



VEDENERISTYS- JA LAATOITUSTYÖN LAADUNVARMISTUKSEN KEHITTÄMINEN

Juhani Luukkonen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2011
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotannon
suuntautumisvaihtoehto
Tampereen ammattikorkeakoulu

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

LUUKKONEN, JUHANI ANTERO: Vedeneristys- ja laatoitustöiden laadunvarmistus

Opinnäytetyö 39 s., liitteet 11 s.
Huhtikuu 2011

Opinnäytetyö tehtiin Lemminkäinen Talo Oy Keski- ja Lounais-Suomelle. Työssä pyrittiin kehittämään menetelmiä joilla vedeneristys- ja laatoitustöiden laatuvirheitä saadaan vähennettyä. Suurin osa virheistä johtuu joko huolimattomasti työnjäljestä tai tarkastusten laiminlyönnistä. Juuri näihin asioihin työssä pyrittiin löytämään parannuskeinoja. Pohjana työlle olivat yrityksen vuosikorjauksen vikalistat vedeneristys- ja laatoitustöiden osalta

Tulokseksi saatiin yksinkertainen ja selkeä työvaihekohtainen ohje rakennustyömaan työnjohtajille laatoitus- ja vedeneristystöihin sekä tarkastuslista. Ohjeesta päätettiin tehdä melko lyhyt, koska pitkää ja epäselvää tekstiä ei kuitenkaan kukaan työmaan hektisessä elämässä ehtisi lukemaan. Tarkastuslista on huoneistokohtainen paperi johon eri tarkastusten tulokset merkitään. Sekä työvaiheet merkitään tehdyksi. Listasta eri tekijöiden ja työnjohdon on helppo seurata onko tila tarkastettu seuraavaa työvaihetta varten.

Ohje on hyvä etenkin kokemattomalle työnjohdolle, koska sitä ja tarkastuslistaa tarkastelemalla on helpompaa seurata mitä on tehty ja mitä pitäisi tehdä. Kokeneempi työnjohto varmasti osaa asiansa, mutta listat toivottavasti antavat heille hieman uutta näkökantaa asioihin sekä varmistavat, että kaikki tarpeellinen tulee tehtyä. Nähtäväksi jää tulevatko nämä paperit työmailla käyttöön.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Option of Construction Management

LUUKKONEN, JUHANI ANTERO: The Development of Quality Assurance in tiling and water proofing

Bachelor's thesis 39 pages, appendices 11 pages
April 2011

The thesis was made for construction group Lemminkäinen House Ltd. Central and South-Western of Finland. The research was aimed to develop methods which can reduce quality errors of tiling and water proofing. It is important to pay attention to those because most of the mistakes are caused either because the work has been done negligently or the inspection has been neglected. This was the main interest of the research, as well as to try to find out the improvements for those problems. The base for the thesis research was the company's annual bug lists considering tiling and water proofing.

The result of the thesis was clear and simple operation-specific guide for foremen at the building site to check tiling and water proofing, including the checklist. The guide was decided to make fairly short, because at the hectic environment at the building site, long and unclear text would not be useful. Checklist is a paper where you mark the results in every apartment separately and mark what has been done. It is easy for the employees and work management to see from the checklist that the space has been inspected and therefore is ready for the following work.

The guide is good for especially for unexperienced work management because while using the guide and the checklist it is easier to follow what has been made and what need to be done. List is also useful for more experienced work management because it will give more aspects and make sure that everything will be done. The future will show if the guide and checklist will become the everyday helpers at the building sites.

Key Words: Quality assurance, water proofing, tiling.

ALKUSANAT

Haluan kiittää Lemminkäinen Talo Oy Keski- ja Lounais-Suomea opinnäytetyöaiheesta. Erityiskiitokset yrityksen vuosikorjauspuolen vastaavalle työnjohtajalle Mika Piroselle, työnjohtaja Pauli Hakalalle ja kirvesmies Janne Toivolle innostuneesta asenteesta opinnäytetyötäni kohtaan.

Kiitän myös työn ohjaajaa Harri Miettistä laadukkaasta opinnäytetyön ohjauksesta.

Tampereella 26.04.2011

Juhani Luukkonen

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 LAATUVIRHEET RAKENTAMISESSA	7
2.1 Yleisimmät laatuvirheet ja niiden kustannukset	7
2.2 Laatuvirheiden syyt.....	8
2.3 Takuuaikaiset virheet	9
2.4 Takuuajan jälkeiset virheet	10
3 VEDENERISTYS- JA LAATOITUSTYÖ	11
3.1 Märkätilat	11
3.2 Vedeneristyksen laatu	16
3.3 Laatoituksen laatu	18
3.4 Laadunvarmistus	20
4 LEMMINKÄINEN JA LAATU	22
4.1 Vuosikorjausvirheet	22
4.2 Vedeneristys- ja laatoitustyön laatuvirheet	23
4.3 Vedeneristys- ja laatoitustöiden esimerkkivirheitä	24
5 LAADUNVARMISTUSMENETELMÄN KEHITYSNÄKÖKULMIA	35
5.1 Vedeneristys- ja laatoitustöiden ongelmat	35
5.2 Laatoitusprosessin kehitysideoita.....	36
6 YHTEENVETO	38
LÄHTEET	39
LIITTEET	40

1 JOHDANTO

Työssä perehdyttiin rakennushankkeen yleisiin laatuvirheisiin sekä niiden vaikutuksiin. Tarkemmassa tarkastelussa olivat erityisesti vedeneristys- ja laatoitustöiden laatuvirheet. Pohjana virheiden tarkastelussa käytetään Lemminkäinen Talo Oy Keski- ja Lounais- Suomen vuosikorjauksen vikalistoja sekä yrityksessä vastaan tulleita tapauksia muutaman viimevuoden ajalta. Lemminkäinen Talo Oy Keski- ja Lounais-Suomi toimi aikaisemmin nimellä Rakennustoimisto Palmberg Oy. Tämän takia myös liitteenä olevia vikalistoja on jälkimmäisellä nimellä. Selvyyden vuoksi tässä opinnäytetyössä puhutaan yrityksestä vain sen nykyisellä nimellä.

Vedeneristuksen ja laatoituksen laatuvirheet ovat rakentamisen virheistä kalleimmasta päästä korjata. Kyseiset virheet ovat viimeisen kymmenen vuoden aikana selvästi vähentyneet, mutta niihin on silti syytä kiinnittää erityistä huomiota. Uutena selvästi lisääntyvänä ongelmana ovat tulleet laatoitusten visuaaliset virheet.

Työn lopputuloksena saatiin työvaihekohtaiset ohjeet ja tarkistuslistat vedeneristys- ja laatoitustöille. Listojen avulla pyritään pääsemään näiden työvaiheiden osalta lähemmäksi täysin virheetöntä työnjälkeä. Tämä taas vähentää välittömiä kustannuksia korjauksilta välttyttäessä sekä mahdollisesti tuo urakoitsijalle uusia töitä hyvän maineen ansiosta.

2 LAATUVIRHEET RAKENTAMISESSA

2.1 Yleisimmät laatuvirheet ja niiden kustannukset

Laatu on hyvin laaja käsite. Tuotteesta puhuttaessa sen voisi tiivistää tarkoittamaan sitä, että se täyttää sille suunnittelussa asetetut tavoitteet. Laatu ymmärretään nykyään myös tuotteen virheettömyyden sijasta kokonaisvaltaiseksi liikkeenjohtamiseksi (Mäki, Koskenvesa & Sahlstedt 2008, 9).

Rakentamisessa tapahtuvia laatuvirheitä on monenlaisia. Harmittomimmissa tapauksissa ne aiheuttavat vain asiakkaalle mielipahaa mutta pahimmillaan ne voivat johtaa jopa henkilövahinkoihin. Esimerkkinä kyseisiin tapauksiin voidaan pitää vaikkapa hieman hammastavaa kylpyhuoneen laattaa ja huonosti asennettua kattoristikkoa. Kylpyhuone-tapauksessa kyseessä on lähinnä vain visuaalinen haitta joka on useimmiten helposti korjattavissa, mutta kattoristikon tapauksessa saattaa katto pahimmassa tapauksessa pudota jonkun päälle.

Rakentamisen virheet voidaan jaotella karkeasti kolmeen eri luokkaan. Ne ovat rakennuksen yleissuunnittelussa tehdyt, toteutuksen yhteydessä tehdyt ja käytöstä ja huollosta johtuvat. (Kankainen & Junnonen 2001, 30.) Tämän opinnäytetyön tavoite oli ehkäistä juuri toteutuksen yhteydessä tapahtuvia virheitä. Niitä ovat Kankaisen ja Junnoson (2001) mukaan virheellisesti mitoitettut rakenteet, epäonnistuminen materiaalien ja järjestelmien valinnoissa tai kosteus- tai lämpötekniisesti väärin suunniteltu rakenne. Myös rakennustyön poikkeaminen suunnittelusta tai sen huono laatu kuuluvat tähän ryhmään. Virhe korjataan poistamalla tai tekemällä työ uudelleen, jolloin rakennuskustannukset kasvavat. (Kankainen & Junnonen 2001, 30.)

Rakennuksen yleissuunnittelussa tehdyt virheet ovat sellaisia, että havaitaan rakennuksen olevan ruma, sopeutuvan huonosti ympäristöön, tilankäytön olevan epäonnistunut tai tilojen olevan väärin suunnitellut. Tämä saattaa aiheuttaa rakennuksen omistajalle tai käyttäjälle kustannuksia myyntiarvon alenemisena, vuokralaisten vaihtuvuutena tai tilassa tapahtuvan toiminnan kustannusten kasvuna. (Kankainen & Junnonen 2001, 30.)

Käytöstä ja huollosta johtuvia virheitä ovat huollon laiminlyönti, sen virheellinen suorittaminen tai ohjeiden vastainen toteutus. Ne kaikki johtavat rakennuksen kunnon heikkenemiseen. Se taas aiheuttaa lisääntyviä korjauskustannuksia tai rakennuksen käyttökulujen kasvua. (Kankainen & Junnonen 2001, 30.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee ottaa kustannuksissa huomioon myös rakentamisessa tapahtuvat virheet. Tarkkaa osuutta näille kustannuksille on vaikea määrittellä, mutta Kankaisen ja Junnoson (2001) mukaan rakentamisen aikana havaittujen virheiden osuus on ollut useiden 1980- ja 1990-luvuilla tehtyjen tutkimusten mukaan 0,5–9 % rakennuskustannuksista. Käyttöönoton jälkeen havaittujen kustannusten osuus vaihtelee 0,3–5 %. (Kankainen & Junnonen 2001, 31.) Prosentuaaliset lukemat lienevät tällä hetkellä hieman pienemmät, koska laatuun on viimeisen kymmenen vuoden aikana kiinnitetty erityistä huomiota.

2.2 Laatuvirheiden syyt

Laatuvirheet voidaan jaotella aiheutuviksi rakennuttamisen virheistä sekä suunnittelu- ja tuotantovirheistä. Rakennuttamisen virheet johtuvat tyypillisesti puutteellisesta rakentamisprosessin johtamisesta, koordinoinnista ja valvonnasta. Nämä virheet näkyvät rakentamisen aikana suunnitelmamuutoksina ja lisätöinä. (Kankainen & Junnonen 2001, 31-32.) Ne taas lisäävät virheiden todennäköisyyttä tuotantovaiheessa.

Suunnitteluvirheet johtuvat, joko puutteellisesta teknisestä toimivuudesta tai puutteellisesta rakennettavuudesta (Kankainen & Junnonen 2001, 32). Myös detalji-kuvien puutteellisuus tai jopa niiden täydellinen puuttuminen aiheuttaa työmaalla usein paljon päänvaivaa.

Tuotannon virheet Kankainen ja Junnonen (2001) jakavat viiteen osaan:

1. materiaalitoimittajista aiheutuvat tekijät
2. työntekijöistä ja aliurakoitsijoista aiheutuvat tekijät
3. työnjohdosta aiheutuvat tekijät
4. koneista ja laitteista aiheutuvat tekijät
5. muut tekijät, kuten sää, tapaturma, onnettomuus, varkaus ja ilkivalta.

(Kankainen & Junnonen 2001, 32.)

2.3 Takuuajaiset virheet

Takuukorjausten määrä on suurimpien rakennusyrietysten mukaan alentunut 1990-luvun puolivälistä alkaen. Takuukorjausten määrä vaihtelee kuitenkin suuresti eri rakennuskohteiden välillä. Valtaosassa rakennuksia on vain vähän takuuajana havaittuja virheitä, mutta joissain niitä taas esiintyy suhteellisen paljon. Vuonna 1998 luovutettujen kohteiden keskimääräinen takuukorjauskustannus suurimmissa rakennusyrietyksissä oli 0,3 % rakennuskustannuksista. Takuukorjausten pienenemiseen ovat vaikuttaneet erityisesti kehittyneet laadunvalvontatoimenpiteet ja itselle luovutusmenettely. (Kankainen & Junnonen 2001, 34.)

Eniten takuuajan virheitä, noin kolmannes kaikista, havaitaan pintarakenteissa. Niitä ovat esimerkiksi erilaiset seinien, lattioiden ja laattojen pintavauriot kuten halkeilut. Myös kaikista korjauskustannuksista nämä virheet vastaavat noin kolmasosaa. Toinen yleinen virhe, noin neljännes kaikista, ovat ovien, ikkunoiden ja kalusteovien käyntivirheet jotka tulevat vähitellen takuuajana käytön seurauksena esiin. Ovien ja ikkunoiden virheistä suuri osa voidaan luokitella myös asennusvirheiksi. Runko- ja vesikattoraken-teissa esiintyy takuuajana enimmäkseen vesikatteen yleensä puutteellisesta läpivientien tiivistyksestä johtuvaa vuotoa. Maa- ja pohjaraken-teissa havaittuja takuuajaisia virheitä esiintyy lukumäärällisesti vähän, mutta ne ovat ilmaantuessaan kalliita korjata. (Kankainen & Junnonen 2001, 34.)

2.4 Takuuajan jälkeiset virheet

Takuuajan jälkeisistä virheistä on tehty vähän tutkimuksia ja luotettavien tietojen saaminen on vaikeaa (Kankainen & Junnonen 2001, 35). Urakoitsijan takuu aika kestää kaksi vuotta, ja se alkaa sinä päivänä, kun rakennuksen tai sen erikseen vastaanotettavaksi sovittu osa vastaanottotarkastuksessa hyväksytään vastaanotetuksi. Jos vastaanottotarkastusta ei pidetä, takuu aika alkaa päivänä, jolloin rakennuskohde otetaan käyttöön (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998, 17).

Yleensä takuuajan jälkeisiä virheitä alkaa ilmaantua noin viiden vuoden kuluttua rakennuksen käyttöönotosta. Niitä ei lukumäärällisesti ole paljon, mutta ne ovat yleensä kalliita korjata. Yleisimpiä virheitä ovat erilaiset kosteusvauriot joko märkätiloissa tai vesikatteessa ja erilaiset ulkoseinien virheet, jotka ilmenevät yleensä terästen ruostumisena tai saumausten irtoamisena. Myös piha alueen painaumuksia on jonkun verran. (Kankainen & Junnonen 2001, 35.)

Takuuajan jälkeiset virheet kuuluvat urakkatuotannossa rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan urakoitsijan korvausvastuun piiriin, mikäli virhe aiheutuu urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä tai täyttämättä jääneestä suorituksesta. Virheen tulee olla myös sellainen jota ei ole voinut huomata vastaanottotarkastuksessa tai takuuajan aikana. Perustajaurakoinnissa ei tätä YSE:n pykälää sovelleta vaan noudatetaan yleisiä sopimusoikeudellisia periaatteita. Niiden mukaan sopimussuhteessa on voimassa niin sanottu käännetty todistustaakka. Asunto- tai kiinteistöosakeyhtiön on osoitettava rakennuksessa oleva virhe, minkä jälkeen perustajaurakoitsijan on osoitettava että virhe ei ole aiheutunut sen huolimattomuudesta tai laiminlyönnistä välttääkseen vastuun. (Kankainen & Junnonen 2001, 35.)

3 VEDENERISTYS- JA LAATOITUSTYÖ

3.1 Märkätilat

Rakennusten tilat jaetaan kosteusrasitustensa mukaan märkiin ja kuiviin tiloihin. Märkätilalla tarkoitetaan tilaa, jonka lattia joutuu tilan käyttötarkoituksen takia vedelle alttiiksi ja jonka seinille voi roiskua tai tiivistyä vettä. Näitä ovat esimerkiksi suihkutila, kylpyhuone, sauna, tekniset tilat ja kuraeteiset. Myös muut vesipisteelliset tilat kuten WC-tilat ja keittiöt voivat tapauskohtaisesti kuulua märkätiloihin. Märkätilassa tulee aina olla lattiakaivo. Tässä työssä keskityttiin lähinnä asuntotuotannon märkätiloihin. Julkisiin ja teollisiin tiloihin, kuten esimerkiksi uimahalleihin, liittyy tiettyjä erityisvaatimuksia, joihin ei tässä perehdytty.

Märkätilan pitää tällä hetkellä täyttää kosteuden osalta Suomen rakentamismääräyskokoelma C2:n määräykset. Kokoelma sisältää myös ohjeita jotka eivät ole määrääviä vaan sisältävät hyväksyttäviä ratkaisuja. Määräysten mukaan märkätilan suunnittelun periaatteena tulee olla vedenpoisto ja rakenteiden suunnittelu ja rakentaminen siten, ettei vettä pääse valumaan tai siirtymään kapillaarisesti ympäröiviin rakenteisiin ja huone-tiloihin (RakMK C2 1999,10). Märkätilan lattia- ja seinäpinnoitteen pitää toimia vedeneristeenä tai lattiaan ja seinään on pinnoitteen alle tehtävä erillinen vedeneristys. Sen tulee olla riittävän sitkeää, jotta se kestää rakennustyön ja -käytön aikaiset rasitukset. Lattian vedeneristyksen tulee myös ulottua riittävän korkealla seinälle, ohjeiden mukaan vähintään 100 mm. Seinän ja lattian vedeneristysten liitos tulee olla vedenpitävä. Ohjeiden mukaan märkätiloissa olisi suositeltavaa käyttää lattialämmitystä ja jos niissä käytetään puuverhousta, olisi sen taakse hyvä tehdä reunoiltaan sisäilmaan avoin tuuletusväli. (RakMK C2 1999, 10.)

Määräysten mukaan märkätilan lattian kaltevuuden tulee olla sellainen, että vesi valuu esteettä lattiakaivoon. Ohjeiden mukaan kaadon tulee olla vähintään 1:100. Vedeneristyksen ja lattiakaivon liitoksen tulee olla niin tiivis, ettei vesi pääse vedeneristyksen alapuolisiin rakenteisiin edes vedenpinnan noustessa kaivossa liitoksen yläpuolelle. Ohjeissa mainitaan lisäksi lattiakaivon kiinnittämisestä liikkumattomaksi alustaan sekä turhien läpivientien välttämisestä. Vedeneristettyyn lattiaan saa tehdä vain läpivientejä,

jotka ovat tarpeen viemäroinnin järjestämiseksi. Seinän vedeneristyksessä läpivientejä tulee välttää roiskeveden vaikutusalueella (RakMK C2 1999, 11).

Märkätilojen kehitys

Vuoden 1999 alusta voimaan astuneet kosteutta koskevat RakMK C2:n määräykset syrjäyttivät jo vuonna 1975 annetut määräykset veden- ja kosteudeneristyksestä. Kohteet, joihin oli haettu lupa 1.7.1999 tai aiemmin, saivat kuitenkin soveltaa aikaisempia säännöksiä. Ennen C2:n päivityksen voimaantuloa tehdyt vedeneristykset ovatkin melko heikkoja nykypäivän vastaaviin verrattuna. Varsinaista vedeneristystä ei välttämättä kaikista vanhimmissa märkätiloissa ole ollenkaan. Pesutilat olivat monesti erillisissä tiloissa ja taloyhtiöiden yhteisiä, niitä käytettiin mahdollisesti vain kerran tai kaksi viikossa. Vedeneristyksen puuttuminen ei kuitenkaan useimmiten johtanut ongelmiin, koska tilan vähäisen käytön takia rakenteet ehtivät hyvin kuivumaan. Asuntojen märkätiloissa peseydyttäessä käytettiin pesuvateja ja veden roiskimista lattialle ja seinille pyrittiin välttämään. Lisääntyneen vedenkulutuksen takia vedeneristykseen alettiin kuitenkin kiinnittää huomiota. Tästä huolimatta vielä 1980-luvulla rakennetussa märkätilassa seinät saattavat olla ilman minkäänlaista vedeneristystä ja lattia on yleensä eristetty muovimatolla. Tyypillistä 1980- ja 1990-luvulla tehdyissä märkätiloissa ennen vuonna 1999 voimaan tullutta C2:n päivitystä oli, että lattia oli vedeneristetty mutta seinä oli käsitelty vain kosteussululla. Nämä siveltävät kosteuseristeet eroavat nykyisin paljon käytettävistä nestemäisistä vedeneristeistä siten, että ne muodostavat ohuemman kalvon tai ovat niin sanotun impregnointiaineen tavalla tuotepintaan imeytyviä tuotteita (Rautiainen & Markelin-Rantala 2002, 5). Kosteussulku toimii muuten lähes yhtä hyvin kuin vedeneristys, mutta se on ohuutensa takia hyvin herkkä murtumaan alustan pienestäkin liikkeestä. Tyypillinen 1980-luvun märkätila on vain seiniltä laatoitettu, joko kokonaan tai vain osa, ja lattiassa on muovimatto. Nykyään myös tiloihin valittavien laattojen ja saumojen valikoima on todella laaja.

Märkätilojen rakenteet

Märkätilan vedenpoisto ja rakenteet tulee suunnitella siten, ettei vettä pääse tunkeutumaan ympäröiviin rakenteisiin ja huonetiloihin. Tilojen lattia- ja seinäpinnat pitää vedeneristää tiiviisti. Märkätilan lattiaan ei saa tehdä kuin viemäroinnin kannalta tarpeelli-

sia läpivientejä ja reiät WC-istuimen ruuveille, mutta ne on tiivistettävä huolellisesti saniteettisilikonilla. (Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet 2000, 141.)

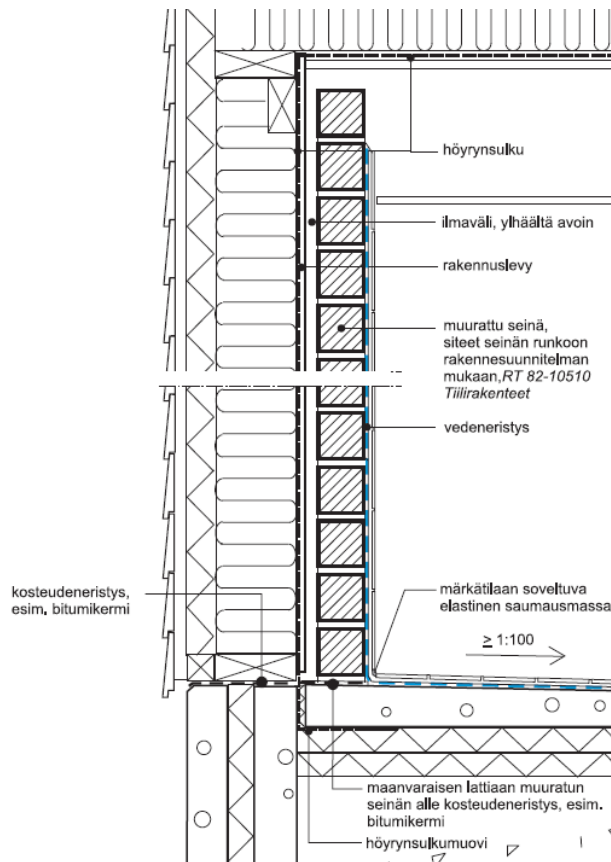
Kiviaineisia rakenteita pidetään parempana alustana märkätiloissa, koska ne ovat lujempia, niiden kosteusliikkeet ovat suhteellisen vähäiset ja niihin saadaan hyvä tartunta vedeneristeille. Uudisrakentamisessa erityisesti pitää suunnitteluvaiheessa ottaa huomioon betonirakenteiden kutistumat. Betoni kuivuessaan kutistuu hieman, ja liian aikaisin asennetut pintamateriaalit vaurioituvat koska eivät kestä alustan liikettä. Tämän takia betonialustan suhteellinen kosteus tulee aina mitata ennen vedeneristyksen laittoa. Alustan kosteus saa olla enintään eristeen tai päällysteen valmistajan ohjearvon suuruinen. Myös vedeneristyksen tartuntaa heikentävät kerrokset kuten betonin sementtiliima ja pöly, tulee poistaa alustasta ennen eristystä. (Märkätilojen rakenteet 2001, 4.) Asunnon eri tiloilla on eri vaatimukset veden- ja kosteudeneristyksen tarpeen suhteen. Taulukosta 1 nähdään vaatimusten jakautuminen tilakohtaisesti (Märkätilojen rakenteet 2001, 2).

TAULUKKO 1. Asunnon rakenteiden veden- ja kosteudeneristyksen tarve

Tila	Lattia	Seinä	Katto
Kettiöt	— ¹⁾	kosteudeneristys pesualtaan kohdalla ²⁾	—
WC-tilat	vedeneristys ³⁾	—"	—
Lattiakaivolla varustettavat asunnon pyykinpesu-, huoltoilat ja vastaavat	vedeneristys	—"	—
Kylpy- tai suihkutilat, pesuhuoneet	vedeneristys	vedeneristys	kosteutta kestävä pinta (ks. luku 6)
Kuraeteinen	vedeneristys	kosteudeneristys	—
Asunto- tai huoneistosaunojen löylyhuoneet	vedeneristys	höyrinsulku ⁴⁾	kosteutta kestävä pinta, RT 82-10582 Puiiset sisäverhoukset

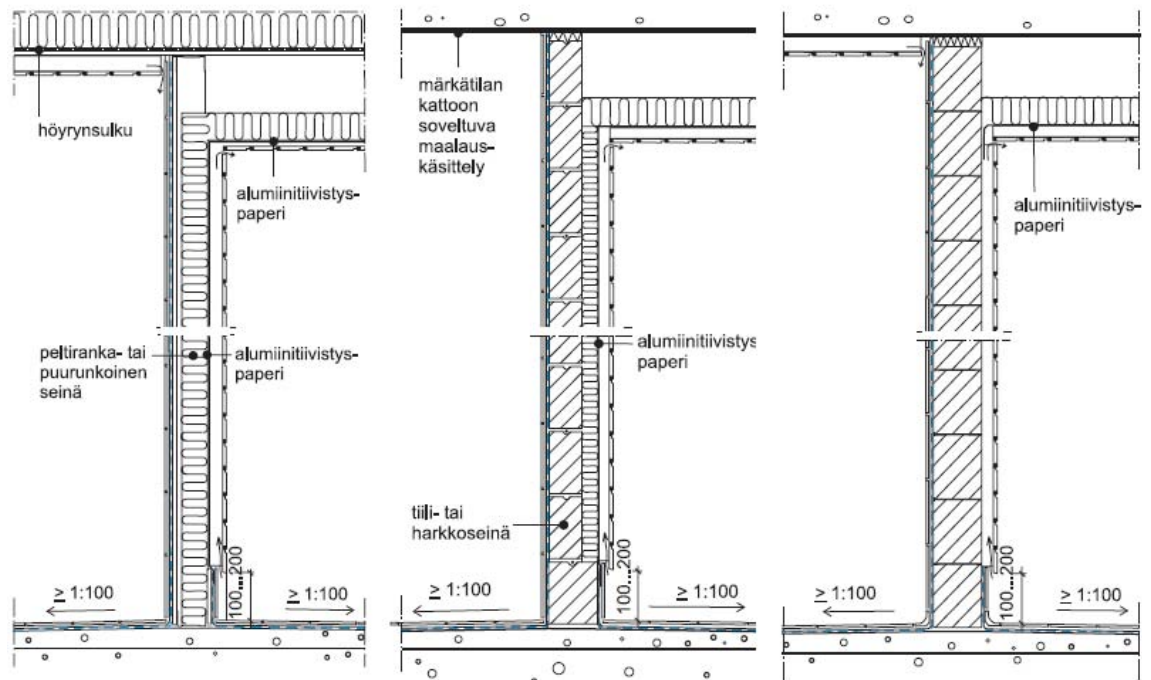
Märkätilojen seinät voidaan tehdä joko kivirakenteisina tai levyrakenteisina. Ensimmäistä vaihtoehtoa suositellaan käytettäväksi suihku- ja pesupisteiden roiskeveden alueella. Levyrakenteisessa seinässä tulee alarankapuu ja teräsranka asettaa lattiana toimivan betonilaatan yläpuolelle niin, ettei ne uppoa valun sisään. Rakenteista pyritään tekemään niin jäykkiä, etteivät lämpö- ja kosteusliikkeet aiheuta vedeneristeen ja pintarakenteen vaurioita. Levyrakenteisissa seinissä jäykkyys on kätevintä toteuttaa rankajakoa tihentämällä tai tuplalevytyksellä, joissain tapauksissa molemmilla tavoilla. (Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet 2000, 141-142.) Rakennuslevyn tulee lisäksi olla märkätilaan sopivaa, ja levyjen taakse tulee asentaa kiinnitysalausta tilan kalusteita varten.

Vedeneristetyin rakennuslevyn taakse ei saa asentaa höyrynsulkuja paitsi niin sanotussa kaksoiseinärakenteessa. Siinä sisäpuolella on kevyt levyrakenteinen tai muurattu seinärakenne, jossa vedeneriste ja pinnoitteet ovat kiinni. Tämän seinän ja kantavan höyrynsulullisen ulkoseinän välissä tulee tuuletusväli jonka toiminta tulee varmistaa. Tuuletuminen tulee tapahtua esimerkiksi alakaton yläpuolelle (Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet 2000, 142.) Kuviossa 1 nähdään esimerkki puurakenteisesta märkätilan kaksoisrakenteisesta ulkoseinästä (Märkätilojen rakenteet 2001, 8).



KUVIO 1. Märkätilan puurakenteinen ulkoseinä

Saunan ja pesuhuoneen välisessä levyseinässä seinän runko, eristeet ja levyt jäävät pesuhuoneen vedeneristeen ja saunan höyrynsulun väliin. Tällöin suositellaan ratkaisuja joissa märkätilan levyrakenteen takana on ylösastaan alakattotilaan avoin ilmaväli. Tarvittaessa tuuletus tulee varmistaa koneellisesti (Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet 2000, 142.) Kuviossa 2 nähdään erilaisia vaihtoehtoja tehdä pesuhuoneen ja saunan välinen seinä (Märkätilojen rakenteet 2001, 6).



KUVIO 2. Eri vaihtoehtoja pesuhuoneen ja saunan väliselle seinälle

Lattian pinnan tulee olla niin tasainen, että vedeneristys voidaan asentaa sen vaurioitumatta. Lisäksi sen tulee olla riittävän kuiva, jotta kuivumiskutistuma ei aiheuta halkeamia tai muita vaurioita vedeneristykseen. Kutistuma johtaa hyvin usein myös lattian varsinaisen pintamateriaalin vaurioitumiseen (Märkätilojen rakenteet 2001, 4).

Puurakenteisten välipohjien levyrakenteen päälle suositellaan yleensä valettavaksi verkoraudoitettua teräsbetonia. Rakenteen painon takia suositellaan yleensä märkätilan kohdalle tihennettyä koolausväliä, suositus on 400 mm. Mikäli vedeneristys asennetaan suoraan levyrakenteen päälle, alustana olevien levyjen tulee olla tarkoitukseen sopivia. Rakenteen tulee olla liikkumaton, riittävän kuiva ja liitosten elämättömiä. Lisäksi tulee käyttää riittävän elastista vedeneristystä (Märkätilojen rakenteet 2001, 4).

Märkätilan vesien tulee valua lattiakaivoon. Lattian kallistusten tulee olla vähintään 1:100. Halkaisijaltaan metrin ympyränmuotoisella alueella, jonka keskipiste on kaivo, suositellaan kaltevuuden olevan 1:50.

3.2 Vedeneristyksen laatu

Vedeneristyksen tulee muodostaa yhtenäinen vettä läpäisemätön kalvo. Itse pintamateriaali voi olla vedeneriste kuten muovimatto, mutta eriste voi myös olla pintamateriaalin alla kuitenkin mahdollisimman lähellä pintaa. Laatoitetuissa pinnoissa kaatojen taustapinnassa ja kiinnityslaastissa olevasta vedestä ei ole rakenteille haittaa mikäli alla oleva vedeneristys on kunnossa. Märkätiloihin suositellaan asennettavaksi lattialämmitystä. Se tulee asentaa vedeneristyksen alle. Lattian ja seinien vedeneristyksen tulee olla samaa materiaalia. Mikäli niiden yhtymäkohtaan tulee sauma pitää seinän vedeneristys laittaa lattian eristyksen päälle vähintään 30 mm päällekkäin. Lattian vedeneristystä pitää nostaa seinälle vähintään 100 mm. Seinissä ei saa käyttää plastisia vedeneristeitä. Turhia läpivientejä märkätiloissa tulee aina välttää. Mikäli lattiaan joudutaan tekemään viemäroinnin kannalta välttämättömiä läpivientejä, tulee ne olla vähintään 40 millimetrin päässä valmiista seinäpinnasta. Lattian läpivientien kohdalla vedeneriste nostetaan putkea myötäillen ylös vähintään 15 mm valmiista lattiapinnasta. Tilasta poisjohtavan oviaukon kynnyksen vedeneriste suositellaan myös nostettavaksi 15 mm valmista lattiapintaa ylemmäksi. (Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet 2000, 143-144.)

Lattiakaivo liitoksineen tulee tehdä vedenpitäväksi. Kaivon eri osien ja vedeneristeen on oltava tyyppikokein yhteensopiviksi todettuja. Korokerenkaiden luotettava tiivistäminen on vaikeaa ja siksi tiivistämistä suositeltavampaa on vaihtaa korjaustöiden yhteydessä lattiakaivo kokonaan. Lattiakaivo tulee sijoittaa märkätilan vesirasitetuimmalle alueelle ja kaikilta reunoiltaan vähintään 500 mm päähän valmiista seinäpinnasta. Tällä varmistetaan vedeneristeen asianmukainen kiinnitys lattia- ja seinäpintoihin. (Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet 2000, 145.)

Vedeneristysmateriaalit

Eniten käytettyjä vedeneristeitä ovat nestemäisenä levitettävät vedeneristystarvikkeet, muovimatot ja tapetit sekä kermieristykset. Nykyään uudisasuntotuotannossa suositaan lähes poikkeuksetta nestemäisenä levitettäviä vedeneristeitä. Muita jonkin verran käytettyjä vedeneristysmenetelmiä ovat eristyslaastit ja massalattiatarvikkeet kuten epoksi-massat, epoksihartsimassat ja akryylimassat. (Märkätilojen rakenteet 2001, 6.) Tässä

työssä tarkemmin tarkasteltiin nestemäisiä vedeneristeitä sekä muovimattoja ja muovi-
tapetteja , koska nämä esiintyvät selkeästi useimmin asuntotuotannossa.

Nestemäiset vedeneristeet alkoivat yleistyä Suomessa 1990-luvun lopulla. Nykyään ne hallitsevat markkinoita lähes täysin varsinkin uudisrakennustuotannossa. Niiden suosion syy on niiden helppokäyttöisyydessä ja toimivuudessa. Nestemäistä vedeneristemassaa levitetään joko telalla tai siveltimellä kaksi kerrosta. Ensimmäisen kerran jälkeen pinnan tulee kuivua käytetyn vedeneristemassan valmistajan määrittelemän ajan, ennen seuraavan kerroksen lisäämistä. Tuotteen valmistaja määrittelee myös kuinka vahvan kerroksen vedeneristeen tulee muodostaa jotta se täyttää sille asetetut vaatimukset. Yleensä lattiassa tulee olla vahvempi kerros kuin seinissä. Tavallisesti nämä kerrosvahvuudet vaihtelevat välillä 0,5-0,9 mm.

Nestemäisen vedeneristeen etuja ovat sen hyvä tartunta alustaan, tunkeutumiskyky ja sen joustavuus. Eriste tarttuu itsessään alustaan lujasti kiinni eikä erillisiä liimoja tarvita kuten muovimatossa. Nestemäisyyden vuoksi se antaa myös anteeksi alustan pienet epätasaisuudet täyttäessään ne tiiviisti. Tuote on myös suhteellisen joustavaa joten se pystyy mukautumaan hyvin alustan pieneen elämiseen eikä murre kovin helposti.

Muovimattojen ja – tapettien on täytettävä niille asetetut vaatimukset. Niiden valmistajan tulee ilmoittaa liimaukseen suositeltavat liimat, jotta saavutetaan vähimmäistartuntalujuudet. Lattioissa vältetään saumoja. Mikäli saumoja kuitenkin tulee, pyritään ne sijoittamaan vähiten rasitetulle alueelle. Lattioiden saumat tiivistetään aina lankahitsauskella. Tiivistyspastaa käytetään ainoastaan tilanteissa joissa hitsausta on mahdotonta teknisesti suorittaa. Pastaa ei saa kuitenkaan käyttää, jos mattoa käytetään laatoituksen alla vedeneristeenä. Vanhaa olemassa olevaa muovimattoa ei tule käyttää laatoituksen vedeneristeenä, mikäli sen soveltuvuudesta kyseiseksi ei voi olla aivan varma. Se on parempi ottaa pois ja vaihtaa uuteen vedeneristeeseen. (Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet 2000, 148.)

Täysmuovisten seinäeristeiden saumat tehdään joko puskusaumoina tai limisaumoina. Limisaumojen on oltava vähintään 20 – 30 mm ja se tiivistetään juotosnesteellä. Puskusaumat tiivistetään hitsauslangalla. Seinäpäällyste limitetään lattiapäällysteen kanssa

30 – 50 mm ja liitos tiivistetään pastamaisella juotosnesteellä. (Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet 2000, 148-149.)

3.3 Laatoituksen laatu

Ennen laatoitustyön aloittamista on hyvä suunnitella tuleva työvaihe huolella. Valmiin laatoitetun pinnan ulkonäköön vaikuttavat laattojen välisten saumojen sijoitus, leveys ja työn laatu. Myös käytettävät materiaalit tulee valita huolella. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon tilan käyttöolosuhteet sekä keraamisten laattojen ja laastien sopivuus juuri kyseiseen kohteeseen. Alustan kunto tulee varmistaa ennen laatoitustyön aloittamista huolella. Sen tulee olla puhdas ja niin liikkumaton, että laatoitus säilyy ehjänä. Myös alustan kosteuden sekä ilman kosteuden ja lämpötilan tulee olla kyseisille laatoitustarvikkeille sopivat. (Keraamiset laatat, laatoitukset 2001, 2.)

Lattialaatoituksessa materiaalit tulee valita tilan mukaan. On huolehdittava, että laatta on tarpeeksi pienikokoista, jotta pinnan saa mukailemaan lattian kaatoja. Yleisin märkätilan lattialaatta kokonsa puolesta lieneekin 100 mm pitkä molemmilta sivuiltaan.

Sisätiloja laatoittaessa lattia tulee myös jakaa noin 25 – 30 m² alueisiin liikuntasaumoilla, tällöin alueiden sivujen suhde tulee olla vähintään 1:2. Liikuntasaumat pyritään sijoittamaan siististi esimerkiksi oviaukkojen kohdalle. Saumalaastiksi valitaan laasti, joka vastaa käyttöominaisuuksiltaan lattialle tulevaa kuormitusta. (Keraamiset laatat, laatoitukset 2001, 7.)

Seinälaatoituksen laattakuvio sommitellaan niin, että vajaita sovitustaattoja tarvitaan mahdollisimman vähän. Niitä kuitenkin tarvittaessa sijoitetaan nurkkiin. Aukkojen pielistä aloitetaan kokonaisilla laatoilla, jotta saadaan mahdollisimman siistin näköinen jälki. Laatoitusta tehdessä on hyvä käyttää apuna erilaisia apuvälineitä kuten rakotulkia, muoviristejä ja saumalankaa. Muoviristit ovat erittäin tarpeellisia varsinkin silloin kun laatoitus tehdään vinoon asentoon. (Vedeneristys- ja laatoitustyöt 2007, 36–38.)

Laatoitusmateriaalit

Keraaminen laatta on lisäainein tai ilman niitä savesta polttamalla valmistettu laatta. Niitä käytetään sisätiloissa seinien ja lattioiden verhouksiin. Ulkotiloissa käyttö on lähinnä tasojen päällysteissä ja julkisivujen verhouksissa. Keraamisten laattojen yleisimmät raaka-aineet ovat kvartsi, savi ja maasälpä. Myös talkkia, kalsiittia, dolomiittia ja wollastoniittia käytetään jonkin verran. Valmistusmassaa ja polttotapaa vaihtelemalla laatoille saadaan eri ominaisuuksia. Laatoista pystytään tekemään myös sähköä johtavia ja tulen- ja haponkestäviä. Keraamiset laatat jaetaan niiden valmistusmenetelmän mukaan kolmeen luokkaan: märkäpuristettuihin, kuivapuristettuihin ja valettuihin laattoihin. (Keraamiset laatat 2001, 1-2.)

Märkäpuristetut laatat valmistetaan puristamalla plastinen massa suulakkeen läpi haluttuun muotoon ja leikkaamalla se oikean kokoiseksi. Tämän jälkeen laatat kuivataan ja poltetaan. Ne voidaan myös lasittaa ennen polttamista. Valmistustavan takia laatat eivät ole yhtä mittatarkkoja kuin kuivapuristetut laatat. (Keraamiset laatat 2001, 2.)

Kuivapuristetut laatat saadaan tehtyä hyvin mittatarkoiksi. Kosteuspitoisuudeltaan 6 – 7 % jauhemainen massa puristetaan suurella paineella laatoiksi. Tämän jälkeen laatat kuivataan ja poltetaan. Valetut laatat taas valmistetaan notkeasta muotteihin juoksutettavasta massasta. Valamalla valmistettuja laattoja käytetäänkin yleensä vain erikoistilanteissa joissa laattaan pitää saada erityisiä pintoja tai muotoja. (Keraamiset laatat 2001, 2.)

Keraamiset laatat jaetaan myös tyyppeihin. Kolme tavallisinta ovat kaakelilaatat, klinkkerilaatat ja tiillilaatat. Kaakelilaatat ovat kuivapuristamalla valmistettuja ja tämän takia hyvän mittatarkkuuden omaavia. Ne ovat lasitettuja, niiden vedenimukyky on yli 10 % ja niitä käytetään vain seinissä. Paikoissa joissa laatalta vaaditaan parempaa kestävyyttä, käytetään yleensä klinkkerilaattaa. Se on kaakelilaattaa tiiviimpi ja tämän takia kestävämpi. Se voi olla joko lasitettu tai lasittamaton ja sitä voidaan käyttää myös ulkotiloissa. Pinnasta on mahdollista tehdä monimuotoinen. Tiillilaatasta erilaisen tekee se, että sen valmistuksessa käytetään huokoistusainetta. Laatta voidaan valmistaa joko kuiva- tai märkäpuristettuna savesta polttamalla. Niitä voidaan käyttää joko sisä- tai ulkotiloissa. (Keraamiset laatat 2001, 2.)

Laatoitukset voidaan kiinnittää alustaansa usealla eri tavalla, joka tulee valita tapauskohtaisesti. Ohutlaastikiinnityksessä kiinnityslaasti kammataan laatoitettavaan pintaan hammastetulla lastalla. Hammastusten koko vaikuttaa käytettävään laastipaksuuteen ja se tulee valita tapauskohtaisesti. Laatat painellaan kosteaan laastiin. Paksulaastikiinnityksessä laatat kiinnitetään noin 20 – 40 mm paksuun tasoitettuun laastialustaan sementtilietteellä tai valmislaastilla. Laattoja voidaan kiinnittää myös kiinnitysliimoilla. Nämä ei tosin sovellu klinkkerilaattojen kiinnittämiseen tiiviille alustoille koska kiinnitysliimaa käytettäessä joko alustan tai laatan tulee olla huokoinen. (Keraamiset laatat, laatoitukset 2001, 4.)

Yleensä käytetään valmissaumalaasteja, joissa on jo väriaine mukana. Laasti on myös mahdollista värjätä väriaineella vasta työmaalla, tällöin väri tulee sekoittaa laastin kuiva-aineisiin ennen veden lisäämistä. Saumalaasteihin saadaan lisäominaisuuksia lisäaineilla. SBR-lateksia lisäämällä saumoista tulee tiiviimpiä ja joustavampia. Elastisten saumasaineiden tulee olla homeenkestäviä. (Keraamiset laatat, laatoitukset 2001, 4.)

3.4 Laadunvarmistus

Laatoituksen tulee täyttää laatuvaatimukset materiaalien, alustaan tartunnan, saumauksen, alustan käsittelyn, läpimenojen tiiviyn ja pinnan ulkonäön ja tasaisuuden osalta. Laatoitustyön laadunvarmistus on jaettavissa kolmeen eri vaiheeseen. Näitä ovat seuraavat:

1. työtä edeltävä laadunvarmistus
2. työnaikainen laadunvarmistus
3. työn jälkeinen laadunvarmistus. (Mäki, Koskenvesa & Sahlstedt 2008, 254–255.)

Työtä edeltävässä laadunvarmistuksessa varmistetaan resurssien saatavuus johon kuuluvat materiaalit, työvälineet ja työntekijät. Lisäksi tarkistetaan materiaali sekä varmistetaan sen sopivuus kohteeseen. Tarkistetaan alustan lujuus, kosteus, puhtaus ja lämpö. Lisäksi vedeneristyksen tulee olla ehjä. Lattian kaadot tarkastetaan. Mahdollinen lattialämmitys kytketään pois päältä kaksi vuorokautta ennen työn aloittamista. Työn aikana ja laastin sitoutumisen ajan työkohteen ilmanlämpötila tulee olla vähintään +5 °C. Laa-

tuvaatimukset pitää käydä työn toteuttajan kanssa läpi ennen työn aloittamista. (Mäki, Koskenvesa & Sahlstedt 2008, 254.)

Työnaikaisessa laadunvarmistuksessa huolehditaan, että tuotekohtaisia ohjeita noudatetaan. Laattojen tartunta tulee varmistaa rikkomalla yksi laatta ja tarkistamalla kuinka hyvin se on kiinni. Kaakelilaatan tartuntapinnasta tulee $\frac{3}{4}$ olla laastin peittämää, klinkkerilaatan kokonaan. Muiden laattojen tartunta varmistetaan koputtelemalla laattoja. Äänen muuttumisesta huomaa mikäli jokin laatta on irti. Kiinnityslaasti ei saa täyttää laattojen väliä kuin korkeintaan puoleenväliin, jotta saumalaastille jää tilaa. Laatoitus puhdistetaan asennuksen jälkeen ja saumataan 3 – 5 vuorokauden kuluttua. (Mäki, Koskenvesa & Sahlstedt 2008, 255.)

Työnjälkeisessä laadunvarmistuksessa varmistetaan, että valmis laatoitus täyttää kaikki sille sopimusasiakirjoissa asetut vaatimukset. Laatoituksen pitää olla siisti, tasalaatuinen eikä näkyviä hammastuksia saa olla. Itse laatoissa ei saa olla häiritseviä virheitä. Tällaisiksi lasketaan lohkeamat, kolot, rakkulat, värivirheet ja halkeamat. Kuviolaattojen pienet värivaihtelut eivät kuitenkaan ole värivirheitä. Tällainen ei myöskään ole lasittamattoman laatan polttokirjavuus. (Mäki, Koskenvesa & Sahlstedt 2008, 256.) Taulukosta 2 nähdään suurimmat sallitut mittapoikkeamat valmiille seinälaatoitukselle sekä alustalle. Samat luvut ovat voimassa myös lattian osalta. (Sisä RYL 2000 1998, 303.)

TAULUKKO 2. Laatoituksen sallitut mittapoikkeamat

	Mittaus- pituus mm	Suurin sallittu poikkeama mm			
		Valmis seinä		Alusta	
		Luokka 1	Luokka 2	Luokka 1	Luokka 2
Tasaisuus- poikkeama	2000	± 2	± 3	± 3	± 4

4 LEMMINKÄINEN JA LAATU

Lemminkäinen panostaa erityisesti laatuun ja on valinnut sen yhdeksi menestystekijäkseen. Lemminkäisellä uskotaan vakaasti, että työn tarkasti ja hyvin tekeminen parantaa kannattavuutta. Tämä alentaa kustannuksia ja parantaa asiakastytyväisyyttä. Laadukas työ synnyttää mahdollisuuden pitkiin asiakassuhteisiin, joita kehittämällä saadaan kehitystyölle kannattavuutta. (www-sivut Lemminkäinen.)

Lemminkäisellä on kaikkien uskottava kykyynsä tehdä asiat sovitusti ja ammattitaidolla. Laatu syntyy asenteesta. Lemminkäisellä käytetään laadun seuraamisessa sertifioituja järjestelmiä ja etsitään jatkuvasti uusia kehittämiskohteita. Laatujärjestelmä tuottaa yritykselle tietoa toimintatavoista ja niiden kehittymisestä. (www-sivut Lemminkäinen.)

4.1 Vuosikorjausvirheet

Eniten Lemminkäinen Talo Oy Keski- ja Lounais-Suomen vuosikorjausyksikköä työllistävät pintavauriot ja erilaiset ovien ja ikkunoiden käyntivirheet. Tämä johtuu osaltaan siitä, että ne on helpoin huomata. Pintavaurioihin kuuluvat erilaiset saumojen halkeilut kuten esimerkiksi elementtien väliset, katon ja seinän liitokset ja eri materiaalien saumat. Ikkunoiden ja ovien virheet ovat lähinnä erilaisia saranoiden narinoita tai tiivistevuotoja. Nämä johtuvat usein joko huonosta asennuksen laadusta tai valmistajan materiaalivirheestä. Myös muut lämpövuodot työllistävät vuosikorjausosastoa myös jonkin verran. Nurkka-alueet ja höyrinsulun liittymät aiheuttavat työtä, tämä on lähinnä 10-vuotisvastuun piiriin kuuluva virhe. (Lemminkäinen 2011.)

Laattaongelmat ovat myös kärkipäässä vuosikorjausongelmien listalla. Suurten ja kalliiden virheiden määrä on tosin onneksi viime vuosina laskenut selvästi. Tällaisia ovat esimerkiksi virheelliset lattian kallistukset. Eniten työtä aiheuttavatkin lähinnä kosmeettiset virheet kuten vinot laattarivit tai kolhiintuneet laatat. Myös huonot saumat ovat valitettavan yleinen virhe. (Lemminkäinen 2011.)

Yleisestä viimeistelemättömyydestä aiheutuu yllättävän paljon työtä. Tällä tarkoitetaan joko huonoa työnlaatua viimeistelyssä tai kokonaan viimeistelyn tekemättä jättämistä. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi listojen sovitukset, maalaustyö, tasoitetyö, parkettien sovitukset, silikonikittaukset ja saumatukset. Monesti kalusteovia ei ole säädetty ollenkaan. (Lemminkäinen 2011.)

Yksi jatkuvasti lisääntyvä ongelma-alue rakentamisessa on talotekniikka. Erilaisten taloteknisten laitteiden ja ratkaisuiden lisääntyessä asunnoissa myös niihin liittyvät ongelmat lisääntyvät. Ilmastointiin liittyvät vedon tunne ja äänet häiritsevät monesti asukkaita. Myös lämmönsäädöt ja niihin liittyvä automatiikka aiheuttaa ongelmia. (Lemminkäinen 2011.)

Parvekkeesta on lasitusten myötä tullut ikään kuin olohuoneen jatke. Niiden betonipintojen laatu on kuitenkin joskus huono odotuksiin nähden, etenkin parvekelaattojen alapinta. Liian suuret välit, aukot ja vuotavat pellitykset aiheuttavat veden ja lumen sisään tulon. Myös parvekelasien toiminnasta tulee usein valituksia. (Lemminkäinen 2011.)

Lämpövuotojen ohella myös ääniongelmista tulee valitusta. Näiden kahden syyt liittyvät toisiinsa huonosti tiivistettyjen läpivientien muodossa. Ääniongelmia aiheuttaa kuitenkin myös kalusteovien paukkeet, laiteäänet ja vesiputkien paukkeet. Viimeiseen syytä ovat useimmiten putkien huono kannakointi tai väärät paineet. Myös kalusteongelmat ja kosmeettiset virheet aiheuttavat jonkin verran työtä. Kalusteiden kohdalla kyse on yleensä niiden työmaalla tapahtunut kolhiintuminen. Yleensä tämä havaitaan jo ennen kohteen luovutusta, mutta joskus kolhiintuneiden kalusteiden vaihtaminen tulee vuosikorjauksen työksi. Kosmeettisissa virheissä on kyse lähinnä erilaisista kolhuista ja naarmuista joita esiintyy ikkunoissa, karmeissa, kalusteissa, lattiapinnoissa ja kodinkoneiden ovissa. (Lemminkäinen 2011.)

4.2 Vedeneristys- ja laatoitustyön laatuvirheet

Virheiden määrä laatoitustöissä on viimeisen kymmenen vuoden aikana merkittävästi vähentynyt suurelta osin tiukentuneiden määräysten takia. Tilanteeseen ovat vaikuttaneet myös asiakkaiden nousseet laatuvaatimukset. Parantuneesta tilanteesta huolimatta

virheitä silti yhä tehdään. Nollatulokseen tuskin ikinä tullaan pääsemään, mutta siihen tulee pyrkiä. Virheet johtuvat pääsääntöisesti joko vääristä materiaalivalinnoista, tarkastusten puutteesta, puutteellisesta suunnittelusta tai huonosta työnjäljestä. (Lemminkäinen 2011.)

4.3 Vedeneristys- ja laatoitustöiden esimerkkivirheitä

Työssä tarkasteltiin vedeneristys- ja laatoitusvirheitä käyttäen apuna yrityksen vikalistoja (liite 1.) Suurin osa virheistä on viiden viime vuoden aikana yksivuotistarkastuksissa esiin tulleita. Yksi esimerkkitapaus on kymmenvuotistakuun yhteydessä huomattu. Virheet ovat yleisimmin sellaisia, joita vuosikorjauksella tulee vastaan laatoitus- ja vedeneristystöihin liittyen. Osaan tapauksista on esitetty yleinen tapa korjata virhe ja osassa on selostus kuinka Lemminkäinen Talo Oy:ssä kyseinen virhe korjattiin. (Lemminkäinen 2011.)

Seinälaatoituksen alarivin huono kiinnitys

Tämä virhe on tullut esiin huomattavan usein muutaman vuoden sisällä asunnon käyttöönotosta. Laatta saattaa jopa irrota seinästä, mutta yleensä virhe huomataan laattavärjäymistä. Huonon kiinnityksen takia laatan ja vedeneristeen tai seinän väliin jää tilaa vesipesille. Vesi jatkaa kapilaarista nousuaan tyhjässä tilassa ja ajan myötä laattoihin tulee värjäymiä (kuva 1). Niiden ilmenemiseen vaikuttaa merkittävästi myös laatan laatu. Lähes aina alimman seinärivin huono tartunta johtuu laatoittajan väärästä tavasta laittaa tämä rivi seinään. Kiinnityslaastin seinään kampaamisen sijasta laatoittaja laittaa laastin suoraan laattaan ja painaa sen seinään kiinni. Tämän seurauksena laatan nurkkiin jää usein vähän laastia tai sitä ei ole niissä ollenkaan. (Lemminkäinen 2011.)



KUVA 1: Seinälaattojen alaosa värjäätynyt (Kuva: Lemminkäinen 2009)

Alimman seinärivin puutteellisesta kiinnityksestä johtuvia laattojen tummumisia havaittiin Lemminkäinen Talo Oy:n vuonna 2008 rakentamassa, seitsemänkerroksisessa, 40 huoneistoa käsittävässä asuinkerrostalossa. Kyseistä virhettä ilmeni kahden asunnon märkätilassa. (Lemminkäinen 2011.)

Virhe korjattiin vaihtamalla kosteudesta värjäytyneet laatat. Laattojen saumat raavittiin varovasti auki, jotta vedeneristys säilyi ehjänä. Laatta hakattiin mahdollisimman pieniksi palasiksi, jotta se lähti helpommin irti. Värjäytyneiden laattojen irrottamisen jälkeen alta paljastunut vedeneristys puhdistettiin huolella, minkä jälkeen asennettiin uudet laatat. Mikäli vedeneristeeseen olisi laattoja irrottaessa tullut kolhuja tai reikiä, olisi ne pitänyt paikata erityistä huolellisuutta noudattaen. Laattavälit saumattiin ja sisänurkkiin laitettiin silikonit, materiaalien kuivamisaikoja noudattaen. Yhden laatan vaihtamiseen menee yhdeltä laatoittajalta hieman tilanteesta riippuen kolmesta kuuteen tuntia. Tässä kohteessa vaihdettiin kolme laattaa, joten kokonaisuudessaan työ kesti noin kaksi työpäivää. (Lemminkäinen 2011.)

Liian vetelä saumalaasti

Etenkin urakalla tehtävissä laatoitustöissä saattaa esiintyä liian vetelästä saumalaastista johtuvia ongelmia. Tämä johtuu siitä, että urakalla tehtävässä työssä pyritään nopeaan suoritukseen ja vetelä saumalaasti on nopeampaa levittää kuin hieman jämäkämpä laasti. Ongelmia tulee kun vesi kuivuu ja laastiin jää paljon pieniä ilmakuplia jonka takia saumasta tulee hauras. Virhe korjataan raapimalla hauraat saumalaastit pois ja huolellisen puhdistuksen jälkeen saumataan uudestaan. (Lemminkäinen 2011.)

Liian isot reiät läpimenoissa

Laattamiesten LVIS-tekniikalle tekemät läpiviennit ovat liian suuria. Päälle tulevat peitelevyt eivät pysty peittämään niitä jolloin sen ja laatan väliin jää rumannäköinen reikä. Erittäin pieni rako voidaan korjata saumalaastilla tai tilanteen salliessa isommalla peitelevyllä, mutta parhaimman näköinen tulos saavutetaan vaihtamalla läpiviennin kohdalta laatat ja tekemällä uusiin pienempi reikä. (Lemminkäinen 2011.)

Yläkulman laattojen huono tartunta

Virhe johtuu laattamiesten huolimattomasta työnjäljestä. Laastia seinään kammattaessa, saattaa yläkulmiin tulla helposti hieman vähemmän laastia, jollei ole huolellinen asian suhteen. Joissakin tapauksissa sitä ei ole ollut kulmissa lainkaan. Tämän seurauksena laatan kulma murtuu listoittaessa. (Lemminkäinen 2011.)

Virhe on suhteellisen helppo sinänsä korjata vain vaihtamalla laatta, mutta se aiheuttaa aikataulullisesti ongelmia työmaalla varsinkin jos niitä ilmaantuu useampia. Virhe havaitaan usein vasta kun listoittaja on jo työssään. Hänen täytyy vaihtaa työkohdetta siksi aikaa kunnes laattamies on käynyt korjaamaan laatan tai laatat ja tämä aiheuttaa viivytyksiä jotka maksavat aina. (Lemminkäinen 2011.)

Valmiin laatoituksen vaurioituminen

Laatoitustöiden valmistumisen jälkeen tilassa käy vielä monen eri työvaiheen työntekijöitä, kuten putki-, sähkö- ja ilmanvaihtomiehet, alakattomiehet ja loppusiivoajat. Heidän työskennellessään tilassa saattaa laatoitukseen suojauksesta huolimatta tulla erilaisia kolhuja joko vahingossa tai tekijän huolimattomuuden seurauksena. (Lemminkäinen 2011.)

Kolhut ovat usein niin pieniä, kuten yksittäisen laatan kolhiintuminen tai saumalaastin vioittuminen, että se on helppo korjata. Tilannetta vaikeuttaa kuitenkin se, että kolhun aiheuttanut työntekijä ei välttämättä ilmoita asiasta vaikka olisi sen huomannutkin, jottei saa itse syytä niskoilleen asiasta. Tämä saattaa johtaa siihen, että virhe huomataan vasta luovutusvaiheen tarkastuksissa joka aiheuttaa ylimääräisiä ongelmia koska virheen korjaamisella on tässä tapauksessa kiire. Merkittävän vahingon valmiille laatoitukselle saattaa aiheuttaa myös etenkin hieman kokemattomampi loppusiivoaja. Mikäli seinä on saumattu jollain tummalla saumalaastilla ja lattia vastaavasti vaalealla sävyllä on riskinä, että lattian saumat värjäntyvät loppusiivouksen yhteydessä. Siivoojan pestessä seinät ensin hän saattaa kokemattomuuttaan jättää seiniltä valuvan pesuveden lattialle liian pitkäksi aikaa. Lattian tuore saumalaasti imee värin herkästi itseensä jolloin seurauksena on jälleen saumauksen uusiminen. (Lemminkäinen 2011.)

Neliökannet naarmuilla tai likaisia

Kannet vioittuvat yleensä jo laatoitusvaiheessa. Niiden huolimaton käsittely johtaa tuotteen vioittumiseen. Kannet pyörivät vedeneristys ja laatoitusvaiheessa laattamiehen mukana jolloin ne helposti sotkeentuvat esimerkiksi siveltävään vedeneristysmassaan tai menevät naarmuille. Likaisia neliökansia voi yrittää puhdistaa, mutta esimerkiksi vedeneristysmassa ei kovin helposti irti lähde. Naarmuilla oleva tai kansi jota ei pysty puhdistamaan pitää vaihtaa. Työskennellessä pitää kuitenkin noudattaa erityistä huolellisuutta, jottei vedeneristys hajoa. (Lemminkäinen 2011.)

Väärä tai viallinen kiinnityslaasti

Varsinkin kymmenenvuotistarkastuksissa on ilmennyt ongelmia 2000-luvun taitteessa käytettyjen saneerauslaastien laadussa. Laasti on kuivunut liikaa jolloin varsinkin seinälaattoja on kirjaimellisesti tippunut seiniltä. Vuonna 1999 saneeratun asuinkerrostalon kymmenenvuotistarkastuksen aikoihin alkoi ilmetä ongelmia laatoituksessa käytetyn laastin suhteen. Se oli viallista ja menetti vuosien saatossa tartuntalujuutensa. Laattoja alkoi irtoilla seinistä (kuva 2; kuva 3). Virhettä alettiin korjata ensin niissä asunnoissa joissa ongelmia oli jo ilmennyt, mutta lopulta päätettiin uusida joka asunto. Työstä tehtiin korjaussuunnitelma (liite 2.) (Lemminkäinen 2011.)



KUVA 2: Vielä seinällä olevat laatat on tuettu teipillä (Kuva: Lemminkäinen 2005)



KUVA 3: Seinältä tippuneita laattoja (Kuva: Lemminkäinen 2005)

Seinien ulkonurkat rumia

Seinien ulkonurkat voidaan tehdä monella eri tavalla. Laatat voivat olla puskussa toisiinsa nähden, ne saattavat olla selkeästi irrallaan toisistaan jolloin niiden välit ovat täytetty saumamassalla tai sitten kulmissa on käytetty ulkonurkkalistaa. Pahimmillaan ulkonurkan toisen laatan sivu näkyy ulospäin ja se on vielä leikattu sivu laatasta. (Lemminkäinen 2011.) Näin siitäkin huolimatta, että Sisä RYL 2000:nen (1998, 308) mukaan leikatut laatat tulee ensisijaisesti sijoittaa sisänurkkiin ja lattianrajaan.

Mikäli ulkonurkat todetaan selkeästi virheellisesti tehdyiksi, tulee ne korjata purkamalla vanhat laatat nurkan kohdalta ja tekemällä laatoista uusi siisti kulma. Ulkonurkkalistan käyttöä tulee korjaustilanteessa harkita. Sillä saa helposti siistin kulman, mutta mikäli tilan muissa ulkonurkissa ei ole listaa käytetty ei sitä ole tilan yhtenäisyyden takia suositeltavaa käyttää korjatussakaan kulmassa. (Lemminkäinen 2011.)

Virheelliset lattian kaadot

Virheelliset kaadot tarkoittavat yleensä, että kaatoa kaivoon päin on liian vähän. Tapaukset ovat nykypäivänä jo suhteellisen harvinaisia, mutta niitä harvakseltaan edelleen

esiintyy. Liian suuret kaadot ovat todella harvinaisia. Märkätilan koon kasvaessa myös todennäköisyys kaatojen epäonnistumiseen tai puutteellisuuteen kasvaa. Monesti varsinkin pitkänomaiset tilat joissa on vain yksi lattiakaivo, ovat kaatojen kannalta alttiita virheille. (Lemminkäinen 2011.)

Virheellisten kaatojen korjaus on yksi kalleimmista laatoitustöihin liittyvistä korjauksista. Ainoa tapa korjata pielessä olevat kaadot oli purkaa lattialaatoitus vedeneristettä myöden. Tämän jälkeen puhdistetulle alustalle voi tehdä uudet kaadot tasoitteella jonka jälkeen uusi laatoitus vedeneristeinen. (Lemminkäinen 2011.)

Vedeneristeen päällä tasoitetta

Märkätilojen kaadot on erittäin tärkeä mitata jotta ne täyttävät vaatimukset ja toimivat moitteettomasti. Todella tärkeää on myös missä välissä ne mitataan, nimittäin oikea vaihe on ennen vedeneristyksen laittoa. Tässä vaiheessa mikäli ne huomataan virheelliseksi niitä voi vielä helposti korjata. Laattamiehen välinpitämättömyyden, mittausten laiminlyönnin ja kiireen tai laiskuuden takia on kaatoja korjailtu vedeneristyksen päälle. Tämä aiheuttaa sen, että paksu tasoitekerros vedeneristyksen päällä imee vettä itseensä ja kuivuu hitaasti. Pysyvä korkea kosteus taas aiheuttaa tummentumia laattoihin ja saumoihin sekä saattaa johtaa laatoituksen haurastumiseen. (Lemminkäinen 2011.)

Kaatoja lattiakaivon ympärillä oli loivennettu Lemminkäinen Talo Oy:n vuonna 2005 rakentamassa huoneistossa. Taloyhtiön vuositarkastuksen yhteydessä selviteltiin miksi yhden suihkutilan lattiakaivon ympäritys oli hieman tummunut. Rakennetta avatessa selvisi, että tasoitetta oli laitettu vedeneristeen päälle (kuva 4). Ilman tasoitetta lattian kaato olisi ollut kaivon ympärillä noin 1:10, kun se pitäisi olla noin 1:50. Kaivoa oli nostettu korokerenkaalla ja kaatoa loivennettu tasoitteella. Virhe korjattiin purkamalla lattia suihkun puolelta vedeneristeitä myöden. Myös seinälaattojen alin rivi täytyi purkaa jotta lattian uutta vedeneristettä saatiin nostettua seinälle vähintään 100 mm. Suihkupuolen uusi vedeneriste liitettiin saunan vedeneristeeseen valvojan tarkassa valvonnassa. Työhön meni kahdelta mieheltä aikaa noin kaksi työviikkoa. (Lemminkäinen 2011.)



KUVA 4: Kaatojen korjaus tasoitteella vedeneristyksen päälle (Kuva: Lemminkäinen 2006)

Huolimattomat laattajaot

Tilan laattajako tulisi suunnitella niin, että leikatut laatat tulisivat aina lattian rajaan tai sisänurkkiin kuitenkin niin, että pyrittäisiin käyttämään aina vähintään puolikasta laat-
taa. Asiakkaat ovat tulleet yhä tarkemmiksi laatoitusten visuaalisen laadun suhteen ja laattajako on yksi yleisimmistä reklamaation aiheista. Laattajaon virheitä on laaja kirjo, mutta yleisimpiä ovat kiilamaiset sivut ja liian pienet laatan palat. (Lemminkäinen 2011.)

Koska virhe on visuaalinen, sitä yleensä pyritään hyvittämään rahalla, materiaalilla tai palveluilla. Korjaustilanteeseen kuitenkin päädyttäessä vanhan laatoituksen purku ja uusiminen on tapauskohtaisesti hyvinkin laaja työ. (Lemminkäinen 2011.)

Kaivon neliökansi

Neliön muotoisen kaivonkannen käyttö helpottaa siistin laatoituksen tekemistä kaivon-
kannen ympärille. Pyöreän mallisen kannen käytössä pitää ympäröivät laatat leikata pyöreään muotoon, kun vastaavasti neliökannen kanssa ei tarvitse välttämättä leikata

ollenkaan. Ongelmia neliökannen kanssa ilmaantuu kuitenkin kaatojen, ja varsinkin jyrkkien sellaisten kanssa. Jos kansi on hiemankin vinossa, muodostuu neliön kärjen kohdalle helposti hieman matalammalla oleva kohta. Tähän muodostuu vedenkäytön yhteydessä pieni asiakasta häiritsevä lammikko. Toinen ongelma neliökannen kanssa on sen väärä sijainti. Mikäli laattamies on suunnitellut laattajaon hieman huolimattomasti, saattaa hän lattiakaivon kohdalla pyrkiä tekemään siistiä jälkeä siirtämällä neliökantta hieman sivuun varsinaisesta paikastaan. Suoranaiseen lattiakaivon toimintaan ei pienellä siirrolla ole vaikutusta, mutta se saattaa estää tai vaikeuttaa hajulukon pois ottamista kaivosta. (Lemminkäinen 2011.)

Molemmat virheet korjataan irrottamalla vanha lattiakaivo ympäröivine laattoineen paikoiltaan ja laittamalla uusi tilalle. Tilanteessa jossa neliökansi on selkeästi väärässä paikassa, joudutaan purkamaan enemmän laatoitusta. (Lemminkäinen 2011.)

Eri polttoerien laatat

Merkiltä ja tuotekoodiltaan samat laatat saattavat olla ulkonäöltään pahimmillaan hyvinkin erinäköisiä, lähinnä kiiltoeroltaan. Tämä johtuu yleensä siitä, että ne ovat eri polttoerästä. Laatoittaessa pyritäänkin laittamaan samaan tilaan samasta polttoerästä olevat laatat. Joskus polttoerät kuitenkin menevät sekaisin tai samassa erässä on hieman eroja. Asiakkaan valittaessa asiasta tulee tilannetta tutkia tapauskohtaisesti. Tulkinta siitä onko kyseessä virhe vai laatan sävyn luontainen vaihtelu on hieman epäselvä. Sisä RYL 2000:ssa mainitaan asiasta näin, ”laattojen pinnoissa ei saa olla sellaisia näkyviä virheitä, kuten säröjä, värivirheitä, rakkuloita, koloja ja lohkeamia, jotka vaikuttavat haitallisesti pinnan kokonaisuuteen.” (Sisä RYL 2000 1998, 303).

Mikäli tapauksessa päädytään laattapinnan virheellisyyteen, pyritään tapaus ratkaisemaan, lievissä tapauksissa, ensisijaisesti muilla keinoilla kuin korjaamalla. Korjauspäätökseen päädyttäessä pyritään ensin löytämään sävyltään muuta laatoitusta vastaavat laatat poistettavien tilalle. Tämä voi kuitenkin olla hyvin vaikeaa ja pahimmassa tapauksessa pitää purkaa koko värivirheellisiä laattoja sisältävän seinän laatoitus. Mikäli tähän päädytään, ei kannata edes yrittää säästää vanhaa vedeneristystä vaan poistaa se ja tehdä uusi laatoitus vedeneristyksestä lähtien. (Lemminkäinen 2011.)

Betonilaatan kutistuminen

Lattialaatoitus, saumalaasti, saneerauslaasti ja vedeneristys muodostavat yhdessä melko jäykän kerroksen. Mikäli näiden alustana toimiva pohja elää paljon, saattaa tulla ongelmia. Laatoitus pohjana toimivan betonilaatan kutistuminen aiheuttaa laatoituksen irtautumisen alustasta. Betonilaatta lähtee pienenemään reunoilta, mutta laatoituskerros harraa vastaan. Tämä aiheuttaa laatoituskerroksen irtoamisen ja se nousee koholle keskeltä (kuva 5). Todennäköisin syy betonilaatan kutistumiselle lienee se, että se ei ollut ehtinyt kuivumaan tarpeeksi ennen vedeneristysten ja laatoituksen tekoa. (Lemminkäinen 2011.)

Betonilaatan kutistumisesta johtuvaa laattojen irtoamista huomattiin vuosikorjauksen yhteydessä Lemminkäinen Talo Oy:n vuonna 2002 rakentamassa asuinkerrostalossa jossa on 110 asuntoa. Kyseistä vikaa löytyi muutamasta asunnosta. Virhe korjattiin purkamalla lattialaatoitus vedeneristeineen ja tekemällä tilalle uudet. Myös seinälaatoituksen alin rivi piti poistaa jotta lattian vedeneristystä saatiin nostettua seinälle vähintään 100 mm. (Lemminkäinen 2011.)



KUVA 5: Vedeneristys irronnut betonialustasta (Kuva: Lemminkäinen 2005)

Muovimattoeristeisissä lattian reunalaattojen irtoaminen

Muovimatolla vedeneristäessä lattiaa tulee mattoa nostaa seinälle 100 mm. Maton ja alustan huono tartunta tai alusta eläminen saattavat kuitenkin irrottaa maton kulmasta. Tämän seurauksena päällä oleva lattialaatoitus saattaa irrota lattian ja seinän yhtymäkohdan läheltä. Laatoitus ei aina välttämättä murre vaan se vain hieman nousee alustasta muovimaton mukana. Tämän pystyy helpoiten havaitsemaan koputtelemalla laatoitusta. Kohdasta jossa jokin alustan osa ei ole tiiviisti kiinni toisessa ääni muuttuu onttomaisemmaksi. (Lemminkäinen 2011.)

Virheen korjaaminen on melko työläs ja kallis projekti. Lattia pitää purkaa aina vedeneristystä myöden, jotta tilalle saadaan varmasti pitävä vedeneristys. Lisäksi seinää pitää avata sen verran, että lattian uutta vedeneristystä on mahdollista nostaa seinälle vähintään 100 mm. (Lemminkäinen 2011.)

Seinäateriaalin vaihtumisesta johtuva halkeama

Pääsääntöisesti pitäisi pyrkiä välttämään tilannetta jossa seinämateriaali vaihtuu samalla laatoitettavalla seinällä esimerkiksi kipsiseinästä betoniseinä. Eri materiaalit reagoivat eri lailla vallitseviin olosuhteisiin, kuten lämpötilan- ja kosteudenmuutoksiin. Jollei tätä seikkaa ole otettu riittävän hyvin huomioon syntyy seinään jonkin ajan kuluttua halkeama materiaalien liitoskohdan paikkeille. Virhe korjattiin purkamalla hajonneet laatat ja saumaamalla uusittu laatoitus joustavalla saumamassalla jonka sauman leveyden tuli olla 3-15 mm. (Lemminkäinen 2011.)

Puutteelliset dokumentit materiaaleista

Suuri ongelma vuosikorjauksen näkökulmasta ovat puutteelliset tiedot kohteissa käytetyistä materiaaleista. Pienen silikonin- tai saumapaikkauksen tekemiseen menee kohtuuton määrä miestyötunteja, kun ensin pitää etsiä oikea materiaali työn tekemiseen. (Lemminkäinen 2011.)

5 LAADUNVARMISTUSMENETELMÄN KEHITYSNÄKÖKULMIA

5.1 Vedeneristys- ja laatoitustöiden ongelmat

Vuosikorjauksen näkökulmasta paljon päänvaivaa aiheuttavat puutteelliset dokumentit käytetyistä materiaaleista. Laatoitukset ovat nykypäivänä hyvin erilaisia, enää ei haluta suihkuun pelkkää marmorinvalkoista. Omistusasuntokohteissa asiakkaat saavat rakennusvaiheessa valita haluamansa laatat ja saumavärit asuntoonsa. Yleensä valitaan laatat ennalta tarjottujen joukosta, mutta joskus saatetaan tuoda jopa itsensä hankkimat työmaalle. Tämä aiheuttaa väkisinkin korjaustilanteessa ongelmia jos käytettyjen materiaalien tuotetiedot eivät ole kattavasti tiedossa.

Varsinkin aliurakoitsijaa laatoitustöissä käytettäessä hankaluuksia saattaa aiheuttaa laatoittajien vaihtuvuus työmaalla. Se on suurta varsinkin kesäisin lomien takia. Isompien laatoitusyritysten urakoidessa kohdetta todennäköisyys suureen vaihtuvuuteen kasvaa, koska heillä on miehiä joita kierrättää työmaalla. Tämä aiheuttaa helposti kommunikatio ongelmia pääurakoitsijan työnjohdon ja laatoittajien välille. Juuri annetut ohjeet ja perehdytys kyseisen pääurakoitsijan toimintatapoihin menee hukkaan kun tilalle vaihtuu uusi työntekijä. Esimerkiksi Lemminkäinen Talo Oy:n perustajaurakkakohteissa käyttämän huoneistokohtaisen kansion tulkitsemisen opetteluun menee uudelta laatoittajalta taas oma aikansa.

Mittausten ja tarkastusten epäjärjestelmällisyys aiheuttaa tilanteita, joissa ei huomata suorittaa tarvittavia mittauksia tai ei tiedetä onko niitä suoritettu. Tämä voi pahimmillaan johtaa mittaviin korjauksiin kuten virheellisten kaatojen uusimiseen. Välttämättömiä mittauksia laattoitöiden onnistumisen takaamiseksi ovat lattian kaatojen lisäksi, vedeneristyksen vahvuuksien mittaaminen ja betonialustan kosteuksien mittaaminen.

Myös laatoittajien huono työnjälki aiheuttaa paljon korjattavaa. Työntekijöiden osaaminen on yleensä erittäin hyvää ja virheet tulevatkin lähinnä huolimattomuuden tai kiireen seurauksena. Työmaan kireä aikataulu saattaa joissain kohteissa aiheuttaa kiireen, mutta useammin syynä on laatoittajien urakkatyöhön sidottu palkkaus. Se on yleensä tuottoisa työskentelytapa kaikkien kannalta, mutta työnlaatu ei saisi missään nimessä kärsiä.

5.2 Laatoitusprosessin kehitysideoita

Vedeneristys- ja laatoitustöiden laadunvarmistusta varten on työnjohdolla hyvä olla ohje (liite 3), josta pystyy tarkistamaan mitä kussakin työvaiheessa tulee ottaa huomioon. Urakkaneuvotteluissa tulee ottaa esiin kaikki seikat, jotka vaikuttavat laatoitustöiden onnistumiseen ja kirjata ne urakkasopimukseen. Tulee tehdä selväksi kenen vastuulle mikäkin asia kuuluu. Esimerkiksi laatoittajan velvollisuus merkitä mittaustulokset tarkistuslistaan (liite 4) tulee ilmetä urakkasopimuksessa.

Laatoitustöiden tehtäväsuunnitelma tulee käydä tarkasti läpi laatoittajien ja jos kyseessä on urakoitsija myös heidän työnjohtonsa kanssa. Laatuvaatimuksissa ei riitä pelkkä yleisiin laatuvaatimukseen viittaaminen kuten Sisä RYL 2000, vaan ne ovat aukikirjoitettava. Vaatimukset pitää selkeästi lukea mittatoleransseineen. Urakoitsijan työnjohto tulee velvoittaa käymään tehtäväsuunnitelma läpi mahdollisten uusien työmaalle saapuvien laatoittajien kanssa.

Jokaisessa asunnossa tai tilassa on niin sanottu huoneistokohtainen kansio. Se sisältää kyseisen tilan tiedot materiaalivalinnoista ja lisä- ja muutostöistä. Tähän kansioon tulee lisätä tarkistuslista vedeneristys- ja laatoitustöistä. Sivulla on oma paikkansa vaadittavien mittaustulosten merkitsemiseen. Urakkasopimuksessa on määritelty kenen vastuulle mikäkin mittaus kuuluu. Työntekijä merkitsee selkeällä käsialalla nimensä, tuloksen ja päivämäärän kyseiselle mittaukselle merkittyyn kohtaan. Kyseisessä kohdassa on myös maininta, missä rajoissa hyväksytyn tuloksen tulisi olla. Tällöin pystyy heti huomaamaan, jos tilanne tarvitsee jatkotoimenpiteitä. Kansiosta voi myös seurata onko kyseinen tila valmis omaa työvaihetta varten. Seuraamisen helpottamiseksi mittaustulokset pyritään asettelemaan tarkastuslistaan työjärjestyksessä.

Alustan kosteuksien mittaaminen. Mittauksen tekijä tulee tapauskohtaisesti sopia. Tuloksia ei tarvitse joka asunnosta ottaa mikäli ne ovat selkeästi hyväksyttäviä. Yleensä normaalissa kerrostalossa, jossa on viisi asuntoa kerroksessa, kaksi tai kolme mittausta sekä seinistä, että lattioista riittää. Poraukset tulee tehdä hajautetusti kerroksen kesken ja kohteissa joissa on lattialämmitys, tulee noudattaa erityistä varovaisuutta poratessa. Muissa kohteissa tulee työnjohdon miettiä tarpeellinen määrä mittauspisteitä, mieluummin liikaa kuin liian vähän. Hyväksyttävät kosteusrajat tulee merkitä mittauspöy-

täkirjana toimivaan listaan aina tapauskohtaisesti, koska ne hieman vaihtelevat riippuen esimerkiksi siitä minkä valmistajan vedeneristettä käytetään.

Lattian kaadot. Työnjohdon on hyvä käydä karkeasti tarkastamassa kaadot heti kun ne on tehty. Tällöin selkeästi virheelliset lattiat ehditään korjata, eikä laattamiehelle tule turhaa odottelua. Vastuu kuitenkin kaatojen mittaamisesta tulisi olla juuri laatoittajan ja hänen pitää merkata tulokset mittauspöytäkirjaan. Pääsääntöisesti vaatimukset kaatojen osalta ovat aina samat, mikäli kohteessa ei ole erityisvaatimuksia. Seinän vieret pitää olla samassa korossa, lattian kallistukset vähintään 1:100, mutta suositeltava kaltevuus 1:80. Lattiakaivon lähellä tulee kaltevuuden olla 1:50.

Vedeneristeen vahvuudet. Mikäli vedeneristys tehdään nykyään hyvin suositulla sivel-tävällä vedeneristeellä, on sen vahvuudet mitattava. Työnjohdon tulee päättää otetaanko koepalat joka huoneistosta vai pistokoemaisesti useita joka kerroksesta. Paras tapa olisi ottaa mittaukset joka huoneistosta. Työnjohto ottaa koepaloja sekä seinistä että lattiasta ja merkitsee tilan mittauspöytäkirjaan tulokset. Vedeneristeen vähimmäisvahvuudet vaihtelevat materiaalivalmistajien välillä ja ne tuleekin aina tapauskohtaisesti tarkistaa ja merkitä listaan.

Laatoitustöiden valmistuttua tulee työnjohdon kirjoittaa puhtaaksi huoneisto tai tilakoh-taiset mittauspöytäkirjat. Niihin tulee myös täydentää toteutuneet materiaalivalinnat tuotekodeineen laatoituksien, saumauksien ja silikonikittien osalta. urakoitsijoiden tulee myös toimittaa työmaalle materiaalitodistukset kaikista työmaalla käyttämistään materiaaleista. Kopiot kaikista dokumenteista toimitetaan työmaan luovutuksen jälkeen yrityksen vuosikorjauspuolelle. Tiedoista on heille paljon apua jatkossa mahdollisessa korjaustilanteessa.

6 YHTEENVETO

Rakentamisen laatu on parantunut viimeisen kymmenen vuoden aikana selvästi. Etenkin märkätilojen vedeneristykseen on panostettu, kiitos osaltaan tiukentuneiden määräysten. Laatua tulee kuitenkin pyrkiä entisestään parantamaan ja nollatulokseen virheiden osalta pyrkiä. Jotta tähän päästään, tulee kehittää uusia menetelmiä virheiden välttämiseksi.

Vedeneristys- ja laatoitustöiden laatuvirheet johtuvat suurimmaksi osaksi joko huolimattomuudesta tai tarkastusten laiminlyönnistä. Erilaisia laadunparantamiseen pyrkiviä ohjeita on kyllä tehty, mutta ne ovat työmaalta kuullun palautteen mukaan usein liian epäselviä. Märkätilojen osalta työn tekemistä haittaa usein myös epätieto siitä onko edeltävä työ jo tehty ja tarkastettu. Tähän ongelmaan on kätevä työkalu huoneistokohmainen tarkastuslista.

Ohjeiden ja tarkistuslistojen käyttäminen parantaa varmasti laatua. Tulee kuitenkin miettiä tarkkaan mitä listoja työmaalla käytetään jotta erilaisia listoja ei ole liikaa. Tarkat dokumentit olisi hyvä tehdä tärkeimmistä työvaiheista, joihin myös vedeneristys- ja laatoitustyöt kuuluvat.

LÄHTEET

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Keraamiset laatat, laatoitukset. Rakennustietosäätiö. RT 34-10763. 2001.

Keraamiset laatat. Rakennustietosäätiö. RT 34-10761. 2001.

Lemminkäinen 2011. Haastateltu Lemminkäinen Talo Oy:n toimihenkilöitä ja työntekijöitä.

Lemminkäinen Talo Oy. Laatu. Luettu 28.03.2011.
<http://www.palmberg-tampere.fi/fi/Yritys/Laatu>

Mäki, T., Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2008. Rakennustöiden laatu 2009. 9. uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Märkätilojen rakenteet. Rakennustietosäätiö. RT 84-10759. 2001.

Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. 2000. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL r.y.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998. RT 16-10660. Rakennustieto Oy.

RakMK C2. Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. 1999. Ympäritöministeriö.

Rautiainen, L. & Markelin-Rantala, L. 2002. Kosteusvarma kylpyhuone. Loppuraportti. Rakennusteollisuus RT ry.

Sisä RYL 2000. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset 200. Talonrakennuksen sisätyöt. 1998. Rakennustieto Oy.

Vedeneristys- ja laatoitustyöt. 2007. Rakentajan tietokirjat.

VIKALISTOJA VEDENERISTYS- JA LAATOITUSTÖISTÄ LIITE 1: 1 (6).

Vuosikorjaus, Lemminkäinen Talo Oy Keski- ja Lounais-Suomi.

Listoista on poistettu tietoja.

AAP RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG OY
Satakunnankatu 22 E,
33210 Tampere

9.9.2005

Vuosikorjaustyöt

huonei/tila	vika	asuk. nimi	puh nro
A2	wc/alakerta	seinälaatan saumassa halkeama	
	wc/yläkerta	seinälaatan saumassa halkeama	
A3	eteinen	lattian saumauksissa reikä	
	ph	alakerran pesuhuoneen lattian saumauksessa reikä	
		yläkerran ph:n seinälaattojen saumaus halki peilin yläpuolella saumauksessa reikä	
B11	keittiö	lattian saumauksissa reikä	
	khh	saumaus ikkunan ympäriltä ja 270 asteen kulmassa huono	
B13	wc/yläkerta	lattian saumaus haljennut	
B15	khh	kaakelin sauma auki (oik puol.uikoseinän nurkka)	
C19	keittiö	laastisauma puuttuu keittiön laatta	
C24	wc	laatta halki kulmassa (4:s ylhäältä)	
D30	wc	pätkä silikoonia puuttuu	
	sauna	lattian saumoissa reikiä	
	ph	lattian kaadot väärin, vesi laskee väärään suuntaan	
D31	ph	yksi laatta halki putken kohdalta	
	khh	lattia-laatat irti ja painuneet	
D34	ph	suihkun kohdalla laattojen saumaus ratkennut	

Asentajat, ottakaa yhteyttä ja sopikaa työn aloittamisesta

RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG OY
psta.

(jatkuu)

Liite 1: 2 (6)


RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG

Rakennustoimisto Palmberg Oy
 Satakunnankatu 22E
 33210 TAMPERE

Vikalista
 9.9.2008

TAKUUTÖIDEN VIKALISTA

1. A 2 wc-pytyn takaa puuttuu saumalaastia, lattiakaivon ympärystän saumaus
2. A 4 Suihkun alla saumauksessa vajauksia (suihkunurkassa)
3. A 8 Saumojen siistimistä alalaattojen saumauksesta (ruskea silikoninoussut paikoin korkealle)
4. B 9 Saumauksen korjaus välitilan laatoituksessa lieden päällä Apukeittiön lattialaatta rikki (musta 10 x 10)
5. B 10 Lieden päällä saumakorjaus
6. B 12 Lieden päällä valemosaikki halki, saunassa lattialaatta rikki
7. B 13 Lieden takana saumaus halki, alakerran vasemmassa yläreunassa saumakorjaus
8. C 19 Wc/ psh/ sauna saumalaastissa kuplia (huokosta)= saumakorjauksia
9. C 20 Wc/psh/sauna peilikaapin vieressä sähkörasian vieressä saumausta
10. D 26 Yläkerran wc:ssä lattialaatta rikki, saumauskorjaus kph:n seinien alasauma
11. D 29 Yläkerran Wc:n valaisimen ympärille saumakorjaus
12. E 30 saunan oven päältä 2 laattaa vaihtoon wc:ssä silikonin puuttuu kulmasta
13. E 31 WC:ssä saumauspetrausta seinät/lattiat
14. F 32 Pesuhuoneessa n.20 lattialaattaa kopisee Saunan lattialaatoituksessa saumavikaa
15. G 34 Keittiön laatoituksessa silikonikorjaus
 WC 1 Silikonit uusiksi (koitetaan ensin puhdistaa)
 WC 2 Seinälaatoissa halkeamia (???)

Rakennustoimisto Palmberg Oy
 Satakunnankatu 22 E
 33210 TAMPERE

Puhelin
 02071 57100
 Fax 02071 57101

Internet/Sähköposti
 www.palmberg-tampere.com

Y-tunnus 0175729-1
 ALV rek.
 Kotipaikka Tampere

Liite 1: 3 (6)


RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG

Rakennustoimisto Palmberg Oy
Satakunnankatu 22E
33210 TAMPERE

Vikalista
23.9 .2009

TAKUUTÖIDEN VIKALISTA

1. as 2 – keittiön laatasta puuttuu pala
2. as 6 – kph:n laatasta halkeama
3. as 18 – keittiön välitilan laatoitus huonosti tehty – liimaa laatasta
4. as 21 – wc:n saumat ja laatoitukset huonot - ovipielen laatat leikattu väärin
5. as 24 – wc:n ja suihkun nurkasta puuttuu silokoni
6. as 36 – keittiön nurkasta puuttuu silokoni - psh:n lattiasaumassa kolo
7. as 40 – lieden takaa laatta rikki - kph:n ikkunoiden laatoista puuttuu silikoni - kiukaan nurkasta puuttuu silikoni
8. as 42 – saunan saumauksissa reikiä
9. as 44 kph:n laatoissa naarmuja
10. as 20 – suihkun kaatovika - saunan oven edessä laatta rikki – seinälaatan viat ja sotkut

Toivomme teidän tiedottavan meitä korjauksien aikatauluista sekä ehdottomasti ilmoittavan kun teidän osaltanne työt ovat tehty. Kohteessa yhteyshenkilönä toimii , jolta myös saa lisätietoja ja jonka kanssa voi sopia korjausajankohdista.

RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG OY
psta.

Rakennustoimisto Palmberg Oy
Satakunnankatu 22 E
33210 TAMPERE

Puhelin
02071 57100
Fax 02071 57101

Internet/Sähköposti
www.palmberg-tampere.com

Y-tunnus 0175729-1
ALV rek.
Kotipaikka Tampere

LIITE 1: 4 (6)


RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG

Rakennustoimisto Palmberg Oy
Satakunnankatu 22E
33210 TAMPERE

Vikalista
26.9.2008

TAKUUTÖIDEN VIKALISTA

1. As. 5 ph:n seinälaatasta pala pois
2. As. 18 suihkunurkassa laattasauma auki
3. As. 19 ph:n laattasauma auki
4. As. 20 wc:n istuimen alaosassa hiushalkeama takana
5. As. 22 keittiön lampun alla laatta rikki
6. As. 25 ph:n laatan vaihto
7. As. 26 ph:n seinälaatan vaihto
8. As. 27oh:n lattiamaton sauma rakoilee
9. As 37 Ph:n seinässä ja lattiassa laatta rikki
10. As. 41 ph:n lattialaataksakolo
11. As. 53 mattosaumat rumat

Toivomme teidän tiedottavan meitä korjauksien aikatauluista sekä ehdottomasti ilmoittavan kun teidän osaltanne työt ovat tehty. Kohteessa yhteyshenkilönä toimii [nimi] jolta myös saa lisätietoja ja jonka kanssa voi sopia korjausajankohdista.

RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG OY
psta.

Rakennustoimisto Palmberg Oy
Satakunnankatu 22 E
33210 TAMPERE

Puhelin
02071 57100
Fax 02071 57101

Internet/Sähköposti
www.palmberg-tampere.com

Y-tunnus 0175729-1
ALV rek.
Kotipaikka Tampere

AAP RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG OY
 Satakunnankatu 22 E,
 33210 Tampere

16.2.2011

Vuosikorjaus/takuukorjaus työt

A6	kph	1:n muotoinen laatta lattialla on halki			X
A7	wc (yk)	ylimmainen laattarivi irti			X
B9	ph	Pesuhuoneen lattian kaato ei toimi			X
C12	wc (ak)	lakaseinän alasauma muutamasta kohdasta auki			X
		vasemmalla sauman yläpuolella kahdesta seinälaatasta lohjennut pala			
		yhdestä lattialaatasta puuttuu pala			
C12	ph	lattiakaivon viereen lamminkoituu vettä			X
		lattiasaumoihin ilmestyy aina sinne pieniä reikkiä			X
D14	sauna	lattiakaivon kulmassa laatta halki			X
E15	wc	1 kpl jo korjattuja lattiamosaiikkeja lähti heti kesäkuussa irti			X
F18	keittiö	keittion ikkunan vasemmalla puolella laatasta puuttuu sauma			X
G22	ph	ikkunan pieli erittäin rumasti laatoitettu. täytyy korjata!!			X
G24	ph	kallistukset ns. lasku jättää veden seisomaan lattialle			X

Asuntoon saa mennä yleisavaimella = X

HUOM! Ilmoittakaa myös, kun työt on teidän osalta valmiit ja kaikki on tehty!

RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG OY
 psta.

LIITE 1: 6 (6)



TAKUUTÖIDEN VIKALISTA

- As. 3 keittiön pistorasian vieressä väärää sauma-ainetta
 As. 6 kylpyhuoneen saumassa reikä seinässä
 As. 7 Keittiö rakoja laattojen välissä. Kylpyhuoneen 3 laattaa eri värisiä.
 As. 11 Keittiön välitilan saumat " vaeltaa ". Wc:n lattiasauma haljennut pytyyn oikea puoli. Kylpyhuoneen saumoissa pieniä reikiä suihkussa.
 As. 15 kylpyhuoneen ruskeita saumoja paikattu valkoisella
 As. 18 kylpyhuoneen alimmista laatoista lähtenyt pinta ja lattian saumassa vikaa
 As. 24 keittiön välitilan saumat irtoaa
 As. 29 Wc: n pöntön takana huono sauma. Mosaiikkiseinän sauma viallinen.
 As. 30 keittiön laatan saumoissa halkeamia ja pääty murtunut alhaalta
 AS. 33 Kylpyhuoneen saumoja auki suihkutilassa. Wc: n valkoisissa laatoissa värieroja.
 As. 36 Kylpyhuoneen tehosteseinän sauma auki (alaosa). Saunan oven päällä saumavikaa.
 As. 38 Välitilan laatat ja saumat. Kylpyhuoneen saumat epäsiistit ja laattoja koholla ja lattia epätasainen. Wc: n saumauksien siistiminen nurkissa ja katon rajassa.
 As. 40 Keittiön välitilan laattoja irti

Toivomme teidän tiedottavan meitä korjauksien aikatauluista sekä ehdottomasti ilmoittavan kun työt teidän osaltanne on tehty . Kohteessa yhteyshenkilönä on _____ , jolta saa myös lisätietoja ja jonka kanssa voi sopia korjausajankohdista.

LEMMINKÄINEN TALO OY
 psta:

Lemminkäinen Talo Oy
 Keski- ja Lounais-Suomi
 Satakunnankatu 22 E
 33210 TAMPERE

Puhelin/Fax
 02071 57100
 02071 57101

Internet/Sähköposti
 www.palmberg-tampere.com
 etunimi.sukunimi@lemminkainen.fi

Y-tunnus 0175729-1
 ALV rek.
 Kotipaikka TAMPERE

Vuosikorjaus, Lemminkäinen Talo Oy Keski- ja Lounais-Suomi.

AAP RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG

Rakennustoimisto Palmberg Oy
Satakunnankatu 22E
33210 TAMPERE

Muistio
16.3.2009

LAATTAKORJAUS

1. Varusteet ja vesikalusteet irrotetaan
2. Vanha laatoitus poistetaan piikkaamalla
3. Vanha seinäpinta hiotaan, pohjustetaan ja tasoitetaan märkätilan seinätasoihteella (*isompien kolojen paikkaus Ardex 45 tai Ardex 950, lopullinen tasoitus käyttäen Vetonit MT märkätilan tasoitetta*)
4. Tasoitetut seinäpinnat pohjustetaan ja käsitellään vesieristeellä valmistajan ohjeen mukaan. Nurkkiin asennetaan vahvikkeet. (*pohjusteena Casco primer ja vesieristeenä Casco Aquastop + saman valmistajan nurkkanauha*)
5. Seinät laatoitetaan alkuperäiseen asuunsa (Fiazul 15 x 15)
6. Laatoitus saumataan (*Külto marmorinvalkoinen / vaaleanharmaa*)
7. Nurkkiin asennetaan saumalaastin värinen silikoni (*Külto*)
8. Varusteet ja vesikalusteet asennetaan takaisin.

RAKENNUSTOIMISTO PALMBERG OY

Rakennustoimisto Palmberg Oy
Satakunnankatu 22 E
33210 TAMPERE

Puhelin
02071 57100
Fax 02071 57101

Internet/Sähköposti
www.palmberg-tampere.com

Y-tunnus 0175729-1
ALV rek.
Kotipaikka Tampere

OHJE TYÖNJOHDOLLE VEDENERISTYS- JA LAATOITUSTÖIHIN

Ohje työjohdolle Vedeneristys- ja laatoitustyöt

Tämä ohje on suunniteltu lähinnä uudisrakennustuotantoon, mutta voidaan käyttää soveltaen myös muussa tuotannossa. Parhaan hyödyn saa käyttämällä yhdessä vedeneristys- ja laatoitustöiden tarkastuslistan kanssa.

Työtä edeltävä laadunvarmistus

- Urakkaneuvottelu
Sovittava kirjallisesti:
 - Tarkastusten/mittausten tekeminen ja niiden merkitseminen huoneistokohtaiseen kansioon. Kenen vastuulle kuuluu ja velvoitettava tämä merkitsemään tulos tarkastuslistaan. Käytetään liitteenä tarkastuslistaa.
 - Työsuorituksen kuittaminen tarkastuslistaan. Sidotaan kuittaukset maksueriin.
 - Urakoitsijan työjohdon tulee avata laatuvaatimukset läpi työntekijöiden kanssa.
 - Työntekijöiden vaihtuvuus työmaalla tulee pyrkiä minimoimaan. Vaihdot pitää hyväksyttää tilaajan työjohdolla. Aloituspäätös uusille.
- Urakoitsijan työjohdon perehdyttäminen ja laatuvaatimusten painottaminen.
- Valmiiden pohjien tarkistaminen ennen laatoittajien saapumista työmaalle.
- Kohteen rauhoittaminen.

(jatkuu)

LIITE 3: 2 (2)

Työnaikainen laadunvarmistus

- Tarkista, että mittaukset on tehty ja merkattu.
 - Kosteusmittaukset
 - Kaadot
 - Vedeneristevahvuudet
- Huolehdi tilaajan vastuulla olevien mittausten tekemisestä.
- Lattialämmitys kytkettävä pois 2 vrk ennen laatoitustyötä.
- Tartunnan tarkistus.
 - Yksi laatta irroitetaan
 - Kaakelilaatan tartuntapinnan tulee olla $\frac{3}{4}$ laastin peittämä.
 - Klinkkerilaatan tartuntapinta tulee olla kokonaan laastin peittämä.
- Työturvallisuus.
- Aikataulun seuraaminen ja siihen reagointi.

Työnjälkeinen laadunvarmistus

- Työn laadun tarkistus
 - Valmiin pinan tulee olla tasalaatuinen ja siisti.
 - Laatoituksen suurin sallittu tasaisuuspoikkeama luokassa 2 on 2000 mm mittauspituudella ± 3 mm.
- Kohteen suojaus.
- Tarkastusasiakirjojen puhtaaksi kirjoitus ja niiden kopioiden lähettäminen vuosikorjaukselle.

TARKASTUSLISTA

LIITE 4: 1 (2)

Lemminkäinen Talo Oy		Työmaa:	Työ Nro.	s.1(2)
Vedeneristys- ja laatoitustöiden tarkastuslista		Tila:	Huoneisto Nro.	
Nro	Työvaihe/mittaus/tarkastus	Pvm.	Tulos	Kuittaus (selkeällä käsialalla)
1	Sementtiliima hiottu pois			
2	Seinät ja kulmat puhdistettu Epätasaisuudet ja roiskeet pois			
3	Tila puhdistettu ja suojattu Irtolian imurointi Tilaan pääsy estettävä			
4	Betonin kosteusmittaukset Mittaukset seinästä ja lattiasta Sallitut rajat vedeneristeen mukaan Seinä (Enintään RH%) Lattia (Enintään RH%)			
5	Lattian kaadot Suihkun alueella, 0,5m , kaato 1:50 Muualla 1:80...1:100 Kaivo 1 (lähinnä suihkua) Kaivo 2 (sauna) Kaivo 3 () Kaivo 4 ()			
6	Vedeneristystyö Seinä Lattia Käytetyt materiaalit:			

(jatkuu)

LIITE 4: 2 (2)

				s.2(2)	
Nro	Työvaihe/mittaus/tarkastus	Pvm.	Tulos	Kuittaus (selkeällä käsialalla)	
7	Vedeneristyksen vahvuudet				
	Vaadittavat vahvuudet määräytyvät käytettävän vedeneristeen mukaan				
	Seinä (min. _____ mm)	<input type="text"/>			
	Lattia (min. _____ mm)	<input type="text"/>			
8	Laatoitustyö				
	Seinä	<input type="text"/>			
	Käytetyt materiaalit:				
	Lattia	<input type="text"/>			
	Käytetyt materiaalit:				
9	Saumaustyö				
	Seinä	<input type="text"/>			
	Käytetyt materiaalit:				
	Lattia	<input type="text"/>			
	Käytetyt materiaalit:				
10	Silikonikittaus	<input type="text"/>			
	Käytetyt materiaalit:				
11	Laadunvarmistus	<input type="text"/>			
	Työ täyttää laatuvaatimukset				
12	Loppusiivous	<input type="text"/>			
	Työn jälkeen kohteeseen pääsy estettävä				