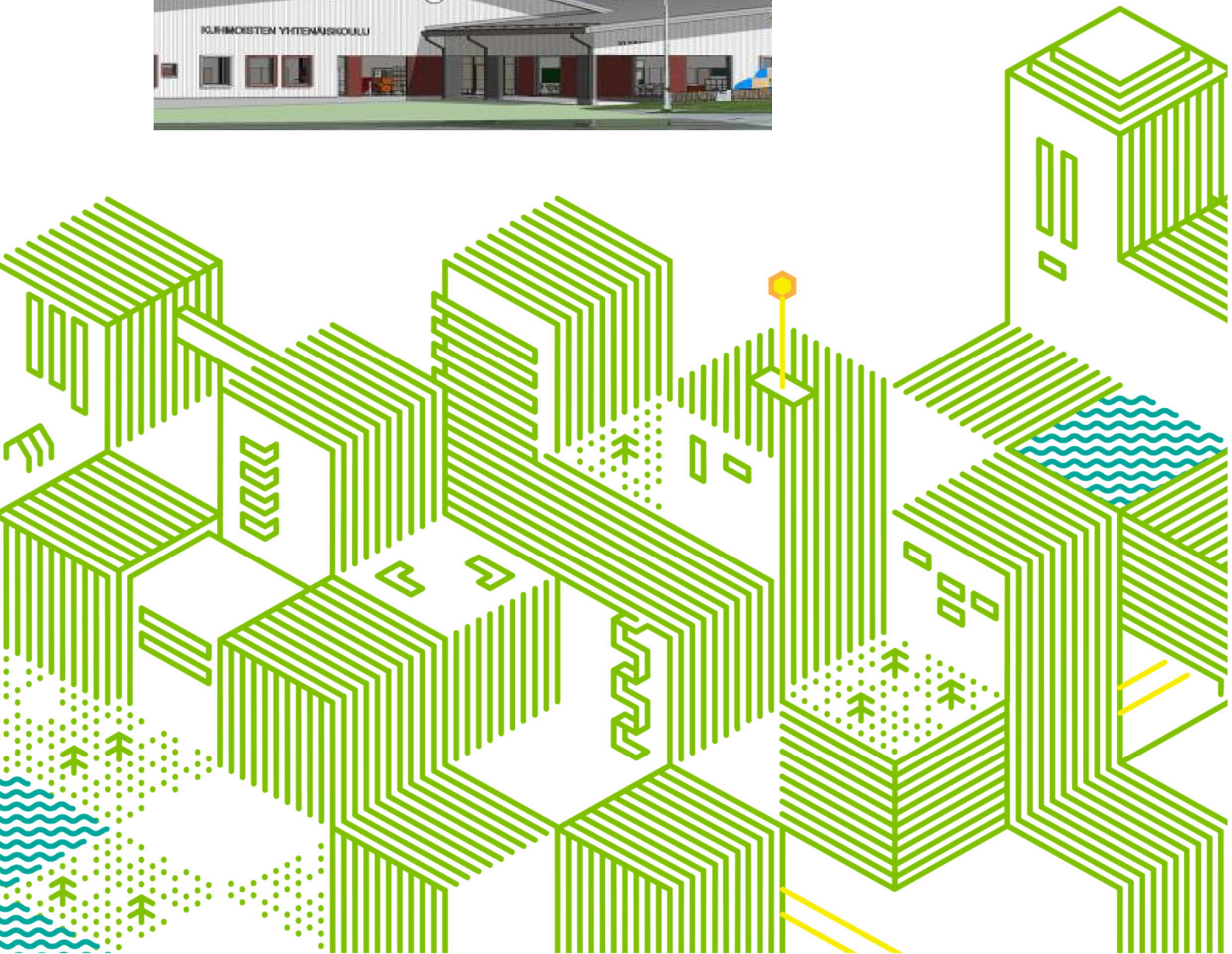


Kosteudenhallintaselvitys

Kuhmoisten yhtenäiskoulu

7.10.2020



Sisällys

1	Yleistä	3
1.1	Rakennuskohde	3
1.2	Rakennuttaja.....	3
2	Yleiset ohjeet	3
2.1	Kosteushallinnan organisointi	3
2.2	Kosteushallinnan suunnittelu	3
2.2.1	Veden- ja kosteudenhallintasuunnitelma	3
2.2.2	Aikataulusuunnittelu	5
2.3	Suojaustoimenpiteet ja materiaalien valinta	5
2.3.1	Materiaalien suojaus ja valinta.....	5
2.3.2	Rakenteiden runkosuojaus (kantavan rungon tekovaihe)	6
2.3.3	Työaikaisten vesivahinkojen torjunta	6
2.4	Rakennuksen kuivatus.....	7
2.5	Rakenteiden kuivumisen todentaminen	7
2.6	Dokumentointi ja valvonta	8
3	Kohteen kosteusteknisesti kriittiset rakennusosat ja erityistoimenpiteet	9
3.1	Yleistä	9
3.2	Rakennuspohjan kuivatus.....	10
3.2.1	Kosteusteknisesti kriittiset kohdat	10
3.2.2	Erityistoimenpiteet	10
3.3	Rakennuksen kellarit ja alapohja	10
3.4	Rakennusrunko ja kantavat väliseinät sekä -pohjat.....	10
3.4.1	Kosteusteknisesti kriittiset kohdat	10
3.4.2	Erityistoimenpiteet	10
3.4.3	Vaatimukset päällystettävän pinnan kosteudelle	11
3.5	Ulkoilman vastaiset seinärakenteet.....	12
3.5.1	Kosteusteknisesti kriittiset kohdat	12
3.5.2	Erityistoimenpiteet	12
3.6	Kevyet väliseinät ja välikatot	12
3.6.1	Kosteusteknisesti kriittiset kohdat	12
3.6.2	Erityistoimenpiteet	12
3.7	Vesikatto ja yläpohja	12
3.7.1	Kosteusteknisesti kriittiset kohdat	12
3.7.2	Erityistoimenpiteet	13
3.8	Märkätilat	13
3.8.1	Kosteusteknisesti kriittiset kohdat	13
3.8.2	Toteutus	13
3.8.3	Vaatimukset päällystettävän pinnan kosteudelle	13
3.9	LVI-tekniikka	14
3.10	Erityiskohdat	14
3.10.1	Kosteusteknisesti kriittiset kohdat	14
3.11	Mittauspisteet	14

7.10.2020

4	Huoltokirja	14
5	Vastaanotto- ja takuutarkastus	14

7.10.2020

1 Yleistä

1.1 Rakennuskohde

Kuhmoisten yhtenäiskoulu, rakennuspaikan osoite on: Länkipohjantie 64, 17800 Kuhmoinen.

Tila: Kaukola 8:47, 8:16 ja 24:31

1.2 Rakennuttaja

Kuhmoisten kunta.

2 Yleiset ohjeet

Rakennuksen kosteudenhallinnan tarkoitus on estää ylimääräisen ja vahinkoa aiheuttavan kosteuden syntyminen rakenteisiin projektihallinnon suunnittelun, toteutuksen, ylläpidon ja käytön keinoin. Kosteudenhallintaan kuuluu kosteuden hallinta sen kaikissa muodoissa (vesi, lumi, jää, höyry).

Rakennushankkeen kosteudenhallintaprosessi on katkeamaton ja tietoa kumuloiva laadunhallintaprosessi, jolla hallitaan rakennuksen kosteusteknistä suunnittelua sekä rakennusaikaisia kosteusrasituksia. Näin varmistetaan käyttöönottossa laadukas, terve ja kosteusteknisesti oikein toimiva rakennus. Kosteudenhallintaprosessi jatkuu rakennuksen oikeilla ylläpito- ja käyttöavoilla. Prosessin perustana ovat rakennuttajan laatutavoitteet.

2.1 Kosteushallinnan organisointi

- Tilaajan nimeämät henkilöt vastaavat kosteudenhallintaselvityksen vaatimusten toteutumisesta. Kosteudenhallintakoordinaattorina voi toimia kohteen Terve Talo-asiantuntija tai työmaan valvoja. Pääurakoitsija nimeää heidän kosteudenhallinnasta vastaavan henkilön, jonka on oltava päivittäin työmaalla.
- Kosteudenhallinnan vastaava järjestää työmaahenkilökunnalle koulutus- ja informaatiotilaisuuksia vähintään kerran kuukaudessa, jotta jokainen työmaalla työskentelevä ymmärtää rakenteiden tarpeettoman kastumisen haitallisen merkityksen ja ilmoittaa mahdollisista vesivahinkohavainnoistaan työnjohdolle.
- Kosteudenhallinnan vastaava ja hänen nimeämä henkilösertifioitu kosteusmittaaja laatii suunnitelmat kosteudenmittaamisesta tämän kosteudenhallintaesityksen pohjalta.
- Kosteudenhallinnan vastaava liittyy mittauspöytäkirjat työmaan laatusuunnitelmaan liittyvänä tai tekee erillisen kirjallisen raportin.

2.2 Kosteushallinnan suunnittelu

2.2.1 Veden- ja kosteudenhallintasuunnitelma

Työmaan laadunvarmistussuunnitelman osana tulee laatia veden- ja kosteudenhallintasuunnitelma Sisäilmaluokitus 2008 (RT 07-10946) ja Terveen talon toteutuksen kriteerit (RT 07-10805) mukaisesti. Pääurakoitsijan tulee laatia veden- ja kosteudenhallintasuunnitelma kolmen viikon

7.10.2020

kuluessa työmaan aloituksesta. Suunnitelmaan on saatava rakennuttajan ja rakennesuunnittelijan hyväksyntä. Suunnitelmaa päivitetään työmaan edetessä.

Veden- ja kosteudenhallintasuunnitelma tulee sisältää ja varmistaa ainakin seuraavat asiat:

- Sääsuojauksen periaatteet ja tarkemmat tiedot suojauksista eri työvaiheissa
- Rakennusaikeisen lämpötila- ja kosteusolosuhteiden hallinta, päivittäinen seuranta ja dokumentointi. Sisäilman lämpötila- ja kosteudenolosuhteiden seurantapistettä tulee olla jokaista alkavaa 200 huo-m2 kohti yksi mittauspiste, jonka lisäksi yksi mittauspiste iv-konehuoneessa. Seurantamittaukset tulee aloittaa mittausalueiden lattiavalujen valmistuttua.
- Kosteusriskien kartoitus. Kootaan luettelo rakenteista, materiaaleista ja tuotteista, joiden suunnitteluun ja toteutukseen työmaalla voi liittyä kosteusteknisiä ongelmia. Luettelon perusteella kohteen työnjohto voi valvonnassaan kiinnittää erityistä huomiota näiden rakennedetaljien toteuttamiseen
- Kuivumisaika-arviot. Niille rakenteille, jotka päällystetään kosteudelle herkällä materiaaleilla, laaditaan kuivumisaika-arviot erilaisissa toteutusolosuhteissa. Katso esimerkiksi SisäRYL ja Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen
- Lämmitys, kuivaus, suojaus- ja osastointisuunnitelma
- Varasuunnitelma aikataulussa pysymiseksi. Jos kohteen rakenteiden kuivumisaika muodostuu arvioiden mukaan pidemmäksi kuin suunniteltu toteutusaikataulu edellyttää, valitaan menettelytavat aikataulussa pysymiseksi
- Materiaalien ja tarvikkeiden käsittely. Selvitetään ennakkoon työmaalle tuleva materiaalivirta ja suunnitellaan sen vastaanotto, välivarastointi, suojaus ja siirto asteittain kohteeseen
- Kastumisen estäminen. Estetään runkorakenteiden ja eristilojen kastuminen esim. sade- tai sulamisvesistä. Selvitetään ennakolta omat ja muiden urakoitsijoiden työsuoritukset, joihin sisältyy työnaikaisten vesivahinkojen riski
- Kuivumisolosuhteiden järjestäminen. Hyvä kuivuminen edellyttää vaipan mahdollisimman aikaista kiinni saantia, lämmityksen päälle saantia ja riittävää ilmanvaihtoa. LVIS -urakoitsijoiden kanssa tulee sopia niistä mahdollisista erityistoimenpiteistä, joita kohteen kosteudenhallinta edellyttää
- Kosteudenhallinnan organisointi. Suunnitellaan työmaan kosteudenhallinnan organisointi. Pääperiaatteena on, että jokainen huolehtii ja tiedostaa omaan vastuualueeseensa kuuluvat kosteusteknisesti tärkeät seikat. Sopimusasiakirjoissa todetaan eri osapuolten tehtävät ja vastuut
- Kosteudenmittaussuunnitelma. Työmaalla laaditaan ennakkoon kosteudenmittaussuunnitelma. Suunnitelmasta tulee käydä ilmi mittausmenetelmä ja laitteisto, mittauksen aikataulu, laajuus ja tarvittavien mittauspisteiden sijainti
- Päällystämisperusteet. Ilmoitetaan kosteusrajat, jolloin päällystäminen voidaan aloittaa. Kirjataan rakenneosittain (rakenne/päällyste) päällystettävyysspäätöksen perusteena olevat kosteudenmittaustulokset ja päällystämisperuste
- Dokumentointi. Huolehditaan, että työmaan kosteudenhallinnan suorittamisesta, poikkeusolosuhteista ja vesivahingoista tehdään dokumentointi tarkoituksenmukaisessa laajuudessa

7.10.2020

- Tiedotus ja valvonta.

2.2.2 Aikataulusuunnittelu

Työmaan aikataulua laatiessaan pääurakoitsijan on otettava huomioon mahdollisesti työmaan etenemistä haittaavat kosteustekniset seikat.

- Kosteusherkillä materiaalilla päällystettävillä betonirakenteille kuivumisaika-arviot rakennetyypeittäin, alustavat arviot esitetty liitteessä 1.
- Ennuste toteutusajankohtaa vastaavista kuivumisolosuhteista
- Toteaa rakenteiden kuivumisaikatarpeen suhteessa päällysteen alustalta edellyttämään kosteuspitoisuusarvoon
- Menettelytapojen valinta aikataulussa pysymiseksi (materiaalivalinnat, rakenneratkaisut, kuivatus)

Mikäli kohteen rakenteiden kuivumisaika muodostuu arvioiden mukaan pidemmäksi kuin suunniteltu toteutusaika edellyttää, valitsee vastaava menettelytavat aikataulussa pysymiseksi.

Menettelytapavaihtoehtoja:

- rakenneratkaisut
- materiaalivalinnat
- tehostettu kuivatus ja lämmitys

2.3 Suojaustoimenpiteet ja materiaalien valinta

2.3.1 Materiaalien suojaus ja valinta

- Rakentaminen toteutetaan sääsuojassa niiltä osin kuin se on mahdollisten puu-runkoelementtien ja kattoristikoiden asennus huomioiden mahdollista
- Sääsuojajärjestelmän tulee olla teräs- tai alumiinirunkoinen ja katteen tulee kestää tuulen, sateen ja lumen painon jne, eikä niiden saumoissa saa olla vuotokohtia. Peitteiden tulee olla ehjät koko suojauksen ajan.
- Rakennusurakoitsijan on laadittava sääsuojasta suunnitelmat, jotka tulee hyväksyttää rakennuttajalla ja rakennesuunnittelijalla kaksi viikkoa ennen aiottua sääsuojan rakentamisen aloitusta.
- Kun kantavat seinäelementit, pilarit, palkit ja kattoristikot on asennettu, tulee ne väliaikaisesti suojata väliaikaisella kestopeitteellä ja veden ohjaus rakennusalueelta tulee suorittaa hallitusti siihen saakka, kunnes sääsuoja on asennettu vedenpitävästi
-
- Sääsuoja tulee olla niin kauan, kunnes vesikaton pintahuovat ja pellit on asennettu ja vesikatteen läpiviennit ja pellitetty sadevesitiiviisti.
- Elementtien ja materiaalien kuljetus työmaalle umpirekoilla ja villaeristeiset elementit on suojattu tehtaalla kutistemuovilla.
- Mikäli puurakenteiset kattopukit tai ristikot joudutaan kuljetusteknisistä syistä tuoda avoavalla varustetulla rekalla, tulee pukit ja ristikot olla kuljetuksen ja työmaavarastoinnin aikana vesitiiviiseen muoviin suojattuna.
- Työmaalle tulevat materiaalit ja rakenneosat suojataan likaantumislta ja kastumiselta siirtojen, työmaavarastoinnin, asennuspaikan välivarastoinnin ja asennuksen aikana.
- Homehtumiselle alttiiden materiaalien välttäminen.

7.10.2020

- Työmaasuunnittelussa on huomioitava materiaalien varastointialueet ja varastointi /suojausmenetelmät.
- Rungon valmiiden osien sisään varastoitaessa huolehdittava, etteivät betonilaatalle lastatut materiaaliniput hidasta rakenteiden kuivumista.
- Selvitetään ennakkoon työmaalle tuleva materiaalivirta ja suunnitellaan sen vastaanotto, väli-varastointi, suojaus ja siirrot asteittain kohteessa.
- Pääurakoitsijan on suunniteltava työvaiheiden toteutustavat ja suojattava rakennusmateriaalit siten, etteivät ne kastu haitallisesti missään vaiheessa (esim. kuljetus, varastointi, asennus, valmis rakenne). Erityinen huomio on kiinnitettävä ulkoseinien ja yläpohjan osalta siihen etteivät herkästi mikrobivaurioituvat (esim. lämmöneristeet ja puurakenteet) rakennusmateriaalit ja -osat kastu. Haitallisena kastumisena pidetään, jos rakenteiden rakennusmateriaaleihin muodostuu poikkeavaa mikrobistoa (mm. kosteusvaurioindikaattori- ja mahdollisia mykotoksiineja sisältävät mikrobit) ja/ tai esim. rakennusmateriaalinäytteiden analyysivastausten perusteella todetaan heikko tai sitä varmempi viite mikrobivauriosta
- Mikäli todetaan, että lämmöneristeet ovat päässeet kastumaan, vaihdetaan kastuneet eristeet kuiviin.

Materiaali	Suojaus ja varastointi
Kipsilevyt	Toimitukset vesikatkon ollessa valmis
Kalusteet	Siirretään suoraan asennuskohteeseen
Lattiapäällysteet	Siirretään suoraan asennuskohteeseen
Ikkunat, ovet	Siirretään suoraan asennuskohteeseen
Rakenteissa on pyrittävä käyttämään kosteusteknisesti mahdollisimman riskittömiä materiaaleja.	
Eristeiden valinta:	Suunnitelmien mukaan
Betonin valinta:	Suunnitelmien mukaan
Tasotteiden valinta:	Suunnitelmien mukaan
Päällystetyyppien valinta:	Suunnitelmien mukaan

2.3.2 Rakenteiden runkosuojaus (kantavan rungon tekovaihe)

- Sadevesi ohjataan hallitusti pois rakennusalueelta, ettei vesi pääse valumaan seinäeristeisiin
- Talvirakentamisessa lumen poisto ensisijaisesti mekaanisesti, ei sulattamalla
- Sadeveden tunkeutuminen ulkoseinärakenteisiin estetään.
- Ovet ja ikkunat asennetaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tarvittaessa aukoissa käytetään väliaikaisia suojauksia. Erityistä huomiota kiinnitetään aukkojen ala-apukarmiin ja sen suojaukseen niin, ettei viistosade tunkeudu rakenteisiin.

2.3.3 Työaikaisten vesivahinkojen torjunta

- Varaudutaan vesivahinkoihin ennalta (vesi-imuri tulee olla toimintavalmiina koko ajan työmaalla, kuivatuslaitteiden nopea saatavuus). Erityistä huomiota on kiinnitettävä lämmitysvesiverkoston mahdollisiin vuotoihin.

7.10.2020

- Huolehditaan työnaikaisten käyttövesien poistamisesta

Vesivahinkoja voi aiheutua esimerkiksi seuraavasti:

- Työnaikaisten aukkojen vuodot
- LVI-laitteistojen vuodot
- Muut vettä käyttävät työsuoritukset

Vesivahingon aiheuttaja korjataan ja vesi poistetaan välittömästi.

2.4 Rakennuksen kuivatus

- Kuivatuksen alkaessa lisäkosteuden pääsy rakennukseen estetään.
- Lumi poistetaan ensisijaisesti mekaanisesti ja vesilätäköt imuroidaan.
- Kuivatus suunnitellaan ottaen huomioon ympäristöolosuhteet.
- Oma lämmitysjärjestelmän käyttöön ottovaihe sovitaan valvojan kanssa (lämmityslaitteiden likaantuminen ja rikkoutuminen huomioiden)
- Sisäilman suhteellinen kosteus pyritään pitämään alle 50%:ssa ja lämpötila yli 20°C:ssa
- Lämmittäminen ja kuivattaminen kondenssi-kuivaimien avulla on aloitettava välittömästi lattialvalun jälkeen (aukot tukittava), jotta rakenteet ehtivät päällystyskelpoisiksi työaikataulun puitteissa
- Kuivatuksen tehokkuutta seurataan sisäilman lämpötila- ja kosteusmittauksin, pääurakoitsijan tulee mitata ja dokumentoida työmaan kosteus- ja lämpöolosuhteet (sisä- ja ulkoilman suhteellinen ja absoluuttinen kosteus sekä lämpötila) vähintään kolme kertaa viikossa
- valetuilta betonilattioilta poistetaan sementtiliima hiomalla, tavaroiden varastointi lattioilla on järjestettävä niin, ettei lattioiden kuivuminen esty
- Pääurakoitsijan on esitettävä betonilattioiden ja muurattujen seinien kuivumisaika-arviolaskelmat työaikataulun laadinnan yhteydessä ja varattava työaikataulussa rakenteiden kuivumiselle vähintään laskelmien edellyttämät kuivumisajat
- Käytettävän lattiabetonin vesisementtisuhte pitää olla riittävän alhainen
- Kuivatuksen mahdollisesti tarvittavien lisälaitteiden saatavuus ja toimivuus kohteessa varmistetaan ennakkoon.
- Kaikki tarvittava rakennusaikainen lämmitys ja kuivatus kuuluu pääurakkaan (esim. kondenssi-kuivaimet, lämminilmapuhaltimet jne..)

2.5 Rakenteiden kuivumisen todentaminen

Rakenteiden riittävä kuivuminen todennetaan kohteesta tehtävien kosteusmittausten avulla. Myös kuivumisolosuhteita seurataan kosteusmittauksin.

Kosteusmittausten suorittamisesta vastaava laatii työmaan käynnistysvaiheessa kosteusmittaus-suunnitelma (mitä kohteessa mitataan, miten usein, millaisia mittalaitteita käytetään ja kuka mitaustyön suorittaa)

Seurantamittausten avulla varmistuu rakenteiden kuivumisen edistyminen suunnitellussa aikataulussa tai siihen liittyvät poikkeamat

Valvoja ja vastaava toteaa rakenteiden kuivumisen kohteesta tehtävien kosteusmittausten avulla. Mittaustulosten on alitettava kyseiselle rakenneosalle/ päällystemateriaalille annettu betonialus-talta vaadittava suhteellisen kosteuden raja-arvo.

7.10.2020

2.6 Dokumentointi ja valvonta

- Kosteusteknisesti kriittisiä kohteista tehdään mallikatselmus ja siihen osallistuvat; rakennusfyysikan asiantuntija (rakennesuunnittelija, TerveTalo asiantuntija), valvoja ja vastaava. Mallikatselmus lista kriittisistä kohdista ja työvaiheista tulee esittää kosteudenhallintasuunnitelmassa ja hyväksyttävä se rakennuksen valvojalla ja rakennesuunnittelijalla.
- Paikallisvalvontaa työmaalla tekevät valvoja ja vastaava.

Mitä mitataan

- Sisäilman suhteellista kosteutta (RH) ja lämpötilaa (T) riittävän hyvien kuivumisolosuhteiden varmistamiseksi
- Betonirakenteiden suhteellista kosteutta (RH) ja lämpötilaa (T) rakenteiden kuivumisen toteamiseksi ja samalla varmistuu, että rakenteet kuivuvat suunnitellusti.
- Kosteusteknisesti kriittisiä rakenneosia ovat:
 - Lattiarakenteet.
 - Mahdollisesti kastuneet rakenteet
- Lämpökuvaus suoritetaan (rakennusurakoitsija) ensimmäisen pakkaskauden aikana, kun rakennuksessa on normaali toiminta. Kuvaus suoritetaan ohjekortin RT 14-10850 "Rakennuksen lämpökuvaus" ohjeiden mukaan. Kuvattavat huonetilat sovitaan valvojan kanssa.
- Tiiveysmittaus tehdään yhdessä valvojan kanssa sovitulla laajuudella. Ilmanvuotoluku on d50 on 2 (ks energiatodistus).

Millä ja miten mitataan

- Työmaaolosuhteisiin soveltuvilla sähköisillä suhteellisen kosteuden mittalaitteilla, jotka kalibroidaan säännöllisesti Betoni ja muut kiviaineiset materiaalit: esim. Vaisala Oyj HM40 näyttölaite ja HMP40S kosteus- ja lämpötilamittapää tai teknisiltä ominaisuuksiltaan ja tarkkuudelta vastaava mittalaite
- Mittaus suoritetaan ilmatilasta, rakenteisiin poratuista rei'istä tai rakenteesta otetuista näytepaloista
- Rakenteiden päällystettävyyttä määrittäviä mittauksia ei tehdä pintakosteuden osoittimilla, joita haluttaessa voidaan kuitenkin käyttää rakenteissa mahdollisesti olevien kosteampien alueiden kartoittamiseen

Kuka mittaa

- Kosteusmittaukset suorittaa henkilö, joka on suorittanut rakennuksen kuivattamiseen ja kosteusmittauksiin kouluttavat kurssit. Mittaajalla tulee olla hyvät tiedot mittalaitteista, mittaus työn suorittamisesta sekä mittaustulokseen vaikuttavista ympäristötekijöistä.
- Mittauksen suorittaja ja suoritustapa on hyväksyttävä tilaajalla ennen mittauksia

Betonirakenteiden kosteusmittauksen yleisperiaate

- Urakoitsija laatii ennakkoon kosteudenhallintasuunnitelma RT 14-10675 sekä julkaisun "Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi" ja "Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet" mukaan.
- Rakenteiden kosteusmittausten suorituspaiikat on esitetty suunnitelmissa, lisäksi urakkaan sisältyy pisteitä (10 % esitetystä määrästä), jotka valvoja määrittää työmaalla

7.10.2020

- Betonilattioiden mittaukset tehdään vähintään neljästä huoneesta ja erikseen kahdesta märkätilasta. Mittausten laajuutta määritettäessä on otettava huomioon erilaisten päällystemateriaalien lukumäärä kohteessa ja päällystemateriaalien asettamat erilaiset vaatimukset alustan kosteuspitoisuudelle.
- ensimmäisessä kerroksessa lattialämmityksen paikat on mitattava ja valokuvattava ennen valua sillä tarkkuudella, että mitta-anturit voidaan turvallisesti porata putkia rikkomatta
- Mikäli on epäily, että puurungon eristetiloihin on päässyt kosteutta, mitataan kosteus sisältä rakenteesta. Jos rakenteesta (puu tai lämmöneriste) havaitaan ylimääräistä kosteutta tai mikrobivaurioon viittaavaa hajua tai silmin havaittavaa kasvustoa, tulee rakenne poistaa ja korvata virheettömällä rakenteella.
- Rakennustyön aikana tehdään seurantamittauksia, joiden avulla voidaan todeta rakenteiden kuivuminen. Mikäli riittävää kuivumista ei tapahdu ryhdytään tehostettuihin kuivatustoimenpiteisiin (katso Kosteudenhallinnan aikataulusuunnitelma).

Mittausten suoritus

- Mittaukset aloitetaan noin 2-3 viikon kuluttua siitä, kun kohteessa on saatu lämpö päälle
- Suositeltavaa on tehdä kuivumisen kestäessä 2-3 seurantamittausarjaa eri rakenteista.
- Mittaukset tulee tehdä sekä rakenteiden pintaosista, että syvemältä (eri rakennekerroksista).
- Lattiarakenteiden kosteusmittaukset tehdään poranrei'istä vähintään kahdelta eri syvyydeltä (3 cm syvyydeltä sekä koko 20 % rakenteen paksuudesta, mikä on ns. arvostelusyvyys). Mittauspisteessä tulee olla arvostelusyvyydellä kaksi rinnakkaista mittausreikää, joissa käytetään omaa erillistä mitta-anturia. Jos antureiden tulosten ero on suurempi kuin +/- 3% on mittaus uusittava. Kosteuden mittauksen tulee tapahtua mitattavan reiän pohjalta. Reikä suojataan sähköputkella tai vastaavalla.

Päällystettävyysspäätökset

- Päällystettävyyssraja-arvoja on annettu mm. betoni/betonilattiyhdistyksen ohjeissa BY45, joita noudatetaan, ellei tarkempia ohjeita ole käytettävissä. Rakennuttaja ja rakentaja voivat sopia näistä yleisistä ohjeista poikkeavista raja-arvoista, mikäli perustellut syyt tehtävään poikkeamaan on osoitettavissa.
- Noudatetaan ensisijaisesti materiaalin valmistajan antamia tuotteitansa koskevia raja-arvoja. Sallitut alustan kosteuspitoisuusraja-arvot ilmoitetaan suhteellisen kosteuspitoisuuden (RH %) arvoina. Mikäli kosteusraja-arvo on annettu paino-%, materiaalityypiltä tulisi saada tieto kyseistä paino-% vastaavasta RH-arvosta.
- Mikäli tuotteen valmistaja antaa kohdassa 3 esitettyjä arvoja tiukempia vaatimuksia, noudatetaan näitä vaatimuksia. Päällystettävistä rakenteista kootaan luettelo, jossa on esitetty materiaalityypitiedot ja rakennevahvuudet sekä rakenteiden sijainti kohteessa.

3 Kohteen kosteusteknisesti kriittiset rakennusosat ja erityistoimenpiteet

3.1 Yleistä

Jäljempänä esitetyt kosteuspitoisuuksien arvot soveltuvat käytettäväksi rakenteissa, jotka kuivuvat normaalisti ja jatkavat kuivumistaan rakennuksen käyttöaikana (esim. tavanomaiset välipohjat). Mikäli rakenteeseen pääsee siirtymään ulkopuolisesta lähteestä lisää kosteutta tämä voi aiheuttaa päällystevaurioita rakennuksen käyttöaikana.

7.10.2020

Jäljempänä esitetyissä kosteusteknisesti kriittisissä kohdissa on erityisen tarkasti huolehdittava rakenteiden suunnitelmienmukaisesta toteuttamisesta ja varmistettava rakenteen kosteustekninen toimivuus. Näissä kohdissa suunnittelussa on erityisesti painotettu rakenteen kosteusteknistä toimintaa.

3.2 Rakennuspohjan kuivatus

Rakennuspaikalla on maanrakennustyöt urakoitu erillisessä maarakennusurakassa. Maanrakennusurakan ja rakennusurakan rajapinnat on kuvattu tarkemmin tarjouspyyntöasiakirjoissa.

Pohjaveden korkeus on rakennuspaikalla tasolla +106.07 - +106.45. Rakennuksen suunniteltu lattiataso on +108.00.

Perusmaa alueella on tiiviydeltään vaihtelevaa routivaa hiekkaista silttiä, silttistä hiekkaa ja silttistä hienoa hiekkaa.

Rakennuspohjan muodostavat pääosin karkearakeisten täyttöjen ja maakerrosten alapuolelle kaivettavat kaivantopohjat. Rakennuspohjan tehokkaalla kuivatuksella ja rakenteiden kosteuseristyksellä estetään rakenteille ja rakennuksen käytölle syntyvät vauriot ja haitat.

3.2.1 Kosteusteknisesti kriittiset kohdat

- rakennuspohjan salaojituksen suunnittelun, toteutuksen sekä käytön aikaiset tarkastus- ja huoltotoimet laatuvaatimusten mukaisesti
- Pihavesien hallittu poisjohtaminen rakennusta ympäröivien piha-alueiden kuivatuksen toimivuuden laatuvaatimusten mukaisin pintakuivatus- ja tasausratkaisuin
- veden kapillaarisen nousun katkaisemisen salaojituskerroksien avulla sekä perustusrakenteissa rakenne- ja eristysteknisin ratkaisuin käyttäen laatuvaatimukset täyttäviä materiaaleja ja työmenetelmiä

3.2.2 Erityistoimenpiteet

Ei ole

3.3 Rakennuksen kellarit ja alapohja

Tässä ei ole kellaritiloja.

3.4 Rakennusrunko ja kantavat väliseinät sekä -pohjat

3.4.1 Kosteusteknisesti kriittiset kohdat

- puurungon ja mahdollisten puurakenteisten elementtien kastuminen sateista tai lumien sulaminen.
- Vesien pääsy yläpohjan rakenteisiin.

3.4.2 Erityistoimenpiteet

- Valvoja tarkistaa kaivojen ja muiden läpivientien asennukset ennen betonivalua.

7.10.2020

3.4.3 Vaatimukset päällystettävän pinnan kosteudelle

Betonin suhteellisen kosteuden enimmäisarvo käyttölämpötilassa 20...22°C, RH %	Päällyste / materiaaliominaisuuksia	Huomautuksia
85 % Betonin pintaosien (2-3 cm) oltava päällystysheikellä alle 75 %	Vesiliukoisella liimalla kiinnitettävät ja kelluvat päällystemateriaalit kuten <ul style="list-style-type: none"> - Erilaiset muovimatot - Linoleum Korkkimatot <ul style="list-style-type: none"> - Kumimatot - Tekstiilimatot, joissa tiivis alusmateriaali 	Määräava tekijä liiman kosteuden kestävyys
85 %	Alustaan kiinnittämättömät muovi- ja linoleummatot Päällysteet, joissa kiinnitykseen on käytetty vähintään 90%:n kosteuspitoisuuden kestävää liimaa Klinkkerilaatat Polyuretaanimuovimassat Täyssynteettiset tekstiilimatot	Liiman valmistajan ohjeet
85 %	Epoksi-, akryyli ja polyesterimuovimassat	Tuotteen valmistajan antamat raja-arvot. Betonin pinnan oltava päällystysvaiheessa kuiva ja riittävän lämmin.
Muut arvot	Tapauskohtaisesti eri materiaalit	Materiaalin valmistaja voi antaa näistä ohjeista poikkeavia tuotekohtaisia arvoja.

7.10.2020

Kosteuspitoisuuslukema määritetään BY 45:n kohdan 4.4.3.1 mukaan betonin sisäosista syvyydestä joka on 20 tai 40% laatan paksuudesta (yleensä tavanomaisissa maanvaraisen laatan rakenteessa n.3 cm:n syvyydestä). Kun raja-arvo saavutetaan betonin pintaosat ovat huomattavasti kypseistä raja-arvoa kuivemmat. Mikäli päällystemateriaali läpäisee vesihöyryä nopeammin kuin alusbetoni sitä luovuttaa, kosteuspitoisuus materiaalin alla ei päällystämisen jälkeen oleellisesti nouse. Tämän vuoksi on oleellista varmistua myös betonin pintaosien riittävästä kuivumisesta. Tiiviiden muovikalvojen käyttö päällysteiden alla ei ole suositeltavaa, koska ne estävät rakenteiden kuivumisen ja voivat aiheuttaa rakenteiden pinnassa mikrobikasvun riskin.

1.

Taulukon arvot ovat yleisellä tasolla sovellettavissa erilaisille tiiviille päällystemateriaaleille. Erilaisien muovimattojen vesihöyrynläpäisevyyksissä on merkittäviä eroja, joten erityisen tiiviille muovimatoille (kovat muovimatot) raja-arvo on kriittisempi kuin paremmin vesihöyryä läpäiseville mattoille (pehmeät muovimatot).

2.

Kevytsora- tai sepelitäytteisestä välitilasta mitattu ilman suhteellinen kosteus tulee olla $\leq 70\%$ +20C lämpötilassa

3.5 Ulkoilman vastaiset seinärakenteet

3.5.1 Kosteusteknisesti kriittiset kohdat

- Vesien pääsy seinärakenteisiin
- Vesien pääsy IV-konehuoneen lattiarakenteisiin (välipohja)
- Aukkojen liittymien vesitiiveys/tuuletus

3.5.2 Erityistoimenpiteet

- Työnaikaisten sääsuojien toimivuus ja sääsuojan sisään tapahtuvat nostot.

3.6 Kevyet väliseinät ja välikatot

3.6.1 Kosteusteknisesti kriittiset kohdat

- Kipsilevyseinien kastumisen.

3.6.2 Erityistoimenpiteet

- Kipsilevyseinien materiaali työmaalle mahdollisimman myöhäisessä vaiheessa.
- Varmistetaan tuuletuksen suunnitelmien mukainen toiminta rakenteissa.

3.7 Vesikatto ja yläpohja

3.7.1 Kosteusteknisesti kriittiset kohdat

- Piiloon ja rakenteiden alle jäävät vedeneristeet
- Vedeneristys ja erityisesti rakenteiden liikuntasaumot ja läpiviennit
- Räystäслиittymät.

7.10.2020

- Seinien liittymiset vesikattoon, ylösnousevan seinän sisälle pääsevän veden hallittu ulosjohtaminen.
- Kattovesien hallittu poisjohtaminen, SVK kourujen, syöksyjen ja -kaivojen oikea malli ja viemärien riittävä koko (hiekkapesät, vesien pääsy kaivoon myös vesieristeiden pinnalta ja putkien koko, min. 100 mm).
- Yläpohjarakenteiden kastumisvaara ja kuivuminen.
- IV-konehuoneiden rakenteet.

3.7.2 Erityistoimenpiteet

- Vedenpainekokeet niille vedeneristeille, jotka jäävät piiloon ja vaikeasti purettavien rakenteiden alle, ennen pintarakenteiden rakentamista
- Vesikaton työnaikaisten sääsuojiin toimivuus
- IV-konehuoneen lattian vesieristys nostetaan 100mm pystyrakenteille, myös kynnyksen kohdalla

3.8 Märkätilat

3.8.1 Kosteusteknisesti kriittiset kohdat

Kaikki märkätilat ovat kriittisiä rakennusosia ja niiden toteutukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

3.8.2 Toteutus

Märkätilojen rakenteet tehdään rakennesuunnitelmien ja RakMK C2 sekä RIL 107-2012 mukaisesti.

- vesieristystä käytetään kauttaaltaan kaikkien niiden tilojen latioissa, joissa on lattiakaivo. Suihkunurkkauksissa vesieristys asennetaan myös seiniin. Seinien vesieriste ulotetaan kauttaaltaan seinille.
- vesieristeenä käytetään materiaalia, jonka soveltuvuus käyttötarkoitukseensa on luotettavien testien osoitettu.
- vesieristemateriaalin ja lattiakaivon sekä muiden läpivientien yhteensopivuus tulee olla varmistettu etukäteen.
- Vesieristystyön suorittamiseen kiinnitetään erityistä huomiota. Märkätiloissa käytetään sertifikaatin omaavaa vedeneristysjärjestelmää ja asentajina sertifioituja asentajia.

3.8.3 Vaatimukset päällystettävän pinnan kosteudelle

Betonin suhteellisen kosteuden enimmäisarvo käyttölämpötilassa 20...22°C, RH %	Päällyste /materiaaliominaisuuksia	Huomautuksia
90%	Kermieristykset	Materiaalivalmistajan ohjeet

7.10.2020

90%	Märkätilojen vedeneris- teet	Materiaalivalmista- jan ohjeet
-----	---------------------------------	-----------------------------------

3.9 LVI-tekniikka

Sovitaan LVI-urakoitsijoiden ja tarvittaessa suunnittelijoiden kanssa niistä mahdollisista erityistoi-
menpiteistä, joita kohteen kosteuden hallinta edellyttää.

- Kohteen oman lämmitysjärjestelmän käyttö työaikaiseen lämmitykseen ja kuivatukseen, katso kohta 2.4. Lohkottaisessa lämmityksessä tarvittavien venttiilien suunnittelu ja asennus.

3.10 Erityiskohdat

3.10.1 Kosteusteknisesti kriittiset kohdat

- Vesieristeiden liittyminen sokkeleihin, erityisesti kynnysten kohdalla
- sadevesisyöksyt ja rännikaivot
- väliosan vesikatton liittyminen matalamman osan vesikattoon
- IV-konehuoneen seinien ylösnostot ja ilmanottoäkeiköt
- vesikatteen läpiviennit

3.11 Mittauspisteet

- Mittaukset tehdään mittauspistesuunnitelman mukaisesti

4 Huoltokirja

Rakentamisvaiheen lopussa rakennuksen toteumatiedot dokumentoidaan osaksi huoltokirjaa.

Kriittisille rakenneosille laaditaan lyhyt rakenteellinen toimintakuvaus ja määritellään vaadittavat tarkastustoimenpiteet:

- tarkastusväli
- tarkastus-/mittaustoimenpide
- arvioitu kunnostusväli
- kunnostus-/ylläpitotoimenpide

5 Vastaanotto- ja takuutarkastus

Tarkastuksessa kiinnitetään erityistä huomiota vesitiiviiden liittymien toimintaan.

Käyttäjien opastus ja neuvonta

- märkätilojen käyttö
- LVI-laitteiden käyttö
- kosteusantureiden toiminta

7.10.2020

Kirjallisuutta

1. Terveen talon toteutuksen kriteerit; RT-kortti RT07-10832
2. Betonin suhteellisen kosteuden mittaus; RT-kortti RT14-10984
3. Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi; Tarja Merikallio; Betonikeskus; 2011
4. Betonivalmisosarakentamisen kosteudenhallinta; Olli Teriö; VTT; 2003
5. By 45/BLY7 Betonilattiat 2014; Suomen Betoniyhdistys
6. RIL250-2011 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen

Veli-Matti Huttunen

suunnittelujohtaja

Rakennetekniikka Jyväskylä

Gsm +358 40 5819 180

E-mail veli-matti.huttunen@sitowise.com

Sitowise Oy

Länsiväylä 4

40630 Jyväskylä

www.sitowise.com