



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

VANHAN HIRSIRAKENNUKSEN KORJAUS- JA MUUTOSTYÖ

TEKIJÄ: Ilkka Luostarinen EMM11ST

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala		
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma		
Työn tekijä(t) Ilkka Luostarinen		
Työn nimi Vanhan hirsirakennuksen korjaus- ja muutostyö		
Päiväys 20.2.2015	Sivumäärä/Liitteet	39/8
Ohjaaja(t) Pasi Haataja, lehtori, Janne Repo, yliopettaja		
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Mijorak Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia vanhan, osittain hirsirunkoisen rakennuksen korjaus- ja muutostöitä. Korjaus- ja muutostyöt alkoivat tilaajan teettämällä perusteellisilla sisäilman laadun tutkimuksilla. Sisäilmatutkimuksien tulokset antoivat lähtökohdan korjaussuunnitelmalle, joita täydensivät museoviraston antamat ohjeet korjaussuunnitteluun ja toteutukseen.</p> <p>Tutkimuksien perusteella oli laadittu korjaussuunnitelmat kohteesta. Korjaussuunnitelmissa oli määritelty korjattavat kohteet tarkasti, joita olivat, lattioiden korjaus, seinien korjaus ja alakattojen korjaus. Kohteesta oli laadittu tutkimuksien perusteella korjaussuunnitelmat, ja korjauskohteen edistymistä päästiin seuraamaan heti alkuvaiheesta, opinnäytetyöntekijän toimiessa aluksi kirvesmiehenä ja sen jälkeen työmaamestarina. Rakennusprojekti oli mielenkiintoinen ja vaihteleva, koska kohde vaati perinteistä kädentaitoa sekä nykyrakentamismääräyksien yhteensovittamista toisiinsa. Myös tilaajan asettama aikataulu asetti omat haasteensa rakennustyölle. Työn asettamista vaatimuksista muodostui selkeä kuva rakennusprojektin edetessä, tärkeimpänä onnistumisen edellytyksenä olivat laadukkaat ja asiantuntevat suunnitelmat. Rakentajien täytyi vastata haasteisiin ja valita työmaalle osaava ja ammattitaitoinen henkilökunta.</p> <p>Kaikkien työhön liittyvien tahojen, tilaajan, valvojan, suunnittelijan ja päätoteuttajan, yhteiset intressit toteutuivat kohteessa hyvin, tuloksena oli ajallaan valmistunut, korjattu kohde. Tulevien, samantyyppisten kohteiden varalle tuli arvokasta tietoa hyvin tehtyjen suunnitelmien tärkeydestä ja osaavan päätoteuttajan sekä tilaajan saumattomasta yhteistyöstä. Kohde on hyvä esimerkki, siitä kuinka vanha museoviraston suojelema rakennus voidaan nykyaikaistaa toimivaksi rakennukseksi rikkomatta ulkoista ja sisäistä idylliä.</p>		
Avainsanat sisäilmatutkimus, korjausrakentaminen, ammattitaito		

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Constuction Management			
Author(s) Ilkka Luostarinen			
Title of Thesis Repair and alteration work of an old log building			
Date	20 February 2015	Pages/Appendices	39/8
Supervisor(s) Mr Pasi Haataja, Lecturer, Mr Janne Repo, Principal Lecturer			
Client Organisation /Partners Mijorak Oy			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to investigate to some extent the repair and alteration work of a log building. The work was started with a thorough examination of the quality of the indoor air and the alteration of the building. The results of this investigation were able to give some idea for how the repair work could begin while confirming the requirements set by the National Board of Antiquities.</p> <p>A plan was made based on the results of the examination. The areas of the building needing careful attention were the floors, walls and ceilings. On the basis of the original investigation suitable repair plans for these areas were drawn the progress of which could easily be followed from the outset, beginning with the work of the carpenter to be followed by a work supervisor. The project proved to be interesting and the work variable as the building required not only traditional handcraft skills but also had to conform to todays legal working standards. Sometimes it was also hard to keep the timetable which was quite challenging. As the work progressed it became clear how very important is to make good plans for this kind of projects. It helps to ensure the quality of the work. The main contractor had to find the builder capable of completing the job to professional standads.</p> <p>In the end all parties were satisfied and the work was finished on time. This means that in the future any similar projects would benefit from lessons learned here, a well thought out plan, a good foreman and excellent co-operation with the client. The building in question is a good example of how an old log building under the protection of the National Board of Antiquities can in our present day climate be renovated to a functional building once again, at the same time keeping the original idyll both inside and out.</p>			
Keywords Indoor air research, renovation building, workmanship			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
	1.1 Työn tausta ja tavoitteet	7
	1.2 Mijorak Oy	8
	1.3 Rakennuksen historiaa ja rakennuksen nykykunto.....	8
	1. 4 Työmaan aikataulutuksen eri vaiheet	9
2	SUUNNITELTU TOIMINTATAPA KORJAUSHANKKEESSA	10
	2.1 Työturvallisuus	12
	2.2 Haitalliset aineet.....	13
	2.3 Suojaustarpeet.....	14
3	KORJAUSTOIMENPITEET KOHTEESSA	15
	3.1 Ulkoseinän- ja lattian liitoskorjaus	15
	3.2 Lattioiden korjaus.....	18
	3.3 Lattian ja seinän liitoksen tiivistäminen	22
	3.4 Lattian Plaano-tasoiitteet	24
	3.5 Seinien korjaus	25
	3.6 Huoneiden ovien korjaus.....	28
	3.7 Kohteen tasoite- ja maalaustyöt.....	30
	3.8 WC-tilojen korjaus	31
	3.9 Alakattotyöt kohteessa	31
	3.10 Listoitustyöt kohteessa.....	34
4	YHTEENVETO RAKENNUSTÖISTÄ JA KÄYTTÄJIEN KOMMENTTEJA	36
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	38
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	39

LIITE 1 TYÖMAAN JANAUKATAULU.....	40
LIITTE 2 ASBESTINÄYTETUTKIMUS	41
LIITET 3-6 ARDEX SISÄILMAKORJAUSJÄRJESTELMÄ	45
LIITE 7 KOSTEUS MITTAUSRAPORTTI	46
LIITE 8 OHJE LATTIOIDENPINNOITTAVAVUUDESTA JA KÄSITTELYSTÄ	47

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on kertoa mahdollisimman tarkasti rakennusprojektin etenemisestä työmaan näkökulmasta. Tarkoituksena on saada lukijalle muodostettua kuva vanhan museoviraston suojeleman tiili/hirsirunkoisen toimistorakennuksen sisäpuolen korjaus- ja muutostöiden vaatimista toteutustavoista työmaalla. Pyrin kertomaan suunnitelmien tärkeästä merkityksestä onnistuneen lopputuloksen saavuttamisessa, sekä osaavan ja ammattimaisen työntoteuttajan ja tilaajan saumattoman yhteistyön merkityksestä onnistuneeseen lopputulokseen. Toivon, että opinnäytetyö antaa myös hyödyllistä tietoa resurssitarpeista suhteutettuna aikatauluun. Tarkastelin myös työmaan yhteisiä toimintatapoja kuten esim. työturvallisuuteen, haitallisiin aineisiin, laadunvarmistukseen ja kohdetta koskeviin yhteisiin kokouksiin ja palaverihin. Tarkoitukseni on esitellä mahdollisimman yksityiskohtaisesti korjauskohteen työjärjestys sekä siihen käytetty aika, suhteessa annettuun aikatauluun. Opinnäytetyön tiedon keruu perustuu työmaapöytäkirjamerkintöihin sekä itse ottaamiini valokuviin eri työvaiheista.

Työssäni haluan kertoa myös kohteen vaatimista resurssitarpeista, sekä esitellä eri rakenneratkaisujen materiaalit ja toimintatavat, unohtamatta hyvin olleellista osaa rakentamisessa eli aikataulukysymykset kohteessa.

Aloitettuani työt kesäkuun alussa 2013 Mijorak Oy:n palveluksessa työkohteekseni määräytyi vanhan hirsitalon korjaus- ja muutostyöprojekti Kuopiossa. Keskustelin työnantajani kanssa olisiko mahdollista hyödyntää projektin aikana tulleita tietoja ja oppeja omaa opinnäytetyötäni silmälläpitäen. Työnantajani suhtautui myötämielisesti ajatukseen ja esitti toivomuksen opinnäytetyöni painopisteestä, mahdollisesti tulevia samantyyppisiä kohteita ajatellen olisi hyvä saada tietoa resurssitarpeesta suhteessa aikatauluun.

Kohteen vaativuutta lisäsi työmaan moniosajien tarve, kohteessa yhdistyi perinnerakentaminen ja nykyrakentaminen sopivassa suhteessa keskenään. Kohde on osa kuopiolaista vanhaa rakennuskulttuuriperintöä, olisi hienoa voida säilyttää jäljellä olevat rakennukset osana kaupungin katukuvaa.

Tutustuessani kohteeseen tarkemmin, huomasin rakennuksen olevan rungoltaan varsin hyvässä kunnossa. Edellisten vuosikymmenten aikana kohteessa on tehty useita korjauksia, esim. 1977 rakennuksen sisätiloissa on tehty iso perusparannus, silloin oli levytetty sisäseinät ja lisätty lämmöneristettä ulkoseinille. Viimeisimpänä isona toimenpiteenä on ollut katonkorjaustyö, joka on tehty vuonna 2012. Rakennuksen ulkopuoli on hyvässä kunnossa, eikä kaipaa korjaustoimenpiteitä, joten kiinteistön omistaja on huolehtinut museoviraston asettamasta kunnossapitovelvollisuudesta hyvin.

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Keskusteltuani tilaajan edustajana toimivan rakenuttajakonsultin kanssa, sain selville tilaajan tavoitteet rakennuskohteessamme. Rakenuttajakonsultti esitteli pääpiirteittäin rakennus-suunnitelmat ja kohteen aikataulun. Tilaajalla oli tarkoitus saada rakennuksen tilat uudistettua ja nykyaikaistettua tämänpäivän vaatimaan tasoon. Tärkeänä lähtökohtana suunnitelmille oli tilaajan teettämä sisäilmakartoitus vuodelta 2012. Kartoitustyön tuloksena saatiin selvitys, mihin kohtiin rakennusta suunnittelijan tulee kiinnittää huomio korjaussuunnitelmaa tehtäessä.

Ensisijaisina korjaustarpeina olivat sisäilmanlaadun sekä huonetilojen työviihtyvyyden parantaminen lähemmäs nykyajan vaatimustasoa. Sisäilman laadun parantamiseksi oli suunniteltu betonilattioiden kapselointi sekä lattian ja seinänrajan liitoksen vuotokohtien tukkiminen. Toisena tärkeänä kohtana oli toimistotilojen viihtyvyyden parantaminen, tilojen pinnoitemateriaalit ja muu talotekniikka sekä ilmastointi uusittaisiin. Ulkoseiniin oli suunniteltu lisälämmöneristys työviihtyvyyden parantamiseksi.

Johtuen reilut satavuotta vanhasta rakennuksesta ja sen ajan rakennusmääräyksistä, oli haasteellista saavuttaa kaikilta osin nykyrakennusmääräykset, joten tavoitteena rakennusprojektissa oli sisäilmanlaadun parantaminen sekä työskentelytilojen käyttömukavuuden uudistaminen. Edellä mainittuihin asioihin päätös oli tehty jo suunnitteluvaiheessa, joten pääurakoitsijan tehtäväksi jäi suunnitelmien mahdollisimman hyvä ja laadukas toteutus.

Työmaalla keskusteluissa vastaavan mestarin kanssa pohdimme usein työn joustavaa ja laadukasta etenemistä. Keskustelimme myös siitä, miten voisimme jatkossa hyödyntää mahdollisimman hyvin osaamistamme ja oppimiamme uusia työskentelytapoja tulevia korjattavia museokohteita ajatellen. Asetimme tavoitteeksi sovitussa aikataulussa luovutetun kohteen sekä taloudellisen kannattavuuden korjaus- ja muutostyökohteessa. Kirjasimme päivittäin työmaapöytäkirjaan tärkeimmät tapahtumat työmaalla ja noudatimme työmaalle laadittua jana-aikataulua mahdollisimman tarkasti sekä pyrimme reagoimaan välittömästi työssämme ilmeneviin kysymyksiin ja ongelmiin. Myös töiden sujuva ennakointi ja sen asettamat käytännön haasteet nousivat esille. Ratkaisimme haasteet jakamalla vastuut ja suunnittelemalla 4 viikon resurssitarpeet etukäteen, minulle jäi tehtäväksi työvoiman resurssitarpeen määrittäminen ja tarpeen ajankohta. Vastaavamestari kävi yhdessä työpäällikön kanssa läpi resurssitarpeemme ja aikataulun sekä milloin työntekijöitä tarvitaan työmaalla. Vastaavamestari tilasi myös suuremmat hankinnat työmaalle, minun tehtäväksi jäi pienempien ja pikaista toimitusta vaativien tarvikkeiden hankinta työmaalle.

1.2 Mijorak Oy

Mijorak Oy on toiminut Espoossa vuodesta 1990 alkaen ja Kuopiossa hiukan vajaat 10 vuotta toiminnassa ollut monipuolinen rakennusalan palveluyritys. Asiakaskuntana on julkisyhteisöjä, yrityksiä ja yksityishenkilöitä. Yhtiö kuuluu Rakentamisen Laatu RALA ry:hyn. Yrityksellä on Espoossa noin 70–100 työntekijää ja Kuopiossa eninmillään noin 40 työntekijää. Kuopion alueen pääsääntöinen yritystoiminta on keskittynyt saneerauskohteisiin ja metallirakentamiseen. Yhtiön liikevaihto on noin 20 miljoonaa, josta Kuopion osuus on noin 5 miljoonaa euroa. Tarkempaa tietoa yhtiön toiminnasta on saatavana nettisivuilta (Mijorak.fi.)

1.3 Rakennuksen historiaa

Opinnäytetyöni kohde on rakennettu vuosina 1879–1898 ja on museoviraston suojelema rakennus. Suojeluluokka määräytyy museoviraston istuntoon 14.5.1987 jossa määriteltiin eri suojeluokkien merkitys. Suojeluluokaksi on määritelty S2 joka tarkoittaa osittain suojeltua rakennusta. Päätötyökohteen suojelupäätös koski rakennuksen ulkopuolen rakenteita, joihin korjauskohteessa ei ollut määrätty toimenpiteitä. Suojelupäätös perustuu valtioneuvoston asetukseen (480/85). (Suojelupäätös edellyttää näiden rakennusten ja muiden suojeltavien kohteiden aktiivista hoitoa, kunnossapitoa ja restaurointia niin, että kultuurihistoriallinen arvo säilyy tai korostuu. (Valtioneuvoston Suojelupäätös asetus 480/85.)

Rakennuksessa on aluperin toiminut Kuuromykkäinkoulu. Koulun suunnitteli arkkitehti Ernest Thedor Granstedt ja koulun rakennusmestarina toimi Oskar Flink. Koulun ykköskerroksessa ovat toimineet taloudenhoitoon liittyneet tilat sekä johtajattaren asunto, toinen kerros oli varattu asuntolaksi ja opetustiloiksi, myöhemmin tilat ovat olleet toimistokäytössä. Rakennuksen ensimmäinen kerros on tiilirakenteinen ja toinen kerros hirsirakenteinen. Välipohjarakenne on tiiliholvirakenne, jonka päälle on tehty hirrestä lattiankannatinrakenteet. Ulkoisilta puitteiltaan rakennus on hyvässä kunnossa eikä kaipaa korjaustoimenpiteitä, joten korjaukset keskittyivät sisäpuolisiin rakenteisiin. (kuva 1.)

Rakennuksen nykykunto

Tutustuttuani taloon huomasin sen olevan varsin hyvässä kunnossa ulkoapäin ja runko oli reilun sadan vuoden aikana pysynyt uskomattoman hyvässä kunnossa. Pohdin ajatusta miksi rakennus oli säilyttänyt näin hyvin ulkoiset puitteensa, koska tämän tyyppisten hirsirunkoisten rakennuksien normaali käyttöikä on rungolle 100 vuotta ja ulkoverhoukselle 50 vuotta. Syy hyvin säilyneeseen rakennukseen lienee laadukkaalla rakennustavalla ja paikalla, myös toisaalta rakennus on aikoinaan rakennettu julkiseksi rakennukseksi eli Kuuromykkäinkouluksi ja arvatenkin yksi tärkeä lähtökohta rakennukselle on ollut rakennuksen iän pitkäkestoisuus.

Lähivuosisikymmeniltä on tietoa rakennuksen korjauksista, vuonna 1977 oli tehty iso perusparannus ja viimeisimpänä, vuonna 2012 oli tehty rakennukseen katonkorjaustyö. Kohteen ollessa julkisessa omistuksessa ja museoviraston valvonnassa on kohteen kunnossapitajaksot ja huoltovälit hoidettu säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Oma mielenkiintoa kohteeseen lisäsi myös se, että meillä Kuopiossa on kuitenkin valitettavan vähän kyseisen kaltaisia vanhoja puu/kivitalo kohteita toimisto ja asuin käytössä. Tuntuisi luontevalle asua ja käydä työssä kyseisen kaltaisissa kädentaitoa vaatineissa, hienoissa rakennuksissa. Hienot ulkoiset puitteet antaisivat todennäköisesti myös lisää työ- ja asumisviihtyvyyttä.

1.4 Työmaan aikataulutuksen eri vaiheet

Ensimmäinen tehtävä oli aikatauluttaa ja kartoittaa työmaan resurssitarpeet ja suunnitella omat ja alihankintana tehtävät työt. Työn valmistumisajankohdaksi tilaaja oli määritellyt syyskuun lopun 2013. Mittaus- ja säätötöille sekä pienille puutteille varattiin kahden viikon teko aika tarvittaessa, joten luovutuksen takarajaksi muodostui lokakuun puoliväli 2013. Elettiin kesäkuun alkupäiviä 2013, joten korjaustyön tekemiseen oli aikaa noin neljä kuukautta. (aikataulu liite 1.)

Kiinteistön omistaja oli palkannut rakennuttajakonsultin organisoimaan korjaustyötä tilaajan puolesta, jonka kanssa yrityksemme oli sopinut yhteiset pelisäännöt rakennuslupaliitteessä. Urakkaohjelma liitteineen oli allekirjoitettu maaliskuussa 2013. Työajoista oli sovittu, että työtä tehdään arkisin klo 06.00—20.00. Poikkeukselliset työajat tehtiin tilaajan suostumuksella. Sopimukseen laitettiin myös pykälä, jos työ viivästyy, peritään viivästyssakkoa YSE 1998 mukaan. YSE 1998 pykälässä 18 kerrotaan viivästyssakosta seuraavaa: Jokaiselta työpäivältä jonka urakan täyttäminen myöhästyy urakasopimuksessa sovitusta ajankohdasta, tilaajalla on oikeus saada urakoitsijalta viivästyssakkoa sopimuksen määräysten mukaan. Ellei urakasopimuksessa ole muuta mainittu, viivästyssakko on kultakin työpäivältä 0,05 prosenttia, kuitenkin sivu -ja aliurakassa 0,1 prosenttia, arvonlisäverottomasta urakkahinnasta. Viivästyssakko lasketaan urakan valmistumien osalta enintään 50 työpäivältä ja välitavoitteineen enintään 75 työpäivältä. (Yleiset sopimusehdot YSE 1998 pykälä 18.)

Mijorak Oy toimi kohteessa pääurakoitsijana. Tilaaja oli valinnut kohteeseen sivu-urakoitsijat eli lämpö-, vesi-, ilmastointi- ja sähköurakoitsijat . Katseltuani urakaluetteloa urakoitsijat vaikuttivat tunnetusti hyvin toimivilta urakoitsijoilta.Tarkastimme omat resurssimme ja arviomme millaisella kokoonpanolla aloitamme työt. Mietimme myös, missä kohtaa tarvitsemme lisätyövoimaa, lähinnä erikoisosaamista lattiapintojen ja alaslaskettujen sisäkattojen osalta. Omaksi resurssitarpeeksemme laskimme aluksi kaksi rakennusmiestä ja kaksi rakennusammattimiestä. Työn edetessä arviomme työntekijä tarpeeksemme noin 10 henkilöä sekä vastaavan mestarin ja työmaamestarin. Kokotyömaan vahvuudeksi arvioimme enimmillään olevan hiukan vajaa 20 henkilöä aliurakoitsijat mukaan lukien.

2. SUUNNITELTU TOIMINTATAPA KORJAUSHANKEESSA

Rakennusselostusliitteessä oli sovittu, että suunnittelijoiden laatimia piirustuksia ja detaljia sekä työ- ja rakenneselostuksia noudatetaan. Lisäksi oli sovittu että, suunnitelmia tarkennetaan tarvittaessa, mikäli niissä esiintyy ristiriitaisuuksia nykytilanteen kanssa. Myös urakoitsijalla on velvollisuus ilmoittaa puutteellisista suunnitelmista suunnittelijalle ja valvojalle.

Rakennustyössä oli sovittu noudattaa seuraavia laatumääräyksiä:

- MaaRyl 2010
- RunkoRYL ja SisäRyl 2010 rakentamismääräyksiä ja ohjeita ja hyvää rakennustapaa noudattaen sekä Rakennusurakan yleisiä sopumusehtoja YSE 1998 noudattaen.

Aloituskatselmuksset

Ennen rakennustyön aloittamista pidetään aloituskatselmus, jossa tarkistetaan ja sovitaan tarkasti urakka-alueesta sekä sovitaan myös sosiaalitulojen paikat ja urakoitsijalle ja tilaajalle jäävät varusteet ja laitteet. Tarkennetaan museoviraston vaatimat suojelutoimenpiteet. Suoritetaan katselmus rakenteista, jotka jäävät ilman korjausta ja dokumentoidaan rakenteet mahdollisten vaurioiden varalle. (Työmaan urakkaohjelma)

Viranomaistarkastukset

Urakoitsijoiden on ilmoitettava riittävän ajoissa rakennuttajakonsultille kaikista viranomaistarkastuksista ja kirjattava pidetyt viranomaistarkastukset kokouspöytäkirjaan. Lisäksi kaikkien urakoitsijoiden on huolehdittava omaan urakkasuoritukseen kuuluvista työntarkastuksista sekä luovutettava dokumentit allekirjoitettuna työmaan pääurakoitsijan ylläpitämään tarkastusasiakirjaan. Viranomaistarkastuksia päätoteuttajan osalta olivat aloituskatselmus ja käyttöönottotarkastus. (Työmaan urakkaohjelma)

Kokoukset ja palaverit

Työmaan aloituskokouksessa oli sovittu työmaakokouksia pidettävän kolmen–neljän viikon välein siten, että seuraava työmaakokouksen ajankohta sovitaan edellisen kokouksen lopussa. Näin ollen erillistä kutsua ei lähetetä seuraavasta kokouksesta. Kokouksen pitopaikan valitsee tilaaja.

Sovittiin urakoitsijoiden vastuusta laatia seuraaviin työmaakokouksiin työvaiheilmoitus, josta selviää työmaan aikataulussa pysyminen sekä valmistuneet ja keskeneräiset työt. Urakoitsijoille selvennettiin heidän vastuunsa uusien aliurakoitsijoiden hankinnasta ja mahdollisten suunnitelma-putteiden esille tuomisesta, sekä pidetyt ja tulevat rakennukseen liittyvät katselmuks.

Työvaiheilmoitukset sovittiin toimitettavaksi sähköpostilla ennen seuraavaa työmaakokousta, viimeistään edellisenä päivänä klo 13.00 mennessä työmaan valvojalle. Työvaiheilmoitukset liitetään kokouspöytäkirjan liitteeksi. Tähdennettiin kaikkien urakoitsijoiden osallistumisvelvollisuutta työmaakokouksiin.

Urakoitsijapalaverit

Päätettiin pitää viikoittain urakoitsijapalaveri työmaan sosiaalituloissa, ajankohdaksi tuli keskiviikko klo 9.15, kaikkina muina viikkoina paitsi työmaakokousviikkona. Kokouksen pöytäkirjan laadinnasta ja toimittamisesta projektipankkiin on vastuussa pääurakoitsija.

Laadun varmistaminen

Jokaisen urakoitsijan esitettävä kahden viikon kuluessa kirjallinen omaa työtään koskeva laadunvarmistusdokumentti, jota voidaan vielä täydentää töiden edetessä.

Pääurakoitsijan on valvottava omaa ja muiden aliurakoitsijoiden työnlaatua ja osaamista. Urakoitsijan on ilmoitettava tilaajan edustajalle havaitsemistaan vakavista virheistä urakka-suorituksessaan ja toimenpiteistä niiden korjaamiseksi (YSE 1998 pykälä 11). Työvaiheiden oikeaan ajoitukseen ja laadukkaaseen työhönsä on kiinnitettävä erityistä huomiota. Urakoitsijoiden on noudatettava laatudokumenttien mukaista materiaalaatua. Urakoitsijoiden on käytettävä ensisijaisesti M1 vähäpäästöisiä rakennusmateriaaleja. (Yleiset sopimusehdot YSE 1998 pykälä 11)

Muutos ja lisätyöt

- muutos- ja lisätyöehdotukset osoitetaan kirjallisena tilaajalle sekä toimitetaan kirjallisena rakennuttajakonsultille.
- lisä- ja muutostyöt tilataan erikseen kirjeellä, ilman tilausta suoritettavat muutos- ja lisätyöt urakoitsija tekee omalla kustannuksellaan.
- tarjouksiin on liitettävä eriteltyinä yksityiskohtaisesti kohteen määrät ja hinnat.
- muutospiirustuksiin suunnittelijat merkitsevät muutoksen päivämäärät selvästi revisiomerkinnoilla ja muutosnuolilla.
- lisä- ja muutostöistä suunnittelijoilla ei ole tilausoikeutta.

- yse:n 43 §: 3 kohdan tarkoittamia kiireellisiä ja pieniä muutostöitä on oikeutettu tilaamaan rakennustyömaan valvoja. Lisäksi edellytetään välittömästi kirjallinen vahvistus, suullisen toimeksiannon jälkeen. (Yleiset sopimusehdot YSE 1998.)

2.1 Työturvallisuus

Työturvallisuudessa pohjana oli rakennuttajan turvallisuusasiakirja, josta löytyvät turvallisuussäännökset ja menettelytapaohjeet. Eriksien sovittiin kohteessa olevia erityispiirteitä, kuten urakasta ei saa aiheutua kohtuutonta varaa tai haittaa rakennusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä liikuttaessa. Ulkopuolisilta on estettävä pääsy urakka-alueelle aidalla ja näkyvillä rakennustyökylteillä.

Jokainen työntekijä on perehdytettävä työmaa-alueeseen ja siihen liittyviin vaaroihin. Lisäksi työmaalla työskentelevällä on oltava kuvallinen henkilökortti varustettuna veronumerolla. Työntekijöillä on oltava lisäksi värikäs huomioliivi, kypärä, suojalasit ja turvakengät. Lisäksi tarvittaessa on käytettävä erikoissuojaimia, esim. hengityssuojaimia pölyisiä töitä tehdessä.

Paloturvallisuus on huomioitava erityisellä tarkkuudella, koska kyseessä on vanha herkästi syttyvä hirsinen rakennus. Työt tulee suunnitella niin, että tulitöitä ei tarvitse tehdä rakennuksen sisällä. Jos pakottavista syistä johtuen tulitöitä on tehtävä rakennuksen sisällä, tulee tulitöille olla tulityölupa sekä jälkivartionti 2 tunnin ajan tulitöiden päätyttyä. Tulityöluvan voi myöntää työturvallisuus asiakirjaan perehtynyt henkilö, jolla on kokemusta työmaan olosuhteista ja hänellä täytyy olla voimassa oleva tulityökortti, käytännössä vastaavamestari täyttää parhaiten kriteerit, näin oli myös meidän työmaallamme.

2.2 Haitalliset aineet

Kiinteistöön oli tehty sisäilmakartoitus tammi–maaliskuussa 2012, jossa on tehty selvitys terveydelle haitallisista aineista. Selvityksessä oli löytynyt haitallisia VOC- yhdisteitä sekä PCB:tä ja lyijyä ja PAH-yhdisteitä, jotka ovat polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä. (Sisäilmakartoitus kohteessa Leinonen ja Damsted 2012)

PAH- yhdisteitä on löytynyt:

- alapohjan vesieristeestä
- väliseinien alaosissa
- ulkoseinien hirsienalaosissa
- hirsien riveväleissä ja välissä olevassa tervapaperissa.

Työskenneltäessä haitta-aineiden välittömässä läheisyydessä urakoitsijat huomiomioivat työturvallisuus näkökohdat ja käyttävät kohteessa vaadittavia suojaimia.

VOC- yhdisteet:

- vanhassa linoleumpinnoitteessa on haihtuvia orgaanisia VOC- yhdisteitä, vanhat pinnoitteet on purettu pois purku-urakassa.

Lyijy ja PCB yhdisteet:

- yhdisteitä on löydetty tilan 101 IV-kanavan maalista, jossa pitoisuudet olivat alle sallitun raja-arvon.

Asbesti

- asbestikartoitus on tehty keväällä 2012 ja purettavat asbestityöt oli sovittu tehtäväksi ennen rakennusurakkaa asbestipurkutyönä. Kohteen Asbestia sisältävät materiaalit löytyvät liitteestä 2 ja lisää tietoa rakenteiden purusta (Asbestipurku Ratu 82–0347) kortista.

Siivoustaso

Puhtaustaso työmaalla on sovittu koko urakan ajaksi P2. Sekä loppusiivouksen puhtaustasoksi on sovittu P1. Tilaajan kanssa on sovittu IV-kanavien puhdistuksesta rakennus-urakan valmistuttua. Kanavien puhdistuksesta huolimatta urakoitsijalla säilyy poisto- ja tuloventtiilien suojausmääräys. Siivouksessa sovittiin käytettävän pölymuria, joka on varustettu hieno- sekä HEPA H13-suodattimilla. Harjasiivousta työmaalla ei sallita

P1 puhtaustaso on määritelty. Rakennuksen on oltava pölystä ja liasta puhdas ennen kuin ilmanvaihdon suojaukset otetaan pois päätelaitteista ja venttiileistä jonka jälkeen voidaan aloittaa toimintakokeet ilmastointilaitteille. Puhtaustaso arvioidaan silmämääräisesti jokaisesta tilasta erikseen, tarvittaessa mittaukset voidaan tehdä geeliteippi menetelmällä, mittaukset suositellaan toteutettavaksi min 2 tunnin päästä siivouksesta, jotta mahdollinen pöly voidaan todeta paremmin. Pölynkertymän lisätietoa löytyy (Puhtaustasot RT-07-10946, 2009,11) kortista.

P2 puhtaustaso määrittely

Rakennukseen ei kohdistu mitään erikoista puhdistusmääritystä, ainoastaan rakennustyöt tehdään hyvää rakennustapaa noudattaen sekä lisänä päättötyökohteessa oli sovittu erikseen harjattomasta siivouksesta myös työkoneiden ja pölyimureiden HEPA H13 suodattimilla olevia laitteita käytettiin, tilaajan ohjeen mukaisesti.

2.3 Suojaustarpeet

Rakennus jaetaan osastoihin ja lohkot alipaineistetaan. Kulkureitit järjestetään siten, että puhdas ja likainen puoli eivät pääse tekemisiin toistensa kanssa. Pölyntorjunta rakennustöissä lisätietoa löytyy (Ratu 1225-S) kortista. Paljon pölyä aiheuttavat työvaiheet pyritään tekemään kerralla.

Pölynsuojauksessa käytetään P2 tai P3 luokan moottorilla varustettuja hengityssuojaimia.

Bitumipitoisten purettavien materiaalien suojauksissa, noudatetaan kivihiilipikeä sisältävien materiaalien käsittelyohjeita. Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku ja osastontimenetelmällä lisätietoa löytyy (Pölyntorjunta rakennustöissä Ratu S-1221) kortista.

Kaikki tarvittavat rakenteet suojataan pölyntyemiseltä ja likaantumiselta. Ne tilat, jotka eivät kuulu rakennusurakkaan tai tilat jotka, ovat vaarassa pölyntyä tai likaantua on suojattava huolellisesti.

Purkutyössä ja rakentamisessa aiheutuvan pölyn talteen otossa on käytettävä kohdepoistoa varustettuna HEPA H13 ja hieno suodattimella varustettuja imureita ja työkoneita.

Kaikkien poisto- ja tuloventtiilien aukot on suljettava ilmatiiviiksi.

Purkutyö

Purkutyöt oli sovittu tehtäväksi erillisenä urakkana. Purkutyöt oli sovittu tehtäväksi ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa koko urakka-alueella. Lisäksi oli sovittu, että urakoitsija vastaa kokonaisuudessaan jätteiden ja jälkien siivoamisesta. Työmaan puhtaustasoksi oli sovittu koko urakan ajaksi P2 taso. Työmaan jätteet oli sovittu lajiteltavan kierrätysjätteisiin ja pilaantuneet jätteet ongelmajätelaitokseen.

Purku-urakassa oli eritelty seuraavat purettavat kohdat:

1. krs

- poistetaan latioista pintamateriaalit
- hiotaan/jyrsitään teräsbetoni-laatta
-

2. krs

- käytävän pintamateriaalit poistetaan ja teräsbetoni-laatta jyrsitään/hiotaan
- lattiat puretaan ja puhdistetaan tiiliholviin saakka pois lukien käytävänlattia
- väliseinä levytykset puretaan, pinnat imuroidaan, oikaisu koolaukset säilytetään
- ulkoseinien levytykset ja eristeet puretaan sisältäpäin, hirsipinnat imuroidaan, koolaus ja oikaisumateriaalit säilytetään.
- salinkaton vaurioituneet koristelistat puretaan ja vaihdetaan uusiin samanlaisiin listoihin.

3. KORJAUSTOIMENPITEET KOHTEESSA

Suunnitellut korjaustoimenpiteet listamuodossa.

- lattian ja ulkoseinän liitos
- lattiat
- tiivistäminen
- plaano tasoitteet
- seinät
- huoneiden ovet
- tasoite ja maalaustyöt
- wc-tilat
- alakattotyöt
- listoitustyöt.

3.1 Ulkoseinän- ja lattian liitoskorjaus

Ensimmäinen korjaustoimenpide oli ulkoseinien ja lattianrajan liittyminen 2. kerroksessa, joka on vaikea lämpötekniisesti ajatellen. Suunnitelmadetaljissa oli rakenne toteutettu seuraavasti. Hirsiseinää vasten laitettiin 12 mm:n huokoinen bitumilla kylästetty puukuitulevy siten, että hirsikannattajan ja levyn liitos on tiivis. Levy kiinnitetään puulistalla ruuvaten ruostumattomilla ruuveilla hirsiseinään. Lattianrajan ja seinän tiiveyden varmistamiseksi alareunaan jätetään 30–40 mm:n rako, joka tiivistetään polyuretaanivaahdolla. (kuva 1.)

Lämmöneristävyyden lisäksi tässä työvaiheessa on tärkeää huomioida, että aiemmin sisäilma-
tutkimuksissa ilmi tuulleet PAH-ydisteet tulivat kapseloitua seinän sisään tarkasti. Ulkoseinän rajan korjauksessa oli keskimäärin 2–3 ammattimestä. (kuva 2.)



Kuva 1. Lattian ja ulkoseinän liitos (Ilkka Luostarinen 2013)

Seuraava isompi korjauskohde oli 2. kerroksen toimistohuoneiden lattioiden koolaaminen, eristäminen ja pinnoittaminen. Vanha välipohja rakenne oli mielenkiintoisesti holvikaareen muotoon muurattu rakenne.



Kuva 3. Vanhan puretun lattian pohjaa (Ilkka Luostarinen 2013)

3.2 Lattioiden korjaus

Uuteen lattiaan teimme 48 x 148 mm:n puutavarasta lattiavasat ja vasojen päälle tuli 50 x 100 puutavarasta k 600 jaolla koolaukset 22 mm:n havuvanerille. (kuva 3.)

Lattian koolaaminen oli perinteistä kirvesmiehen työtä. Koolaustolpat tuettiin holvikaaren pohjasta pystykoolingilla 50 x 100 tolalla, jonka päälle tuli lattiakannattimet 48 x 148mm:n ruuvikiinnityksellä. Huoneiden vanhat lattiarakenteet olivat pääsääntöisesti purettu, mutta muutamia virheettömiä hirsikannattimia oli jätetty paikoilleen. Hirsikannattimet olivat käsin veistettyjä ja niitä täytyi taltalla muotoilla uuden lattian korkoon sopivaksi.

Putki- ja sähkömiesten kanssa katsottiin lattiassa heidän tarvitsemansa paikat, jotka otettiin huomioon vasoja asentaessa. Putki- ja sähkömiehet asensivat tarvikkeensa ennen lattiakoolausten laittoa. Ilmastointitarvikkeet kulkivat pääsääntöisesti alakattorakenteen yläpuolella ja nurkkakoteloissa.

Seuraava työvaihe oli laittaa lattiakoolaukset, joiden koko oli 50 x 100 mm:n ja jako k 600 mm:n. Koolaukset kiinnitettiin tarpeen mukaan joko kahdella tai kolmella 5 x 90 mm:n rst. tai vastaavalla ruuvilla liitosta kohden. (kuva 4.)

Seuraava työvaihe oli puhallusvillan puhaltaminen lattiaan. Villan puhalsi alansa sertifioitu puhaltaja. Työselityksen määräyksen mukaisesti reuna-alueilta noin yhden metrin levyinen kaista puhalletaan hiukan ylikorkeaksi ja tiivistetään painelemalla, näin vältetään puhallusvillan painumisen aiheuttamilta ilmataskuilta. Puhallusvillan kokonaiskorkeus vaihteli vanhan välipohjan holvikaaren muotojen mukaan 230–300 mm:n välillä.



Kuva 4. Kokoustilan lattia koolauksen ja puhaluksen jälkeen (Ilkka Luostarinen 2013)

Seuraava työvaihe oli 22 mm havuvanerin asennus lattiaan. Vanerit asennettiin ruuvaamalla 4,5 x 70 mm:n rst. -ruuveilla ruuvijaon ollessa k 300 mm:n. Työ vaati tarkkuutta, koska väliseinien rajat ja ulkoseinän liitokset olivat tarkasti sovitettava vanhan hirsirakenteen muotoon. Havuvanerin päälle oli työselostuksessa määrätty plaanotasoite, joka on pintajännitykseltään hiukan vettä ohuempaa, joten kaikki pienimmätkin kolot oli syytä paikata vesitiiviillä aineella. Käytimme vesitiivistä liimamassaa kolojen tiivistämiseen. Viimeinen työvaihe oli lattiadispersio MD 16:n sively lattiaan, se toimii tartunta-aineena vanerin ja plaanon välillä.

Rakenteeltaan hiukan erilainen lattia tuli 2. kerroksen niin sanottuun saliin, nykyiseen neuvotteluhuoneeseen. Vanhan lattian ja tulevan lattiapinnan väli oli korkeampi kuin muissa toimistohuoneissa, välin ollessa noin 500 mm:n. Aiemmista lattiarakenteista poiketen Salin lattiarakenteeksi oli suunniteltu vasajako noin K 300 mm:n alapuolisia tiilirakenteita myötäillen. Vasat tulivat 48 x 148mm:n laatuluokitellusta puusta luokan ollessa vähintään C 24 laatuluokkaa. (kuva 5.)

Lattiarakenteissa kulki paljon sähköputkia ja sähkörasioita, jotka täytyi asentaa ennen pintavanerin laittoa. Työselosteessa oli sovittu sähkörasioiden tiiveyden varmistaminen toteutettavaksi Ardex 8 + 9 vedeneristysaineella.



Kuva 5. Koolattu lattia (Ilkka Luostarinen 2013)



Kuva 6. Lattian sähkörasia (Ilkka Luostarinen 2013)

Kun sähkörsioiden Ardex 8 + 9 eristystyö oli tehty ja tarkastettu seuraava työvaihe oli lattiaeristeen puhaltaminen. Puhalluksessa käytettiin suunnitelman mukaista selluvillaa eristevahvuuden ollessa noin 500 mm, siten, että noin 1 metri ulkoseinältä puhalletaan hiukan ylikorkeaksi tiivistäen painelemalla tiiviiksi, näin vältetään eristetilaan jääviltä ilmataskuilta. Seuraava työvaihe oli 22 mm:n lattiavanerin asentaminen, asennustapa noudatteli jo aiemmin kerrottua työtappaa. (kuva 6.)

Plaanon pumppaus

Lattian plaanotasoituksen teki alan sertifioitu yritys Kuopiosta. Työselityksessä oli määrätty noin 15 mm:n kerros plaanoa ja vanerin päälle lasikuituverkko jäykistämään rakennetta. Plaanon pumppaus oli nopeaa toimintaa. Pumppausfirma toi mukanaan tarvittavan kaluston ja me järjestimme pumppauksessa tarvittavan veden ja sähkön. Kaikkiaan työvaihe kesti yhden päivän / kerros. Aikataulun kireydestä johtuen plaano oli niin sanottua pikaplaanoa, joten tasoite kuivui kävelykuivaksi noin 12 tunnissa ja pintamateriaalin asennusta varten noin kolmessa viikossa. Tarkka asennusajankohta määritettiin mittaamalla tasoitteen kosteusprosentti kosteusmittarilla, RH piti olla alle 80 %.

3.3 Lattian ja seinän liitoksen tiivistäminen

Rakennukseen oli tehty sisäilmaan liittyvät selvitykset 31.1.–26.3.2012. Niissä oli todettu 1. kerroksen lattiassa olevan terveydelle haitallisia Polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä, joita nimitetään PAH-yhdisteiksi. Selvityksestä oli tehty tarkat suunnitelmat, jonka perusteella oli päätetty kapseloida PAH-yhdisteet vanhaan betonilattiaan, sopivaksi aineeksi valikoitui Ardex EP 2000 kapselointiaine. Kapseloinnin tarkoituksena on tehdä rakenteeseen ilmaa läpäisemätön tiivis pinta, tällä toimenpiteellä estetään mahdollisten haitallisten aineiden höyrystyminen huoneilmassa.

Lisäksi oli sovittu lattian ja seinän rajan tiivistyksestä Ardex 8 + 9 tiivisteellä, joka tarkoitti kaksiosaista tiivistystä. Ensin siveltiin Ardex 8 tiivisteliima, johon kiinnitettiin 150 mm:n tiivistenauha, joka painettiin tuoreeseen liimaan ja siveltiin uudelleen kiinni nurkkarakenteeseen.

Taustatietoa lattian ja seinän liitoksen tiivistämisestä

Tiivistyksen päällimmäisenä tarkoituksena on estää hallitsemattomien ilmavirtauksien tulo huoneisto ilmaan rakenteiden kautta ja toisaalta estää epäpuhtauksien pääseminen huoneilmaan. Korjaustapa perustui käsitteelle jossa hyvin korjattu ilmaapitävä rakenne ei ota korvausilmaa rakenteen vuotokohdista vaan korvausilma otetaan raitisilmaaukkojen tai tuloilmaventtiilien kautta hallitusti huonetilaan. Korjatun rakenteen tarkoituksena on estää terveydelle haitallisten olosuhteiden muodostuminen huoneilmaan.



Kuva 7. vedeneriste 8 + 9 rakenne (Ilkka Luostarinen 2013)

1. kerroksen kapselointi toteutettiin ohjeen mukaisesti. Kapselointiaine on 18 l:n astioissa ja kovettaja on 3 l:n astioissa. Aineet sekoitetaan hyvin vispilällä keskenään, tekoaikaa on 30 min. Tätä ennen lattiat oli imuroitu huolellisesti kaikesta liasta ja pölystä. Kapselointiaine levitettiin lattiaan pitkävartisella telalla noin kahden metrin kaista kerrallaan ja lisättiin fillerihiekkaa reilusti heittämällä joka kohtaan tulevan plaanon tartunnaksi. Kuivumisen jälkeen irtonainen hiekka imuroitiin pois ja käytettiin seuraavaan kapseloitavaan lattiaan. Kapselointi tehtiin lohkoissa huone kerrallaan. Eriyisen tärkeää oli huolehtia riittävästä raitisilmatuuletuksesta, työparilla oli käytössään työhön soveltuvat raitisilmasuojamaskit. (kuva 7.)

1. kerroksen lattiaan oli sovitty työselityksessä noin 10 mm:n vahvuinen plaanokerros. Vanha lattia oli mitattu tasolaaserilla ja mittauksessa kävi ilmi, että vanha lattiapohja on epätasainen, joten jonnekin tuli reilusti enemmän ja jonnekin hiukan vähemmän plaanolattiatasoitetta, keskimäärin hiukan yli 10 mm:n.

3.4 Lattian Plaano-tasoiitteet

Lattiapintojen kuivumista seurattiin tarkasti betonin suhteellisen kosteuden mittareilla, mittauksia suoritti alansa tunnettu ammattilainen Polygon Oy (liite 7, Mittaustulokset). Liima-aineen koneellisen hionnan (Vetroc) jälkeen tarkastettiin kerran vielä lattian suhteellinen kosteus (RH) ja tulokset osoittivat lattian olevan matonasennus kunnossa. Viimeisimmän mittausten tuloksiksi saatiin 1. kerroksen käytävän osalta 69 % (RH) ja toimistohuoneen osalta 58 %. Suunnittelijan työohjeen mukaan lattioiden suhteellinen kosteuden (RH) täytyi olla alle 80 %, työohjeessa suunnittelija viittasi RT 14–10984 kortin betonin suhteellisen kosteuden mittaushjeisiin. Plaano-lattian kuivumisen varmistaminen on tärkeä toimenpide, jos Plaanon pinta olisi ollut liian kostea eli reilusti yli 80 % (RH:ta) on suuri vaara epäonnistua maton asennuksessa, matto olisi todennäköisesti kupruillut tai irronut Plaano-pinoitteesta pikaisesti asennuksen jälkeen. (Liite 8 työohje lattioiden pinnoituksesta) ja lisätietoa (RT- 14–10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus) kortista.

Lattiapintojen asennuksen suoritti tunnettu, keskisuuri mattoalanfirma Kuopiosta. Pinnoitettavaa lattiaa oli 1. kerroksessa n. 570 m² ja 2. kerroksessa n 690 m². Pintamateriaalina oli lattiamatto Tarkett iQ Optima 3242 862 (White). Mattotyötä suorittamassa oli keskimäärin kolme asentajaa. Työ eteni hyvin aikataulussaan ja kesti kaikkiaan hieman yli kolme viikkoa.

Lattian tasoiitteen kuivuminen kesti reilut 3 viikkoa, kuivumista seurattiin useista eri kohdista ympäri taloa, mittauksen suoritti sertifioitu kosteusmittaaja, mittaustuloksia seurattiin tarkasti ja kun lattian kosteus oli reilusti alle sallitun (sallittu 80 %), päätettiin aloittaa lattiapinnan hionta liima-ainetta varten. Itse lattian pinnat oli sovittu tehtäväksi homogeenisella Tarket Q Optima muovimatolla, maton asennuksen suoritti isohko mattoalanfirma Kuopiosta.

Rakennusselostusliitteessä oli määritelty ohjeet lattiaplaanon kosteusmittauksille. Mittauksia tehtäessä porareikämittauksena olivat betonilaatan ja huoneilman olosuhteet oltava tasalaatuiset (+ 20c + -2c) vähintään viisi vuorokautta ennen mittauksen aloittamista. Mittauspisteiden tasaantumisen- sekä mittausaikana ilman ja betonin lämpötilan on oltava +20c + -2c. Mikäli edellä mainittuja ehtoja ei olisi kyetty täyttämään, olisi näytteenotto pitänyt tehdä (RT-kortin 14–10984) mukaan.

Mittaukset kyettiin toteuttamaan porareikämittauksena Sertifioitu kosteusmittaaja mittasi neljä kohtaa 2. kerroksesta ja neljä kohtaa 1. kerroksesta kolmena eri päivänä lattiaplaanon RH-kosteuden ollessa viimeisissä mittauksissa kaikissa pisteissä alle 80 %. (kuva 8). Mittaustulokset todennettiin valvojan ja työmaamestarin toimesta mittaajan mukana kulkien ja tarkastaen kosteusprosentti suoraan mittarista.



Kuva 8. Valmista plaano pintaa (Ilkka Luostarinen 2013)

3.5 Seinien korjaus

Lattian kuivumista odotellessa seuraava isompi työvaihe oli sisäseinien koolaminen ja levyttäminen. 2. kerros on hirsirunkoinen, joten koolaus ja levytystyöt olivat lähes kaikki toisessa kerroksessa.

Sisäväliseinien suurin yksittäinen työllistävä työvaihe oli vanhan hieman epätasaisen hirsipinnan koolaminen suoraksi, työ tehtiin 19 x 98 mm:sellä, mitallistetulla laudalla ja epätasaisuudet kiilattiin kiiloilla suoraksi, periaatteena seinä tai käytävän osa kerrallaan, koolaus materiaalit kiinnitettiin vanhaan hirsiseinään ampumalla paineilma naulaimella ja nauloina käytettiin rst kampanaulaa, kampanaulan tarkoituksena on pitää liitos tiukkana vaikka puu eläisi liitoksessa. Koolaus tehtiin k 300 mm:n jaolla työohjeen mukaisesti.

Seinien sisään tuli muutama sähköjohto jotka sähkömiehet asensivat paikalleen, suurin osa sähkötarvikkeista tuli seinien pinnalle tuleviin sähkökouruihin.

Lattian rajaan oli työohjedetaljissa sovittu laitettavaksi 8 + 9 Ardex pasta ja SK- 12 tiivistenauha leveydeltään 150 mm:n joka painettiin huolellisesti siveltyyn alustaan, vedeneristeen kuivuttua 8 + 9

vedeneristettä levitetään 20 mm:n yli tiivistenauhan, näin varmistutaan tiiviistä seinän ja lattian rajasta. Seuraava työvaihe oli pinnoituslevyn asennus, joka oli sovittu tehtäväksi erikoiskovasta (EK) Cyproc 12,5 x 1200 x 3000 mm:n levystä, huonekorkeuden ollessa n. 3600 mm:n, täytyi tehdä n. 600 mm:n jatkopala, että' koko seinä saatiin umpeen.

Levyt asennettiin siten, että lattian rajaan jäi n. 15 mm painumarako, joka täytettiin elastisella joustavalla massalla, myös laipion rajaan ja nurkiin jätettiin n. 5 mm rako joka täytettiin elastisella massalla. Levyt kiinnitettiin Gyprok-levy ruuveilla ruuvijaon ollessa reunoilla max 200 mm ja keskemällä max 250 mm. Levyjen asennus sujui nopeasti kahdella 2 miehen ryhmällä, koko 2. kerros oli levytetty noin kahdessa viikossa. Kireästä aikataulusta johtuen, kun osa huoneista oli levytetty, maalarit tulivat perästä ja tasoittivat seinäpinnat.

2. Kerros ulkoseinien korjaus

Vanhat ulkoseinät ovat hirsirakenteisia. Sisäpinnassa on aiemmin ollut lastulevyä ja osissa sisäseinärakennetta on ollut myös akustiikkalevyä. Näiden alla on ollut muovipinnoitettu paperi- ja eristekerros ja viimeisenä ulkoseinää vasten tervapaperi. Kaikki tämä on poistettu purku-urakassa. Ainoastaan tarpeelliset koolausmateriaalit on jätetty paikalleen. Ulkoseinän korjaustyöt koskevat vain seinän sisäpuolta rakenneselostuksen mukaan.

Ensimmäisenä korjaustoimenpiteenä oli seinän oikaisu. Vanhoja koolausmateriaaleja käytettiin siellä, missä koolausjako kävi uudelle levyjaolle. Ulkoseinän eristekerroksen kasvaessa koolaukset jouduttiin uusimaan suureltaosin. Seinän koolaus tuli pystyyn k 600 mm:n jaolla, koolaus materiaaliksi sopi parhaiten 48 x 68 mm:n soiro. Oikaisu oli helpoin toteuttaa huone kerrallaan. Huoneen nurkkiin laitettiin koolaussoiro pystyyn ja välit jaettiin ikkuna- sekä levyjaon mukaan ja kiilattiin suoraksi.

Työselosteessa oli sovittu eristeeksi puhallusvilla märkäpuhalluksena. Eristepaksuus vaihtelee vanhan hirsiseinän muotojen mukaan, keskipaksuudeksi tuli noin 70 mm. Eristepuhalluksen suoritti sertifioitu yritys, jolla on pitkä kokemus ja puhallukseen tarvittavat laitteet. Kaikkiaan puhallustyö kesti jälkien siivoamisineen noin kolme päivää.

Työohjeessa oli määrätty eristeen kuivattamisesta lämpöpuhaltimilla ja ilmankuivaimilla, seinien suhteellista kosteutta (RH:ta) seurattiin kosteusmittarilla päivittäin ja noin kahden viikon kuluttua suunnittelija antoi luvan kuivureiden sammuttamiseen seinien kosteusprosentin ollessa 55–60 %.

Seuraava työvaihe oli höyrysulun asentaminen, työselosteessa oli sovittu höyrysulukuksi esim. Monarflex Reflex V- Tek (vh vastus 6.62 x 10/11 (m²sPa/kg) tai parempi. Höyrysulku teipattiin huolella Rakonor Sitko höyrysulkuteipillä kaikista saumoista ja ikkunan rajoista tiiviiksi.

Pinnoitteeksi oli valittu EK cyproc levykoon ollessa 12,5 x 1200x 3000mm:n Levyt asennettiin Gyproc-ohjeen mukaisesti ruuvaamalla, jaon ollessa max k 200 mm:n reunoilla ja keskellä max 250 mm, lisäksi työohjeessa oli sovittu ruuvien olevan rst:tä tai vastaavia. Levyjen asennuksessa oli huomioitava alereunaan jäävä noin 15 mm:n rako, joka kosteuskäsiteltiin kaksinkertaisella primer-sivelyllä, sekä levyjen yläreunaan ja nurkkiin noin 5 mm:n raot, jotka oli sovittu täytettäväksi elastisella massalla.

Ulkoseinien rakentaminen vaati aikaa ja tarkkuutta. Työtä oli tekemässä 2–4 kokenutta ammattimestä, työ kesti noin kuukauden. (kuva 9.)



Kuva 9. Rakenteilla oleva ulko- ja väliseinä rakenne (Ilkka Luostarinen 2013)

Ikkunalautojen poisto

Toisen kerroksen toimistohuoneissa oli entiseen, vanhan ajan tyyliin ikkunalaudat. Nykyisen suunnituksen mukaan ikkunalautoja ei suosita rakentamisessa. Alkuperäinen tarkoitus ikkunalaudoilla on ollut kukkien ja huonekasvien pito valoisalla paikalla.

Suunnittelija oli määrännyt ikkunalaudat poistettavaksi toimistohuoneista. Ikkunalaudat olivat järeää tekoa kooltaan, paksuus noin 50 mm, leveys noin 150 mm ja pituus oli ikkuna-aukon mittainen.

Ikkunalaudat olivat kiinnitetty pitkillä ruuveilla ja nauloilla ikkunakarmin alla olevaan runkopuuhun. Poistettaessa ikkunalautaa muutama runkopuu rikkoutui ja jouduttiin vaihtamaan uuteen. Ikkunautojen poiston jälkeen runkopuun ja ikkunakarmin väliin jäi 20–30 mm:n tyhjättila, joka täytettiin Uretaani tiivistysvaahdolla.

Ikkunautojen purku oli aikaa vievä työvaihe, koska täytyi varoa rikkomasta vanhoja ikkunapokia. Työtä oli tekemässä yksi rakennusmies ja yksi ammattimies. Aikaa työn tekemiseen kului kahdelta mieheltä noin 30 tuntia.

3.6 Huoneiden ovien korjaus

Toisen kerroksen väliovet olivat pyritty purkamaan ehjinä erillisessä purku-urakassa, ovet olivat sijoitettu läheiseen varastoon odottamaan uudelleen asentamista.

Uusissa suunnitelmissa käytävän ja huoneiden lattiakorot olivat 20–30 mm ylempänä kuin entiset korot. Tämä muodosti pienen ongelman, vanhat ovet eivät sopineet korkeudeltaan niille varattuihin oviaukkoihin. Jouduimme sahaamaan oviaukot hiukan suuremmiksi, että saimme karmit sopimaan niille varattuihin oviaukkoihin.

Kun oviaukot oli saatu suurennettua oikeaan korkoon, päästiin suunnittelemaan ovien asennusta. Oli suuri työ etsiä isosta ovinipusta oikea ovi oikeaan paikkaan. Ovien asennus työllisti kaksi asennusryhmää, karmien ja ovilevyjen valitsijat ja kantajat toisen ryhmän asentaessa ovikarmeja paikalleen.

Ovet olivat suurimmalta osaltaan raskaita desibeliovia ja karmissa oli vanhat kiinnitysreiät. Yhdessä valvojan kanssa katsottiin parhaaksi vaihtoehdoksi tehdä karmiin uudet kiinnitysreiät ja kitata vanhat reiät umpeen. Näillä toimenpiteillä varmistettiin karmien pysyminen paikallaan karapuussa.

Kun karmi ja ovilevy oli passattu paikalleen ja kiilattu asennuskiiloilla kohdalleen, voitiin aloittaa ovikarmien asennus. Desibeliovien painosta ja karmien leveydestä johtuen katsottiin parhaaksi vaihtoehdoksi laittaa kiinnitykset kahdella vierekkäisellä ja neljällä korkeus suunnassa, kaikkiaan 16 kpl/ovikarmi. Oven kiinnittämisen ja käynnin kokeilemisen jälkeen oven ja karapuun väli tiivistettiin vähän turpoamattomalla ovi- ja ikkunauretaanivaahdolla. (kuva 10.)



Kuva 10. Ovi asennettuna (Ilkka Luostarinen 2013)

3.7 Kohteen tasoite- ja maalaustyöt

Tasoite- ja maalaustyöt kuuluivat pääurakoitsijan alaiseen työhön. Tasoitettavaa ja maalattavaa levy pintaa oli toisessa kerroksessa noin 800 m². Ensimmäinen kerros on pääpiirteittäin rapattua pintaa ja sen neliömäärät ovat suunnilleen samat. Työtä tekemään oli sovittu Mijorak Oy:n kaksi pitkäaikaista luottomaalaria.

Toisessa kerroksessa tasoitetyöt aloitettiin ensin. Työ eteni sujuvasti huone kerrallaan huoneiden levytystyön valmistuessa. Seinät laitettiin pohjakittiin ja nauhoitettiin saumat. Sen jälkeen voitiin mennä seuraavaan huoneeseen ja edellisen pohjakitin kuivuttua voitiin hioa edellinen huone, jonka jälkeen laitettiin pintakitti kuivumaan.

Muutaman huoneen valmistuttua voitiin aloittaa pohjamaalaus. Maalauksesta oli annettu työohjeessa muutamia ohjeita.

Maalusohteita:

- maalauksen laadun tulee noudattaa RYL 2012 laatumääräyksiä
- ruuvien kantojen ja saumanauhojen siloitus vesiohenteisella siloitteella
- pohjamaalaus 1*212
- valmiiksi maalaus 1*314
- uudet kipsilevyseinät käsittely-yhdistelmä 31306, jossa käytetään kolmea eri kiiltoastetta
- vanhat levyseinät huoltomaalataan (Tikkurila Symphony F 395)
- vanhat välioivet huoltomaalataan (Tikkurila Symphony V 467)
- vanhan levyseinäpinnat huoltomaalataan
- käytävän seinissä käytetään kolmea värisävyä ja kiiltoastetta (erikoispiirustuksen mukaan)
- sisäkattopinnat, yhdistelmäkäsittely 31113 eli 311= Ässäplast 2 sisäkattomaali, maalataan valmistajan ohjeistuksen mukaan.
- ilmastointikoneet ja -kanavat maalataan valmistajan ohjeistuksen mukaa Ässäplast 2 sisäkattomaalilla,.

Kahdelta ammattimaalarilta työ eteni hyvin, toinen maalariteki pohjustustyötä ja toinen keskittyi pintojen tekoon. Kireähkö aikataulun vuoksi oli tarpeen ottaa työmaalle kolmas maalariteki, hänen tehtävänä olivat 1. kerroksen rapattujen seinien paikkaus- ja tasoitustyöt. Näin varmistettiin esteetön työkohteiden vaihto yläkerrasta ykköskerrokseen, kahden maalarin työryhmällä oli helppo jatkaa tasoite- ja maalaustyötä, kun pahimmat reiät ja halkeamat oli paikattu etukäteen.

3.8 WC-tilojen korjaus

Remontoitavia pesuhuone- ja wc- tiloja oli kaksi ensimmäisessä kerroksessa ja kaksi toisessa kerroksessa.

Työohjeessa oli määrätty purettavaksi vanhat kosteiden tilojen seinä- ja lattialaatat. Laattojen purkamisen jälkeen seinät ja lattia oli tasoitettava suoraksi kosteudenkestävällä tasoitteella. Tasoitteiden kuivumisen jälkeen päästiin laittamaan kosteussulkuainetta seiniin ja lattiaan. Kosteussulun laitto vaatii sertifioidun kosteussulun asentajan, työryhmässämme oli ammatti-laatoittaja ja hänellä voimassa oleva VVT- sertifikaatti.

Seinät kosteuskäsiteltiin kahteen kertaan kosteussululla ja nurkkiin ja läpivienteihin tuli kosteussulkukangas. Lattia käsiteltiin kolmeen kertaan kosteussulkuaineella ja läpivienteihin tuli kaksinkertainen kosteussulkukangas. Sulkuaineiden kuivumisen jälkeen mitattiin seinästä ja lattiasta kosteussulun paksuus ja dokumentoitiin kosteussulkuasiakirjaan.

Lattioiden suojaamisen jälkeen päästiin asentamaan seinälaatoitusta, seinälaataksi oli valittu Pukkila Harmony 146 mm:n x 146 mm:n H20101 M taitettu valkoinen ja saumaväriksi oli valittu valkoinen.

Lattian laatoitus oli seuraavana, laataksi oli valittu Pukkila Natura 96 mm:n x 96 mm:n PNM 300 x 200 mm:n vaaleanharmaa ja saumaväriksi harmaa.

Laatoitus purku- ja pohjustustyöineen kesti yhdeltä ammattimieheltä ja rakennusmieheltä noin kolme viikkoa.

3.9 Alakattotyöt kohteessa

Alakattotyöt ovat oma spesiaalialansa rakennustyössä. Kireästä aikataulusta ja pääurakoitsijan alakattomiesten puutteesta johtuen alakattotyö oli annettu aliurakkana tunnetun ammattifirman tehtäväksi.

Alakatot oli uusittava kokonaisuudessaan ykköskerroksessa ja kakkoskerroksessa. Työtä tehtiin kahdessa eri vaiheessa. Ykkösvaiheessa asennettiin alakattojen runkorakenteet, heti kun maalarit olivat saaneet seinät tasoitettua ja pohjamaalattua. Lisäksi toisessa kerroksessa alakattojen runkotöiden aloituksen edellytyksenä oli lattioiden vanerin asentaminen, runkojen mahdollisimman varhainen asentaminen antoi työaikaa ilmastointiasentajille ja sähkömiehille.

Ilmastointiputket huoneisiin kuljivat pääsääntöisesti nurkkakoteloissa tai käytävän puolelta seinän läpi pistona, josta putket menivät alakaton yläpuolella olevassa tyhjässä tilassa jakautuen sieltä eri ilmastointilaitteisiin.

Sähkömiehet käyttivät myös alakaton yläpuolista tyhjää tilaa hyväkseen. Sähköä tarvittiin lähinnä ilmastointilaitteille ja palovaroittimille.

Kun maalarit olivat saaneet seinäpinnat ja talotekniikka omat asennustyönsä valmiiksi voitiin aloittaa alakattolevyjen asennus. Toimistohuoneisiin tuli pääsääntöisesti Ecophon Focus A 600 mm:n x 1200 mm:n kokoisia akustolevyjä, käytävän alakatot tulivat Ecophon Focus E 600 mm:n x 600 mm:n kokoisia akustolevyjä. Toimistohuoneiden 600 mm:n x 1200 mm:n akustolevyä meni kaikkiaan noin 460 m² ja käytävän 600 mm:n x 600 mm:n akustolevyä noin 380 m².

Alakaton runkorakenne muodostuu pääkannattimien sekä reunalistojen ja välipalojen kokonaisuudesta. Pääkannattimet asennetaan maximissaan yhden metrin välein. Kannattimet asennetaan roikkumaan katosta säätäjousilla tarvittavaan korkeuteen. Pääkannatinrunkoon kiinnitetään erillisillä kiinnikkeillä toinen runko, joka asennetaan tarvittavaan leveyteen.

Korjauskohteessa kannattimien väli oli 600 mm ja akustolevyjen päihin tuli päätykannakkeet, jotka olivat 600 mm:n tai 1200 mm:n levyjakovälillä riippuen akustolevyn koosta. Huoneiden reunoilla kiertää L-lista, jonka päälle akustovillan reuna jää piiloon.

Alakattoja tekevän firman työntekijät olivat taitavia ammattiosajia, työ edistyi tehokkaasti. Asentajia oli keskimäärin 2–3 henkilöä.

Gyproc- levykatot

Remonttikohteen asennettiin myös kipsilevyalakattoja. Työt oli sovittu tehtäväksi omilla ammattiosajilla.

Gyproc- levykattoa oli kaikkiaan noin 40 m², lähinnä wc- ja saniiteettitilan sekä taukotilan alakatot. Työmaalla pohdittiin vaihtoehtoja alakaton runkorakenteen suhteen. Yhteisen keskustelun tuloksena päädyttiin peltiranka alakattorunkojärjestelmään. (kuva 11.)

Peltirankaa puolsivat muutamat hyväksi havaitut seikat. Yksi tärkeä tekijä oli runkorakenteen suoruus. Toisena tärkeänä tekijänä oli paloturvallisuus, verrattuna puurunkoon. Myös huonekoot asettuivat niin, että peltirangan hukkaprosentti jäi pieneksi.

Alakattojärjestelmä perustuu kaksoisrunkojärjestelmään. Ensimmäinen ranka, jota kutsutaan pääkannattimeksi, laitetaan noin 1m:n välein roikkumaan katosta jousikiinnikkeillä, kiinnikkeet

säädetään tarvittavaan korkeuteen. Toinen peltiranka laitetaan 90 asteen kulmaan pääkannattimeen nähden. Rankojen kiinnitys toisiinsa tapahtuu erillisillä kiinnikkeillä. Rankajako määräytyy kattorakenteen painon mukaan, tässä tapauksessa jako keskeltä keskelle oli 400 mm.

Asennettavan huoneen reunoilla kiertää u-lista, joka on kiinnitetty seinärakenteeseen joko proppaamalla tai ruuvaamalla riippuen seinämateriaalista. Alimmainen 400 mm:n jaolla oleva ranka sopii u-listan sisälle ja jäykistää hyvin reunarakenteen.

Vanhan katon ja uuden alakaton väliin jäi tyhjää tilaa 500–1000 mm riippuen uuden alakaton vaaditusta korkeudesta. Tyhjässä tilassa mahtui hyvin kulkemaan ilmastointiputket ja sähköputket sekä muu talotekniikka.

Tarvittaessa alakattoon jätettiin reiät tarkistusluukuille, joiden kautta on mahdollista päästä huoltamaan ja tarkistamaan koneita ja mittareita.

Kun alakaton runkorakenne oli tehty ja korkeus tarkistettu päästiin asentamaan pintamateriaaliksi määrätty Gyproc- sisäverhouslevy. Huonekokoan sopi parhaiten 12,5 x 1200 x 2600 mm:n kokoinen levy, levy on suhteellisen kevyt käsitellä ja siitä ei jäänyt paljon hukkapaloja.

Levy ruuvattiin 32 mm:n rst. Gyproc- ruuveilla kiinni, ruuvijaon ollessa valmistajan ohjeen mukaan reunolla max. 200 mm ja keskiriveillä max. 250 mm. (Gyproc- levytys työohje.fi.)



Kuva 11. Gyproc- levy alakattoa (Ilkka Luostarinen 2013)

Gyproc -alakatton asennusryhmän koko oli yksi alakattomies ja hänellä oli apunaan yksi rakennusmies. Lisäksi isommassa henkilökunnan taukotilassa voitiin apuna käyttää levynostinta. Alakattotyö kesti työparilta hiukan reilun työviikon.

3.10 Listoitustyöt kohteessa

Listoitustyö jakautui kahteen osaan. Toinen osa oli vanhojen, osittain koristelutojen huoltomaalausta ja kunnostusta ja toinen osa oli uusien listojen asennusta.

Vanhoista listoista, jotka oli sovittu jääviksi, otettiin näytekappaleet, kappaleet vietiin maaliliik- keeseen, jossa ne analysoitiin, liikkeestä saatiin tarkka tieto listamaalien koostumuksesta ja siitä, millä maalilla listat kannatti maalata.

Uudet listat oli määritelty tarkemmin työselosteessa ja niiden värit oli myös valittu väritys- suunnitelmassa. Jalkalistat oli määrätty olevan mäntyä 12 x 90 mm ja ovilistat ja muut peitelistat 12 x 70 mm. Listoitustyöhön osallistui kaksi vanhempaa sisustusammattimiestä, työ kesti n. 2 viikkoa.

Loppusiivous kohteessa

Loppusiivous oli annettu ammattilaisen siivousfirman tehtäväksi. Työn ajankohta oli syyskuun lopussa. Siivous voitiin aloittaa reilu viikko ennen luovutusta huone kerrallaan. Huoneiden alakattolevyt ovat avattavaa mallia, joten tämä mahdollisti imuroinnin alakaton yläpuolelta, kun ilmastointiasentajat ja sähkömiehet olivat saaneet viimeistelytyönsä tehtyä. (kuva 12.)

Työselosteessa oli kiinnitetty huomiota rakennusaikaiseen puhtauteen (P2) vähintään ja puhtaustaso oli sovittu loppusiivoukselle (P1) tasolle. Puhtaustaso (P1) on vaativaa luokkaa, mutta taso saavutettiin hyvällä ennakkosuunnittelulla ja ammattitaitoisella siivousryhmällä.



Kuva 12. 1.kerrosen valmis käytävä (Ilkka Luostarinen 2014)

4. YHTEENVETO RAKENNUSTÖISTÄ JA KÄYTTÄJIEN KOMMENTTEJA

Rakennustyöt etenivät kaiken kaikkiaan hyvin kitkattomasti ja yhteistyö eri urakoitsijoiden kanssa sujui moitteettomasti. Suurin huolenaihe oli jatkuva kiire, miten eri työvaiheet saadaan porrastettua joustavasti yhteen.

Tilaaajan toiveet ja odotukset saatiin hyvin kuuluville rakennusprojektin eri vaiheissa. Meille rakentajille oli ensiarvoisen tärkeää, että tilaaja oli valinnut laadukkaan rakennuskonsultointifirman edustamaan heitä kaikissa rakentamiseen liittyvissä asioissa.

Rakennuskonsultointifirma oli ammattilaisena rakentajan ja tilaajan välillä, heidän tehtävänään olivat myös valvontatehtävät ja laadun tarkkailu yhdessä rakentajien työnjohdon kanssa. Laatua tarkkailtiin myös kaupungin rakennusvalvontaviranomaisten taholta, esim. aloituskokous ja luovutuskatselmus.

Saneeraustyön suunnittelijoiden kanssa oltiin yhteistyössä lähes viikottain, joko puhelimitse tai työmaakäynteinä. Usein syynä olivat tilojen viimehetken muutokset ja sovellukset. Suunnittelijoiden pikainen reagointi muutoksiin ja lisätöihin oli tärkeässä roolissa työmaan aikataulussa pysymiseksi. (kuva 13.)



Kuva 13. Valmis 2. kerroksen käytävä (Ilkka Luostarinen 2014)

Käyttäjien kommentteja

Pääsin käymään korjauskohteessa noin vuoden tauon jälkeen, tehtävänä olivat vuositarkastuksessa ilmenneet pienet puutteet ja korjaukset. Päätin käyttää tilaisuutta hyväkseni ja kysellä anonyymisti käyttäjien kokemuksia korjauksen jälkeisestä ajasta, kerroin heille työskennelleeni rakennuksessa noin vuosi sitten sekä, että olin tekemässä päättötyötä kyseisestä korjauskohteesta. Toimistotyöntekijät suhtautuivat myönteisesti esittämäni kommenttipyyntöön. Sovimme kommenttien esittämiseksi joko suullisen palautteen tai sähköpostin. Talossa työskentelee noin 20 työntekijää, sain palautetta kahdeksalta henkilöltä. Kommenteissa tuli päällimmäisenä esille tilojen uudelleen järjestely- ja viihtyvyystekijät. Seitsämän vastannutta kertoi olleensa tyytyväinen uudelleen järjestettyihin tiloihin ja tunsivat saaneensa selvästi valoisamman ja viihtyvämmän työympäristön kuin ennen korjaustyötä. Yksi kertoi olevansa pettynyt uudelleen järjestelyihin ja myös viihtyvyydessä oli toivomisen varaa.

Toisena pääasiana kommenteissa nousi esille sisäilman laadun parantuminen. Kuusi kommentoinutta kertoi sisäilman tullen raikkaammaksi ja vedon tunteen hävinnen työpisteestään. Kaksi henkilöä ei osannut kommentoida muutoksia sisäilman laadussa ennen korjaustyötä ja korjauksen jälkeen. Kaikkiaan kommenttien kattavuus oli noin 40% käyttäjistä. Palautteista voi päätellä toimistotyöntekijöiden olleen varsin tyytyväisiä uusittuihin työskentelytiloihinsa. (kuva 14.)



Kuva 14. 2. kerroksen valmis aula (Ilkka Luostarinen 2014)

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli kertoa vanhan kulttuurihistoriallisen rakennuksen korjaus ja muutostyöstä. Rakennusprojekti oli haastava ja samalla myös hyvin mielenkiintoinen, johtuen perinteistä kädentaitoa vaativista korjausratkaisuista ja suunnitelmien korkeasta vaatimustasosta. Erityistä päänvaivaa aiheutti rakennusurakan kireä aikataulu, mutta hyvällä töiden suunnittelulla ja ammattitaitoisella työryhmällä, työt voitiin toteuttaa aikataulussaan. Iso merkitys työn onnistuneeseen lopputulokseen oli myös kaikkien rakennusprojektiin osallistuneiden tahojen sitoutuminen aikatauluun sekä vahva panostus hyvään laadukkaaseen työhön.

Lämpötaloudellisia kustannuslaskelmia minulla ei ollut käytössä, mutta käyttäjien kommentoissa kävi ilmi, että vedontunne työskentelytiloissa oli vähentynyt. Saadakseni tarkkoja lämpötaloudellisia tuloksia olisi seuranta-ajan täytynyt olla useita vuosia

Valitettavasti minulla ei ollut tilaisuutta olla mukana työmaan loppukatselmuksissa. Rakennusvalvonnan käyttöönottotarkastus suoritettiin hyväksytysti 2.10.2013. Kohteen tilaajan ja käyttäjien kanssa suoritettiin vastaanottotarkastus 8.10.2013. Tarkastuksessa sovittiin pienet korjaukset ja puutteet korjatuksi lokakuun puoliväliin 2013 mennessä, jolloin tilaaja ja käyttäjä ottivat lopullisesti tilat vastaan.

Mielestäni päättötyöni voisi olla hyödyksi seuraavissa samantyyppisissä vanhoissa korjauskohteissa. Kohteesta tuli arvokasta tietoa töiden aikataulutuksesta ja siitä, kuinka paljon kukin työ vaatii työvoimaa aikataulussa pysymiseksi. Korjauskohteiden lisä- ja muutostyöt vaativat usein pikaista työsuunnittelua, joten on tärkeää saada suunnittelija käymään työmaalla ja toteamaan työn asettamat vaatimukset.

Kohteen onnistumista voidaan arvioida myös toisesta näkökannasta, miten vanha kulttuurihistoriallinen rakennus on pystytty säilyttämään, rikkommatta vanhaa perinnerakennetta suhteutettuna nykyrakenteiden vaatimustasoon. Tämä seikka päätetään pitkälti museoviraston ja suunnittelijoiden antamien ohjeiden perusteella. Työn tilaajan tarpeilla on, myös oma sanansa sanottavana korjaussuunnitelmia tehtäessä. Kohde on niin sanottu julkinen rakennus, joten korjaustyön onnistumisesta on varmaan monta mielipidettä, yksi tärkeä mielipide tulee kohteen omistajalta ja käyttäjiltä, tässä kohteessa onnistuttiin parantamaan työskentelytilojen viihtyisyyttä ja toimivuutta.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

ARDEX SISÄILMAKORJAUSJÄRJESTELMÄ [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-02-08] Saatavissa:
<http://www.ardex.fi/wp-content/uploads/2012/10/ARDEX-ilmankorjausjärjestelmä.pdf>

ASBESTIPURKU: RATU 82–0347. 2009. [online]. Helsinki: Rakennustieto: [viitattu 2015-02-08]
Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/104241.html.stx>

BETONIN SUHTEELLISEN KOSTEUDENMITTAUS: RT 14–10984. 2010. [online]. Helsinki:
Rakennustieto: [viitattu 2015-02-02] Saatavissa:<https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/103082.html.stx>

Cyproc-levytysohje [verkkoaineisto]. [viitattu 2015- 02-04] Saatavissa:
<http://www.gyproc.fi/toteutus/asennusohjeet>

Insinööritoimisto Savon Controlteam Oy [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-01-25]
Saatavissa: <http://www.controlteam.fi>

Mijorak Oy [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-01-20] Saatavissa:<http://www.Mijorak.fi>

Mijorak ITÄ-SUOMI Oy: 2014. Työmaapöytäkirja. Kuopio

Mijorak ITÄ-SUOMI Oy: 2014. Urakkaohjelma ja Urakkarajaliite. Kuopio

Polygon Finland Oy kosteusmittaukset [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-02-05]
Saatavissa: <http://www.polygongroup.com/fi/>

SISÄILMALUOKITUS: RT 07 – 10946 [online]. Helsinki: Rakennustieto Oy 2008
[viitattu 2015-02-05] Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/rt/fi/index.html.stx>

PÖLYNTORJUNTA RAKENNUSTÖISSÄ: RATU S 1221 [online]. Helsinki: Rakennustieto Oy 2009
[viitattu 2015-02-05] Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/104926.html.stx>

Rakennussuunnittelu toimisto Nylund Oy [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-02-05]
Saatavissa: <http://www.suunnittelunylund.fi>

LIITE 3 ARDEX SISÄILMAKORJAUSJÄRJESTELMÄ



1.10.2014
Korvaa aikaisemmat esitteet

**ARDEX
SISÄILMAKORJAUS-
JÄRJESTELMÄ**

**KOSTEUDEN,
RADONIN,
HAITTA-AINEIDEN JA
VOC-YHDISTEIDEN
HALLINTAAN**

TIIVISTYS

TASOITUS

**PÄÄLLYSTEEN
KIINNITYS**





VARMALLA POLJALLA

"Rahapula on huono syy sille, että kosteus- ja homevaurioita ei tutkita ja korjata, sillä emme tiedä yhtään kosteusvaurion syntytapaa, joka ajan myötä itsestään korjaantuisi. Päävastoin, ilmeisesti kaikilla vaurioilla on taipumuksensa laajentua ja hankaloitua. Vuotava putki ei itsestään tukkiudu, tukkiutuneet salaojat eivät aukea, eikä kapillaarisen kosteuden nousu omia aikojaan loppu."
(Seur Mariku ja Raimo Marju; Rakennusten kosteusvauriot, home ja terveys. Rakennustieto Oy, 1996)

LIITE 4 ARDEX SISÄILMAKORJAUSJÄRJESTELMÄ

JÄRJESTELMÄRATKAISU SISÄILMAKORJAUKSIIN

Sisäilmakorjauksen onnistuminen

Rakennustyön oikean suorittamisen varmistamiseksi on kohteesta tehtävä tarkat suunnitelmat. Asentajan on tunnettava suunnitelmat ja hänellä on oltava riittävä ammattitaito. Kohteessa on oltava rakennuttajan toimesta asianmukainen valvonta.

Suunnittelu ja valvonta

Tiivistyskorjauksen toimivuus varmistetaan tarvittaessa merkkiainekokeella aikaisintaan 12 tunnin kuluttua tiivistystuotteen asentamisesta.

Tutkimukset ja testit

ARDEX-sisäilmakorjausjärjestelmä täyttää tutkitusti sisäilma-kohteiden vaatimukset:

ARDEX EP 2000 – Haitta-aineiden läpäisevyyttutkimus (Vahanan 2010).

Kohteiden ilmanäytteiden VOC-analyysit ennen ja jälkeen korjaustoimenpiteiden.

Merkkiainekokeet ilmatiiveyden varmistamiseksi.

Rakennusmateriaalit kuuluvat päästöluokkaan M1.

Tasoitteiden kosteudenhallinta ARDURAPID-ominaisuudella.

Sisäilmakorjausjärjestelmä

Rakenteiden tiivistys toteutetaan siten, että valittavat tuotteet ovat yhteensopivia tiivistettävän alustan ja toistensa kanssa.

ALAPOHJAN TIIVISTYSKORJAUS

Yleistä – alusta

Seinän ja lattian rajakohdan, alapohjan ja läpivientien ilmavuotokorjaukset toteutetaan tiivistämällä. Alustasta poistetaan vanhat pintamateriaalit puhtaaseen ja lujaan alustaan asti. Hiontapöly puhdistetaan teollisuusimurilla. Betonin pitää olla luja, kiinteä, kantava ja puhdas tartuntaa heikentävistä aineista. Betonin vetolujuuden pitää olla ennen ARDEX EP 2000 -höyrynsulkua 1,5 MPa.



ARDEX EP 2000 on M1-luokiteltu höyrynsulku. Toiseen levityskertaan levitetään hiekka **kauttaaltaan peittävästi** tai välittömästi epoksin kovetettua tehdään pohjustus ARDEX P 82 -pohjustusaineella.

Lattian tiivistys

ARDEX EP 2000 -höyrynsulkukäsittely tehdään kauttaaltaan ennen lattian ja seinän rajakohdan tiivistystä. Jälkimmäiseen tuoreeseen käsittelyyn sirotellaan kvartsihiekkä (0,4–0,8 mm) peittävään kerrokseen jatkotartunnaksi reunatiivistykselle ja lattiatasoitukseksi. Vaihtoehtoisesti voidaan välittömästi epoksin kovetettua tehdä pohjustus ARDEX P 82 -pohjustusaineella.

Lattia ilman ARDEX EP 2000 -höyrynsulkua

Puhdistetut betonialustat ilman höyrynsulkukäsittelyä pohjustetaan ARDEX P 51 -pohjustusaineella laimennettuna vedellä 1:3 ja tasoitetaan ARDEX K 14 (1,5–10 mm) tai ARDEX K 75 (3–50 mm) M1-luokitelluilla tasoitteilla.

Rajakohtien tiivistys

Rajakohtien tiivistys tehdään ARDEX 8+9 -vedeneristeellä ja ARDEX SK 12 -vahvistusnauhalla. Alustaan vahvistusnauhan alueelle levitetään runsaasti ARDEX 8+9 -vedeneristettä. Vahvistusnauha painetaan tuoreeseen vedeneristeeseen lastalla painaen niin ettei nauhan ja alustan väliin jää ilmataskuja. Nauhan kuivuttua paikalleen levitetään vedeneriste kauttaaltaan nauhan yli ja n. 10 mm nauhan ulkopuolelle.

Lattiapinnan tasoitus

Matala-alkaiset ARDEX K 14 ja ARDEX K 75 -tuotteet voidaan päällystää 24 h kuluttua. Koska tasoitteet tulevat reuna-alueilla osittain vahvistusnauhan päälle, käytetään ARDEX K 14 -tasoitetta korkeintaan 5 mm ja ARDEX K 75 -oikaisumassaa 10 mm.

Kapillaari- ja diffuusiokosteuden hallinta tiivistämättä

Luja ja puhdas betoni pohjustetaan ARDEX P 51 -pohjustusaineella, joka laimennetaan 1:7 (7 osaa vettä). Lattia tasoitetaan ARDEX K 301 MIX -tasoitteella. Lattia laatoitetaan ARDEX X 78 -kiinnityslaastilla ja saumataan tarkoitukseen sopivalla ARDEX -saumalaastilla. Kosteuden mahdollinen nousu seinäpinnalle ja kosteuden nousun mahdollisesti aiheuttamat kalkkivärjäymät huomioidaan.



Lattian ja seinän rajakohdat tiivistetään ARDEX EP 2000 -höyrynsulun päälle ARDEX 8+9 -vedeneristeellä ja ARDEX SK 12 -vahvistusnauhalla.

LIITE 5 ARDEX SISÄILMAKORJAUSJÄRJESTELMÄ

Päällysteasennus

PVC-päällysteiden, kvartsi- ja kiviainepäällysteiden, joustovinyylin ja kumipäällysteen (paksuus 2,5 mm) kiinnitys tehdään ARDEX PREMIUM AF 2100 -liimalla.

Linoleumin ja tekstiilipäällysteiden kiinnitys tehdään ARDEX PREMIUM AF 740 -liimalla.

Laattojen kiinnitys tehdään M1-luokitelluilla ARDEX-kiinnityslaasteilla (C2-luokitus EN12004 mukaan).

SEINÄN TIIVISTYSKORJAUS

Alusta

Seuraavassa kuvattu korjausehdotus kestää rakenteen hiushalkeamat. Jos rakenteessa tapahtuu tätä suurempia liikkeitä, tehdään näihin rajakohtiin mahdollisuuksien mukaan liikuntasaurma jäljempänä kohdassa "Seinän tiivistys vedeneristeellä" mainitulla tavalla.

Puhdistus

Maalit ja tasoitteet poistetaan puhtaaseen ja lujaan pintaan asti. Hiontapöly puhdistetaan huolellisesti imuroinnilla. Pintojen pitää olla lujia, kiinteitä, kantavia ja puhtaita tartuntaa heikentävistä aineista.

Seinän tiivistys epoksilla

ARDEX EP 2001 W -höyrynsulun alle ei tehdä pohjustuskäsittelyä muilla aineilla. ARDEX EP 2001 W -höyrynsulkukäsittely tehdään kahteen kertaan kauttaaltaan ennen lattian ja seinän rajakohdan tiivistystä. Jälkimmäisen käsittelyn kuivuttua tehdään epoksiin tartuntakäsittely ARDEX F 5 -tasoitteelle ARDEX P 82 -pohjustusaineella.

Seinän tiivistys vedeneristeellä

Tiivistys tehdään ARDEX 8+9 -vedeneristeellä. Lattian ja seinän rajakohdassa, sekä liikuntasauvoissa käytetään ARDEX SK 12 -vahvistusnauhaa. Alustaan levitetään ARDEX 8+9 -vedeneristettä niin, että ARDEX 8+9 tarttuu kauttaaltaan alustaan. Vahvistusnauha painetaan tuoreeseen vedeneristeeseen lastalla painaen niin, ettei nauhan ja alustan väliin jää ilmataskuja. Nauhan kuivuttua paikalleen levitetään vedeneriste kauttaaltaan nauhan yli.



ARDEX K 14 on M1-luokiteltu tasoite, jolla saadaan helposti valmis pinta päällysteelle.

Seinäpinnan tasoitus

Seinäpinta tasoitetaan ARDEX F 5 -tasoitteella. ARDEX 8+9 -vedeneristeen päällä tasoitteen kanssa käytetään ARDEX BUR -vahvistusverkkoa. ARDEX F 5 -tasoite voidaan maalata M1-luokitelluilla sisämaaleilla tai Tikkurilan Kivitex -silikaattimaalilla.

KARMITIIVISTYKSET

Ikkunakarmien reuna-alueiden ilmapuotojen ehkäisy toteutetaan tiivistämällä. Maalien tartunta alustaan tarkastetaan ja niiden pinta puhdistetaan tartuntaa heikentävistä aineista.

Pielien kulmakorjaukset tehdään ARDEX A 950 -korjausmassalla. Epätasaiset alustat tasoitetaan ARDEX F 5 -tasoitteella ennen nauhan kiinnitystä.

Tiivistys tehdään ARDEX STB 75-15 -vahvistusnauhalla. Ikkunakarmiin liitetään tarranauhan tarrapinnalla työstäen nauha huolellisesti alustaan (esim. tapettisaumarissa). Ikkunan pieliin ja ikkunapenkin pintaan nauha kiinnitetään nauhan tarrapinnalla edellyttäen, että pielen tartuntapinta on puhdas ja riittävän sileä tarranauhan tartunnalle tai muissa tapauksissa nauhan tartunnaksi levitetään ARDEX 8+9 -vedeneriste. Pielen nurkkapisteissä käytetään ARDEX SK 90 -sisäkulmakappaletta, joka kiinnitetään ARDEX 8+9 -vedeneristeellä.

Pielipintojen tiivistykset tasoitetaan ARDEX F 5 -tasoitteella ennen pielen maalausta ja listoitusta.

Listakiinnitykset

Peitelevyjen ja -listojen kiinnittäminen tehdään vaurioittamatta tiivistystä. Asennusliimalla tehtävät listakiinnitykset tehdään ARDEX CA 20 P -asennusliimalla. Asennusliima on nopea, polymeeripohjainen ja ylimalattavissa.



Muovipäällysteet ja linoleumit kiinnitetään ARDEX M1-luokitelluilla päällystelimoilla.

LIITE 6 ARDEX SISÄILMAKORJAUSJÄRJESTELMÄ

TEKNISET TIEDOT

Rakennusmateriaalit kuuluvat päästöluokkaan M1

**ARDEX EP 2000 -höyrynsulku**

erityisesti lattiapinnoille

Menekki: 300+300 g/m²
 Kävelynkestävä: n. 6 h (+20 °C)
 Pakkaus: 4,5 kg ja 18 kg

ARDEX EP 2001 W -höyrynsulku

erityisesti seinä- ja kattopinnoille

Menekki: 300+300 g/m²
 Kävelynkestävä: n. 6 h (+20 °C)
 Pakkaus: 4,5 kg

ARDEX P 51 -pohjustusaine

Menekki: 50-100 g tiivistettä/m²
 Kuivumisaika: n. 1 h betonilla (+20 °C)
 Pakkaus: 1 kg, 5 kg, 10 kg ja 25 kg

ARDEX P 82 -pohjustusaine

Menekki: 50-100 g/m²
 Kuivumisaika: n. 1 h (+20 °C)
 Pakkaus: 1+1 kg (komponentti A ja B)
 3+3 kg (komponentti A ja B)

ARDEX K 14 -lattiatasoite

Menekki: 1,5 kg/m²/mm
 Kävelynkestävä: n. 3 h (+20 °C)
 Pakkaus: 25 kg

ARDEX K 75 -oikaisumassa

Menekki: 1,7 kg/m²/mm
 Kävelynkestävä: n. 2 h (+20 °C)
 Pakkaus: 25 kg

ARDEX PREMIUM AF 2100 -päällysteliima

Menekki: n. 250-330 g/m²/mm
 (katso tuote-esite)
 Pakkaus: 12 kg

ARDEX 8+9 -vedeneriste

Menekki: 0,75+0,75 kg/m²/0,8 mm
 Tasoitettavissa: n. 1+2 h kuluttua (+20 °C)
 Pakkaus: 20+20 kg, 5+5 kg ja 2+2 kg

ARDEX F 5 -viimeistelytasoite

Menekki: 0,9 kg/m²/mm
 Maalattavissa: 1 d <10 mm (+20 °C)
 Pakkaus: 5 kg ja 12,5 kg

ARDEX BU-R -vahvistusverkko

Paksuus: 0,45 mm
 Silmäkoko: 5 mm
 Leveys: 1 m
 Pakkaus: 25 m²

ARDEX SK 12 -vahvistusnauha

Raaka-aine: laminoitu polypropyleeni
 Leveys: 120 mm
 Pakkaus: 10 m ja 50 m

ARDEX STB 75-15 -vahvistusnauha

Raaka-aine: synteettinen kumi
 Leveys: 75 mm
 Pakkaus: 15 m

ARDEX CA 20 P -asennusliima

Menekki: n. 7,5-10 jm/patr.
 Läpikovuuttuminen: 3-4 mm/24 h (23 °C/50 % RH)
 Pakkaus: patruuna 310 ml

www.ardex.fi


• Työohjepankki

• Lisätietoa tuotteista

• Koulutus – ARDEX-Opiston kurssiaikataulu

Ilmoittaudu maksuttomalle Sisäilmakorjausten työtekniikat-kurssille

ARDEX OY

puh. 09 / 6869 140

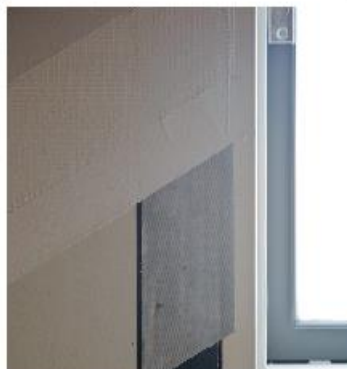
fax 09 / 6869 1433

e-mail: ardex@ardex.fiinternet: www.ardex.fi

VAINMALLA POKIALLA



Karmiävitys tehdään sementtipohjaisella ja kutistumattomalla ARDEX 8+9 -vedeneristeellä ja ARDEX STB 75-15 -vahvistusnauhalla.



Seinäpintojen tasoitus tiivistyskerroksen päälle tehdään ARDEX F 5 MICROTEC -tasoiteella ja BUR -verkoilla.

LIITE 7 KOSTEUSMITTAUS RAPORTTI



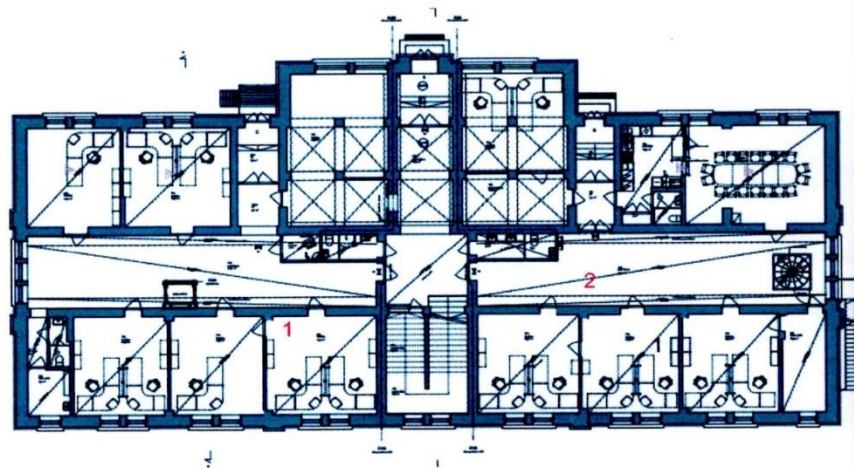
Sivuja:10/11
Työnumero: 100258

Kosteusmittaus:

- Tasoitteen suhteellinen kosteus mitattiin toimistohuoneesta sekä käytävästä. Mittauspisteet ovat merkattu pohjakuvaan. Käytävässä tasoitteen paksuudeksi ilmoitettiin 20mm sekä toimistohuoneessa 15mm.

Betoni:

Mittauspiste	Mittauspisteen sijainti	Mittaus-syvyys (mm)	Sk (%)	Lämpötila (°C)	Huom.
1	Toimistohuone	15	58	22	
2	Käytävä	20	69	22	

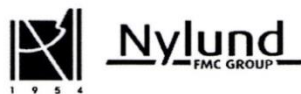
**MITTALAITTEIDEN TARKKUUS**

HMI41 Näyttölaitteen aiheuttama enimmäisvirhe +20 °C:ssa
Kosteus: ± 0,1 % RH
Lämpötila: ± 0,1 °C

HMP42 Mittapään aiheuttama enimmäisvirhe +20 °C:ssa
± 2 % RH (0-90 % RH)
± 3 % RH (90-100 % RH)

Polygon Finland Oy
PL 1087 (Kiveläntie 7), 70461 KUOPIO, Puh 020 7484 540
Y-tunnus 0892371-5, Kotipaikka Helsinki
etunimi.sukunimi@polyongroup.com
www.polyongroup.fi

LIITE 8 OHJE LATTIODENPINNOITETTAVUUDESTA JA KÄSITTELYSTÄ



TYÖOHJE

12/2012

Sivu 1 / 3

Ohje lattioiden pinnoitettavuudesta ja käsittelystä

Kohdetiedot

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, XXXXXXXX

1. Lattioiden kosteuden mitta

Lattioiden kosteudenmittauksessa noudatetaan RT-kortin *RT 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mitta* ohjeita. Kosteudenmittaajaan tulee täyttää kortin kohdassa 4 asetetut pätevyysvaatimukset. Mittaukset voidaan suorittaa joko poraus- tai näytepalamenetelmällä. Tasoitteen kosteutta mitattaessa käytetään aina näytepalamenetelmää. Mittaus raportoidaan vähintään kortin kohdassa 6.6 ilmoitetuin tiedoin. Kosteusmittaus tehdään ennen tasoitteen asennusta betonista, sekä tasoitteen asennuksen jälkeen pintabetonista heti tasoitteen alta (0-5mm) näytepalamenetelmällä sekä yli 10mm paksuisissa tasoitekerroksissa tasoitteesta. Mittaukset tulee tehdä vähintäänkin oletetuista kosteimmasta ja kuivimmasta kohdasta, vähintään 2 mittausaluetta / valualue.

2. Alustan sallitut kosteudet eri lattiapinnoitteilla

Taulukoissa on esitetty alustan suurimmat sallitut kosteusarvot (RH %) ennen pinnoittamista eri pinnoitteilla. Mittausvyvyys A eri rakenteille on esitetty RT-kortin 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mitta

Pinnoite	Alusbetoni arviointisyvyydellä (A)	Alusbetoni betonin pinnassa, 1-3 cm:n syvyydellä (0,4xA) ja tasoitteen alta (0-5mm tasoite)	Tasoite (yli 10mm tasoitekerros)
Muovimatto	85	75	75
Massalattia*	95	90	90
Epoksikapselointi**	Ei vaatimusta	95	-
Linoleumi	85	75	75
Kumimatot	85	75	75
Tekstiilimatto, tiivis alusta (pvc, kumi, kumilateksilevy) tai luonnonmateriaaleista tehty	85	75	75
Täyssynteettiset tekstiilimatot ilman alusrakennetta	90	75	75
Muovi-, kumi-, linoleumilaatat	90	75	75
Mosaikkiparketti	85	75	75
Alustaan liimattava lautaparketti	85	75	75
Kelluva lautaparketti	85	75	75
Laminaatti + vesihöyryntiivis alusmateriaali	85	75	75

* Kosteudenkestävyys tarkistettava materiaaloimittajalta

** Kapseloinnin päälle tulevan tasoitteen kosteus mitattava, kapselointi tehdään puhtaan betonipinnan päälle

Taulukko 1. Sallitut alustan kosteudet uudelle betonille