintojen yksiköt rakentavat asuntoja, toimitiloja ja toteuttavat julkisia hankkeita Turussa, Tampereella, Jyväskylässä, Oulussa, Kuopiossa, Joensuussa, Lappeenrannassa ja näiden kaupunkien lähialueissa.

Opinnäytetyössä esimerkkikohteina toimivat As Oy Helsingin Marco Polo ja Tyynimeri, joille kosteudenhallintasuunnitelma luotiin. Työssä käsitellään rakennustyömaan kosteudenhallintaa sekä laaditaan kosteudenhallintasuunnitelma. NCC Rakennus Oy:llä tehdään jokaiseen kohteeseen kosteudenhallintasuunnitelma. Esimerkkikohteessa vaaditaan rakennusurakoitsijalta kosteudenhallintasuunnitelma, jossa tulee esittää kuivumisaika-arviot rakennusosittain.

1.2 Työn tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on käsitellä rakennusvaiheen kosteudenhallintaa ja sen pohjalta tehdä kosteudenhallintasuunnitelma. Työssä kerrotaan kosteuden esiintymisestä rakentamisessa, kosteuden lähteistä ja kosteuden siirtymisestä. Lisäksi käydään läpi periaatteet betonirakenteiden rakennekosteudesta, rakenteiden ja materiaalien suojauksista sekä rakenteiden kuivatustavoista. Lisäksi käsitellään kosteudenhallintasuunnitelman rakennetta ja suunnitelmaan liittyvää sisältöä.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda esimerkkikohteisiin kosteudenhallintasuunnitelma, joka perustuu laadittuun kosteustekniseen riskikartoitukseen ja rakennuttajan laatutavoitteisiin. Suunnitelmassa tulee esittää rakenteiden kuivumisaika-arviot. Osatavoitteena on selvittää esimerkkikohteiden päällystettävien rakenteiden kuivumisaika-arviot. Lähtökohtana on, että rakenteiden tulee kuivua aikataulun mukaisesti pintamateriaalin asettamaan raja-arvoon. Kuivumisen kontrolloimiseksi määritellään rakenteiden kuivatustavat ja toimenpiteet. Kuivumisen seuraamista varten tehdään kosteusmittaussuunnitelma. Suunnitelmassa kartoitetaan kosteusriskit rakennusosittain.

1.3 Työn rajaus

Opinnäytetyössä keskitytään pääasiassa rakentamisvaiheen kosteudenhallintaan sekä kerrotaan, miten kosteus esiintyy rakentamisessa ja käyttäytyy erilaisissa rakenteissa ja materiaaleissa. Työssä esitetään keinoja kosteuden ehkäisemiseksi ja sen poistamiseksi materiaaleista ja rakenteista. Kosteudenhallintasuunnitelman rakenne ja sisältö käydään läpi. Työssä ei kerrota kosteudenhallinnasta rakennuksen käyttövaiheessa, eikä kosteuden aiheuttamista homevaurioista.

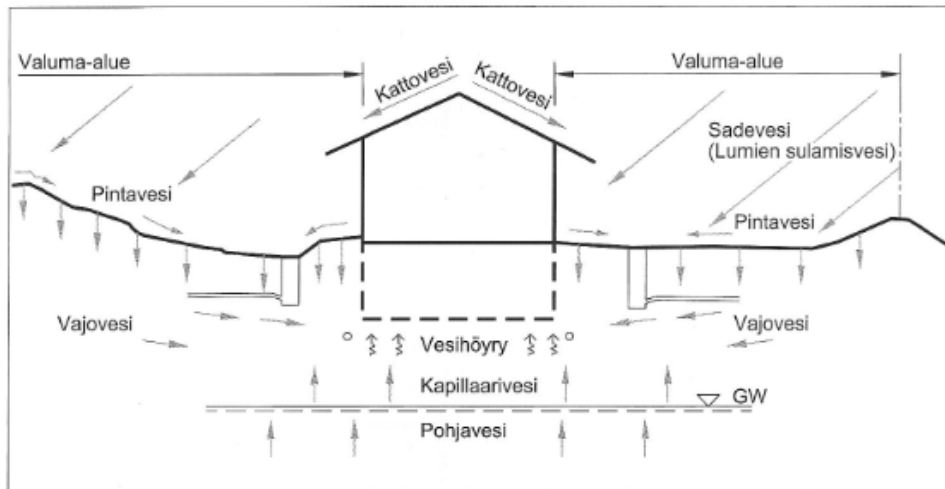
2 KOSTEUDEN ESIINTYMINEN RAKENTAMISESSA

2.1 Kosteuslähteet

2.1.1 Ulkoiset kosteuslähteet

Rakennus ja sen rakenteet on suunniteltava rakennuspaikan kosteusolosuhteiden, korkeusaseman ja sijainnin mukaan. Erityisesti vesistöjen lähelle rakennettaessa on otettava huomioon veden kulkeutuminen tuulen paineen ja ilmavirtausten avulla rakenteisiin. Vesi voi kulkeutua ylöspäin räystäiden tuuletusraoista tai ikkunapellityksien alta. Räystäät voidaan rakentaa umpinaisiksi meren läheisyydessä oleviin rakennuksiin, jossa on suurin riski veden kulkeutumiselle rakenteeseen. Tällöin räystään tuuletus hoidetaan alipainetuulettimien avulla. Yleensä veden kulkeutuminen ylöspäin estetään vastapellillä eli ns. myrskypellillä, joka asennetaan tuuletusraon alareunaan. Viistosade on kaikkien eniten rasittavin kosteudenmuoto rakennuksen julkisivulle. Ulkoseinien alareunoihin kohdistuvat sadeveden roiskeet täytyy ottaa huomioon. Osa vedestä painuu vajovetenä maahan aiheuttaen kosteuskuormitusta perustuksiin ja kellarinrakenteisiin. (Airaksinen, Viitanen, Valjus, Pekkala, Laaksonen, Siikala, Siikanen, Seppälä & Åström 2011, 63–64; Siikanen 1996, 52)

Maaperän kosteuteen vaikuttaa pohjaveden ylin korkeus, maalaji sekä kuivatus- ja salaoitusjärjestelmä. Jokaisella maalajilla on oma kapillaarinen ominaisuus, joka pitää ottaa huomioon kosteustarkasteluissa. Katoilta ja ympäristöstä valuvat pinta- ja sadevedet vaikuttavat rakennukseen. Suunnitellessa maanvastaisia rakenteita on otettava huomioon maaperän kosteus. Kuviossa 1 esitetään rakennuksen ulkopuolisia kosteuslähteitä. (Airaksinen ym. 2011, 64)



Kuvio 1. Rakennuksen ulkopuoliset kosteuslähteet. (Airaksinen ym. 2011, 54)

2.1.2 Sisäiset kosteuslähteet

Rakennusaineisiin ja -tarvikkeisiin valmistuksen, varastoinnin tai rakentamisen aikana joutunut ylimääräinen kosteus on rakennuskosteutta. Jotkin materiaalit sisältävät jo itsessään kosteutta, mutta rakennusaikainen sade, varastointi, vesivaingot ja työmaa-aikainen vedenkäyttö lisäävät materiaalien rakennuskosteutta. Rakenteiden kostuessa tulisi ne kuivattaa mahdollisimman nopeasti vaurioiden välttämiseksi. Ylimääräistä kosteutta poistuu kunnes rakenne on saavuttanut tasapainokosteuden ympäristön kanssa. (Airaksinen ym. 2011, 68; Kokko & Kouhia 1999, 11; Siikanen 1996, 61)

Huokoisen materiaalin sitoessa kosteutta ilmasta, tapahtuu absorptiota eli kostumista. Kun huokoinen materiaali luovuttaa kosteutta takaisin ilmaan, tapahtuu desorptiota eli kuivumista. Aineet ovat hygroskooppisia, kun ne pystyvät sitomaan ja luovuttamaan kosteutta ilmaan. Hygroskooppisella tasapainolla tarkoitetaan sitä, että aineen kosteuspitoisuus on tasapainossa ympäristön kosteuden kanssa. (Airaksinen ym. 2011, 61)

Lattiabetoni sisältää valmistusvaiheessa suuren määrän vettä ja sen suhteellinen kosteuspitoisuus on silloin 100%. Ennen päällystämistä osan vedestä on poistuttava, jotta se olisi pinnoitettavissa. (Lumme & Merikallio 1997, 13). Työmaalla

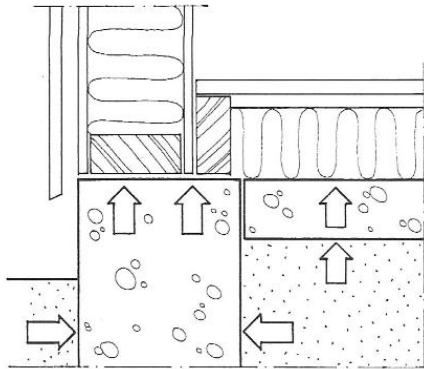
saattaa tapahtua betonin kastumista kuivumisen jälkeen esimerkiksi vesivahinkojen johdosta. Mitä myöhemmässä vaiheessa betoni kastuu, sitä hitaammin kosteus siitä poistuu. Kastumisella on suuri vaikutus kuivumisaika-arvioihin ja se vaikuttaa pinnoitukseen. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 22–23)

2.2 Kosteuden siirtyminen

Kosteutta voi siirtyä rakenteisiin ja rakenteissa monella eri tavalla. Siirtymistä voi tapahtua konvektiolla, diffuusiolla ja kapillaarisesti sekä ulkoisen paineen vaikutuksesta. Rakennuksen suunnittelussa sekä työmaalla pitää ottaa huomioon kosteuden siirtymiset.

Konvektio on lämmön kulkeutumista nesteessä tai kaasussa lämmön tai paineerojen aiheuttamien virtausten mukana. Tuulen paineen tai muun ulkoisen voiman johdosta ilmavirtaus kykenee siirtämään vettä. Konvektiota syntyy, jos tuuli, lämpötilaero tai ilmanvaihtojärjestelmä aiheuttaa paine-eron. Konvektion johdosta suuret kosteusvaurioriskit muodostuvat huoneistojen seinien yläosiin ja kattorakenteisiin ylipaineen muodostuessa rakennukseen. Talvella ja kylminä ajanjaksoina on suurin riski kosteusvaurioille. Kostea sisäilmaa virtaa rakenteisiin ja kosteus tiivistyy rakenteeseen. Tämä johtuu siitä, että rakenteet ovat kylmempiä kuin lämpiminä ajanjaksoina. Konvektio voidaan estää tekemällä rakennuksesta tiivis. Rakennus voidaan siten pitää alipaineisena. (Airaksinen ym. 2011, 70; Kokko & Kouhia 1999, 12)

Kapillaarisen liikkeen aiheuttaa veden pintajännitysvoimien aiheuttama huokosalipaine, materiaalin ollessa kosketuksessa veteen tai muuhun kapillaariseen materiaaliin. Vesi siirtyy rakenteen huokosissa nesteinä kapillaarisesti. Kapillaarista siirtymistä voi tapahtua kaikkiin suuntiin. Puu, tiili ja harkot ovat huokoisia materiaaleja. Kosteuden siirtymistä kapillaarisesti estetään kapillaarisuuden katkaisevalla materiaalilla. Maaperässä kapillaarivoima pyrkii nostamaan vettä pohjaveden yläpuolelle. Kapillaarisen nousun voi katkaista käyttämällä karkeaa sepeleitä pohjarakenteiden alapuolella. Kuviossa 2 esitetään kapillaarisen vedenliike perustuksissa. (Airaksinen ym. 2011, 71; Siikanen 1996, 53)



Kuvio 2. Kapillaarinen vedenliike perustuksissa. (Siikanen 1996, 53)

Diffuusiolla tarkoitetaan vesihöyryn liikkumista rakenteen läpi. Diffuusion suunta on yleensä lämpimästä kylmempään, jolloin tilojen välillä on vallitseva ilman kosteusero. Vesihöyry siirtyy diffuusiolla suuremmasta kosteuspitoisuudesta alhaisempaan. Kosteusvaurioita syntyy, jos rakenteen sisäpuolelta pääsee vesihöyryä enemmän rakenteisiin kuin rakenteesta poistuu. Vesihöyryn pääseminen seinärakenteen läpi voidaan estää suunnittelemalla riittävän tiivis vesihöyrykerros lämpimän tilan ja lämmöneristeen väliin. (Siikanen 1996, 56)

Merkittävä osa rakennuksen kosteusteknisestä toiminnasta perustuu veden painovoimaiseen siirtymiseen. Vettä poistuu katoilta räystäskourujen ja putkien avulla sekä vettä poistetaan viemäreillä ja maapohjasta salaojien kautta. Haitallista veden siirtymistä voi esiintyä saumoissa, liittymissä, rakenteiden raoissa, läpivienneissä ja halkeamissa, joista vettä saattaa päästä valumaan rakenteisiin aiheuttaen vaurioriskin. (Airaksinen ym. 2011, 71)

3 KOSTEUDENHALLINTA RAKENTAMISVAIHEESSA

3.1 Maanpinnan alapuoliset rakenteet

Rakennuksen perustuksiin ja maanvastaisiin rakenteisiin tulee kosteutta pintavesistä ja maaperänkosteudesta. Kapillaarisen nousun johdosta kosteutta voi päästä myös yläpuolisiin rakenteisiin. Johtamalla sade- ja sulamisvedet pois päin rakennuksesta, saadaan ehkäistyä kosteusrasitusta. Pintavesien johtaminen tapahtuu rakennuksen ympäröivän maanpinnan muotoilulla pois päin viettäväksi 1:20 sokkelista kolmen metrin matkalla. Asemakaava-alueella pintavesien pois johtaminen järjestetään vesilaitoksen viemäriverkostoon liittyen, viemärit johdetaan pääosin painovoimaisesti ja padotuskorkeuden alapuolella pumppaamalla. (Kokko & Kouhia 1999, 18)

Rakennuspohjan kosteutta saadaan vähennettyä salaojitusjärjestelmällä. Salaojitusjärjestelmään kuuluu salaojaputket ja salaojituskerros. Salaojaputket sijoitetaan rakennuspohjan alle ja sivuille riippuen rakennuspohjan koosta. Salaojituskerros tehdään vettä läpäisevästä maaperästä, jossa kapillaarinen nousu on vähäistä. Salaojitusjärjestelmän tarkoituksena on estää veden kapillaarinen nousu yläpuolisiin rakenteisiin ja varmistaa veden poistuminen rakennuspohjan alueelta. (Kokko & Kouhia 1999, 20). Kapillaarinen nousu anturassa katkaistaan sivelemällä bitumieristys anturoiden ja niiden päälle tulevien rakenteiden väliin, jolloin kosteus ei pääse siirtymään yläpuolisiin rakenteisiin. Veden- ja kosteuden eristykset sekä tiivistykset kellarin seinissä estävät ympäröivän maankosteuden sekä pinta- ja sulamisveden haitallisen tunkeutumisen seinärakenteeseen. (Airaksinen ym. 2011, 57; Kokko & Kouhia 1999, 37)

3.2 Betonirakenteet

3.2.1 Betonin kosteus

Betonirakenteen kosteuspitoisuuteen vaikuttaa suuri seosvesimäärä, rakennusvaiheessa imeytynyt vesi, puutteellinen kuivatus, maaperästä imeytynyt vesi ja ilman vesihöyry. Kosteusvaurioriskin ehkäisemiseksi on huolehdittava, että betonin kos-

teuspitoisuus on riittävän alhainen mahdollistaen rakenteen päällystämisen. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 13; Lumme & Merikallio 1997, 7)

Betoni koostuu vedestä, sementistä ja runkoaineesta. Veden tehtävänä on muodostaa sementin kanssa sementtiliima ja sitoa runkoaineet yhteen. Osa vedestä sitoutuu kemiallisesti, kuitenkin sen määrä on vain noin 20 painoprosenttia sementin massasta. Jäljelle jäänyt vesi sitoutuu betonin huokosrakenteeseen fysikaalisesti. Osan fysikaalisesti sitoutuneesta vedestä on poistettava rakenteesta. Sitä kutsutaan rakennekosteudeksi. Rakennekosteutta haihtuu kun betonirakenne pyrkii saavuttamaan tasapainokosteuden ympäristön kanssa. Kaiken rakennekosteuden ei tarvitse poistua. Riittää että betonirakenne alittaa päällystemateriaalin ohjeen mukaisen suhteellisen kosteuden raja-arvon. Betonin kosteuspitoisuuteen voidaan vaikuttaa vesisideainesuhteella ja huokosrakenteella. Esimerkiksi kun kahden eri betonilaadun vesimäärä on sama, mutta sementtimäärä eri, sitoutuu kemiallisesti enemmän vettä siihen, jossa sementtimäärä on suurempi. Mitä suurempi määrä vettä sitoutuu kemiallisesti, sitä pienempi on haihdutettavan veden määrä. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 13; Lumme & Merikallio 1997, 13)

Päällystemateriaalien vaatimat betonirakenteiden kosteuspitoisuudet ilmoitetaan betonin suhteellisella kosteudella (RH %), jolla tarkoitetaan betonin huokosten ilmatilan suhteellista kosteutta. Betonin kosteuspitoisuus voidaan ilmaista myös painoprosentteina (P- %), eli kuinka monta prosenttia on betonin kuivapainosta vettä. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 15; Lumme & Merikallio 1997, 11)

Betonin kykyyn imeä ja siirtää kosteutta, vaikuttaa betonirakenteen huokosrakenteeseen. Betonin valmistuksessa työstettävyyden kannalta käytettävän ylimääräisen veden vaikutuksesta rakenteeseen muodostuu kapillaarihuokosia. Kapillaarihuokosten määrää kasvaa, mitä suurempi vesi-sementtisuhde on ja mitä nuorempi betoni on kyseessä. Betoni, jossa vesisementti-suhde on pienempi kuin 0,40, sitoutuu koko seosvesimäärä joko fysikaalisesti tai kemiallisesti, jolloin kapillaarihuokokset häviävät lähes kokonaan. Vesi-sementtisuhteen ollessa alle 0,6 kapillaariverkosto ei ole jatkuva, eli kapillaarinen liike ei ole mahdollista. Kun suhde on yli 0,7 betoniin muodostuu kapillaariverkosto, jossa veden siirtyminen on mahdollista.

Useimmissa rakennebetoneissa on avoin kapillaariverkosto. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 17–18)

3.2.2 Betonin kuivuminen

Tuoreen juuri valetun betonin suhteellinen kosteus on 100 %. Betonin kuivuminen tapahtuu sitoutumiskuivumisella ja haihtumiskuivumisella. Sitoutumiskuivumisessa osa betonin valmistukseen käytettävästä vedestä sitoutuu, jolloin betonin suhteellinen kosteus laskee. Betonin sitoutumiskuivumiseen vaikuttaa betonin laatu, eli miten paljon on käytetty valmistuksessa sementtiä. Suuren sementtimäärän käyttö vaikuttaa veden sitoutumiseen ja vähentää kuivumisprosessia. Ylimääräinen kosteus poistuu haihtumiskuivumisen avulla, jossa vesi siirtyy diffuusion ja kapillaarijohtumisen vaikutuksesta rakenteen pintaan ja haihtuu ympäristöön. Haihtumiskuivumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat betonin koostumus, rakenteen paksuus, lämpötila ja ympäristön kosteus. Koostumuksella tarkoitetaan betonin tiiviyyttä, joka määräytyy betonin valmistuksessa käytettävällä vesi-sementti suhteella. Alhaisemmalla vesi-sementti suhteella saadaan tiiviimpää betonia, mutta veden siirtyminen on silloin hitaampaa. Tiivis betoni kuitenkin sisältää vähän rakennekosteutta ja esimerkiksi sadeveden imeytyminen siihen on huomattavasti vähäisempää. Useimmissa tapauksissa alhaisen vesi-sementtisuhteen omaava betonirakenne kuivuu nopeammin kuin korkean vesi-sementtisuhteen omaava betonirakenne. Rakenteen kuivumista jatkuu niin pitkään, kun ympäristön ja rakenteen välillä on kosteuspitoisuuseroja. Tehokkain tapa betonirakenteen kuivumiselle on nostaa betonin lämpötilaa, jolloin betonin huokosten ilmatilan vesihöyrypaine nousee ja nopeuttaa kosteuden siirtymistä. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 20–21; Lumme & Merikallio 1997, 14–15)

Betonin rakennepaksuus vaikuttaa merkittävästi rakenteen kuivumiseen. Kosteuden siirtymisen matka haihtumispintaan kasvaa, mitä paksumpi betonirakenne on. Kuivuminen saattaa moninkertaistua betonirakenteen kasvaessa tai jos kuivuminen on mahdollista vain yhteen suuntaan. Betonin kastumisella on myös suuri vaikutus kuivumiseen. Kuivuminen on hitaampaa, mitä myöhemmässä vaiheessa betoni kastuu. Tällöin kastuminen pidentää kuivumisaikaa jopa usealla viikolla.

Hidas kuivuminen johtuu siitä, että betonin kovettuessa sen huokosrakenne tiivistyy vaikeuttaen kosteuden poistumista, mutta ei kosteuden imeytymistä rakenteeseen. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 22–23)

3.2.3 Betonirunko

Betonirungon lisäkastuminen varastoinnin, kuljetuksen tai asennuksen yhteydessä vaikuttaa merkittävästi rakenteen kosteustekniseen toimivuuteen. Lisäkastuminen ei vaurioita betonirakennetta, mutta sen kuivuminen pitkittyy huomattavasti ja päällystemateriaalien riski vaurioitua kasvaa. Betoni ei saisi enää missään vaiheessa kastua, kun se on päässyt jo kerran kuivumaan. (Vesa, Seppänen, Petrow, Pahkala, Syrjynen, Nyqvist, Vuorinen, Mannonen, Merikallio, Lumme, Laine, Karilainen, Huhtilainen, Lahtinen, Helimäki, Grönholm, Klemola, Virtanen & Romu 2006, 91)

Holvin kastuminen saadaan ehkäistyä tekemällä seuraava kerros mahdollisimman tiiviiksi. Paikallavalukohteissa läpiviennit ja aukot on huolellisesti suljettava ja tiivistettävä. Tiivistys estää veden pääsyn alempiin kerroksiin. Nopealla rungon pystytyksellä voidaan minimoida kastumisaikaa. (Vesa ym. 2006, 91)

Sateiden riski täytyy ottaa huomioon ympäri vuoden. Sade saattaa kastella keskeneräisiä rakenteita. Holville sataneesta vedestä osa imeytyy betoniin. Ylimääräinen vesi voi holvilta kulkeutua seinärakenteisiin aiheuttaen suuren kosteusrasituksen. Holville satanut lumi tulee poistaa mekaanisesti eikä sulattamalla. Voimakkaiden tuulien mukana tulevat sateet kastelevat seinärakenteita ja sivuilta suojaamattomia rungon välipohjia. (Vesa ym. 2006, 92; Rakennustyömaan sääsuojaus 2013)

Runkoa kastelevat erilaiset työvaiheet ja niissä käytettävä vesi. Tasoite- ja maalaustyöt tuovat lisäkosteutta rakennukseen. Lisäksi sattuneet vesivahingot kuten vesipisteiden vuodot tai patteriverkoston vuodot lisäävät rungon kuivatusaikaa. Elementtirungon ja holvin kastumista vastaan soveltuu sääsuoja, jolla ehkäistään ylimääräinen kastuminen sateiden johdosta. Suojapeitteellä voidaan tukea sää-

suoja. Peitteiden avulla saadaan sääsuojasta tiiviimpi. (Vesa ym. 2006, 92; Suojauskalusto 1992)

3.2.4 Betonivälipohjien kuivatus

Betonilaatan rakenne- ja eristyskerrokset vaikuttavat betonin kuivumiseen. Lattia-tasoitekerros saattaa kastella jo kuivunutta alempaa rakennekerrosta niissä tiloissa, joissa vaaditaan tasoitusta. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 27)

Paikalla valetuissa betonilaatoissa on varattava riittävästi aikaa kuivumiseen ja luotava mahdollisimman nopeasti rakenteelle hyvät kuivumisolosuhteet. Betonirakenteen lämpötilan tulisi vastata rakennuksen käyttölämpötilaa. Jos lämpötila nousee päällystämisen jälkeen, voi pintamateriaali vahingoittua kosteuden noustessa betonissa. Betonin valinnalla, kuivumisaika-arviolla sekä lämmityksen ajankohdalla voidaan merkittävästi vaikuttaa rakenteen kuivumiseen aikataulunmukaisesti. Rakenteen kuivumista seurataan mittaamalla betonin huokosilman suhteellista kosteutta. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 27). Paikalla valetun välipohjalaatan kastuminen ensimmäisen viikon aikana ei aiheuta merkittävää vaikutusta kuivumiselle. Kastumisen sattuessa viikon jälkeen, rakenteen kuivuminen kestää huomattavasti pidempään. (Vesa ym. 2006, 91)

Kuivumisaika-arviot voidaan laatia yleisimmille betonirakenteille, kun rakenneratkaisu ja tavoitekosteus ovat tiedossa. Kuivumiseen vaikuttavia muuttujia ovat muun muassa betonin ominaisuudet kuten vesi-sementtisuhde, sementtilaatu, runkoaineen maksimi raekoko, notkeus, lisäaineet. Muita muuttujia ovat rakenneratkaisut ja kuivumisolosuhteet kuten lämpötila, ilman suhteellinen kosteus ja kastumisaika. Kuivumisaika-arviota voidaan verrata työmaan toteutusaikatauluun ja tarkistaa onko kuivumisaika riittävä aikataulussa pysymiseksi. Mikäli rakenteen kuivuminen ei tapahdu aikataulun mukaisesti, täytyy valita menettelyt aikataulussa pysymiseksi. Rakenteen kuivumisaikaa saadaan lyhennettyä vaihtamalla betonin laatu nopeammin kuivuvaan betoniin. Betoni kuivuu nopeammin parantamalla kuivumisolosuhteita. Kuivumisaika-arviot ovat vain suuntaa-antavia ja niiden tarkoitus on auttaa työmaan kosteudenhallinnassa, kuivatuksessa ja sen suunnittelus-

sa. Todellinen varmuus rakenteen kuivumisesta saadaan vasta työmaalla mittamalla betonirakenteen kosteutta. (Merikallio 2002, 32)

Teräsbetoni-laatan kuivumisen arviointi voidaan laskea laskentakaavalla. Kaavaan vaaditaan perustiedot kuivumisen laskemiseen. Kaavan tietoja ovat peruskuivumisaika, vesisideainesuhdekerroin, kuivumissuuntakerroin, rakenteen paksuuskerroin, kastumisaikakerroin ja kuivumisolosuhteenkerroin. Kuviossa 3 esitetty laskentakaava kuivumisaika-arviolle Taulukoiden 1–5 avulla jokaiselle kohdalle määrätty kerroin. Peruskuivumisaika saadaan luettua kuvioista 4. Kertomalla kertoimet ja peruskuivumisaika saadaan arvioitu rakenteen kuivumisaika viikkoina. (Merikallio 2002, 41)

Esimerkiksi lasketaan kuivumisaika-arvio betonirakenteelle. Betonirakenteen paksuus on 200mm. Betonin laaduksi valitaan (C25/30) jonka vesisementtisuhde on 0,7. Rakenne kastuu yli kahden viikon ajan ja kuivatuksen alettua lämpötila on +25 °C ja ilman suhteellinen kosteus 50 %. Rakenteen tulee kuivua 85 % tavoitekosteuteen.

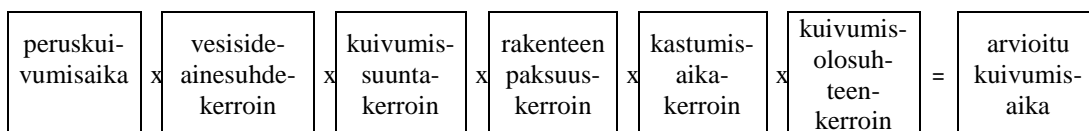
Kuviosta 4 saadaan peruskuivumisajaksi 37 viikkoa. Vesisideainesuhteen kertomaksi saadaan 1,0 taulukosta 1. Paksuuskertoimeksi saadaan 0,7 taulukosta 2. Kuivumissuuntakertoimeksi saadaan 1,0 taulukosta 3. Olosuhdekertoimeksi saadaan 0,7 taulukosta 4. Kastumiskertoimeksi saadaan 1,5 taulukosta 5.

$$37 \times 1,0 \times 0,7 \times 1,0 \times 0,7 \times 1,5 = 27,2$$

200mm paksun betonilaatan kuivuminen tavoitekosteuteen 85 % kestää noin 27 viikkoa.

Weberin kotisivuilla on laskentaohjelma Moisturecalc, jolla pystyy arvioimaan lattiatasoitteen kuivumisen. Ohjelmassa valitaan haluttu tasoite ja sen paksuus, ilman suhteellinen kosteus ja lämpötila sekä tavoitekosteus. Ohjelma laskee arvioidun kuivumisajan tasoitteelle. Lasketaan esimerkiksi lattiasoitteen kuivuminen. Valitaan tasoitteeksi weber.vetonit 4350 dB-plaano, jonka paksuus on 25mm. Tasoitte kuivuu olosuhteissa, jossa lämpötila on +18 °C ja ilman suhteellinen kosteus

50 %. Tasoitteen tavoitekosteus on 85 %. Ohjelman antama arvioitu kuivumisaika nähdään kuviosta 5 alemmasta käyrästä kuviosta. Tasoitteen kuivuminen suhteelliseen kosteuteen 85 % kestää 13 päivää.



Kuvio 3. Kuivumisaikaan vaikuttavat tekijät, jotka kertomalla saadaan arvioitu rakenteen kuivumisaika. (Merikallio 2002, 41)

Taulukko 1. Vesisideainesuhteen kertoimet. (Merikallio 2002, 41)

Vesisideaine- suhde (v/s)	Kerroin
0,7	1,0
0,6	0,7
0,5	0,5
0,4	0,2

Taulukko 2. Rakenteen paksuus kertoimet. (Merikallio 2002, 41)

Rakenteen paksuus (mm)	Vesisideainesuhde (v/s)			
	0,7	0,6	0,5	0,4
200	0,7	0,7	0,7	0,8
230	0,9	0,9	0,9	0,9
250	1,0	1,0	1,0	1,0
280	1,3	1,1	1,1	1,1
300	1,6	1,4	1,3	1,2

Taulukko 3. Kuivumissuunta kertoimet. (Merikallio 2002, 41)

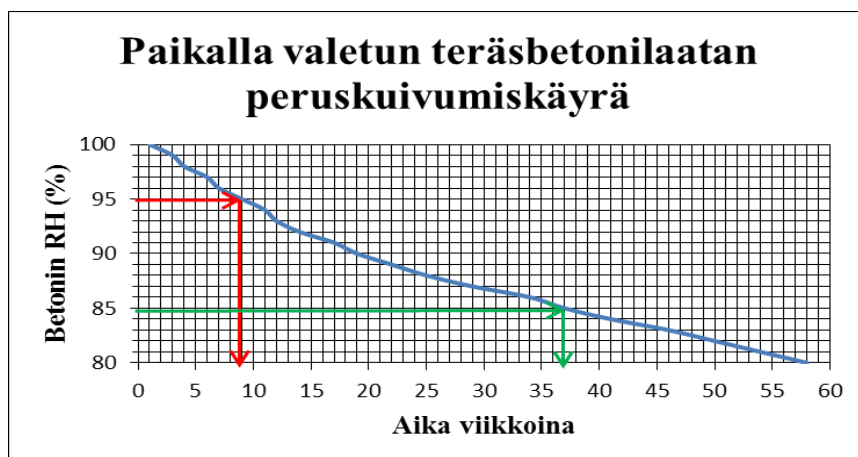
Kuivumis- suunta	Vesisideainesuhde (v/s)			
	0,7	0,6	0,5	0,4
Kahteen suuntaan	1,0	1,0	1,0	1,0
Yhteen suuntaan	3,2	2,6	2,3	2,0

Taulukko 4. Kuivumisolosuhde kertoimet. (Merikallio 2002, 41)

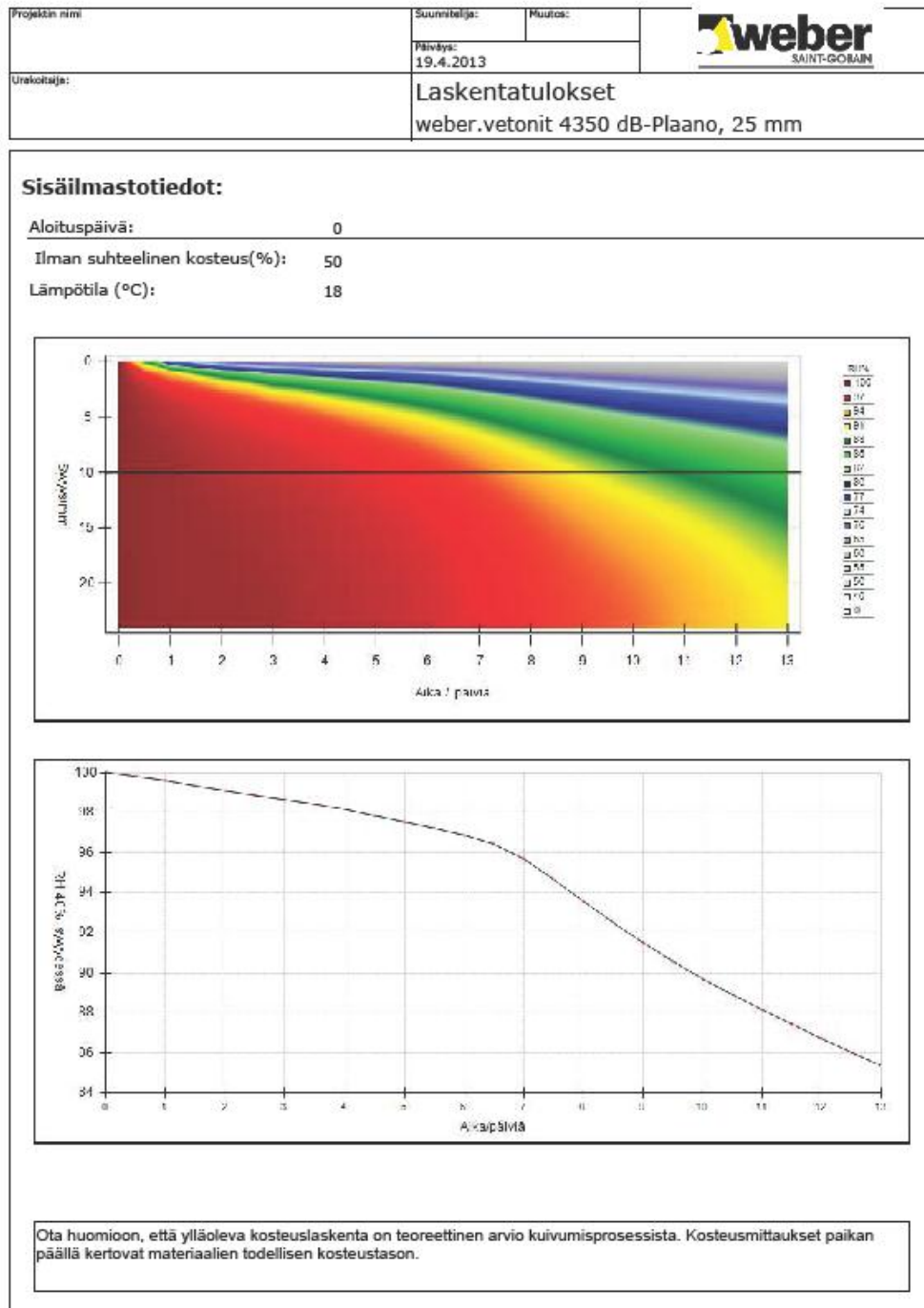
Kuivumisolosuhteet				
RH (%)	Lämpötila (°C)			
	10	18	28	30
35	1,2	0,8	0,7	0,6
50	1,2	0,9	0,7	0,6
60	1,3	1	0,8	0,7
70	1,4	1,1	0,8	0,7
80	1,7	1,2	1	0,9

Taulukko 5. Kastumisaika kertoimet. (Merikallio 2002, 41)

Kastuminen	Vesisideainesuhde (v/s)			
	0,4	0,5	0,6	0,9
Kuivassa	1	0,9	0,9	0,8
Kosteassa yli 2 viikkoa	1	1	1	1
Kastunut yli 2 viikkoa	1,1	1,2	1,3	1,5



Kuvio 4. Paikalla valetun teräsbetonilaatan peruskuivumiskäyrä. (Merikallio 2002, 41)



Kuvio 5. Moisturecalc laskentatulokset lattiatasoitteelle. Alemmassa käyrässä pystyakselillä RH ja vaaka-akselilla aika päivinä. (Weber 2013)

3.2.5 Betonirakenteen päällystäminen

Parketin kosteuteen vaikuttaa sisäilman kosteus ja alustan kosteus. Kosteuden noustessa puu turpoaa ja kosteuden laskiessa puu kutistuu. Eri puulajit käyttäytyvät erilaisilla kosteuden vaikutuksesta. Parketin kosteusliikettä voidaan ehkäistä pitämällä tasainen sisäilman suhteellinen kosteus parketin läheisyydessä ja sen pinnassa (RH 40–60 %). Alusmateriaali kykenee suojamaan parkettia alustan kosteudelta pienen vesihöyryläpäisevyyskertoimen ansiosta. Betonialustasta tuleva vesihöyry siirtyy läpi hitaammin alusmateriaalissa kuin parketissa, jolloin parketin kosteus ei pääse nousemaan kriittiselle tasolle. Alusmateriaalin ollessa liian tiivis voi kosteus tiivistyä alusmateriaalin alapintaan ja vaikuttaa tasoitteen lujuusominaisuuksiin. Talviaikaan sisäilman suhteellinen kosteus on huomattavasti pienempi kuin kesällä. Talvella kosteus on jopa alle 10 % ja kesällä jopa yli 80 %. Kosteusvaihtelut aiheuttavat talvella parkettilattian rakoilua ja kesällä turpoamista. Parkettivaurio saattaa syntyä kun asennetaan talvella kuivaan aikaan ilman riittäviä liikuntasauvoja. Ilman suhteellisen kosteuden noustessa kesällä parkettilattia laajenee ja kohoaa alustastaan. Asennettaessa parketti lämpölattian päälle, tulee lattialämmitys olla päällä ennen asennusta vähintään 2 viikkoa. Asennuksen ajaksi lämmitys pienennetään +18–20 °C:seen ja nostetaan asennuksen jälkeen käyttölämpötilaan asteittain 1-2 viikon aikana. Parketin pintalämpötila saa olla enintään +27 °C ja lämpötilavaihtelu 5 °C /vrk. Betonin suhteellisen kosteuspitoisuuden pitää olla ennen päällystystä alle 85 % ja lisäksi 1–3cm:n syvyydeltä rakenteen pinnasta mitattuna kosteuden tulee olla alle 75 %. Kosteus mitataan syvyydeltä, joka riippuu rakenteen paksuudesta. Kahteen suuntaan kuivuvassa betonirakenteessa mittaussyvyys on 0,2 x rakenteenpaksuus. Yhteen suuntaan kuivuvassa rakenteessa mittaussyvyys on 0,4 x rakenteenpaksuus. Maksimimittaussyvyys josta kosteus mitataan, on 70mm. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 16–19, 59–60)

Laminaattilattiasta yli 90 % on puuta, jolloin siinä tapahtuu kosteuselämistä. Betonilattian suhteellinen kosteus ja sisäilman kosteus aiheuttavat kosteuselämistä laminaattilattiassa. Laminaatti asennetaan aina kelluvaksi betonin pintaan ja väliin laitetaan alusmateriaali, joka on vesihöyryläpäisykyvyltään matala. Alusmateriaa-

lin tulee olla niin tiivis, ettei betonin kosteus pääse vaikuttamaan laminaatin kosteuspoitoisuuteen. Jos alusmateriaalin vesihöyrynvastus ei ole riittävä, asennetaan lisäksi laminaatin alle polyeteenikalvo (0,2 mm). Alusmateriaalin saumat on tiivistettävä niin, ettei kosteus pääse vahingoittamaan paikallisesti laminaattilattiaa. Käytettäessä alusmateriaalia jonka vesihöyrynläpäisevyys kerroin on matala, on huomioitava, ettei alusmateriaalin alapinnassa kosteus tiivistyisi pitkäksi aikaa yli 85 %:n. Tiiviin alusmateriaalin ansioista laminaattilattian kosteuteen vaikuttaa pitkälti sisäilman kosteus. Sisäilman suhteellisen kosteuden tulisi olla 30–65 % ja lämpötilan +18–+22 °C. Normaaliolosuhteissa laminaatin muodonmuutos on noin 1mm/m leveys ja pituus suunnassa. Talvella sisäilman suhteellisen kosteuden ollessa alhainen laminaattilattia rakoilee. Asennuksessa tulisi huolehtia riittävästä liikuntasuomista ja -raoista. Laminaattilattian alustan kosteudenmittauksissa pätevät samat arviointisyvyudet kuin parkettilattiassa. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 62–63)

Pinnoitettaessa betonirakenteita laatalla, tulee varmistua ennen työn alkua betonipinnan laadusta. Laatoitustyöhön vaikuttavat betonipinnan puhtaus ja lujuus. Betonin kosteus ei vaikuta laattoihin, mutta liian kosteaan betoniin laatoitettaessa kiinnitetyt laatat voivat irrota kuivumiskutistumisen johdosta. Betonin kuivumista pääsee tapahtumaan laattojen saumoista haihtumalla ilmaan. Kuivuessa betoni kutistuu, mutta päällystetyssä laatassa muodonmuutoksia ei tapahdu, jolloin laatat irtoavat. Useimmilla betonilaaduilla päällystämisen kannalta riittävä kuivumiskutistuminen on jo tapahtunut kun rakenne on saavuttanut 80 %:n suhteellisen kosteuden. Päällystäminen voidaan tehdä jopa 90 %:n suhteellisessa kosteudessa, mutta silloin on käytettävä elastisia kiinnityslaasteja. Mitä elastisempaa kiinnityslaasti on, sitä paremmin se kestää betonin kuivumiskutistumista. Pintarakennejärjestelmän muodonmuutoskyky tulee aina olla suurempi kuin betonirakenteen oletettu kuivumiskutistuminen. Märkätiloissa käytetään siveltäviä vedeneristeitä. Ennen vedeneristeen sivelyä tulee varmistaa, että betonin pinta on pölytön, puhdas, kiinteä ja suhteellisen kosteuden on oltava alle 85–90 % RH. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 64–71)

Betonialustaan liimattavia mattotuotteita voidaan luokitella joustovinyylimattoihin, linoleumiin ja homogeenisiin muovimattoihin. Homogeeninen matto on tiiviimpi kuin muut mattotyypit ja sen vesihöyrynläpäisevyys on tällöin matala. Tiivis matto saattaa johtaa kosteuden kerääntymiseen maton alle ja aiheuttaa liiman vaurioitumisen. Suhteellinen kosteus ei kuitenkaan saisi nousta yli 85 %:n maton alla. Asennettaessa mattoa on huomioitava liiman kosteudensietokyky. Useimmat liimat kestävät 85 %:n suhteellisen kosteuden ja jotkut jopa 90 %:n. Ennen päällystystä on betonilattian suhteellinen kosteus saatava liiman kosteudensietokyvyn raja-arvon alapuolelle. Homogeenisen maton kosteudensietokyky on korkea, jopa 90 %. Mattolattian alustan kosteudenmittauksissa pätevät samat arviointisyvytydet kuin parketti- ja laminaattilattiassa, vaikka matto tai liima kestäisikin korkeampaa kosteutta. Betonin pintaosan kuivuus vaikuttaa liiman kosteuden imeytymiseen betonin pintaan. (Merikallio, Niemi & Komonen 2007, 50)

Rakennusten perinteinen vesikiertoinen patterijärjestelmä voidaan korvata vesikiertoisella lämpölattialla. Vesikiertoisen lämpölattian asennus tapahtuu paikalla valetun teräsbetoniastian päälle. Esimerkiksi Weber valmistaa comfort-lämpölattia järjestelmiä kerros- ja rivitaloihin. Alustan suhteellinen kosteus pitää olla alle 95 % ennen lämpölattian asennusta. Talossa on oltava ikkunat ja vesikatot ennen työn aloitusta. Alusbetonilattian on oltava kuiva, pölytön ja puhdas. (Weber 2013; Lattiapalvelu 2013)

Ennen maalausta tai laatoitustöitä seinäpinnat on tasoitettava rei'istä, epätasaisuuksista tai oikaistava. Tasoitettavan pinnan tulee olla kuiva, puhdas ja pölytön. Tasoitetyöhön sopiva työskentelylämpötila on +10...20 °C ja sopiva ilman suhteellinen kosteus on 50...80 %. Jälkihoidossa huolehditaan tasoitteen kuivumisesta. Jälkihoidon tavoitelämpötila on +20 °C. Tasoitteen kuivumista tulee seurata ja mahdollisesti huolehtia tilan kosteuden poistamisesta koneellisesti. (Knauf 2013; Sisäseinien ja -kattojen tasoitus 2013)

Sisäseinät maalataan betonin tai kipsilevyseinän päälle. Maalattavan pinnan tulee olla kuiva. Ennen maalausta, maalaustyön aikana ja maalin kuivumisen aikana

seinän pinnan, maalin ja ilman on oltava yli +5 °C, sekä ilman suhteellisen kosteuden alle 80 % RH. (Findur 2013; Tikkurila2013)

3.2.6 Betonin kosteusmittaus

Betonin kosteusmittauksia suoritetaan työmaalla rakennusvaiheessa niistä rakenteista, jotka myöhemmin pinnoitetaan tai päällystetään. Eri päällystysmateriaaleille on määrätty kosteusraja-arvot, jonka betonin on alitettava. Huolellisesti suunniteltu ja toteutettu kuivatussuunnitelma rakenteille ei pelkästään riitä. Rakenteiden kuivuudesta saadaan täysi varmuus ainoastaan mittaamalla. Kosteusmittaus tulisi suorittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ennen päällystystöitä, jolloin nähdään kuivuuko rakenne suunnitelmien mukaan ja voidaan ajoissa ryhtyä toimenpiteisiin kuivumisen varmistamiseksi. (Merikallio 2002, 5)

Betonin suhteellista kosteutta mitataan sähköisellä mittalaitteella, joka koostuu mittapäädystä ja näyttölaitteesta. Mittaustulosten perusteella nähdään kuinka paljon on kosteutta rakenteessa ympäristöön nähden ja voidaanko rakenne päällystää ilman kosteusvaurioita. (Merikallio 2002, 8–11)

Mittaukset tehdään poraamalla rakenteeseen reikä tai ottamalla rakenteesta näyte. Mittausten vaatima aika ja rakenteita rikkova mittausmenetelmä rajoittaa mittauspisteiden määrää. Mittauskohdat valitaan valuajankohdan, kastumisen, betonilaa-dun, päällystemateriaalin, rakenneratkaisun ja mittauspisteen olosuhteiden perusteella. Suhteellisen kosteuden mittaus betonista on vaativa tehtävä ja se tulee suorittaa huolellisesti. Muutaman prosenttiyksikön heitto mittaustuloksessa saattaa vaikuttaa merkittävästi. Virheellisestä mittaustuloksesta päällystystyöt viivästyvät tai johtavat liian aikaiseen päällystämiseen aiheuttaen kosteusvaurion. (Merikallio 2002, 12)

Betonin suhteellinen kosteus mitataan yleensä betoniin poratusta reiästä. Ennen mittauksen suoritusta tulee reikä puhdistaa ja kosteuden asettua tasapainoon ympäröivän materiaalin kanssa. Poratessa mittausreikää rakenteeseen, jossa on vesikiertoinen lattialämmitysjärjestelmä, tulee varoa vaurioittamasta putkia. Vaurioita voidaan ehkäistä merkitsemällä putkien sijainnit. Päällystettävyyssmittauksissa

reikä tulee tiivistää käyttämällä putkea. Reiän päällä voidaan tiivistykseen käyttää kittiä. Vaillinainen tiivistys antaa virheellisen tuloksen. Reiän tasaantumiselle tulee varata 3–7 vuorokautta, jotta tasapainokosteus saavutetaan reiässä. Porareikä mittausta tehdessä tulee betonin rakenteen olla +15...+25 °C. Jos betonin lämpötila poikkeaa edellä mainituista lämpötiloista mittausrvirhe voi olla hyvinkin suuri. Mittapää voidaan asentaa jo heti reiän porauksen jälkeen ja antaa tasaantua minimissään kolme vuorokautta. Mittapää voidaan yleisimmin laittaa vasta mittauspäivänä, jolloin tasaantumisaika on 1–24 tuntia. (Merikallio 2002, 13–17)

Betonin suhteellisen kosteuden mittaus voidaan mitata nopeammin ja luotettavammin näytepalamenetelmällä. Näyte otetaan betonista poraamalla kuppiterällä 100...150 mm halkaisijaltaan kokoinen piiri. Tavoitteena on noin 5 mm mittaus-syvyyttä ylempänä sijaitseva pinta. Pinnasta piikataan betonimurusia irti, mutta murusia ei tule ottaa poratusta pinnasta. Muruset laitetaan koeputkeen, joka suljetan tiiviisti mittauspäällä ja annetaan tasaantua +20 °C:ssa 2–12 tuntia. Päälystettyvyys mittauksessa tasaantuminen pitää olla vähintään 6 tuntia. (Merikallio 2002, 17–18)

Rakennustyömaalle kannattaa tehdä kosteusmittaussuunnitelma, josta nähdään mittausmenetelmä, mittauksen aikataulu, laajuus ja mittauspisteiden sijainnit. Ensimmäinen mittaus tulisi tehdä, kun betoni ei enää kastu ja rakennuksessa on riittävästi lämpöä, jolloin saadaan käsitys kuivatustarpeesta ja rakenteen kosteustilasta. Seurantamittauksia tulisi tehdä 2–4 viikon välein ja viimeinen mittaus vähän ennen aiottua päälystämistyötä. (Merikallio 2002, 21)

Betonilattioiden mittaukset tulisi ottaa vähintään kahdesta eri huoneistosta ja erikseen kahdesta eri kylpyhuoneesta kerroksittain. NCC:llä mittaukset suoritetaan jokaisesta kylpyhuoneesta. (Hokkanen 2013). Pitkissä lamellitaloissa mittaukset tulisi tehdä kolmesta eri huoneistosta, jotka sijoittuvat rakennuksen päihin ja keskelle. Rakenteiden eri päälystysmateriaalit ja erilaiset rakennekerrokset lisäävät mittauspisteiden määrää. (Merikallio 2002, 21)

3.3 Vesikatto ja yläpohja

Vesikatteen tarkoituksena on estää lumen ja veden tunkeutuminen rakenteisiin ja poistaa se johdetusti kattokaivojen tai räystäiden kautta. Vesi poistetaan katoilta kallistusten avulla kattokaivoihin. Monimuotoisissa rakennuksissa ja katon eri tasoilla tulisi olla vedenpoistoalueita jokaisella tasolla. Huonosti tiivistetty yläpohja päästää läpi lämmintä ilmaa, joka johtaa talvella lumien sulamiseen sekä aiheuttaa kosteuskeräytymiä yläpohjan rakenteisiin. (Kokko & Kouhia 1999, 38)

Vesikattotöiden ajoituksessa syksy-talviajalle on kosteuden hallinnan kannalta tärkeää suojautua sateilta ja huolehtia lämmityksestä yläpohjan paikallavalussa. Suojaus voidaan hoitaa koko katon peittäväällä sääsuojalla. Sääsuojan alla voidaan tehdä myös yläpohjan eristys- ja päällystämistyöt.

Asennettaessa katolle kumibitumikermiä on huomioitava sääolosuhteet. Asennusta ei saa tehdä vesi- tai lumisateessa tai alle -20 °C lämpötilassa. Kattotyöt voidaan tehdä vesisateessa, jos vesikatto suojataan sääsuojalla. Päällystettävän pinnan tulee olla kuiva ja sileä ennen päällystystä. Pinnassa ei saa olla yli 3mm suuruisia rakoja eikä teräväkulmaisia hammastuksia. (Bitumikermikatteet 2003)

3.4 Julkisivu

Ulkoseiniin kohdistuu erilaisia kosteusrasituksia ulko- ja sisäpuolelta. Rasittavin ulkopuolinen kosteusrasite muodostuu vesi- ja lumisateista. Vesi voi kulkeutua rakenteisiin painovoimaisesti valumalla, roiskumalla tai tuulen paineen vaikutuksesta. Joissakin materiaaleissa vesi voi imeytyä kapillaarisesti rakenteeseen. Sisäpuolinen kosteudenlähde, joka vaikuttaa ulkoseinärakenteen kosteuspitoisuuteen on vesihöyry. Vesihöyry siirtyy diffuusion tai konvektion avulla. Vesihöyryn siirtyminen konvektiolla estetään asentamalla seinärakenteeseen ilmatiivis ainekerros ja diffuusio saadaan estettyä pitämällä rakennus alipaineisena ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon avulla. (Kokko & Kouhia 1999, 30)

Höyrynsulku tulee asentaa rakenteen lämpimään osaan lähelle pintaa tai maksimissaan 50 mm rakenteen sisäpinnasta ulospäin, jos eristekerros on paksu. Höy-

rynsulkukerros estää haitallisen määrän kosteuden siirtymistä rakenteen sisälle. Ilmansulkuna ja höyrynsulkuna toimii yleensä sama rakennekerros. Ilmansulkukerros estää rakenteen läpäiseviä ilmavirtauksia. Ilmansulun pitää olla tiivis, sillä ilmavirtausten mukana saattaa kulkeutua kosteutta. Lämmöneristekerros pitää rakennuksen lämpimänä estäen lämmön siirtymisen rakenteen läpi. Eristys on asennettava huolellisesti tiivistäen kaikki raot. Ennen asennusta on huolehdittava, että eristeet ovat kuivat. Tuulensuojakerros rajoittaa ilmavirtausten määrää eristekerrokseen ja suojaa lämmöneristystä virtausten aiheuttamalta lämpötekniisten ominaisuuksien heikentymiseltä. Tuulensuoja ei saa olla liian tiivis, jotta kosteus poistuisi rakenteesta. (Airaksinen ym. 2011, 75–78)

Julkisivun liikuntasaumot täytyy tiivistää elastisella saumaussmassalla. Saumaussmassa estää veden pääsyn rakenteisiin. Saumaustöiden suositeltava ulkolämpötila on alimmillaan + 5 °C. Lämpötilan laskiessa alle +5 °C tulee noudattaa talvisaumausohjetta. Sauman paksuus määräytyy saumattavan raon mukaan. Oikea saumausspaksuus saadaan valmistajan ohjeista. (Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat 2009)

Julkisivurakenteiden kosteudelle herkät materiaalit kuten eristeet ja kipsilevyt tulee suojata. Kastuneet eristeet ja levyt tulee vaihtaa. Kastuminen ehkäistään suojaamalla suojapeitteillä. (Björkholtz 1997, 35)

3.4.1 Muuratut ulkoseinät

Tiiliverhouksen läpi saattaa tunkeutua viistosadetta. Tämän vuoksi on varauduttava sadeveden poistoon seinän alaosaan sekä ikkuna- ja oviaukkojen yläpuolelta. Seinän alareunaan täytyy asentaa vedeneristys kuten huopakaista ja jättää kahden alimman muurausrivin joka kolmas pystysauma avoimeksi. Huopakaista kiinnitetään yläreunasta tuulensuojalevyyn metallilistalla estäen veden valuminen vedeneristeen ja tuulensuojalevyn väliin. Muurauslaasti ei saa tukkia tuuletusrakoja ja se on poistettava päivittäin muurauksen alareunasta. Ruostumattomat tiilisiteet asennetaan poispäin viettäväksi ulkoverhoukseen päin mahdollisten veden valumien ohjaamiseksi. Muurauksen takana on oltava vähintään 40mm tuuletusrako ja

varmistettava, että tuuletusrako on avonainen eikä laastipurseet ole kiinni tuulensuojalevyssä. Ennen tuulensuojan asentamista tulee varmistua lämmöneristeen kuivuudesta. Lämmöneristeet tulee suojata väliaikaisesti esimerkiksi muovilla. (Kokko & Kouhia 1999, 32)

Muuraustöiden tekeminen talvella edellyttää kiinteitä telineitä tai mastolavan ja kiinteiden telineiden yhdistelmää. Telineet voidaan suojata ulkopuolelta esimerkiksi rakennus- tai julkisivupeitteillä. Rappaustöiden tekeminen talvella edellyttää tiivistä suojaa sekä lämpimiä olosuhteita. Suojausmateriaaleina voidaan käyttää vahvistettuja kevytpeitteitä, rakennuspeitteitä sekä alumiiniprofiilisia suojakasetteja. (Ekholm 2003)

Rappaustyössä on huolehdittava työskentelytilan ja alustan riittävästä lämpötilasta. Alin lämpötila on +5 °C, joka vaatii lämmitystä talviolosuhteissa. Muuraustyössä lämmitystarve työskentelytilassa määräytyy materiaalin ja ulkolämpötilan mukaan. +5 °C...-5 °C voidaan työskennellä ilman lämmitystä, kun huolehditaan materiaalin lämmittämisestä. Ulkolämpötilan ollessa -5 °C...-15 °C suositellaan tai edellytetään työtilan lämmittämistä ja ulkolämpötilan ollessa alle -15 °C edellyttää aina työtilan lämmittämistä. (Ekholm 2003)

Lämmityksen energialähteenä voidaan käyttää kaukolämpöä, öljyä, kaasua ja sähköä. Energialähteen valintaan vaikuttavat saatavuus, hinta, toimintavarmuus ja kohteen vaatimukset. Kuitenkin lämmöntuotto tulisi olla riittävä sääolosuhteiden muuttuessa ja tarvittaessa suunnitella varajärjestelmä, jolloin varmistutaan riittävästä lämmityksestä. (Ekholm 2003)

Tiilet tulee varastoida talviolosuhteissa sääsuojan alla. Tiilien oma suoja ei ole riittävä. Sääsuoja voi olla rakennuksen sisällä tai ulkopuolella erillisen sääsuojan alla. Tiilet voidaan peittää rakennuspeitteellä ja huolehtia etteivät ole kosketuksissa maapohjan kanssa. Märät tai jäiset tiilet tulee kuivattaa työpisteessä tai sääsuojassa lämmittimien avulla. (Ekholm 2003)

3.4.2 Puurakenteet

Olellainen osa julkisivua ovat ikkunat. Työmaalla on tärkeää suojata ikkunat ennen asennusta, koska puiset osat ovat kosteusherkkää materiaalia. Ikkunoiden oma kuljetuksenaikainen suoja ei riitä, joten se on suojattava suojapeitteellä. Suojapeite tulee asentaa kaltevaksi, ettei se kerää vettä. (Rakennustyömaan sääsuojaus 2013)

Joissakin tapauksissa ikkunat kiinnitetään seinässä oleviin apukarmeihin. Apukarmit ovat puuta ja ne tulee suojata heti kun mahdollista. Ikkuna-aukkoon laitetaan muovi, joka kiinnitetään esimerkiksi rimoilla apukarmiin. Muovi ei suojaa pelkästään apukarmeja, mutta myös estää veden pääsyn sisätiloihin ja seinän sisällä oleviin eristeisiin. Muovi pitää rakennuksen tiiviinä ja lämmön sisällä. Talvella voidaan laittaa rimojen kummankin puolen muovi. Kaikki ikkunat pellitetään, jos peltitöitä ei aloiteta heti ikkuna asennuksen jälkeen, tulee ikkuna-aukon alareunaan asentaa vaneri tai jokin muu levy. Vaneri tai levy ohjaa vedet pois päin julkisivusta ja estää veden pääsyn ikkunan puitteisiin. (Rakennustyömaan sääsuojaus 2013)

Puurakenteinen elementti on kosteudelle herkkä. Esimerkiksi Profin 1in5 elementti järjestelmä koostuu liukuovesta, ikkunasta ja umpiosasta. Kevytrakenteinen taustaseinä elementti on puurakenteinen. Suojaukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota työmaalla varastoinnin ja asennuksen yhteydessä.

3.5 Rakenteiden lämmitys ja kuivaus

3.5.1 Rakenteiden lämmityksen ja kuivatuksen suunnittelu

Rakennusaikaisen lämmityksen ja kuivatuksen tavoitteena on luoda rakennuksen tiloihin ja rakenteisiin suunnitelma-asiakirjojen mukaiset olosuhteet. Lämmittämisellä pyritään kuivattamaan rakenteet ja poistaa niistä kosteutta, jolloin voidaan aloittaa sisätyöt ajoissa. Betonilattiat, laatoitustyöt, maalaus- ja tasoitustyöt asetavat rakenteille kosteusvaatimuksia. Lämmityksen ja kuivatuksen suunnittelu tulisi aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Suunnittelussa on huomioita-

va lämmityksen aikaiset sää- ja sisäolosuhteet ja tehdä kustannusvertailu eri lämmitys vaihtoehtojen välillä. (Rakenteiden lämmitys ja kuivatus 1996)

Rakenteiden kosteuspitoisuudet ovat erilaiset ja eri vuodenaikoina sisäolosuhteet vaihtelevat, jolloin kuivattamistarpeet ja kuivatustehot täytyy mitoittaa tapauskohtaisesti. Rakennusaikaisen lämmittämisen tarve eri vuodenaikoina mitoitetaan kuukausilämpötilojen ja niiden vaihteluiden, sekä lämpöolosuhdekarttojen perusteella. Tavallisesti lämmitysjärjestelmä mitoitetaan vuorokauden tai muutaman vuorokauden pituisen ajanjakson alimman lämpötilan mukaan. (Rakenteiden lämmitys ja kuivatus 1996)

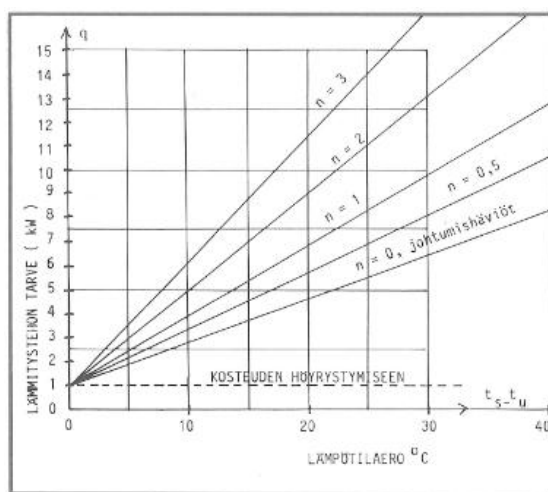
Rakennusta voidaan kuivattaa lämmittämällä ja tuulettamalla kosteus pois. Etenkin talvella ulkoilma on kuivaa jolloin täytyy huolehtia riittävästä lämpötilasta ja ilmanvaihdosta. Ilmanvaihto pitää suunnitella tarkasti, että siitä saadaan täysi hyöty ja että kosteus poistuisi mahdollisimman pienellä lisäenergialla. Liian suuri ilmanvaihto aiheuttaa sisäilman lämmön alenemisen ja aiheuttaa tarpeetonta energian kulutusta. Kesällä ilmankosteuden ollessa 50 % riittää pelkkä tuuletus. Ilmankosteus noustessa yli 50 % täytyy rakennus tiivistää ja kuivattaa tilan ilmaa. Syksyllä ja kesällä rakenteiden kuivaaminen on edullisempaa ilmankuivaimella kuin lämmityksen ja ilmanvaihdon avulla. (Rakenteiden lämmitys ja kuivatus 1996; Rakennustyömaan sääsuojaus 2013)

3.5.2 Rakennuskuivaajat

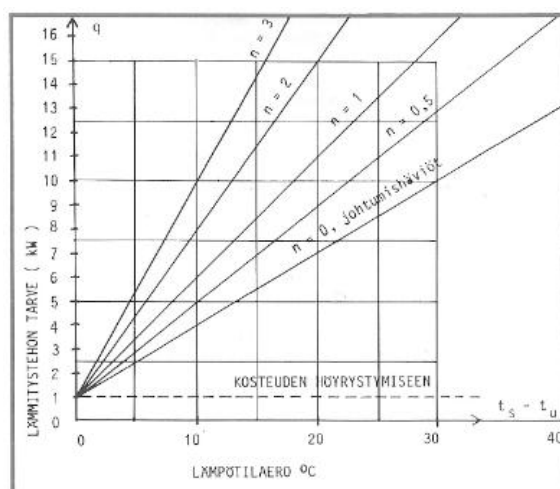
Rakennuskuivaajat jaetaan lämpöpuhaltimiin, lämpösäteilijöihin (infrapunasäteilijät), kiertovesilämmittimiin ja ilmankuivaimiin. Rakennuskuivaajat on tarkoitettu rakennusten työnaikaiseen kuivattamiseen ja lämmitykseen. Rakennusaikaisen lämmityslaitteiden valinta perustuu laitteen tehokkuuteen, luotettavuuteen, edullisuuteen ja tarkoituksenmukaisuuteen. Lämmittimien tulisi olla helposti siirreltäviä, jolloin lämmittimet saadaan kohdistettua oikein. (Olenius & Lehtinen 2012; Rakenteiden lämmitys ja kuivatus 1996)

Tarvittava rakennuksen lämmitysteho voidaan arvioida käyttämällä avuksi nomogrammia. Lämmitystehon arvioimiseen tarvitaan lähtötiedoiksi tilan tilavuus, ar-

vioitu tilan ilmanvaihdon suuruus ja lämpötilaero sisä- ja ulkolämpötilan välillä. Esimerkiksi lasketaan lämmitystehon tarve, kun tilan tilavuus on 150m^3 , ilma vaihtuu 2 l/h ja lämpötila ero on $25\text{ }^\circ\text{C}$. Käytetään apuna kuvion 6 nomogrammia, joka on suunniteltu 300m^3 tilalle. Nomogrammista saadaan tulokseksi 11kW . 11kW puolitetaan 150m^3 tilalle, jolloin saadaan tulokseksi noin 6kW . Nomogrammin ollessa suuntaa antava täytyy varmuudeksi tehoon lisätä vielä $n.50\%$, jolloin lopullinen lämmitysteho on tällöin 9kW . Kuvio 7 voidaan arvioida lämmitystehon tarve 500m^3 tilalle. (Björkholtz 1990, 59)



Kuvio 6. Nomogrammi lämmitystehon tarpeen arviomiseksi. Tilan tilavuus 300m^3 . (Björkholtz 1990, 59)



Kuvio 7. Nomogrammi lämmitystehon tarpeen arviomiseksi. Tilan tilavuus 500m^3 . (Björkholtz 1990, 60)

Lämpöpuhaltimen toiminta perustuu lämmittimen tuottaman lämpimän ilman siirtoon lämmitettävään tilaan puhaltimen avulla. Ilmalämmitystä käytetään tilojen lämmitykseen sekä osin ilmanvaihtoon. Lämpötilan noustessa tilan suhteellinen kosteus pienenee ja rakenteet kuivuvat nopeammin. Lämpöpuhaltimen energianlähteenä toimii öljy, nestekaasu tai sähkö. Öljykäyttöinen lämpöpuhallin soveltuu peitettyjen telineiden lämmitykseen ja muottien lämmitykseen. Kuviossa 8 on esitetty sähkökäyttöisiä lämpöpuhaltimia. (Olenius & Lehtinen 2012; Rakenteiden lämmitys ja kuivatus 1996)



Kuvio 8. Sähkökäyttöisiä lämpöpuhaltimia. (Ramirent 2013)

Lämpösäteilijä soveltuu kohteen lämmittämiseen esimerkiksi betonivaluissa. Lämpösäteilijä ei lämmitä kohteen välistä ilmaa. Käytetään silloin, kun halutaan lämmittää ainoastaan kohdetta, ei ilmaa. Lämpösäteilijät toimivat nestekaasulla tai sähköllä. (Olenius & Lehtinen 2012)

Kiertovesilämmittimeen tuodaan lämmintä vettä, jonka avulla se puhaltaa lämmön ilmaan. Se soveltuu työmaille jossa on käytettävissä kaukolämpöverkko tai kiinteistön oma kiertovesijärjestelmä. Kiertovesilämmittimet toimivat sähköllä. Kuviossa 9 on kiertovesilämmitin. (Olenius & Lehtinen 2012)



Kuvio 9. Kiertovesilämmitin. (Ramirent 2013)

Ilmankuivain tiivistää ilmaan sitoutunutta kosteutta vedeksi ja poistaa sen viemäriin letkun avulla tai säilöön sen omaan säiliöön. Ilmankuivaimet soveltuvat käyttöön vain lämpimissä sisätiloissa, kun tarvitaan rakennustilan kuivatusta. Ilmankuivainta käytettäessä on varmistettava tilan tiiveydestä. Ilmaa ei saisi tulla sisälle mistään, jottei kuivateta ulkoilmaa. Ilmankuivaimet toimivat sähköllä. (Olenius & Lehtinen 2012; Rakenteiden lämmitys ja kuivatus 1996)

Oman lämmitysjärjestelmän käyttö kannattaa ottaa mahdollisimman nopeasti käyttöön, jotta rakennus saadaan lämpiämään tasaisesti. (Rakenteiden lämmitys ja kuivatus 1996)

3.6 Rakenteiden suojaus

Rakenteiden suojaukseen voidaan käyttää sääsuojia, suojapeitteitä tai julkisivusuojia. Suojapeitteet soveltuvat materiaalin suojaamiseen tai lisäsuojaimiseen rakenteissa. (Suojauskalusto 1992)

Sääsuoja muodostuu kantavasta rungosta, pitkittäisorsista ja katemateriaalista. Katemateriaalina käytetään kevytmuovia, polyesterikangasta tai PVC-päällysteistä tekokuitukangasta. Runko on teräksinen tai alumiininen elementti, jotka liitetään toisiinsa sarana- tai pulttikiinnityksellä. Sääsuojassa on nostolenkit, jolloin siirtäminen voidaan toteuttaa nostokalustolla. Siirto onnistuu myös käyttämällä miesvoimaa. Suuret suojat kootaan moduuleittain, jotka siirretään koneellisesti ja ne kestävät lumi- ja tuulikuormia. Sääsuojista kootaan halleja joita käytetään materiaalin pitempiaikaiseen varastointiin tai tehdään kiinteitä työsuojia. Kuviossa 10 on käytetty kederin valmistamaa sääsuojaa. (Suojauskalusto 1992)



Kuvio 10. Keder-sääsuoja. (Ramirent 2013)

Suojapeitteisiin kuuluu rakennus-, julkisivu- ja erikoispeitteet. Peitteiden materiaali on polyesteri- tai verkkokangasta, PVC-päällysteistä tekokuitukangasta tai polyeteenimuovia. Rakennuspeitteet ovat sään kestäviä ja läpäisevät huonosti auringon valoa. Ohuet ja kevyet julkisivupeitteet taas läpäisevät auringon valoa, jolloin työskentely mukavuus on parempi. Erikoispeitteitä ovat esimerkiksi lämpö-, eriste- ja verkkovahvistettu peite. Kylmälle tai lämmölle herkkien materiaalien varastointiin soveltuu eristepeite. Eristepeite koostuu kaksikerroksisesta päällysteestä, jonka välissä on eriste. Erikoispeitteitä käytetään käyttötarkoituksen ja suojauskohteen mukaan. Suojapeitteitä käytetään väliaikaisina suojina tai täydentämässä muita suojausmenetelmiä esimerkiksi valuissa. Suojalevyt soveltuvat holvi- ja laattavalujen talviaikaisena lämpösuojauksena. Kuviossa 11 on Telinekatajan telinepeitteet. (Suojauskalusto 1992)



Kuvio 11. Telinepeitteet. (Telinekataja 2013)

Telineisiin voidaan kiinnittää julkisivusuoja jota kutsutaan pystysuojaksi. Pystysuoja on rakennus- tai julkisivupeite joka kiinnitetään telineeseen hihnoilla tai naruilla. Julkisivusuojiin kuuluu myös telinekatto, joka kootaan telineen osista. Telinekatto voidaan tehdä ristikkorakenteiden avulla koko rakennuksen peittäväksi katon suojaksi. Pystysuoja ja telinekatto soveltuvat muurauksen aikaiseen suojaamiseen. Kuviossa 12 on käytetty Plettacin kasettikattoa. (Suojauskalusto 1992)



Kuvio 12. Plettac-kasettikatto. (Ramirent 2013)

3.7 Materiaalien varastointi ja suojaus

Osana työmaan kosteudenhallintaan kuuluu materiaalien varastointi ja siihen liittyvä suojaus. Työmaalla tulisi olla suojapeitteitä vähintään yhtä paljon kuin on suojattavia materiaaleja. Materiaalien vastaanotot tulisi suunnitella hyvissä ajoin ja ne tulee suojata heti purkamisen jälkeen, ellei niitä saada heti sisälle tai muuhun sadesuojaan. (Rakennustyömaan sääsuojaus 2013)

Varastoidessa materiaaleja täytyy ottaa huomioon valmistajan varastointiohjeet ja noudattaa niitä. Sisälle asennettavat rakennusmateriaalit kuten parketit, laatat ja muovimatot tulee säilyttää sisäolosuhteissa. Ulkona voidaan säilyttää ulos tulevat rakennusmateriaalit kuormalavojen tai aluspuiden päällä suojapeitteiden alla. Suo-

japeitteiden tarkoituksena on suojata materiaaleja sateilta ja lavojen tai aluspuiden estää maasta tuleva maakosteus. Suojapeitteisiin kerääntyy vettä taskuihin ja pusseihin. Asennettaessa peite kaltevaksi materiaalin päälle saadaan vesi ohjattua pois. Rakennusmuovit ja suojauspeitteet kestävät vain yhden käyttökerran. (Rakennustyömaan sääsuojaus 2013)

3.7.1 Lämmöneristeet

Oikein asennetut ja valitut lämmöneristeet toimivat koko rakenteen kestoajan verran. Lämmöneristyskerrosta asennettaessa täytyy varmistua sen kuivuudesta. Lämmöneristys ei saa kastua missään vaiheessa: ei kuljetuksen, varastoinnin, rakentamisen aikana eikä koko sen elinaikana. Lämmöneristeen kastuminen pilaa eristeen, jolloin sen lämmöneristys kyky heikkenee. (Björkholtz 1997, 35)

Keskeneräiset rakenteet missä on lämmöneristeitä käytetty, tulee aina peittää ja suojata vesisateilta sekä lumisateilta. Peittäminen tulisi tehdä jokaisen työpäivän jälkeen, ja joissakin tapauksissa taukojenkin ajaksi. Vesikattojen eristystyöt pitäisi suorittaa sääsuojan alla. (Björkholtz 1997, 35)

3.7.2 Suojaus- ja varastointiohjeet materiaaleittain

Eri materiaaleille on määritetty erilaiset varastointi- ja suojausohjeet, joiden avulla voidaan välttää turhaa kastumista ja materiaalien vaurioitumista. Taulukossa 6 on esitetty varastointiohjeet materiaaleittain. Materiaaleihin on merkitty jokaiselle varastointitila, jossa varastoinnin tulisi tapahtua. Varastointitilojen selitykset ovat (Rakennustyömaan sääsuojaus 2013):

- **käyttötila** on lämmitetty sisätila, jossa säilytetään materiaaleja, joilla on lämpötilan tai ilmankosteuden suhteen erityisvaatimuksia
- **lämmin tila** on lämmitetty sisätila
- **sisätilassa** materiaali säilytetään kastumiselta ja ei ole välttämättä lämpötilavaatimusta, sisätila voi olla kontti tai ulkorakennus

- **suojainen tila** on katettu ulkotila, jossa materiaali säilytetään suojapeitteiden tai katoksen alla
- **ulkotilassa** varastoitavilla materiaaleilla ei ole erityistä suojaustarvetta.

Taulukko 6. Varastointiohje eri materiaaleille. (Rakennustyömaan sääsuojaus 2013)

Materiaali ja varastointi tila	Ohjeellinen suojaus
Betonilaattaelementti Suojainen tila	<ul style="list-style-type: none"> - Tarkistetaan ontelolaattojen vedenpoistoaukkojen esteettömyys ja porataan aukot auki. - Irrotetaan onteloiden tulpat ja muut suojaukset asennuksen yhteydessä.
Betoniseinäelementti Suojainen tila	<ul style="list-style-type: none"> - Sandwich elementtien eristeitä suojaava kalvo poistetaan juuri ennen nostoa. - Yläpinta tulee suojata heti asennuksen jälkeen tai jos työ keskeytyy. - Elementit jossa on rakennuslevyjä suojataan sivuilta ja alta.
Helat, kiinnikkeet ja pientarvikkeet Käyttötila, lämmintila	<ul style="list-style-type: none"> - Varastoidaan kuivassa tilassa suojaten korroosiolta ja hapettumiselta.
Ikkunat ja ovet Suojainen tila, sisätila	<ul style="list-style-type: none"> - Holville nostetut ikkunat tulee suojata suojapeitteellä, ennen kuin vesikatto tai aluskate on asennettu. - Vesikatteen tai katoksen alla materiaalit varastoidaan irti maasta, ikkunat pystyasennossa ja ovet aluspuiden päällä. - Kuljetuspakkauksen suoja ei ole riittävä varastoinnissa. - Ikkunapakettien täytyy tuulettua suojauksen alla. - Väliaikaisesti voidaan varastoida ulkona suojapeitteen alla ja aluspuiden päällä.
Kalusteet Käyttötila	<ul style="list-style-type: none"> - Varastoinnin on vastattava käyttöolosuhteita lämpötilan ja kosteuden osalta. - Varastointitilan suhteellinen kosteus enintään 60 %. - Vältettävä tiloja, jossa tehty betonivaluja edeltävän 8 viikon aikana. - Viedään suoraan asennuskohteeseen.
Kuivalaastit Suojainen tila, sisätila	<ul style="list-style-type: none"> - Varastoidaan kuivissa sisätiloissa. - Voidaan varastoida ulkona suojapeitteen alla ja

	kuormalavojen päällä.
Lämmöneristeet Suojainen tila, sisätila	<ul style="list-style-type: none"> - Varastoidaan alkuperäisissä pakkauksissa käyttöön asti. - Avatut paketit on suojattava sateilta.
Metallituotteet Suojainen tila, ulkotila	<ul style="list-style-type: none"> - Suojataan jos kosteudelle altis. - Pitkäaikaisessa varastoinnissa raudotteet suojataan suojapeitteellä.
Pintatuotteet Käyttötila	<ul style="list-style-type: none"> - Parketti- ja laminaattipakkaukset varastoidaan 15...24 C lämpötilassa ja 40...60 % RH:ssa. - Ennen asennusta varastoitava huoneolosuhteita vastaavassa tilassa vähintään 48 tuntia.
Puutavara Käyttötila, lämmin tila	<ul style="list-style-type: none"> - Sisätiloihin tuleva puutavara ei saa kastua tai saada kosteutta muista materiaaleista. - Varastoidaan lämmitetyssä ja tuuletetussa tilassa.
Runkopuutavara Suojainen tila	<ul style="list-style-type: none"> - Runkopuutavara tulee suojata auringolta ja sateelta suojapeitteellä ja maakosteudelta aluspuiden avulla.
Rakennuslevyt Käyttötila, lämmin tila	<ul style="list-style-type: none"> - Väliseiniin tulevat ja muut pintalevyt säilytetään sisätiloissa. - Varastointi seinälle kiinnitettynä auttaa lattialaatan kuivumista. - Levyjen tulee saavuttaa käyttöympäristöä vastaava kosteustaso ennen asennusta.
Listat Käyttötila, lämmin tila	<ul style="list-style-type: none"> - Varastoidaan alkuperäisissä pakkauksissa käyttöön asti kuivassa tilassa. - Varastoitava vähintään 48 tuntia huoneolosuhteita vastaavassa tilassa ennen asennusta.
Talotekniikka Käyttötila	<ul style="list-style-type: none"> - IV-koneet ja muut sähkölaitteet varastoidaan kuivassa ja lämmitetyssä tilassa.
Tiilet Suojainen tila, ulkotila	<ul style="list-style-type: none"> - Voidaan varastoida ulkotiloissa. - Tiilet eivät saa kastua. - Sisätiloissa varastoidaan sisälle tulevat tiilet.
Vedeneristeet Käyttötila, suojainen tila	<ul style="list-style-type: none"> - Bitumituotteet tulee varastoida kuivassa, auringonvalolta, vedeltä ja lumelta suojattuna. - Märkätilojen vedeneristeet varastoidaan käyttölämpötilassa.

4 KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA

4.1 Kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen ja sisältö

4.1.1 Hankkeen yleistiedot ja kosteudenhallinnan laatutavoitteet

Hankkeen yleistietoihin kirjataan kohteen perustiedot. Perustietoihin kuuluu osiote-, yksikön- ja projektintiedot. Tietoihin kirjataan myös vastuuhenkilöt kosteudenhallintasuunnitelman laatimisesta ja työmaalle nimetty kosteusvastaava. (Airaksinen ym. 2011, 97)

Rakennusta rakennettaessa on noudatettava lakeja, määräyksiä, viranomaisohjeita yleisiä ohjeita ja yleisesti hyväksytyjä rakennustapoja. Jotta määräykset ja ohjeet toteutuisivat, tulee myös luoda edellytykset rakennusvaiheen kosteudenhallinnan onnistumiselle. Kosteudenhallintasuunnitelmaan kirjataan kosteustekniset riskit ja kriittiset laatutekijät. (Airaksinen ym. 2011, 93)

Kosteudenhallinnan laatutavoitteissa esitetään rakennuttajan laatutavoitteet ja suunnitelmissa esitetyt laatutavoitteet. Laatutavoitteet auttavat työmaan kosteusriskien arvioinnissa ja kosteudenhallintasuunnitelman teossa. (Airaksinen ym. 2011, 97)

4.1.2 Kosteusriskien arviointi

Kosteusriskien arvioinnissa käydään läpi kaikki rakennedetaljit ja arvioidaan niiden riskialttiutta, kosteusteknistä toimivuutta ja työmaatoteutusta. Tarvittaessa suunnitelmia korjataan tai tarkennetaan ja annetaan ohjeita työmaalle esimerkiksi materiaalivalinnoista, sääsuojauksesta tai kuivatuksesta. (Airaksinen ym. 2011, 97)

Kosteusriskien arvioinnissa tulee tarkastella seuraavia rakenneosia ja asioita (Airaksinen ym. 2011, 98–99):

- piha- ja kattovesien poisjohtaminen hallitusti
- pihakansien ja terrassien vedeneristyksen ja vesien poisjohtaminen
- yläpohjarakenteiden eristyksen kastumisvaara ja kuivuminen

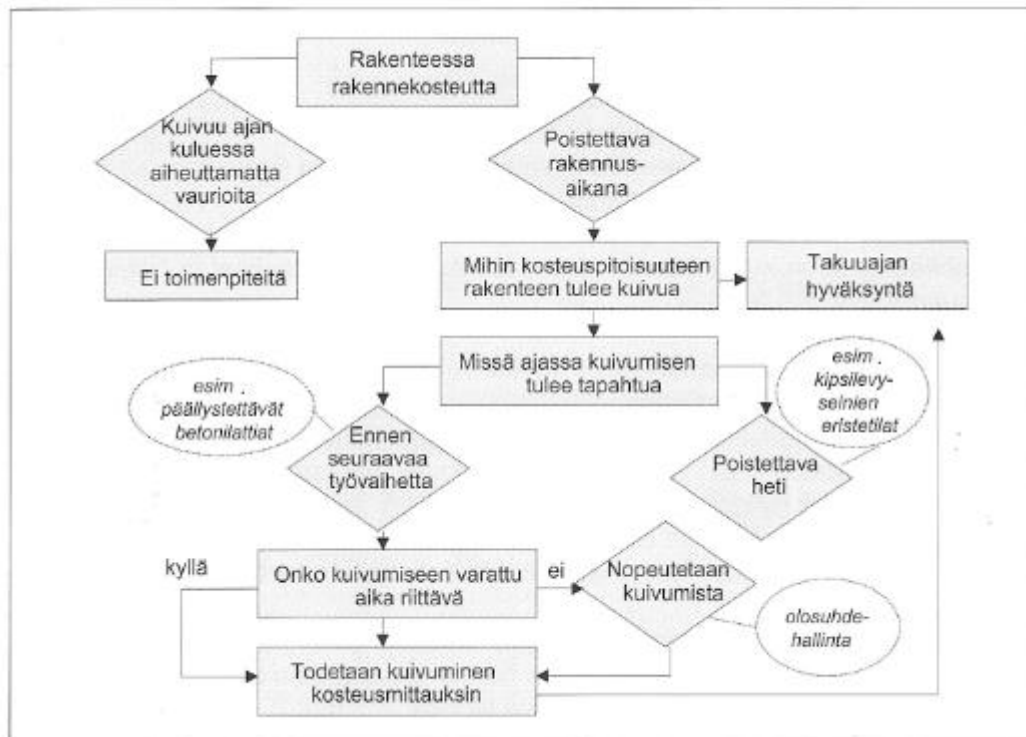
- ulkoseiniin pääsevän veden hallittu poisjohtaminen ja tuuletusvälin auki pysyminen esimerkiksi tiilirakenteissa
- veden pääsyn estäminen rankaseinien sisään
- aukkojen liittymien vesitiiviys ja tuuletus
- liikuntasauvojen vedeneristyksen toimivuus
- räystäслиittymien toimivuus
- lattiarakenteiden kastumisvaara ja kuivuminen
- betonirungon kastumisen estäminen
- betonirakenteiden kuivuminen ja mittaukset
- materiaalien kastumisen estäminen varastoinnissa, työnaikana ja kesken-eräisissä rakenteissa
- kipsilevyseinien kastumisen estäminen

Kosteudenhallintasuunnitelmaan kootaan riskialttiit rakenteet ja materiaalit sekä laaditaan toimenpiteet kosteudenhallinnan toteuttamiseksi.

4.1.3 Rakenteiden kuivumisaika-arviot

Kuivumisaika-arviot laaditaan niille betonirakenteille, jotka päällystetään kosteusherkillä materiaaleilla kuten parketilla, laminaatilla, keraamisilla laatoilla ja vedeneristeellä. Kuivumisaika-arvion voi tehdä kun on tiedossa päällystemateriaalin vaatima tavoitekosteus aluspinnalle ja rakenneratkaisu. (Airaksinen ym. 2011, 99)

Kosteudenhallintasuunnitelmaan tulee merkitä minkälaisissa olosuhteissa (lämpötila, kosteus %) rakenteiden kuivuminen tapahtuu, jotta pysytään tavoiteaikataulussa. Aikataulullisesti tiukissa kohteissa voidaan laatia olosuhdesuunnitelma, jossa tarkastellaan työmaa-aikaista suojausta, lämmitystä ja kuivatusta. Kuivumisaika-arvion ja toimenpiteiden lisäksi suunnitelmaan tulee kirjata rakenne, sijainti, päällystemateriaali ja tavoitekosteus. Kuviossa 13 on esitetty toimenpiteet rakennekosteuden poistamiseen. (Airaksinen ym. 2011, 100)



Kuvio 13. Rakennekosteuden kuivatustarpeen ja kuivumisajan arviointi. (Airaksinen ym. 2011, 100)

4.1.4 Työmaaolosuhteiden hallinnan suunnittelu

Kosteudenhallintasuunnitelman olosuhteiden hallinnassa sovitaan rakenteiden, materiaalien ja työvaiheiden suojauksista sekä kuivatuksesta. Suojia tulee olla yhtä paljon kuin suojattavia materiaaleja ja rakenteita on. Olosuhteiden hallinnassa esitetään tapoja jolla estetään rungon, materiaalien ja keskeneräisten rakenteiden kastuminen. Rungon kastumista voidaan vähentää seuraavilla toimenpiteillä (Airaksinen ym. 2011, 101–103):

- rungon nopealla pystytyksellä
- estämällä veden valuminen ylemmiltä kerroksilta
- suojaamalla rungon sivut seinillä tai suojapeitteillä
- asentamalla ikkunat ja ovet mahdollisimman nopeasti tai sulkemalla aukot suojapeitteillä
- poistamalla satanut lumi mekaanisesti, ei sulattamalla
- poistamalla satanut vesi mahdollisimman pian vesi-imurilla
- suojaamalla eristetyt seinät ja aukkojen kohdat sateelta

- aloittamalla alakerrosten kosteusherkkien työvaiheiden aloitus vasta kun vesikatto asennettu
- laatimalla vesikaton rakenteista erillinen suojaussuunnitelma.

Rakennusmateriaalien ja tuotteiden kastumista ja kostumista voidaan vähentää seuraavilla toimenpiteillä (Airaksinen ym. 2011, 103):

- suojaamalla kuljetuksen aikana
- noudattamalla valmistajan varastointi ohjetta
- oikea-aikaisella toimituksella työmaalle (JOT)
- suunnittelemalla varastointi alueet ja menetelmät ajoissa
- varaamalla sääsuojia riittävä määrä materiaaleille
- käyttämällä materiaaleja työsuorituksissa välttämätön määrä ja suojaamalla keskeneräiset rakenteet.

Rakenteiden kuivattaminen tapahtuu tuulettamalla ja lämmittämällä. Kosteuden siirtyminen on tehokkaampaa, kun nostetaan lämpötilaa. Ilman suhteellisen kosteuden määrällä on merkittävä vaikutus. Ilman suhteellisen kosteuden tulee olla alhainen, jotta se pystyy vastaanottamaan rakenteista ylimääräisen kosteuden. Kuivattaessa rakenteita sisäilman lämpötilan olisi hyvä olla vähintään +20 ja ilman RH korkeintaan 50 %. (Airaksinen ym. 2011, 103–104)

Suunniteltaessa kuivatusta tulee ottaa huomioon vuodenaika. Talvella on runsas kosteuden tuotto, kun lämmitys aloitetaan ja rakenteet sisältävät ylimääräistä kosteutta. Ulkoseinärakenteiden ollessa kesken höyrynsulkujen ja ilmansulkujen osalta saattaa kosteus tiivistyä rakenteeseen. Talvella saadaan kuivatettua rakenteet parhaiten lämmittämällä sisäilmaa ja loppusyksyllä tai keväällä nostamalla lämpötilaa ja tehostamalla tuuletusta. Kesällä ja alkusyksyllä kosteuden poistaminen edellyttää ilmankuivaajien käyttöä. Kosteudenkerääjiä käytettäessä tulee varmistua tilan tiiviystä, ettei kerätä ulkoilmasta tulevaa kosteutta. (Airaksinen ym. 2011, 104–105)

Kuivatuksen suunnittelu- ja toteutusperiaatteet (Airaksinen ym. 2011, 105):

- estetään lisäkosteuden pääsy kuivatettavaan tilaan
- poistetaan irtovesi
- kuivatettava tila osastoidaan
- otetaan käyttöön oma lämmitysjärjestelmä mahdollisimman pian
- käytetään lisälämmittämiä lämmitysjärjestelmän lisäksi

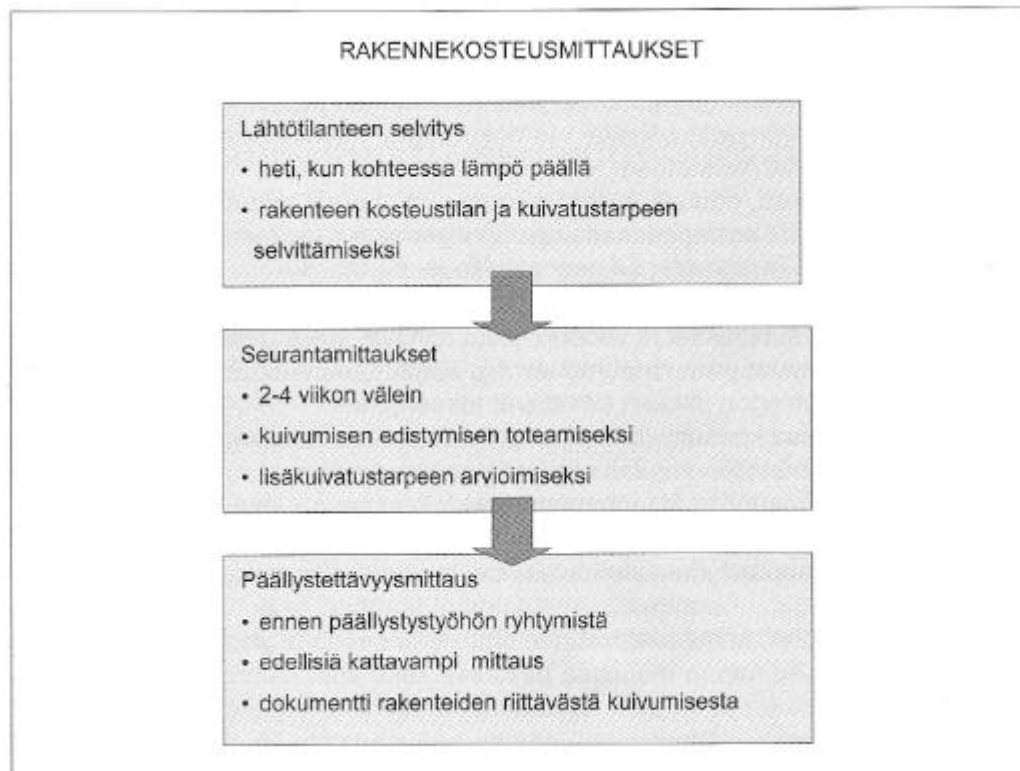
- varmistetaan lämmittimien saatavuus ajoissa
- varmistetaan riittävä ilmanvaihto
- varmistetaan tilan tiiveydestä kosteudenkerääjiä käytettäessä
- huomioidaan ulkoiset olosuhteet
- seurataan säännöllisesti sisäilman lämpötilaa ja kosteutta sekä rakenteiden kosteutta

4.1.5 Kosteusmittaussuunnitelma

Kosteusmittauksiin liittyviä mittauksia ovat lämpötila- ja kosteusmittaukset sekä rakennekosteusmittaukset. Lämpötilan- ja kosteusmittausten perusteella voidaan päättää tarvitseeko kohteen lämpötilaa nostaa tai laskea sekä tarvitseeko ilmanvaihtoa lisätä vai vähentää tai tarvitaanko ilmankuivaajia. Rakenteista tehtävien mittausten perusteella todetaan onko kuivuminen aikataulunmukaista ja voidaan ryhtyä ajoissa lisäkuivatukseen, ellei kuivuminen ole edennyt suunnitelmien mukaan. (Airaksinen ym. 2011, 106)

Kosteudenmittaussuunnitelmaan merkitään mitä mittauksia kohteessa tehdään ja millä menetelmillä ja laitteistoilla. Lisäksi mittauslaitteistoista varmistetaan kalibrointi. Suunnitelmaan määritetään kosteusmittausten suorittaja, jolla on tehtävään vaadittava henkilösertifikaatti ja riittävä mittauskokemus. Mittauksista määritetään aikataulu, laajuus ja mittauspisteiden sijainnit. (Airaksinen ym. 2011, 106)

Ensimmäinen rakennekosteusmittaus tulee tehdä heti, kun on saatu kohteeseen lämpö päälle, jolloin saadaan käsitys kosteustilasta ja kuivatustarpeesta. Seuraava mittaus tehdään vähintään kaksi viikkoa ennen päällystämistä ja viimeinen vähän ennen päällystystyön aloittamista. Kuviossa 14 on esitetty rakennekosteusmittausten kulku. (Airaksinen ym. 2011, 106–107)



Kuvio 14. Rakennekosteusmittausten kulku. (Airaksinen ym. 2011, 107)

5 ESIMERKKIKOhteet

5.1 Kohteiden esittely

Kohteina käytettiin As Oy Helsingin Marco Poloa ja Tyynimerta. Kohteiden pääurakoitsija toimi NCC Rakennus Oy. Kohteet rakennetaan vierekkäisille tonteille ja niillä on yhteinen piha sekä autohalli. Taulukossa 7 ja 8 on esitetty molempien rakennusten laajuustiedot.

Marco Polossa on kolme porrashuonetta. A-porras on kahdeksankerroksinen ja B- ja C-portaat ovat seitsemänkerroksisia. Rakennuksen päällä on kaksi terassoituvaa kerrosta. Ylimpien kerrosten asunnot ovat pääasiassa kaksikerroksisia. Maantasolla sijaitsee liiketilaa, kerhotila, pesula ja yhteistiloja. Kahdella maantasoasunnolla on oma terassipiha.

Taulukko 7 . Marco Polon laajuustiedot.

Bruttoala	7508,5 m ²
Tilavuus	23855 m ³
Kerrosluku	8
Asuntojen lukumäärä	64
Asuntoala	4913 m ²
Liiketila	97,5 m ²
Yhteistilat	552 m ²
Tekniset tilat	113 m ²
yhtym ² yhteensä	5010,5 m ²

Tyynimeressä on kaksi porrashuonetta ja townhouse-osa. A-porras on seitsemänkerroksinen ja B-porras kahdeksankerroksinen. Suoraan kadulta pääsee sisään kolmikerroksisiin townhouse-asuntoihin. Townhouse-asuntoja on viisi. Rakennuksessa on jalustamainen rakennusosa, jonka päällä on kaksi terassoituvaa ker-

rosta. Osa ylimpien kerrosten asunnoista on kaksikerroksisia. Maantasolla sijaitsee liiketilaa, kerhotila, pesula ja yhteistiloja.

Taulukko 8 . Tyynimeren laajuustiedot.

Bruttoala	7703 m ²
Tilavuus	24872 m ³
Kerrosluku	8
Asuntojen lukumäärä	59
Asuntoala	4995,5 m ²
Liiketila	123 m ²
Yhteistilat	428,5 m ²
Tekniset tilat	147 m ²
hym ² yhteensä	5694 m ²

Rakennuksissa on tuulettuva alapohja ja perustukset ovat paikalla valettuja paaluanturoita ja paalut kalliokärjillä varustettuja teräksisiä tukipaaluja. Kantavat väliseinät ovat betonielementtejä ja kantavat ulkoseinät ovat sisäkuoribetonielementtejä. Välipohjat ovat paikalla valettuja betonilaattoja, jotka on varustettu lattia-lämmityksellä. Yläpohja on paikallavalettu.

Marco Polossa ja Tyynimeressä asuntojen välipohjat ovat paikallavalettuja teräs-betonilaattoja. Teräsbetonilaatan päälle asennetaan Weber Comfort-lämpölatattia asuntoihin ja kylpyhuoneisiin. Asuntojen lattiat pinnoitetaan parketilla ja kaikki märkätilat vesieristetään ja laatoitetaan. Liikehuoneistoihin ja yhteisiin tiloihin asennetaan julkisen tilan laminaattilattiat. Porrashuoneen välipohjat ovat teräsbetonielementtejä. Porrashuoneen elementtiin tehdään pintavalu ja asennetaan dB-matto. Teknisiin tiloihin asennetaan muovimatto. Ala-aulat laatoitetaan kuivapuristelaatalla.

Rakennusten julkisivussa on puhtaaksi muurattua tiiltä, rapattuja harkkoja, pinnoitettuja sandwichelementtejä, kuitusementtilevyjä, sinkittyä peltiä ja kuparipellitystä.

Kohteissa on käytetty erilaisia yläpohjarakenteita ja vesikaton pintapäälysteitä. Suurin osa rakennuksen katosta on toteutettu loivalla kevytsorakatolla kumibitumipäälystein. Yläpohjien teräsbetoni-laatta tehdään paikallavaluna. Kolmikerroksisten townhouse-asuntojen yläpohjarakenteita on kolme erilaista: asunnon katto on tuuletettu vinokatto peltikatteella, parvekkeen katto on teräsrunkoinen peltikatteella ja terassinkatto toteutetaan käännetyllä terassikattorakenteella. Tyynimeren ja Marco Polon korkeiden rakennusten parvekkeiden vesikatto on teräsrunkoinen ja kumibitumikermillä päälystetty. Marco Polon iv-konehuoneessa on käännetykatto kumibitumikermillä. Autohallin pihakannet ovat teräsbetoni-laattoja, jossa on päällä salaojituserros, ruokamultakerros ja kasvillisuutta. Terassin käännetyllä katolla ja pihakannelle suoritetaan kolmen vuorokauden vedenpainekoe. Vedenpainekokeen johdosta korostuu tärkeäksi detaljien ja liitosten tiiviys.

5.2 Esimerkkikohteiden kuivumisaika-arviot

Kohteen välipohjien kuivumisaika-arviot tehdään kahdessa osassa. Ensiksi paikalla valetusta teräsbetoni-laatasta, jonka tavoitekosteus on 95 % RH ja sen jälkeen lämpölattian päälle tulevasta pintavalusta, jonka tavoitekosteus tulee olla alle 85 % RH. Kuivumisaika-arviot saadaan laskettua laskentakaavalla, kun on tiedossa peruskuivumisaika, vesisideainesuhde, kuivumissuunta, rakenteen paksuus, kastumisaika ja kuivumisolosuhteet. Kuivumisaika-arvioiden laskutavat on saatu käyttäen kuvion 4 laskentakaavaa sekä kertoimet on saatu taulukosta 1–5. Taulukossa 9 on kuivumisaika-arvioiden laskutavat esimerkkikohteiden teräsbetoni-laatoille.

Taulukko 9. Kuivumisaika-arvioiden laskutapa esimerkkikohteiden paikalla valetulle teräsbetonilaatalle.

<p>Kuivumisaika-arvio 280mm paksulle teräsbetonilaatalle, kun betoni C28/35-2 (v/s=0,5), kastunut yli 2 viikkoa, kuivatuksen olosuhteet 18 °C ja RH 50 %.</p> <p>Tavoitekosteus 95 %.</p> <p>Kuivumisaika-arvio = $9 \times 0,5 \times 1,1 \times 1,0 \times 0,9 \times 1,2 = 5,3$ eli noin 5,5 viikkoa.</p>
<p>Kuivumisaika-arvio 300mm paksulle teräsbetonilaatalle, kun betoni C28/35-2 (v/s=0,5), kastunut yli 2 viikkoa, kuivatuksen olosuhteet 18 °C ja RH 50 %.</p> <p>Tavoitekosteus 95 %.</p> <p>Kuivumisaika-arvio = $9 \times 0,5 \times 1,3 \times 1,0 \times 0,9 \times 1,2 = 6,3$ eli noin 6,5 viikkoa.</p>
<p>Kuivumisaika-arvio 280mm paksulle teräsbetonilaatalle alla EPS, kun betoni C28/35-2 (v/s=0,5), kastunut yli 2 viikkoa, kuivatuksen olosuhteet 18 °C ja RH 50 %. Tavoitekosteus 95 %.</p> <p>Kuivumisaika-arvio = $9 \times 0,5 \times 1,1 \times 2,3 \times 0,9 \times 1,2 = 12,3$ eli noin 12,5 viikkoa.</p>
<p>Kuivumisaika-arvio 280mm paksulle teräsbetonilaatalle, kun betoni C28/35-2 (v/s=0,5), kastunut yli 2 viikkoa, kuivatuksen olosuhteet 18 °C ja RH 50 %.</p> <p>Tavoitekosteus 85 %.</p> <p>Kuivumisaika-arvio = $37 \times 0,5 \times 1,1 \times 1,0 \times 0,9 \times 1,2 = 21,9$ eli noin 22 viikkoa.</p>

Kuivumisaika-arviot tasoitteelle saadaan laskettua käyttämällä Weberin sivuilla olevaa Moisturecalc-ohjelmaa. Ohjelmassa valitaan haluttu tasoite ja sen paksuus, sisäilman kosteus ja lämpötila sekä tavoitekosteus. Taulukossa 10 on esitty kuivumisaika-arviot esimerkkikohteiden lattiatasoiteille.

Taulukko 10. Kuivumisaika-arviot lattiatasoiteelle.

<p>Lattiatasoite Weber.vetonit 4350 dB-plaano, paksuus 25mm. Olosuhteet 50 % RH ja 18 °C. Tavoitekosteus 85 %.</p> <p>Kuivuminen 85 % RH kestää 13 päivää eli noin 2 viikkoa.</p>

Lattiatasoite Weber.vetonit 4350 dB-plaano, paksuus 25mm. Olosuhteet 50 % RH ja 18 °C. Tavoitekosteus 90 %.

Kuivuminen 90 % RH kestää 10 päivää eli noin 1,5 viikkoa.

5.3 Kosteudenhallintasuunnitelma esimerkkikohteille

Kosteudenhallintasuunnitelman teossa on käytetty mallina NCC:llä olemassa olevaa suunnitelmaa ja lisäksi hyödynnetty eri lähteistä hankittua tietoa. Suunnitelman rakenne ja sisältö perustuu eri lähteistä saatuun yleiseen tietoon kosteudenhallintasuunnitelman laatimisesta. Suunnitelma jakautuu seuraavasti:

1. Hankkeen tiedot
2. Kosteusriskien arviointi
3. Kuivumisaika-arviot
4. Olosuhdehallinta
5. Kosteusmittaussuunnitelma
6. Organisointi ja viestintä
7. Liitteenä kosteusmittauspöytäkirja

Haastattelujen mukaan tärkeitä asioita olivat rakenteiden pinnoitukset, suojaukset, rakenteiden kuivatus sekä terassien ja pihakansien liitosten vedenpitävyys. Esimerkkikohteiden vastaava työnjohtaja toivoi olosuhteiden hallintaan osion, jossa kerrottaisiin eri työvaiheiden vaatimat lämpötilan ja ilman kosteuden arvot. (Silvennoinen 2013). Suunnitelmassa painotettiin rakenteiden kuivumisaika-arvioiden laadintaa.

Suunnitelman teossa on ollut käytössä kohteiden työ- ja rakennepiirustukset. Lisäksi apuna on käytetty rakennusselostusta, hankeselostusta, LVI-työselostusta, betonielementtirakenteiden työselostusta, urakkarajaliitettä, urakkaohjelmaa ja kohteen yleisaikataulua. Kosteudenhallintasuunnitelma on laadittu näiden dokumenttien ja kirjallisuuslähteiden pohjalta. Kosteudenhallintasuunnitelma on liitteenä 1.

6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyössä käsiteltiin rakentamisvaiheen kosteudenhallintaa, jonka pohjalta tehtiin kosteudenhallintasuunnitelma kohteille As Oy Helsingin Marco Polo ja Tyynimeri. Työssä pyrittiin käsittelemään niitä asioita, jotka ovat tärkeitä esimerkkikohteille. Työssä kerrottiin, miten kosteutta esiintyy ja kuinka kosteus siirtyy. Työssä käsiteltiin kattavasti betonirakenteiden kosteusteknistä toimintaa ja rakenteiden kuivatusta. Työssä kerrottiin, miten rakenteita ja materiaaleja tulee suojata työmaalla. Näiden tietojen avulla saatiin perusteet kosteudenhallintasuunnitelman tekoon.

Kosteudenhallintasuunnitelman tärkein osa oli laskea rakenteiden kuivumisesta aika-arviot. Rakenteiden kuivumisaika-arvioiden luotettavuus saadaan selville ai-noastaan mittaamalla kohteessa rakenteen suhteellinen kosteus. Rakenteiden kuivumisesta tulee seurata mittauksin työmaalla. Kuivumisaika-arvioiden tarkoituksena oli antaa työmaalle tietoa rakenteen kuivumisesta eri olosuhteissa ja sen vaikutuksesta kuivumisaikaan. Suunnitelmaan laadittiin kuivumisaika-arviot jokaisesta eri rakenteesta kerroksittain, jolloin huomattiin välittömästi saavuttaako rakenne pintamateriaalin asettaman kosteusraja-arvon aikataulun puitteissa. Kuivumisaika-arvioiden avulla voidaan työmaalla ryhtyä ajoissa suunniteltuihin kuivatustoimenpiteisiin.

Kosteudenhallintasuunnitelmasta tuli kattava apuväline työmaalle kosteuden hallitsemiseen. Suunnitelmaa noudattaessa saadaan ehkäistyä kosteuden aiheuttamia vahinkoja ja pystytään ajoissa ryhtymään toimenpiteisiin. Jos annettujen kuivumisaika-arvioiden olosuhteita ei noudateta, saattaa rakenteiden kuivuminen pitkittyä merkittävästi aiheuttaen aikataulusta viivästymisen.

LÄHTEET

Airaksinen, M., Viitanen, H., Valjus, J., Pekkala, V., Laaksonen, E., Siikala, J., Siikanen, U., Seppälä, P. & Åström, G. 2011. RIL 250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Saarijärven Offset Oy. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Bitumikermikatteet, perustietoja. 2003. Rakennustieto Oy. RT Net palvelu. RT 85-10799. Viitattu 11.3.2013.

https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_8682.html.stx

Björkholtz, D. 1990. Rakennuksen kuivattaminen. Tampere. Tammer-Paino Oy. Suomen Rakennusteollisuusliitto r.y.

Björkholtz, D. 1997. Lämpö ja kosteus, Rakennusfysiikka. Saarijärvi. Gummerus Kirjapaino Oy. Rakennustieto Oy.

Ekholm, V. 2003. Kerrostalon muuraus- ja rappaustyöt talvella. Espoo. VTT.

Findur. Viitattu 4.3.2013. <http://www.findur.fi/search.php?id=10>

Hokkanen, M. 2013. Työpäällikkö. NCC Rakennus Oy. Haastattelu 2.4.2013.

Kiviaineisten elementtijulkisivujen saumat. 2009. Viitattu 18.4.2013. Rakennustieto Oy. RT Net palvelu. RT 82-10980. <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.puv.fi/kortistot/tuotteet/103079.html.stx>

Knauf. Viitattu 4.3.2013. <http://www.knauf.fi/>

Kokko, E. & Kouhia, I. 1999. Kosteus rakentamisessa RakMK C2 opas. Tampere. Tammer-Paino Oy. Rakennustieto Oy.

Lattiapalvelu. Viitattu 22.2.2013. <http://www.lattiapalvelu.fi/comfortlampolattia/>

Lumme, P. & Merikallio, T. 1997. Betonin kosteuden hallinta. Forssa. Forssan Kirjapaino Oy. Suomen Betonitieto Oy.

Merikallio, T. 2002. Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy. Suomen Betonitieto Oy.

Merikallio, T., Niemi, S., Komonen, J. 2007. Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen. Lahti. Esa Print Oy. Suomen Betonitieto Oy.

Merikallio, T., Niemi, S., Komonen, J. 2007. Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet. Lahti. Esa Print Oy. Suomen Betonitieto Oy.

Olenius, A. Lehtinen, R. 2012. RATU, Rakennuskoneiden käyttöturvallisuus. Vi-ro. Meedia Zone OU. Rakennustieto Oy.

Rakennustyömaan sääsuojaus. 2013. Rakennustieto Oy. RATU Net-palvelu. S-1232. Viitattu 10.3.2013.

<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/109926.html.stx>

Rakenteiden lämmitys ja kuivatus. 1996. Rakennustieto Oy. RATU Net-palvelu. KONE-RATU 07-3032. Viitattu 23.2.2013.

<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU2815.html.stx>

Ramirent. Viitattu 20.4.2013. <http://telinerami.fi/portal/fi>

Ramirent. Viitattu 20.4.2013. <http://tuotteet.ramirent.fi/>

Siikanen, U. 1996. Rakennusfysiikka Perusteet ja sovellukset. Tampere. Tammer-Paino Oy. Rakennustieto Oy.

Silvennoinen, J. 2013. Vastaava työnjohtaja. NCC Rakennus Oy. Haastattelu 2.4.2013

Sisäseinien ja -kattojen tasoitus. 2011. Rakennustieto Oy. RT Net palvelu. RT 33-

11043. Viitattu 9.4.2013. [https://www-rakennustieto-](https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.puv.fi/kortistot/tuotteet/106597.html.stx)

[fi.ezproxy.puv.fi/kortistot/tuotteet/106597.html.stx](https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.puv.fi/kortistot/tuotteet/106597.html.stx)

Suojauskalusto. 1992. Rakennustieto Oy. RATU Net-palvelu. KONE-RATU 07-3022. Viitattu 8.3.2013.

<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU2346.html.stx>

Telinekataja. Viitattu 20.4.2013. <http://www.telinekataja.fi/index>

Tikkurila. Viitattu 4.3.2013. <http://www.tikkurila.fi/>

Weber. Viitattu 19.4.2013. <http://www.e-weber.fi/>

Vesa, M., Seppänen, M., Petrow, S., Pahkala, M., Syrjynen, J., Nyqvist, K., Vuorinen, P., Mannonen, P., Merikallio, T., Lumme, P., Laine, M., Karilainen, J., Huhtilainen, M., Lahtinen, E., Helimäki, H., Grönholm, T., Klemola, K., Virtanen, J., Romu, M. 2006. Kestävä kivitalo. Helsinki. Libris Oy. Suomen Betonitie-to Oy.



Kosteudenhallintasuunnitelma

TYÖMAAN KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA

Työmaan nimi:**Työnumero:****Suunnitelman laatinut:****Laatimispäivämäärä:****Suunnitelman hyväksynyt:****Päivämäärä:**

1 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-
tunnus]*Yksikkö:*

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]

1. KOSTEUSRISKIEN KARTOITUS		
Rakenneosa, kohta	Vaatimukset, ratkaisut ja toimenpiteet	Käyty läpi (päivämäärä ja kuittaus)
1.1		
Salaojat		
Maanpinnan alapuoliset rakenteet		
Salaojasuunnitelmista tarkistettava		
Kallistukset	Kaltevuudet suunnitelmien mukaan.	
Putkien sijoittelu	Salaojaputkien sijoittelu suunnitelmien mukaan.	
Liitostavat ja -paikat		
Perustaminen + tiivistykset		
Salaojasoran laatu	Salaojituskerros vettä läpäisevästä tasarakeisesta seulotusta luonnonkiviaineksesta tai sepeleistä. Raekoko 2-16mm tai 4-32mm.	
Salaojien kaivojen sijoittelu	Tarkastuskaivo joka taite- tai nurkkakohdassa.	
Muut toimenpiteet		
Salaojituksen asentaminen		
Asennussijainnin paikalleenmittaus	Suunnitelmien mukaan.	
Salaojasoran laadun todennus	Salaojakerros vähintään 300mm. Salaojaputkien ulkopinnasta yläpuolella vähintään 200mm ja alapuolella 100mm vahvuinen kerros.	
Salaojapohjien tiivistys		
Salaojakaivojen perustaminen	Metallikantiset muovikaivot, jossa on pohjat ja sakkapesä.	
Mahdollisen eristyskankaan asennus	Salaojakaivannon pohjalle N2-luokan mukainen suodatinkangas.	
Putkiliitosten ja kaivoasennusten tarkistaminen		
Kallistusten todentaminen ja peittolupa		
Muut toimenpiteet	Salaojien asennuksesta pidettävä tarkepoytäkirjaa.	

2 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

Muita maanpinnan alapuolisia kosteusongelmia voi aiheuttaa		
Suuret pintavesien valuma-alueet		
Orsi- ja pohjavesien sijainti lähellä perustasoa		
Muut toimenpiteet		

Kapillaarikatkot	Anturan ja päälle tulevien rakenteiden väliin sivellään bitumieristys.	
Vedeneristeet	Maata vasten oleviin rakenteisiin ulkopintaan kumibitumieriste.	
Salaojituseros	Seinää vasten 6-32mm salaojasepeli 300mm.	
1.3 Alapohjarakenteet	Vaatimukset, ratkaisut ja toimenpiteet	Käyty läpi (päivämäärä ja kuittaus)
Suunnitelmista tarkistetaan		
Ryömintätilan korkeus	Ryömintätilan korkeus vähintään 0,8m.	
Ryömintätilan muotoilu ja täyttö	Ryömintätilassa ei saa olla vettä kerääviä kuoppia. Kallistukset salaojiin päin. Kapillaarikatko salaojituserroksella 300mm.	
Alapohjien ja ryömintätilojen tuuletus		
Tuuletusventtiilien sijainnit ja määrän tarkistus	Ryömintätilan tuuletusaukkojen yhteispinta-ala vähintään 4 promillea ryömintätilan pinta-alasta. Aukkojen alareuna maanpinnan yläpuolella 150mm. Aukkojen vähimmäiskoko 150cm ² ja enimmäisväli 6m. Tarkistetaan suunnitelmista.	
Salaojien kaivojen sijoittelu		
Muut toimenpiteet		
Ryömintätilan tarkastettavuus	Kulkuaukon tai -aukkojen kautta tulee päästä joka puolelle ryömintätilassa.	
Asennustöiden yhteydessä tarkastettava/suoritettava		
Ryömintätilojen puhtaus	Ryömintätilasta poistettava rakennusjätteet ja lahoavat orgaaniset aineet.	

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

1.4 Välipohjat	Vaatimukset, ratkaisut ja toimenpiteet	Käyty läpi (päivämäärä ja kuittaus)
Suunnitelmista tarkistetaan		
Rakenteiden kuivumissuuntien arviointi	Välipohjat kuivuvat ensin kahteen suuntaan ja lämpölattian asennuksen jälkeen yhteen suuntaan. Alapohjarakenteet kuivuvat yhteen suuntaan.	
Pinnoitemateriaalien pinnoittamisen kosteuden raja-arvot (RH%)	Parketti 85 % RH - Laminaatti 85 % RH Comfort lattialämmitysjärjestelmä 95 % RH Db-matto 85 % RH Muovimatto 85 % RH - Vedeneristys 90 % RH	
Muut toimenpiteet		
Asennustöiden yhteydessä tarkastettava/suoritettava		
Kuivatus toimien toteutus suunnitellulla tavalla	Rakennus lämmitetään +20 °C:seen ja ilmavaihdon avulla säädetään ilman suhteellinen kosteus 50 % RH.	
Kosteusmittaus suorittaminen mittaussuunnitelman mukaan	Kosteusmittaukset jokaisesta märkätilasta ja 4kpl porrashuonetta kohden.	
Muut toimenpiteet		

1.5 Julkisivut	Vaatimukset, ratkaisut ja toimenpiteet	Käyty läpi (päivämäärä ja kuittaus)
Suunnitelmista tarkistetaan		
Liitosdetaljit, ikkunat, ovet ulokkeet yms.		
Myrskypellit ja muut vesikatkot		
Tuuletusraot, -putket ja -reitit	Julkisivun tuuletusraot rakennepiirrustusten mukaan.	
Lämmöneristeiden liittyminen		
Mahdolliset väliaikaiset kastumissuojat	Keskeneräiset julkisivun eristekerrokset suojataan. Muuraus suojataan tarvittaessa.	
Muut toimenpiteet		

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]

Asennustöiden yhteydessä tarkastettava/suoritettava		
Julkisivusaumauksen oikeellisuus	Sauman paksuus tarkistetaan saumamassan valmistajan ohjeista.	
Myrskypeltien ja muiden vesikatkojen asennukset		
Tuuletusraot, -putket ja -reittien tarkistus		
Muut toimenpiteet		
Julkisivumuuraus ja rappaus		
Tuuletusrako	Tuuletusrako 40mm. Tuuletusraon tulee olla avonainen ja laastipurseet eivät saa olla kiinni tuulensuojalevyssä. Ylimääräiset laastipurseet poistettava päivittäin seinän alareunan tuuletusraoista.	
Vedenpoisto seinän alareunasta	Huopakaistan asennus seinän alareunaan. Jätetään kahden alimman muurausrivin joka kolmas pystysauma avoimeksi.	
Eristeiden kuivuuden tarkistus	Ennen tuulensuojalevyn asentamista tulee varmistua eristeiden kuivuudesta. Lämmöneristeet tulee suojata väliaikaisesti muovilla sateilta.	
Julkisivun suojaus	Julkisivu suojataan tarvittaessa sateilta telineisiin asennettavilla julkisivupeitteillä.	
Työskentelytila	Työskentelytila lämmitetään kaukolämmöllä ja suojataan olosuhteiden sen vaatiessa. Suositellaan ulkolämpötilan ollessa -5... -15 °C. Edellytetään ulkolämpötilan ollessa alle -15 °C. +5 °C...-5 °C lämpötilassa huolehditaan materiaalin lämmityksestä.	
Muut julkisivurakenteet		
Suojaus	Kosteudelle herkät materiaalit ja keskeneräiset rakenteet tulee suojata, kuten eristeet ja kipsilevyt.	
Höyrynsulku	Tarkistetaan että höyrynsulku on ehjä ja tiivis.	

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]

1.6 Märkätilat	Vaativukset, ratkaisut ja toimenpiteet	Käyty läpi (päivämäärä ja kuittaus)
Suunnitelmista tarkistetaan		
Rakennemateriaalien kelpoisuus märkätiloihin		
Kaivojen sijainti ja riittävyys		
Vesieristykset alustan kallistusten määrä, suunnat ja jakolinjat		
Kaivojen asennustavat ja -ohjeet	Ei saa käyttää korokerenkaita.	
Kaivojen tyyppi	Käytetään muovikaivoja rst-kansin suunnitelmien mukaan.	
Vesieristysten sijainti, laatu ja liitosdetaljit (läpiviennit, kynnykset, ovien ja ikkunoiden liitokset)		
Läpivientien sijainti ja läpivientien tarvikkeet		
Asennustöiden yhteydessä tarkastettava/suoritettava		
Rakennemateriaalien kelpoisuus märkätiloihin	Tasoitteen on kuivuttava alle 90 % RH, ennen vesieristysten asennusta. Kiinnitys- ja saumalaastit oltava sertifikaatin mukaisia ja yhteensopivia vedeneristysjärjestelmän kanssa.	
Kaivojen asennukset ja tuenta	Ei saa käyttää korokerenkaita.	
Läpivientien suunnitelmanmukaisuus		
Kallistusvalujen korot ja kallistusten määrä, sijainti ja jakolinjat		
Kosteudenmittaus mittaussuunnitelman mukaisesti ja pinnoitusluvan antaminen	Jokaisesta kylpyhuoneesta mitataan lattiasta sekä seinästä rakenteen suhteellinen kosteus.	
Vedeneristystöiden:		
Vedeneristystuotteiden suunnitelmanmukaisuus	Vedeneristysjärjestelmällä tulee olla voimassa- oleva VTT:n sertifikaatti ja laadunvalvontasopimus. Materiaalin tulee täyttää M1- päästövaatimukset.	

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]

Vahvikekankaat		
Vedeneristyksen kalvopaksuudet	Vedeneristeistä mitataan kerrospaksuudet ja tartuntavetolujuudet.	
Muut toimenpiteet	Lattialämmitystä tulee käyttää kahden viikon ajan ennen vedeneristystöitä. Lämpö suljetaan 2vrk ennen vedeneristyksen asennusta ja kytketään päälle asennuksen jälkeen, nostaen lämpötilaa asteittain viikon ajan käyttölämpötilaan.	

1.7 Vesikatto ja yläpohja	Vaatimukset, ratkaisut ja toimenpiteet	Käyty läpi (päivämäärä ja kuittaus)
Suunnitelmista tarkistetaan		
Yläpohjan höyrinsulku ja sen liittymät		
Yläpohjan tuuletusten sijainti ja riittävyys	Yläpohjan tuuletus räystäältä ja katon keskeltä alipainetuulettimin.	
Räystäsrakenteiden pellitykset	Räystäspellit hakasaumoilla.	
Kiinnitysalustat	Säänkestävä vaneri 12mm.	
Kiinnityselimet ja -tarvikkeet	Ruuvikiinnitys, kannan alla ruostumaton aluslevy	
Tiivistetyypit ja sijainnit	Vedeneristyksen läpiviennit ja kaivot varustetaan tiivistyslaipalla. Molemmat pinnat liitetään vedeneristykseen.	
Myrskypellit ja veden siirtymisen katkaisu	Myrskypellit asennetaan.	
Vesieristeiden ylösnostot ja ylösnostojen kiinnittyminen	Vesieristeiden ylösnostot > 300mm.	
Piippujen ja läpivientien suunnittelut		
Muut toimenpiteet		
Asennustöiden yhteydessä tarkastettava/suoritettava		
Väliaikaisten vesieristeiden vedenpoiston toimivuus		
Yläpohjarakenteiden tiiviys	Läpiviennit tiivistetään tarkoitukseen soveltuvalla läpivientitiivisteellä tai laipalla.	
Höyrinsulun asentaminen ja liitokset		

7 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

Sadevesiviemäreiden kallistukset, tuenta ja liitokset		
Vesieristeiden alustan kelpoisuuden tarkistus		
kallistukset	Suunnitelmien mukaan.	
Pinnan sileys	Ei saa olla yli 3mm rakoja tai jyrkkäreunaisia hammastuksia.	
Asennusläpiviennit ja laipat	Läpivientien ja laippojen tiiveyden tarkistus.	
Sisä- ja ulkokulmien pyöristykset		
Ylösnostojen alustojen korot ja kiinnitykset	Vesieristeiden ylösnostot > 300mm.	
Yläpohjan eristys	Yläpohjan kevytsoraeriste tulee suojata välittömästi levityksen jälkeen. Myös muut eristekerrokset ja mineraalivilla eristeet tulee suojata yläpohjan rakenteissa.	
Muut toimenpiteet		
Vesieristystöiden yhteydessä tarkistettava / suoritettava		
Vesieristeiden materiaalien suunnitelmanmukaisuus	Vedeneristys käyttöluokka VE80	
Vesieristeiden kiinnitystapa ja tiheys		
Vesieristeiden limitykset		
Vesieristeiden ylösnostojen määrä ja kiinnitystapa		
Ovien ja aukkojen detaljien suunnitelmanmukaisuus ja käytännön kiinnitystapa		
Kaivojen ja läpivientien asennusten suunnitelmanmukaisuus ja oikeellisuus		
Kattorakenteen kohoavien osien ja koteloiden liitosten suunnitelmanmukaisuus ja virheettömyys		
Muut toimenpiteet		

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]

1.8 Terassit, parvekkeet, sisäänkäynnit ja autokannet	Vaatimukset, ratkaisut ja toimenpiteet	Käyty läpi (päivämäärä ja kuittaus)
Suunnitelmista tarkistetaan		
Ovien ja kynnysten detaljien toimivuus		
Tasoerojen oikeellisuus, sisätilat aina ulkoalueiden yläpuolella		
Liikuntasauvojen sijainnit ja joustomekanismit		
Terassien ja parvekkeiden kallistukset ja valuvesien pois johtaminen		
Ulkopuolisten pystyrakenteiden läpivientisuunnitelmien toimivuus		
Muut toimenpiteet		
Asennustöiden yhteydessä tarkastettava/suoritettava		
Käytettyjen materiaalien suunnitelmanmukaisuus ja sopivuus käyttötarkoitukseen		
Liikuntasauvojen toteutus suunnitelman mukaisesti		
Vedenpoistojen toimivuus ja liitosten tarkistus		
Vedenpainekokeet ja vuotokohtien tunnistus	Kolmen vuorokauden vedenpainekoe suoritetaan pihakannelle, terasseille ja autohallin ajotunnelin yläpohjalle, suunnitelmien mukaan. Vedeneristyksessä käytettävä erityistä tarkkuutta ja huolellisuutta.	
Vedeneristeiden tarkistus ennen pintarakenteiden tekemistä	Tarkistetaan vedeneristyksen ehjyys.	
Ulkopuolisten rakenteiden väliaikaisten suojausten suunnittelu ja toteutus		
Muut toimenpiteet	Terassin ja pihakannen liitosten tarkastaminen.	

9 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]

Kosteudenhallintasuunnitelma



Kohdat jotka on merkitty **punaisella**, erityisesti seurattava rakenteen kuivumista ja kuivatusolosuhteita. Suunnitelmista poikkeavat kuivatusolosuhteet saattavat pidentää kuivatusaikaa huomattavasti.

RAKENTEIDEN KUIVUMISAIKA-ARVIOT TIIVISTETTYNÄ										
Paikka	Pinnoitus materiaali	Tavoite-kosteus RH (%)	Valu viikko	Tavoite RH saavutettu viikko	Pinnoitus viikko	Pinnoitus materiaali	Tavoite-kosteus RH (%)	Valu viikko	Tavoite RH (%) saavutettu viikko	Pinnoitus viikko
Townhouse										
Asuintilat										
1. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	18	27	36	Parketti	85 %	36	38	48
2. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	20	24	37	Parketti	85 %	37	39	51
3.kerros	Comfort lämpölattia	95 %	22	26	38	Parketti	85 %	38	40	2
Märkätilat										
1. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	18	31	36	Vedeneriste	90 %	36	38	41
2. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	20	25	37	Vedeneriste	90 %	37	39	43
3.kerros	Comfort lämpölattia	95 %	22	27	38	Vedeneriste	90 %	38	40	45
Tyynimeri A										
Asuintilat										
k. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	24	37	47	Parketti	85 %	47	49	7
1. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	27	33	48	Parketti	85 %	48	50	8
2. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	29	35	49	Parketti	85 %	49	51	9
3. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	31	37	50	Parketti	85 %	50	52	10

10 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

4. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	34	40	51	Parketti	85 %	51	53	10
5. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	36	42	52	Parketti	85 %	52	2	11
6. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	39	45	2	Parketti	85 %	2	4	12
7. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	41	47	3	Parketti	85 %	3	5	13
8. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	43	49	4	Parketti	85 %	4	6	13
Märkätilat										
k. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	24	37	47	Vedeneriste	90 %	47	49	2
1. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	27	34	48	Vedeneriste	90 %	48	50	3
2. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	29	36	49	Vedeneriste	90 %	49	51	4
3. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	31	37	50	Vedeneriste	90 %	50	52	5
4. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	34	41	51	Vedeneriste	90 %	51	53	5
5. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	36	43	52	Vedeneriste	90 %	52	2	6
6. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	39	46	2	Vedeneriste	90 %	2	4	7
7. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	41	48	3	Vedeneriste	90 %	3	5	8
8. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	43	50	4	Vedeneriste	90 %	4	6	9
Liikehuoneisto kerhotila										
k. kerros	Laminaatti	85 %	27	5	8					
1. kerros	Laminaatti	85 %	27	5	8					
2. kerros	Laminaatti	85 %	29	51	9					
Tyynimeri B										
Asuintilat										
1. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	27	33	48	Parketti	85 %	48	50	9
2. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	29	35	49	Parketti	85 %	49	51	10
3. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	32	38	50	Parketti	85 %	50	52	11
4. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	34	40	51	Parketti	85 %	51	1	12

11 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnohtaja: [Vastaava työnohtaja], [Vastaavan työnohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

Kosteudenhallintasuunnitelma



5. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	37	43	1	Parketti	85 %	1	3	12
6. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	39	45	2	Parketti	85 %	2	4	13
7. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	41	47	3	Parketti	85 %	3	5	14
8. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	44	50	4	Parketti	85 %	4	4	15
Märkätilat										
1. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	27	34	48	Vedeneriste	90 %	48	50	3
2. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	29	36	49	Vedeneriste	90 %	49	51	4
3. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	32	39	50	Vedeneriste	90 %	50	52	5
4. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	34	41	51	Vedeneriste	90 %	51	1	6
5. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	37	44	1	Vedeneriste	90 %	1	3	7
6. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	39	46	2	Vedeneriste	90 %	2	4	7
7. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	41	48	3	Vedeneriste	90 %	3	5	8
8. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	44	51	4	Vedeneriste	90 %	4	4	9
Tekniset tilat iv-konehuone										
k. kerros	Muovimatto	85 %	25	5						
Marco Polo A										
Asuintilat										
1. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	21	34	42	Parketti	85 %	42	44	4
2. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	24	30	43	Parketti	85 %	43	45	4
3. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	26	32	44	Parketti	85 %	44	46	5
4. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	29	35	45	Parketti	85 %	45	47	6
5. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	31	37	46	Parketti	85 %	46	48	7
6. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	34	40	47	Parketti	85 %	47	49	8
7. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	36	42	48	Parketti	85 %	48	50	9
Märkätilat										

12 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

1. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	21	28	42	Vedeneriste	90 %	42	44	48
2. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	24	31	43	Vedeneriste	90 %	43	45	49
3. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	26	33	44	Vedeneriste	90 %	44	46	50
4. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	29	36	45	Vedeneriste	90 %	45	47	51
5. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	31	38	46	Vedeneriste	90 %	46	48	1
6. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	34	41	47	Vedeneriste	90 %	47	49	3
7. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	36	43	48	Vedeneriste	90 %	48	50	4
Liikehuoneisto	Laminaatti	85 %	21	43	4					
Liikehuoneisto märkätila	Vedeneriste	90 %	21	33	48					
Pesula	Vedeneriste	90 %	21	32	48					
Tekniset tilat	Muovimatto	85 %	21	44						
Marco Polo B										
Asuintilat										
1. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	37	50	5	Parketti	85 %	5	7	14
2. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	39	AP4 50, VP1 45	6	Parketti	85 %	6	8	15
3. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	42	48	6	Parketti	85 %	6	8	16
4. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	44	50	7	Parketti	85 %	7	9	17
5. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	47	1	8	Parketti	85 %	8	10	18
6. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	49	3	8	Parketti	85 %	8	10	19
7. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	1	7	9	Parketti	85 %	9	11	19
Märkätilat										
1. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	37	50	5	Vedeneriste	90 %	5	7	9
2. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	39	46	6	Vedeneriste	90 %	6	8	10
3. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	42	49	6	Vedeneriste	90 %	6	8	11

13 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

4. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	44	51	7	Vedeneriste	90 %	7	9	12
5. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	47	2	8	Vedeneriste	90 %	8	10	13
6. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	49	4	8	Vedeneriste	90 %	8	10	14
7. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	1	6	9	Vedeneriste	90 %	9	11	15
Marco Polo C										
Asuintilat										
1. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	37	43	8	Parketti	85 %	8	10	18
2. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	40	46	9	Parketti	85 %	9	11	18
3. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	42	48	9	Parketti	85 %	9	11	19
4. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	44	50	10	Parketti	85 %	10	12	19
5. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	47	1	11	Parketti	85 %	11	13	20
6. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	49	3	11	Parketti	85 %	11	13	21
7. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	52	6	12	Parketti	85 %	12	14	21
8. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	5	9	12	Parketti	85 %	12	14	22
Märkätilat										
1. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	37	44	8	Vedeneriste	90 %	8	10	12
2. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	40	47	9	Vedeneriste	90 %	9	11	13
3. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	42	49	9	Vedeneriste	90 %	9	11	14
4. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	44	51	10	Vedeneriste	90 %	10	12	15
5. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	47	2	11	Vedeneriste	90 %	11	13	15
6. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	49	4	11	Vedeneriste	90 %	11	13	16
7. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	52	6	12	Vedeneriste	90 %	12	14	17
8. kerros	Comfort lämpölättia	95 %	5	10	12	Vedeneriste	90 %	12	14	18

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnohtaja: [Vastaava työnohtaja], [Vastaavan työnohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

2. RAKENTEIDEN KUIVUMISAIKA-ARVIOT / PÄÄLLYSTÄMINEN

Tyynimeri townhouse, paikalla valetut teräsbetonilaatat

Rakenne	Sijainti	Päällyste- materiaali	Tavoite- kosteus RH (%)	Kuivumi- seen varattu aika	Kuivumisaika-arviot ja toimenpiteet
VP4 tb-laatta	Town- house Asuintilat 1. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	n. 19 viikkoa	200mm paksu teräsbetonilaatta, alla XPS. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 10,5 viikkoa → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen.
VP2 tb-laatta	Town- house Märkätila 1. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	n. 19 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, alla XPS. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 13 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 18 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.
VP3 tb-laatta	Town- house Asuintilat 2. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	n. 17 viikkoa	200mm paksu teräsbetonilaatta, kuivuminen kahteen suuntaan. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 4 viikkoa . RH 80 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 6,5 viikkoa → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen vaikka kuivumisolosuhteet olisivatkin huonot.

15 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

VP2 tb-laatta	Town- house Märkätila 2. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	n. 17 viikkoa	235mm paksu teräsbetonilaatta, kuivuminen kahteen suuntaan. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5 viikkoa . RH 80 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8,5 viikkoa → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen vaikka kuivumisolosuhteet olisivatkin huonot.
VP3 tb-laatta	Town- house Asuintilat 3. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	n. 16 viikkoa	200mm paksu teräsbetonilaatta, kuivuminen kahteen suuntaan. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 4 viikkoa . RH 80 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 6,5 viikkoa → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen vaikka kuivumisolosuhteet olisivatkin huonot.
VP2 tb-laatta	Town- house Märkätila 3. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	n. 16 viikkoa	235mm paksu teräsbetonilaatta, kuivuminen kahteen suuntaan. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5 viikkoa . RH 80 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8,5 viikkoa → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen vaikka kuivumisolosuhteet olisivatkin huonot.

16 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

2.1 RAKENTEIDEN KUIVUMISAIKA-ARVIOT / PÄÄLLYSTÄMINEN					
Tyynimeri A-kerrostalo, paikalla valetut teräsbetonilaatat					
Rakenne	Sijainti	Päällystämateriaali	Tavoitekosteus RH (%)	Kuivumiseen varattu aika	Kuivumisaika-arviot ja toimenpiteet
AP5 tb- laatta	A-kerrostalo Asuintilat Liike huoneisto kellari- kerros	Comfort lämpölatia	95 %	n. 21 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, alla EPS. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 13 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 18 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.
AP6 tb- laatta	A-kerrostalo Märkätila kellari- kerros	Comfort lämpölatia	95 %	n. 21 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, alla EPS. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 13 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 18 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.
AP2 tb- laatta	A-kerrostalo liike- huoneisto ja kerhotila 1. kerros	Laminaatti	85 %	n. 31 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, alla EPS. Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 25 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 85 % RH arviolta noin 29,5 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +25 °C.

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]

Kosteudenhallintasuunnitelma



VP2 tb-laatta	A-kerros- talo Märkätila 1-8. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 10-20 viikkoa	280...315mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 6,5 viikkoa . RH 80 % ja 18 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8,5 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.
VP1 tb- laatta	A-kerros- talo Asuinterilat 1-8. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 10-20 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.
VP1 tb-laatta	A-kerros- talo Liike-huoneisto 2. kerros	Laminaatti	85 %	n. 30 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 85 % RH arviolta noin 22 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 85 % RH arviolta noin 32 viikkoa . Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 25 °C, kuivuminen 85 % RH arviolta noin 13 viikkoa . → Rakenne kuivuu tavoitekosteuteen, kun lämpötila +18 °C ja RH 50 %. Olosuhteiden muutoksella voidaan lyhentää kuivumisaikaa huomattavasti.

18 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

2.2 RAKENTEIDEN KUIVUMISAIKA-ARVIOT / PÄÄLLYSTÄMINEN					
Tyynimeri B-kerrostalo, paikalla valetut teräsbetonilaatat					
Rakenne	Sijainti	Päällystämateriaali	Tavoitekosteus RH (%)	Kuivumiseen varattu aika	Kuivumisaika-arviot ja toimenpiteet
AP1 tb-laatta	IV-konehuone, talovarasto kellari-kerros	Muovimatto Upofloor Lami	85 %		200mm paksu teräsbetonilaatta alla EPS. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 85 % RH arviolta noin 32 viikkoa . Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 25 °C, kuivuminen 85 % RH arviolta noin 19 viikkoa .
VP1 tb-laatta	B-kerrostalo Asuintilat 1-8. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	n. 11-20 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.
VP2 tb-laatta	B-kerrostalo Märkätilat 1-8. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	n. 11-20 viikkoa	280...315mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 6,5 viikkoa . RH 80 % ja 18 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8,5 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

2.3 RAKENTEIDEN KUIVUMISAIKA-ARVIOT / PÄÄLLYSTÄMINEN					
Marco Polo A-kerrostalo, paikalla valetut teräsbetoni-laatat					
Rakenne	Sijainti	Päällyste- materiaali	Tavoite- kosteus RH (%)	Kuivumi- seen varattu aika	Kuivumisaika-arviot ja toimenpiteet
VP1 tb-laatta	A-kerros- talo tekn. tila 1. kerros	Muovimatto	85 %		280mm paksu teräsbetoni-laatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 85 % RH arviolta noin 22 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 85 % RH arviolta noin 32 viikkoa . Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 25 °C, kuivuminen 85 % RH arviolta noin 13 viikkoa . → Rakenne kuivuu tavoitekosteuteen, kun lämpötila +18 °C ja RH 50 %. Olosuhteiden muutoksella voidaan lyhentää kuivumisaikaa huomattavasti.
VP2 tb-laatta	A-kerros- talo Pesula 1. kerros	Vedeneriste + keraamiset laatat	90 %	n. 24 viikkoa	280mm paksu teräsbetoni-laatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 90 % RH arviolta noin 11 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 90 % RH arviolta noin 16,5 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen.
VP5 tb-laatta	A-kerros- talo Asuintilat Liiketila 1. kerros	Parketti Laminaatti	85 %	n. 32 viikkoa	50mm paksu teräsbetoni-laatta, alla polyuretaanilevy. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 85 % RH arviolta noin 23 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen. Olosuhteiden muutoksella voidaan lyhentää kuivumisaikaa huomattavasti.

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

VP5 tb-laatta	A-kerros- talo Liiketila Märkätila 1. kerros	Vedeneriste + keraamiset laatat	90 %	n. 24 viikkoa	50mm paksu teräsbetonilaatta, alla polyuretaanilevy. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 90 % RH arviolta noin 12 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen.
VP5 tb-laatta	A-kerros- talo tekn.tila 1. kerros	Muovimatto	85 %		50mm paksu teräsbetonilaatta, alla polyuretaanilevy. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 85 % RH arviolta noin 23 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen. Olosuhteiden muutoksella voidaan lyhentää kuivumisaikaa huomattavasti.
VP11 tb-laatta	A-kerros- talo Asuintila Märkätila 1. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 18 viikkoa	200mm paksu teräsbetonilaatta, alla XPS. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen.
VP11 tb-laatta	A-kerros- talo Märkätilat 1. kerros	Vedeneriste + keraamiset laatat	95 %	n. 24 viikkoa	200mm paksu teräsbetonilaatta, alla XPS. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen.
VP1 tb-laatta	A-kerros- talo Asuintilat 2-7. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 10-17 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.

21 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

VP2 tb-laatta	A-kerros- talo Märkätilat 2-7. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	n. 10-17 viikkoa	280...315mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 6,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 9 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.
AP4 tb-laatta	A-kerros- talo Asuintilat 2. kerros	Comfort lämpölatia	95 %	n. 17 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, alla mineraalivilla. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 12,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 18 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta ja riittävän korkeasta lämpötilasta RH alle 60 % ja lämpötila yli 10 °C.

2.4 RAKENTEIDEN KUIVUMISAIKA-ARVIOT / PÄÄLLYSTÄMINEN

Marco Polo B-kerrostalo, paikalla valetut teräsbetonilaatat

Rakenne	Sijainti	Päällyste- materiaali	Tavoite- kosteus RH (%)	Kuivumi- seen varattu aika	Kuivumisaika-arviot ja toimenpiteet
AP2 ontelo laatta	B-kerros- talo Kerhotila 1. kerros	lattiatasoite + Laminaatti	90 % 85 %	n. 18 viikkoa	Ontelolaatan tulee kuivua 90 % RH, ennen lattiatasoitetta ja tasoitteen 85 % RH, ennen laminaatin asennusta. Kuivumisolosuhteet ontelolaatalle: 4 viikkoa kastuu, sitten 50 % RH ja 18 °C, kuivuminen 90 % RH arvioilta noin 4 viikkoa . Kuivumisolosuhteet tasoitteelle (20mm): 50 % RH ja 18 °C, kuivuminen 85 % RH arviolta noin 10 viikkoa .

22 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

AP5 tb-laatta	B-kerros- talo Asuintilat 1. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 18 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, alla EPS. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 12,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 18 viikkoa . → Rakenne kuivuu tavoitekosteuteen kun RH alle 60 % ja lämpötila yli 10 °C.
AP6 tb-laatta	B-kerros- talo Asuintilat Märkätilat 1. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 18 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, alla EPS. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 12,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 18 viikkoa . → Rakenne kuivuu tavoitekosteuteen kun RH alle 60 % ja lämpötila yli 10 °C.
AP4 tb-laatta	B-kerros- talo Asuintilat 2. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 17 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, alla mineraalivilla. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 12,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 18 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta ja riittävän korkeasta lämpötilasta RH alle 60 % ja lämpötila yli 10 °C.
VP1 tb-laatta	B-kerros- talo Asuintilat 2-7. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 6-17 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.

23 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

VP2 tb-laatta	B-kerros- talo Märkätilat 2-7. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 6-17 viikkoa	280...315mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 6,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 9 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +18 °C.
------------------	---	-------------------------	------	--------------------	--

2.5 RAKENTEIDEN KUIVUMISAIKA-ARVIOT / PÄÄLLYSTÄMINEN

Marco Polo C-kerrostalo, paikalla valetut teräsbetonilaatat

Rakenne	Sijainti	Päällyste- materiaali	Tavoite- kosteus RH (%)	Kuivumi- seen varattu aika	Kuivumisaika-arviot ja toimenpiteet
VP1 tb-laatta	C-kerros- talo Asuinitilat 1-7. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 6,5-18 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 8 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta ja riittävän korkeasta lämpötilasta RH 50 % ja lämpötila yli 18 °C.
VP2 tb-laatta	C-kerros- talo Märkätilat 1-7. kerros	Comfort lämpölaattia	95 %	n. 6,5-18 viikkoa	280...315mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 6,5 viikkoa . RH 60 % ja 10 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 9 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta ja riittävän korkeasta lämpötilasta RH 50 % ja lämpötila yli 18 °C.

24 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

VP1 tb-laatta	C-kerros- talo Asuintilat 8. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	n. 5,5 viikkoa	280mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5,5 viikkoa . RH 50 % ja 25 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 4 viikkoa . Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 18 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 4 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta ja riittävän korkeasta lämpötilasta RH 50 % ja lämpötila yli 18 °C.
VP2 tb-laatta	C-kerros- talo Märkätilat 8. kerros	Comfort lämpölattia	95 %	n. 5,5 viikkoa	280...315mm paksu teräsbetonilaatta, kahteen suuntaan kuivuva. Olosuhteet: yli 2viikkoa sateessa, sitten 50 % RH ja 25 °C. Normaali betoni C28/35-2 (v/c = 0,5), kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5 viikkoa . Olosuhteet: kosteassa yli 2 viikkoa, sitten 50 % RH ja 18 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5,5 viikkoa . Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 18 °C, kuivuminen 95 % RH arviolta noin 5 viikkoa . → Rakenne saavuttaa tavoitekosteuden kun huolehditaan riittävän matalasta suhteellisesta kosteudesta 50 % RH ja riittävän korkeasta lämpötilasta +25 °C. Kastumisen estämisellä saadaan lyhennettyä kuivatusaikaa

25 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

2.6 RAKENTEIDEN KUIVUMISAIKA-ARVIOT / PÄÄLLYSTÄMINEN

Tyynimeri ja Marco Polo, lattiatasoitteet

Rakenne	Sijainti	Päällyste- materiaali	Tavoite- kosteus RH (%)	Kuivumi- seen varattu aika	Kuivumisaika-arviot ja toimenpiteet
VP4 lattia- tasoite	Asuintilat välipohja	Kelluva lautaparketti	85 %	n. 9-14 viikkoa	25mm paksu lattiatasoite alla Comfort- lattialämmitysjärjestelmä ja Floor Comfort- levyt. Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Lattiatasoite Weber Floor 4350 tai 4320 pumpattuna. Kuivuminen 85 % RH arviolta noin 2 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen. Lattialämmitystä tulee käyttää vähintään kahden viikon ajan ennen päällystämistä. Lattialämmitys pienennetään + 18-20 °C:seen asennuksen ajaksi ja nostetaan asennuksen jälkeen asteittain käyttölämpötilaan 1-2 viikon aikana.
VP2 lattia- tasoite	Märkätilat välipohja	Vedeneriste + keraamiset laatat	85-90 %	n. 9-14 viikkoa	25mm paksu lattiatasoite alla Comfort- lattialämmitysjärjestelmä ja Floor Comfort- levyt. Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Lattiatasoite Weber Floor 4350 tai 4320 pumpattuna. Kuivuminen 85 % RH arviolta noin 2 viikkoa ja 90 % RH noin 1,5 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen. Lattialämmitystä tulee käyttää vähintään kahden viikon ajan ennen laatoitustyön aloitusta. Ennen vedeneristyksen levitystä lämpötila lasketaan + 18-20 °C:seen.

26 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

VP3 lattia- tasoite	Parvi välipohja	Comfort lämpölattia	85 %	n. 9-14 viikkoa	25mm paksu lattiatasoite alla Weber Comfort-lattialämmitysjärjestelmä. Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Lattiatasoite Weber Floor 4350 tai 4320 pumpattuna. Kuivuminen 85 % RH arviolta noin 2 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen. Lattialämmitystä tulee käyttää vähintään kahden viikon ajan ennen päällystämistä. Lattialämmitys pienennetään + 18-20 °C:seen asennuksen ajaksi ja nostetaan asennuksen jälkeen asteittain käyttölämpötilaan 1-2 viikon aikana.
VP1 lattia- tasoite	Asuintilat välipohja	Kelluva lautaparketti	85 %	n. 9-14 viikkoa	25mm paksu lattiatasoite alla Weber Comfort-lattialämmitysjärjestelmä. Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Lattiatasoite Weber Floor 4350 tai 4320 pumpattuna. Kuivuminen 85 % RH arviolta noin 2 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen. Lattialämmitystä tulee käyttää vähintään kahden viikon ajan ennen päällystämistä. Lattialämmitys pienennetään + 18-20 °C:seen asennuksen ajaksi ja nostetaan asennuksen jälkeen asteittain käyttölämpötilaan 1-2 viikon aikana.
AP4 lattia- tasoite	Marco Polo Asuintila 2. kerros	Kelluva lautaparketti	85 %	n. 9-14 viikkoa	35mm paksu lattiatasoite alla Weber Comfort-lattialämmitysjärjestelmä. Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Lattiatasoite Weber Floor 4350 tai 4320 pumpattuna. Kuivuminen 85 % RH arviolta noin 4 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen. Lattialämmitystä tulee käyttää vähintään kahden viikon ajan ennen päällystämistä. Lattialämmitys pienennetään + 18-20 °C:seen asennuksen ajaksi ja nostetaan asennuksen jälkeen asteittain käyttölämpötilaan 1-2 viikon aikana.

27 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

AP5 lattia- tasoite	Marco Polo Asuintila Alapohja	Kelluva lautaparketti	85 %	n. 9 viikkoa	25-50mm paksu lattiatasoite alla Weber Comfort-lattialämmitysjärjestelmä. Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Lattiatasoite Weber Floor 4350 tai 4320 pumpattuna. 25mm paksu tasoite, kuivuminen 85 % RH arviolta noin 2 viikkoa ja 50mm noin 7,5 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen. Lattialämmitystä tulee käyttää vähintään kahden viikon ajan ennen päällystämistä. Lattialämmitys pienennetään + 18-20 °C:seen asennuksen ajaksi ja nostetaan asennuksen jälkeen asteittain käyttölämpötilaan 1-2 viikon aikana.
AP6 lattia- tasoite	Marco Polo Märkätila Alapohja	Vedeneriste + keraamiset laatat	85-90 %	n. 9 viikkoa	25mm paksu lattiatasoite alla Weber Comfort-lattialämmitysjärjestelmä. Olosuhteet: kuivassa, sitten 50 % RH ja 18 °C. Lattiatasoite Weber Floor 4350 tai 4320 pumpattuna. Kuivuminen 85 % RH arviolta noin 2 viikkoa ja 90 % RH noin 1,5 viikkoa . → Rakenteelle on varattu riittävästi aikaa tavoitekosteuden saavuttamiseen. Lattialämmitystä tulee käyttää vähintään kahden viikon ajan ennen laatoitustyön aloitusta. Ennen vedeneristyksen levitystä lämpötila lasketaan + 18-20 °C:seen.
VP7 pinta- betoni	Porras- tasot	Db-matto	85 %		56mm pintabetoni/tasoite alla 200mm teräsbetonilaatta. Kuivuminen 85 % RH arviolta noin 2 viikkoa ja 90 % RH noin 1,5 viikkoa . →

28 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]

2.7 RAKENTEIDEN KUIVUMISAIKA-ARVIOT / PÄÄLLYSTÄMINEN

Tyynimeri ja Marco Polo, Märkätilan seinät

Rakenne	Sijainti	Päällystämateriaali	Tavoite-kosteus RH (%)	Kuivumiseen varattu aika	Kuivumisaika-arviot ja toimenpiteet
PR1	Märkätila seinät	Vedeneriste + keraamiset laatat	90 %		Tasoitteen paksuus määräytyy oikaistavan/tasoitettavan seinän mukaan. Alustana teräsbetoni, kalkkiahiekkatiilimuuraus tai ACO-väliseinäelementti. Tasoitteen kuivuminen ennen vedeneristystä 10 °C lämpötilassa vähintään 3vrk ja 20 °C lämpötilassa vähintään 1vrk. Tasoitteen kuivumisaika riippuu tasoittekerroksen paksuudesta.

3. OLOSUHDEHALLINTA

3.1 Rakenteiden kastumisen estäminen / suojaukset

Osa-alue	Vaatimukset, ratkaisut ja toimenpiteet	Vastuuhenkilö (kuitaus)
Runko	Kastumista voidaan ehkäistä nopealla rungon pystytyksellä. Holvin aukot tiivistetään ja estetään veden pääsy alimpiin kerroksiin. Holvi suojataan pakkaselta tarkoituksen mukaisilla peitteillä. Holville satanut vesi johdetaan hallitusti ja lumi poistetaan mekaanisesti ei sulattamalla. Ikkunoiden asennuksella tai väliaikaisilla ikkuna-aukkojen suojilla ehkäistään viisto sade rakennuksen sisälle.	
Julkisivu	Keskeneräiset rakenteet jossa käytetään eristeitä tai muita kosteudelle herkkiä materiaaleja tulee suojata työpäivän päätteeksi (joissakin tapauksissa myös taukojenkin ajaksi). Julkisivumuurauksessa käytetään tarvittaessa julkisivusuojia. Julkisivumuurauksen eristeet suojataan muovilla asennuksen jälkeen.	
Yläpohja	Sääsuoja asennetaan kohteeseen tarvittaessa. Kohteen vesikatko työt pyritään tekemään ei sateisena päivänä. Yläpohjan kevytsora suojataan välittömästi levittämisen jälkeen. Myös muut eristekerrokset ja mineraalivilla eristeet tulee suojata yläpohjan rakenteissa.	
Vesivahingot	Vesivahingon sattuessa vesi poistetaan välittömästi. Huolehditaan tehostetusta kuivatuksesta.	

29 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

3.1 Materiaalien kastumisen estäminen / suojaukset			
Materiaali	Vaatimukset, ratkaisut ja toimenpiteet	Varastointipaikka	Vastuu henkilö (kuittaus)
Yleistä	<ul style="list-style-type: none"> - kuljetuksen aikainen suojaus - noudatetaan valmistajan varastointi ohjetta - oikea-aikainen toimitus työmaalle (JOT) - suunnitellaan varastointi alueet ja menetelmät ajoissa - sääsuojien riittävä määrä materiaaleille - käytetään materiaaleja työsuorituksissa välttämätön määrä ja suojataan keskeneräiset rakenteet 		
Betoniseinäelementti	Sandwich elementtien eristeitä suojaava kalvo poistetaan juuri ennen nostoa. Yläpinta tulee suojata heti asennuksen jälkeen tai jos työ keskeytyy. Elementit jossa on rakennuslevyjä suojataan sivuilta ja alta.	Ulkotilassa peitteiden tai katoksen alla.	
Puurakenteiset elementit (profin 5in1)	Suojauksessa kiinnitettävä erityistä huomiota varastoinnissa ja asennuksessa.	Ulkotilassa peitteiden tai katoksen alla.	
Helat, kiinnikkeet ja pientarvikkeet	Varastoidaan kuivassa tilassa suojaten korroosiolta ja hapettumiselta.	Lämmitetyssä sisätilassa.	

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

Ikkunat ja ovet	Holville nostetut ikkunat tulee suojata suojapeitteellä, ennen kuin vesikatto tai aluskate on asennettu. Vesikatteen tai katoksen alla materiaalit varastoidaan irti maasta, ikkunat pystyasennossa ja ovet aluspuiden päällä. Kuljetuspakkauksen suoja ei ole riittävä varastoinnissa. Ikkunapakettien on tuulettuva suojauksen alla. Väliaikaisesti voidaan varastoida ulkona suojapeitteen alla ja aluspuiden päällä.	Ei lämmitetty sisätila esim kontti, ulkorakennus. Ulkotilassa peitteiden tai katoksen alla.	
Kalusteet	Varastoinnin on vastattava käyttöolosuhteita lämpötilan ja kosteuden puolesta. Varastointi tilan suhteellinen kosteus enintään 60 %. Vältettävä tiloja, jossa on tehty betonivaluja edeltävän 8 viikon aikana.	Lämmitetyssä sisätilassa, joka vastaa materiaalin käyttöolosuhteita.	
Kuivalaastit	Varastoidaan kuivissa sisätiloissa. Voidaan varastoida ulkona suojapeitteen alla ja kuormalavojen päällä.	Ei lämmitetty sisätila esim kontti, ulkorakennus. Ulkotilassa peitteiden tai katoksen alla.	
Lämmöneristeet	Varastoidaan alkuperäisissä pakkauksissa käyttöön asti. Avatut paketit suojattava sateilta.	Ei lämmitetty sisätila esim kontti, ulkorakennus. Ulkotilassa peitteiden tai katoksen alla.	
Metallituotteet	Suojataan jos kosteudelle altis. Pitkäaikaisessa varastoinnissa raudotteet suojataan suojapeitteellä.	Ulkotilassa peitteiden tai katoksen alla.	
Parketti ja laminaatti	Parketit ja laminaatti pakkaukset varastoidaan +15...24 °C lämpötilassa ja 40...60 RH %. Ennen asennusta varastoitava huoneolosuhteita vastaavassa tilassa vähintään 48 tuntia.	Lämmitetyssä sisätilassa, joka vastaa materiaalin käyttöolosuhteita.	

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

Puutavara	Sisätiloihin tuleva puutavara ei saa kastua tai saada kosteutta muista materiaaleista. Varastoidaan lämmitetyssä ja tuuletetussa tilassa.	Lämmitetyssä sisätilassa, joka vastaa materiaalin käyttöolosuhteita. Tai lämpimässä sisätilassa.	
Runkopuutavara	Runkopuutavara tulee suojata auringolta ja sateelta suojapeitteellä ja maakosteudelta aluspuiden avulla.	Ulkotilassa peitteiden tai katoksen alla.	
Rakennuslevyt	Väliseiniin tulevat ja muut pintalevyt säilytetään sisätiloissa. Varastoidessa seinälle kiinnitettynä, auttaa lattialaatan kuivumista. Levyjen tulee saavuttaa käyttöympäristöä vastaavan kosteustason ennen asennusta.	Lämmitetyssä sisätilassa, joka vastaa materiaalin käyttöolosuhteita. Tai lämpimässä sisätilassa.	
Listat	Varastoidaan alkuperäisissä pakkauksissa käyttöön asti kuivassa tilassa. Varastoitava vähintään 48 tuntia huoneolosuhteita vastaavassa tilassa ennen asennusta.	Lämmitetyssä sisätilassa, joka vastaa materiaalin käyttöolosuhteita. Tai lämpimässä sisätilassa.	
Talotekniikka	IV-koneet ja muut sähkölaitteet varastoidaan kuivassa ja lämmitetyssä tilassa.	Lämmitetyssä sisätilassa, joka vastaa materiaalin käyttöolosuhteita.	
Tiilet	Voidaan varastoida ulkotiloissa. Tiilet eivät saa kastua. Sisätiloissa varastoidaan sisälle tulevat tiilet.	Ulkotilassa peitteiden tai katoksen alla. Kesällä voidaan säilyttää ulkona omissa pakkauksissaan.	
Vedeneristeet	Bitumituotteet tulee varastoida kuivassa, auringonvalolta, vedeltä ja lumelta suojattuna. Märkätilojen vedeneristeet varastoidaan käyttölämpötilassa.	Lämmitetyssä sisätilassa, joka vastaa materiaalin käyttöolosuhteita. Ulkotilassa peitteiden tai katoksen alla.	

32 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

3.2 Olosuhteet		
Työvaihe	Lämpötila, ilman suhteellinen kosteus, vaatimukset, toimenpiteet ja ohjeet	Vastuuhenkilö (kuittaus)
Maalaustyöt	Ennen maalausta, maalaustyön aikana ja maalin kuivumisen aikana seinän pinnan, maalin ja ilman on oltava yli +5 °C, sekä ilman suhteellisen kosteuden alle 80 % RH.	
Tasoitetyöt	Tasoitetyöhön sopiva työskentely lämpötila on +10...20 °C ja sopiva ilman suhteellinen kosteus on 50...80 %. Tasoitteen kuivumisolosuhteet + 20 °C.	
Parketti ja laminaatti asennus	Asennettaessa parketti lämpölattian päälle, tulee lattialämmitys olla päällä ennen asennusta vähintään 2 viikkoa. Asennuksen ajaksi lämmitys pienennetään +18–20 °C:seen ja nostetaan asennuksen jälkeen käyttölämpötilaan asteittain 1-2 viikon aikana. Pintalämpötila saa olla enintään parkeetissa +27 °C ja laminaatissa + 28 °C. Lattian lämpövaihtelu enintään 5 °C/vrk. Parkettia asennettaessa lattiarakenteen lämpötila tulee olla vähintään +18 °C ja laminaatissa +15 °C. Ilman suhteellinen kosteus 35-60 %.	
Vedeneristystyöt ja laatoitustyöt	Lattialämmitystä tulee käyttää kahden viikon ajan ennen vedeneristystyötä, jotta lämmityksen aiheuttamat muodonmuutokset pääsevät tapahtumaan. Lämpö suljetaan 2vrk ennen vedeneristyksen asennusta ja voidaan kytkeä päälle laatoituksen jälkeen, kun kiinnitysaine on saavuttanut maksimikuorman. Nostetaan lämpötilaa asteittain 1-2 viikon ajan käyttölämpötilaan. Tilan ja alustan lämpötila +10...+30 °C.	
Muuraus	Työskentely tilan lämmitystä suositellaan ulkolämpötilan ollessa -5... -15 °C ja edellytetään ulkolämpötilan ollessa alle -15 °C. +5 °C...-5 °C lämpötilassa huolehditaan materiaalin lämmityksestä.	
Rappaus	Talviolosuhteissa lämpötilan laskiessa alle +5 °C tarvitaan työskentelytilan lämmitystä.	
Vesikattotyöt	Kumibitumikermin asennusta ei saa tehdä alle -20 °C.	

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

3.2 Rakenteiden kuivatus		
Osa-alue	Kuivatustapa, vaatimukset, ratkaisut ja toimenpiteet	Vastuuhenkilö (kuittaus)
Lämpötila ja ilman suhteellinen kosteus	Rakennukseen pyritään saamaan noin +20 °C lämpötila ja 50 % RH.	
Kuivatuksen suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> - Kuivatettavaan tilaan estetään lisäkosteuden pääsy - Poistetaan irtovesi - Kuivatettava tila osastoidaan - Varmistetaan lämmittimien saatavuus - Huomioidaan ulkoiset olosuhteet - Ilman suhteellista kosteutta ja lämpötilaa tulisi seurata säännöllisesti. <p>Talvella pyritään saamaan riittävä lämpö ja tuuletus sisätiloihin. Liian suuri ilmanvaihto alentaa tilojen lämpötilaa.</p> <p>Kesällä voidaan rakenteet kuivattaa pelkästään tuulettamalla, kun ilman suhteellinen kosteus on 50 %. Kosteuden noustessa yli 50 % RH, täytyy rakennus tiivistää ja kuivattaa ilmaa ilmankuivaimilla.</p>	
Rakennuksen oma lämmitysjärjestelmä	Vesikiertoinen lattialämmitysjärjestelmä otetaan käyttöön kerros kerrallaan.	
Valujen lämmitys	Lämpösäteilijöillä voidaan tehostaa betonivalujen lämmitystä.	
Lämmitysteho Rakennuskuivaajalla	<p>Lämmitystehoon vaikuttaa tilan tilavuus, ilmanvaihdon suuruus sekä sisäilman ja ulkoilman välinen lämpötilaero.</p> <p>150m³, ilmanvaihto 2 l/h ja lämpötila ero 20 tarvitaan n. 7 kW</p> <p>150m³, ilmanvaihto 2 l/h ja lämpötila ero 30 tarvitaan n. 10 kW</p> <p>300m³, ilmanvaihto 2 l/h ja lämpötila ero 20 tarvitaan n. 13,5 kW</p> <p>300m³, ilmanvaihto 2 l/h ja lämpötila ero 30 tarvitaan n. 19 kW</p> <p>500m³, ilmanvaihto 2 l/h ja lämpötila ero 20 tarvitaan n. 22,5 kW</p> <p>500m³, ilmanvaihto 2 l/h ja lämpötila ero 30 tarvitaan n. 33 kW</p>	
Kriittiset rakenteet	Kriittiset rakenteet, jotka vaativat olosuhteiden seurausta ja tarvittaessa lisäkuivatusta merkitty rakenteiden kuivumisaika-arvioihin.	

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]



Kosteudenhallintasuunnitelma

4. KOSTEUSMITTAUSSUUNNITELMA			
4.1 Kosteusmittausvälineet			
Mittaväline	Välineen haltija	Valmistaja	Kalibrointi

4.2 Kosteusmittaukset		Vastuuhenkilö (kuittaus)
Suoritettavat mittaukset	Mittauksia tulee tehdä sisätilan lämpötilasta ja ilman suhteellisesta kosteudesta, kuivumisolosuhteiden varmistamiseksi. Kosteusmittaukset suoritetaan kaikista rakenteista, jotka päällystetään kosteusherällä materiaalilla ja, joille on asetettu valmistajan toimesta pinnoitettavuus raja-arvo. Mitataan välipohjien kosteus ennen lämpölattian asentamista. Tasoitteen kosteus ennen parketin ja laminaatin asentamista. Porrastasojen, teknisten tilojen lattian kosteus ennen mattojen asennusta. Märkätilojen seinät ja lattiat ennen vedeneristystä.	
Mittausmenetelmät	Mittaukset tehdään porareikä menetelmällä, mittaamalla betonin suhteellinen kosteus. Mittauksia ei tehdä pintakosteudenosoittimilla.	
Mittausten aikataulu	Ensimmäinen mittaus tehdään, kun kohteessa on ikkunat ja vesikatto paikoillaan, sekä saatu lämpöpäälle. Seurantamittauksia tehdään 2-4 viikon välein lisäkuivatustarpeiden arvioimiseksi, viimeistään 2 viikkoa ennen päällystystyön aloitusta. Viimeinen mittaus, kattavampi, tehdään vähän ennen päällystämistyöhön ryhtymistä. Rakenteen riittävä kuivuminen dokumentoidaan mittauspöytäkirjaan.	
Mittausten laajuus	Jokaisesta märkätilasta tehdään kosteusmittaukset erikseen. Rakennusurakkaan kuuluu 4kpl kosteusmittausta porrashuonetta kohden rakennuttajan osoittamasta paikasta. Ennen parketti asennusta tulisi ottaa yksi mittaus kerrosta kohden.	

35 / 37

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]

4.3 Kosteusmittaukset seuraaville rakenteille						
Rakenne	Pinnoite	Sijainti	Pinnoituksen raja-arvo	Dokumentointi	Kosteusmittaaja	Pätevyys
AP1	Muovimatto	Tyynimeri k. kerros tekn.tilat	85 %			
AP2	Laminaatti	MarcoPolo 1. kerros Kerhotila	85 %			
AP4	Lämpölattia Parketti	MarcoPolo 2. kerros Asuintilat	95 % 85 %			
AP5	Lämpölattia Parketti	MarcoPolo 1. kerros Asuintilat	95 % 85 %			
AP6	Lämpölattia Vedeneriste	MarcoPolo 1. kerros Märkätila	95 % 90 %			
VP1	Lämpölattia Parketti	Asuintilat	95 % 85 %			
VP2	Lämpölattia Vedeneriste	Märkätilat	95 % 90 %			
VP3	Lämpölattia Parketti	Townhouse	95 % 85 %			
VP4	Lämpölattia Parketti	Townhouse	95 % 85 %			
VP5	Laminaatti	Liiketila	85 %			
VP7	Db-matto	Porrastasot	85 %			
VP11	Vedeneriste	MarcoPolo 1. kerros Märkätila	90 %			
PR1	Vedeneriste	Märkätilat	90 %			

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan
kotipaikka]
Y-tunnus:
[Toteuttavan Y-
tunnus]

Yksikkö:
[Toteuttava yksikkö]
[Toteuttavan pienalueen katuosoite]
[Toteuttavan pienalueen postinumero]
[Toteuttavan pienalueen
postitoimipaikka]
Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],
faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]
[Projektin nimi]
[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen
postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]
Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan
puhelin]

Vastuuhenkilö:
[Työpäällikkö]
[Työpäällikön puhelin]



5. Kosteudenhallinnan organisointi ja viestintä	
Kosteudenhallinnan tehtävät käydään läpi ja vastuutetaan viikkopalaverissa	Pvm
Kosteudenhallintasuunnitelmat esitellään urakoitsijakokouksessa	Pvm
Kosteudenhallintasuunnitelma esitellään työmaan tuotantopalaverissa	Pvm
Kosteudenhallintasuunnitelma käsitellään ja hyväksytään työmaakokouksessa	Pvm

[Toteuttavan yrityksen nimi]

[Toteuttavan kotipaikka]

Y-tunnus:

[Toteuttavan Y-tunnus]

Yksikkö:

[Toteuttava yksikkö]

[Toteuttavan pienalueen katuosoite]

[Toteuttavan pienalueen postinumero]

[Toteuttavan pienalueen

postitoimipaikka]

Puh. [Toteuttavan pienalueen puhelin],

faksi: [Toteuttavan pienalueen faksi]

Projekti: [Työnumero]

[Projektin nimi]

[Hankkeen katuosoite], [Hankkeen

postinumero] [Hankkeen postitoimipaikka]

Vastaava työnjohtaja: [Vastaava työnjohtaja], [Vastaavan työnjohtajan

puhelin]

Vastuuhenkilö:

[Työpäällikkö]

[Työpäällikön puhelin]

