

# Mattotyön laadunvarmistuskeinot

**Harri Koponen**

Opinnäytetyö

---



Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Harri Koponen	
Työn nimi Mattotyön laadunvarmistuskeinot	
Päiväys 3.12.2012	Sivumäärä/Liitteet 29/3
Ohjaaja(t) Merja Tolvanen, Yliopettaja; Pasi Haataja, Lehtori	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Raimatto Oy	
Tiivistelmä	
<p>Tässä opinnäytetyössä etsittiin ratkaisuja lattianpäällystysyrityksen muovimattolattioiden asentamisessa kohtaamiin ongelmiin. Näitä ongelmia ovat esimerkiksi tilaajan asettama liian tiukka aikataulu, väärät asennusolosuhteet ja lattia-asentajan asenne. Ongelmat ovat olleet tiedossa, mutta niiden välttämiseen ei ole löytynyt ratkaisua. Muovimattoja käytetään vuosittain miljoonia neliöitä rakentamisessa ja ne ovat oikein käytettynä taloudellisia ja kestäviä materiaaleja. Väärin asennettuna ne saattavat kuitenkin aiheuttaa taloudellisia ja terveydellisiä haittoja, kuten sisäilmaongelmia, jotka johtavat usein mittaviin saneerauksiin.</p> <p>Ratkaisua ongelmiin alettiin etsiä sekä käytännön kokemuksista että asentajien kokemuksista. Aineistona käytettiin nykyisiä rakennusalan yleisiä laatuvaatimuksia ja rakennusalan määräyksiä, joita verrattiin käytännön kokemuksiin. Aineiston ja kokemusten kartoittamisen jälkeen selvisi, että ongelmia aiheuttavat sekä asentaja, materiaali että tilaaja, mutta yhtenä yhdistävä tekijänä ja ongelmien laukaisijana esille nousi työmaan aikataulun pettäminen. Sen pettäessä jokaisen työvaiheen laatu alkaa heiketä.</p> <p>Tämän opinnäytetyön pohjalta syntyi laadunvarmistusasiakirja, jolla pyritään estämään muovimattolattioihin liittyvät ongelmat ennen niiden syntymistä.</p>	
Avainsanat muovimatto, lattianpäällyste, laadunvarmistuskortti	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Harri Koponen			
Title of Thesis Quality Assurance Tools for Vinyl Floorings			
Date	3.12.2012	Pages/Appendices	29/3
Supervisor(s) Ms Merja Tolvanen, Principal Lecturer and Pasi Haataja, Lecturer			
Client Organisation/Partners Raimatto Oy			
<p><b>Abstract</b></p> <p>The purpose of thesis was to find solution problems that flooring company faced in their work when using vinyl flooring. Problems for example tight schedules set by constructor, incorrect installation conditions and the attitude of the worker. Problems were solution to avoid them not found. Construction business use annually millions of square meters of vinyl floor and when it is used right, it is economic and durable material. However, if it is installed wrong, it may cause financial damages and health issues, such as indoor air quality problems, which often lead to massive renovation.</p> <p>In search of the solution to problems the flooring company and worker experiences in practice were studied. Current quality standards and ordinances were compared to practice. After exploring the source material and experiences it turned out that problems caused by all parties; workers, material and subscriber. Building schedule was connecting link that triggered problems. When building schedule failed, every part of work started to loose quality.</p> <p>A quality document was developed as a result of this work. Using the quality document, problems can be prevented beforehand.</p>			
<p><b>Keywords</b> Vinyl flooring, Quality standards</p>			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	2
2	KOHDEYRITYKSEN TYYPILLINEN TOIMINTA.....	3
3	MUOVIMATTO MATERIAALINA JA KÄYTTÖ RAKENTAMISESSA.....	4
4	MUOVIMATTOLATTIOIDEN ONGELMIA.....	6
4.1	Asennustyöstä johtuvat ongelmat.....	6
4.2	Olosuhteista johtuvat ongelmat.....	6
4.2.1	Alustan kosteus.....	7
4.2.2	Lämpötila.....	9
4.2.3	Rakennustyömaan siisteys.....	10
4.3	Tilaaajan aiheuttamat rajoitteet.....	11
5	MATTOTYÖN VOIMASSA OLEVAT LAATUVAATIMUKSET.....	13
5.1	SisäRyl-2000 Talonrakennuksen sisätyöt ohjeiden ja vaatimusten toteutuminen käytännössä.....	13
5.2	Ratu-ohjekortit.....	23
6	LAADUNVARMISTUSKORTTI.....	25
7	TYÖN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	27
	LÄHTEET.....	28

## LIITTEET

Liite 1 TYÖN VALMIUDEN TARKASTUS

Liite 2 URAKAN LAAJUUS

Liite 3 VALMIIN TYÖN TARKASTUS

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella muovimattolattioiden asennukseen, materiaaleihin ja asennusolosuhteisiin liittyviä ongelmia ja etsiä ratkaisua virheiden välttämiseksi. Tavoitteena on luoda laadunvarmistusjärjestelmä lattianpäällystysalan urakointiyritykselle ja luoda laadunvarmistusdokumentti työmaakäyttöön. Tämä opinnäytetyö tehdään aineistolähtöisenä eli laadullisena tutkimusprosessina, siten, että tutkitaan voimassa olevien laatuvaatimusten toteutumista työmaaolosuhteissa.

Muovimattoja asennetaan Suomessa vuosittain n. 3 miljoonaa neliötä, pääosin julkisiin rakennuksiin (STT>info). Viime vuosien aikana sisäilmaongelmat ovat aiheuttaneet suurta vahinkoa taloudellisesti ja terveydellisesti. Rakennuksia on jouduttu korjaamaan sisäilmaongelmien takia jopa muutaman vuoden rakennuksen valmistumisen jälkeen ja ihmisiä on joutunut jättämään työnsä sairastuttuaan. Suuri osa näistä ongelmista aiheutuu lattioiden takia ja erityisesti väärin asennetuista muovimatoista, jotka aiheuttavat haitallisia päästöjä sisäilmaan.

Rakentamisen aikataulujen lyhentyminen ja kiireys on vaikuttanut mattoasennustyön laatuun, koska työt joudutaan tekemään väärässä järjestyksessä ja väärissä olosuhteissa. Tästä aiheutuu kustannuksia kaikille urakkaketjussa työskenteleville.

Oikein asennettuna ja hoidettuna muovimatto on hyvä materiaali julkisten tilojen lattioihin, joissa materiaalin tulee olla kestävä, helppohoitoinen ja taloudellinen.

## 2 KOHDEYRITYKSEN TYYPILLINEN TOIMINTA

Raimatto Oy on vuonna 1997 perustettu yritys, joka toimi aluksi toiminimenä ja muutettiin osakeyhtiöksi vuonna 1999 liiketoiminnan laajentuessa. Yritys toiminta on pääasiallisesti ollut aliurakointia rakennusliikkeille sekä suoraan tilaajalle esim. kunnille ja kaupungeille. Työntekijöitä yrityksessä työskentelee vuosittain n.13 henkilöä, joista asentajia on 10. Yrityksen toiminta koostuu muovimattojen, parkettien, keraamisten laattojen, sekä muiden lattiapäällysteiden asennuksesta ja myynnistä. Muovimattojen asennus ja myynti on yrityksen suurin liiketoiminnan osa. Työt jakaantuvat tasaisesti uudis- ja korjausrakentamisen kesken.

Raimatto Oy pyrkii tarjoamaan mattotyöt niin, että urakka käsittää päällysteen asennuksen ja pohjan tasoituksen, hiomisen ja tasoitepölyn imuroinnin. Näin toimiessa pyritään varmistamaan, että lattiatyössä käytettävät tuotteet (tasoite, liima ja muovimatto) ovat yhteensopivia keskenään.

Muovimattoja asennettaessa alustana ovat betonilattiat ja joissain saneerauskohteissa myös puulattiat, jotka tasoitetaan kuitenkin yleensä sementtipohjaisilla tasoitteilla. Uudiskohteissa betonilattiat tasoitetaan sementtipohjaisilla hienotasoitteilla ja päällyste liimataan vesiohenteisilla dispersioliimoilla. Kaikki käytettävät tuotteet kuuluvat rakennusmateriaalien päästöluokkaan M1.

### 3 MUOVIMATTO MATERIAALINA JA KÄYTTÖ RAKENTAMISESSA

Muovimattojen tärkeimpänä raaka-aineena käytetään polyvinyylidikloridia eli PVC-muovia. Puhdas PVC on jäykkää, sään-, kemikaalin-, ja vedenkestävää ja se eristää hyvin sähköä. PVC muoviin lisätään stabilisaattoreita, jotta voidaan estää sen hajoaminen valon ja lämmön seurauksena. Lisäämällä PVC:hen pehmittimiä siitä saadaan taipuisaa ja notkeaa. (EUR-Lex [www-sivut](#).)

Muovimattoja valmistetaan useamman tyyppisiä, yleisimpiä ovat hetero- ja homogeeniset muovimatot. Heterogeenisellä muovimatolla tarkoitetaan muovimattoa, joka on valmistettu useammasta kerroksesta (Tarketin [www-sivut](#)). Tämän tyyppisissä matoissa on erikseen kulutuspinna, jonka kuluessa puhki on matto elinkaarensa päässä. Heterogeeniset muovimatot ovat edullisempia valmistaa, koska pohjamateriaalina voidaan käyttää halvempia materiaaleja. Heterogeenisiä mattoja käytetään yleisimmin vähäisen tai keskiraskaan kulutuksen tiloissa, kuten asuintilat tai toimistuhuoneet. Homogeeniset muovimatot ovat yksiaineisia, eli matto on pohjasta pintaan samaa materiaalia ja näin ollen siinä on kulutuspinnaa koko maton paksuuden verran. Homogeeniset matot ovat kalliimpia johtuen niiden suuremmista valmistuskustannuksista. Homogeeniset matot ovat suosituimpia julkisissa tiloissa, joissa lattiapinta joutuu kovalle kulutukselle ja sen on oltava helppohoitoista. (Tarketin [www-sivut](#).)

Sisäilmaongelmia on pidetty usein muovimatto materiaalin aiheuttamana ongelmana. Muovimatot sisälsivätkin aiemmin suurempia määriä kemikaaleja, jotka haihtuivat materiaalin elinkaaren aikana hengitysilmaan ja tämä emittoituminen kiihtyi, jos kosteutta oli lattiassa liikaa. Materiaalien valmistajat ovat kuitenkin kehittäneet muovimattoja koko ajan parempaan suuntaan. Esimerkiksi Suomessa valmistettavissa muovimatoissa ei ole käytetty vaarallista ftalaatti-pehmitintä enää vuoden 2006 jälkeen (Kujala. H. 2007). Myös maailman suurimmat lattianpäällysteiden valmistajat ovat luopuneet ftalaatin käytöstä vapaaehtoisesti ja korvanneet kyseisen pehmittimen haihtuvilla ja turvallisemmilla pehmittimillä (Kujala. H. 2007). Mattovalmistaja Tarkett Oy on kehittänyt oman mallistonsa homogeenisille muovimatoille joiden valmistuksessa käytetään kasviöljypitoista pehmitintä. (Tarketin [www-sivut](#).) Liiman valmistajista Kiilto Oy on kehittänyt liimoja, jotka kestävät paremmin kosteutta, tällöin liima ei käynnistä kemiallista reaktiota kosteissakaan olosuhteissa (Kiilto Oy:n [www-sivut](#)).

Muovimattolattiat ovat kuitenkin oikein asennettuna ja käytettynä hyviä materiaaleja etenkin julkisten tilojen lattianpäällysteiksi, niiden kestävyys ja helppohoitoisuus



takia. Ne ovat myös kokonaistaloudellisesti huomattavasti halvempia kuin keraamiset lattiat. Lattiamateriaaleja valittaessa valintaan vaikuttaa tuotteen elinkaaren aikana syntyvä kustannus, joka muodostuu lattian hoidosta ja siivouksesta. Suurin osa muovimatoista on vahattavia, mutta viimeisen viiden vuoden aikana materiaalin valmistajat ovat tuoneet markkinoille mattoja, joita ei tarvitse vahata, vaan niiden hoito perustuu siivoukseen ja vuosittaiseen kuivakiillotukseen, jolla pinnasta saadaan lähes uudenveroinen. Tämä alentaa ylläpitokustannuksia, koska vahausta ei tarvita. Lisäksi lattiavahasta haihtuvat ja käytössä kuluvat yhdisteet jäävät kokonaan pois, sekä puhtaan veden kulutus vähenee. (Tarketin [www-sivut](http://www.tarketin.fi).)

## 4 MUOVIMATTOLATTIOIDEN ONGELMIA

Muovimattolattioiden ongelmien aiheuttajat voidaan jakaa karkeasti kolmeen ryhmään;

- asennustyö
- asennusolosuhteet
- tilaajan aiheuttamat rajoitteet.

### 4.1 Asennustyöstä johtuvat ongelmat

Asennustyö käsittää yleensä lattian tasoituksen, tasoitteen hionnan, hiontapölyn imuroinnin ja maton asennuksen. Asennustyön onnistumiseen vaikuttavat asentajan ammattitaito ja kokemus, asenteet, sekä omatoiminen valvonta.

Asentajan on tunnettava työtavat, materiaalien käyttäytyminen sekä otettava vastuu tekemästään työstä. Ongelmia aiheuttaa kokemattomuus ja väärät työntekovälineet. Teknisen asennustyön vaikutus ei kuitenkaan ratkaisevasti vaikuta siihen syntykö lattiassa ongelmia, jotka johtavat esimerkiksi sisäilmaongelmiin, vaan suurin vaikutus on valmiin lattian esteettisessä tarkastelussa. Ammattitaitoisinkaan asentaja ei pysty korjaamaan virheitä, jotka johtuvat vääristä materiaaleista, asennusolosuhteista tai väärästä ohjeistuksesta.

Asentajan asenteilla on ratkaiseva vaikutus siihen syntykö lattiasta toimiva vai ongelmallinen. Asentajalla on viimeinen mahdollisuus vaikuttaa siihen asentaako hän maton lattiaan, vaikka lattia olisi kostea tai olosuhteet olisivat väärät maton asennukselle. Välinpitämättömyys saattaa johtaa siihen, että asentaja laittaa maton lattiaan, vaikka kaikki tarvittavat vaatimukset eivät täytyisi. Asentaja ei voi kuitenkaan vaikuttaa siihen, jos tilaaja vaatii kaikista huomautuksista ja varoituksista huolimatta haluaa maton asennettavaksi lattiaan, eikä suostu korjaamaan epäkohtia. Siinä tapauksessa epäkohdat tulee kirjata ylös ja pyytää tilaajalta kirjallinen hyväksyntä työlle.

### 4.2 Olosuhteista johtuvat ongelmat

Olosuhteet asennustyön ja rakentamisen aikana määräävät sen onnistuuko lattia kosteusteknisesti ja vaikuttavat siihen toimivatko asennettavat materiaalit suunnitellulla tavalla.

#### 4.2.1 Alustan kosteus

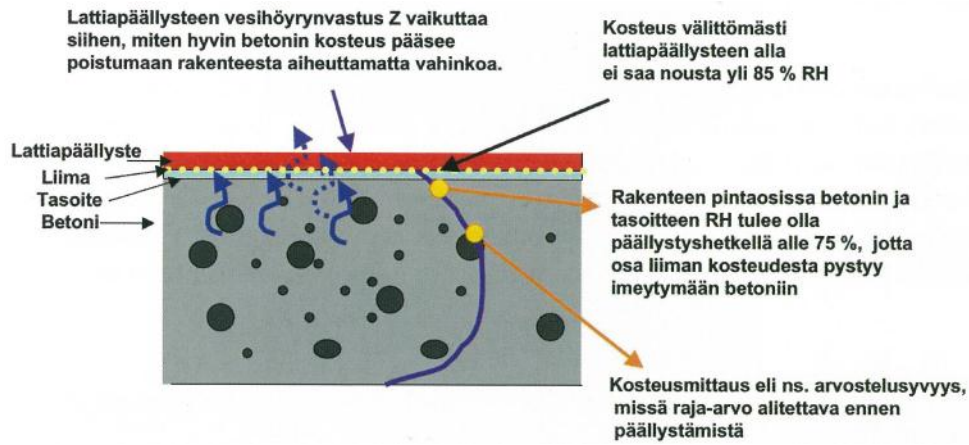
Alustan suhteellinen kosteuden taso määrittyy valmistajan ohjeiden mukaisesti ja yleisimmin kaikkien muovimattojen asennuksessa alustan suhteellisen kosteuden tulee alittaa 85 % arvostelusyvyydeltä joka määräytyy rakenteen mukaan (Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet, 2008). Rakennussopimuksissa viitataan, että laadun tulee olla SisäRyl-2000 julkaisun mukaiset. SisäRyl-2000 ohjeistaa, että ”sallitut suhteellisen kosteuden enimmäisarvot eri päällysteillä on esitetty SisäRyl-2000 luvussa 75 Mattotyö” ja ”Betonin suhteellinen kosteus mitataan suhteellisen kosteuteena RT- ohjekortin RT 14-10984 mukaisesti”. Uuden betonilattian päällystettävyyttä arvioidessa kosteuden mittauksessa tulee hyväksyä vain suhteellisen kosteuden mittausta, eikä pintakosteudenosoittimilla tehtyjä mittauksia ei tule hyväksyä (Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet, 2008).

Rakennusalalla on valitettavasti yleisenä käytäntönä, että kosteus mitataan vasta vähän ennen pintojen päällystämistä. Tällä tavoin toimittaessa tulee usein tilanne, että lattiat eivät alita pinnoitteen vaatimaa suhteellisen kosteuden enimmäismäärää arvostelusyvyydeltä. Tämä on seurausta huonosta kosteuden hallinnasta rakentamisen aikana; liian kireästä aikataulusta tai olosuhteet eivät ole mahdollistaneet lattioiden kuivumista (liian vähän lämpöä).

Jos muovimatto asennetaan ohjeiden vastaisesti kostealle betonille, liiallinen kosteus voi aiheuttaa liimassa ja lattianpäällysteessä erilaisia vaurioita, kuten esimerkiksi värjäytymistä, kupruilua, kemiallista hajoamista sekä mikrobivaurioita, joiden seurauksena sisäilmaan voi haihtua (emittoitua) terveydelle haitallisia yhdisteitä. (Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet, 2008.)



Kuvio 1. Emissioiden syntyminen kosteuden vaikutuksesta. (Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet, 2008).



Kuva 1. Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet, 2008.



Kuva 2 Betonin kosteuden mattoon aiheuttamia vaurioita. Kuva Harri Koponen, 2009



Kuva 2 Tasoitevaurio tuli ilmi maton irrottamisen jälkeen. Kuva Harri Koponen, 2009



Kuva 4 Patteri oli vuotanut päivän uudisrakennustyömaalla. Asiaan ei oltu reagoitu. Kuva Harri Koponen, 2008



Kuva 5 Kuvan työmaan lattia-asennukset oli määrätty aloitettavaksi 4 viikon päähän kuvanottohetkestä. Kuva Harri Koponen, 2007

#### 4.2.2 Lämpötila

Lämpötila vaikuttaa muovimattojen käyttäytymiseen asennuksen aikana. Materiaalin valmistaja (Upofloor Oy) ohjeistaa Estrad muovimaton asennusohjeessa, että ” alustan, materiaalin ja ilman lämpötilan tulee olla vähintään +18 °C ” (Upofloorin www-sivut). Muut materiaalin valmistajat viittaavat myös samaan lämpötilaan. Muovimattojen asentaminen ohjeistusta kylmemmässä vaikeuttaa asennustyötä, koska muovimatto kovettuu kylmässä. Lisäksi maton tarttuvuus ja liiman toimivuus heikkenevät ja matto ei tartu riittävällä lujuudella alustaan. Myös saumojen hitsaus vaikeutuu ja hidastuu liian alhaisessa lämpötilassa. Tästä on yleensä seurauksena saumojen aukeaminen, kun lämpötila jossain vaiheessa nousee normaaliksi ja tasaantuu. Saumojen auettua vesi ja lika pääsevät alustaan ja saattavat irrottaa ja pilata maton ja tasoitteen.



Kuva 6. Työmaa vuodelta 2008 syyskuussa, jolloin kyseisen kuukauden keskilämpötila oli +8 °C. Parvekkeen oviaukoissa oli suojana vaneri. Työmaan (7. kerroksinen kerrostalo) lämmityksenä oli kolme sähköpuhallinta porrashuoneessa. Mattoasennettavassa tilassa oli sama lämpötila kuin ulkona. Kuva Harri Koponen, 2008.



### 4.2.3 Rakennustyömaan siisteys

Muovimattojen asennus on pääosin urakkaluontoista työtä, jossa päivän työsaavutus ammattiasentajalla on n.100 m<sup>2</sup> pohjatöineen. Tästä johtuen on erityisen tärkeää, että työ sujuu yhtäjaksoisesti ilman häiriöitä. Ongelmana työmaalla on yleensä muiden töiden organisointi ja yhteensovittaminen, joka epäonnistuu ja mattotyö etenee pienissä jaksoissa. Tästä johtuen asentaja joutuu vaihtamaan työmaata kesken urakan, josta syntyy ylimääräisiä kustannuksia. Aikataulujen huono suunnittelu ja työmaan epäonnistunut hallinta johtaa usein tilanteeseen, jossa mattoasennustyötä joudutaan tekemään liian aikaisin tai päällekkäin muiden töiden kanssa. Liian aikaisin tehdyt mattotyöt johtavat yleensä suurin korjauksiin loppusiivousten jälkeen, jolloin huomataan lattiapintaa syntyneet vauriot, jotka johtuvat muista lattianpinnoitteen jälkeen tehdyistä raskaista töistä. Usein mattoasennus joudutaan suorittamaan yhtä aikaa muiden rakennustöiden kanssa, jolloin työtilan puhtaana pitäminen vaikeutuu ja maton alle jää roskia ja kiviä, jotka näkyvät valmiin lattian läpi kuhmuina. Jos rakennusliike on suojannut lattian puutteellisesti, on lopputulos se, että valmis lattiapinta naarmuuntuu ja siihen saattaa tulla reikiä. Tästä syystä valmiit mattoasennetut tilat tulisi tarkastaa vastaavan mestarin kanssa heti niiden valmistuttua ja kirjattava tarkastus paperille. Näin vastuu mahdollisista korjauksista ennen luovutusta on siirretty rakennusliikkeelle.



Kuva 7. Rakennustyömaan huone, joka oli vastaavan työnjohtajan mukaan valmis maton asennukselle. Kuva Harri Koponen, 2010.



Kuva 8. Valmis mattoasennus rakennusliikkeen puutteellisen suojauksen jälkeen.  
Kuva Harri Koponen, 2008.

#### 4.3 Tilaajan aiheuttamat rajoitteet

Rakentamisen kiire ja tietämättömyys käytettävistä materiaaleista on aiheuttanut rakennustyömaan aikataulujen kiristämisen ja johtanut siihen, ettei rakenteiden kuivumiseen ole aina edes teoreettisia mahdollisuuksia, kun otetaan huomioon uusien betonivalujen vaatimat kuivumisajat vaadituissa olosuhteissa: lämpötila min +15, ilmankosteus n.50RH % (Merikallio, 2002). Rakenteiden vaaditun kuivumisajan huomiointi ei sisälly rakentamisen yleisiin aikatauluhallintatyökaluihin, mistä syystä hyvään tietoon perustuvaa kuivumisajan arviointia ei aina tehdä. Esimerkiksi yleisesti liike- ja kerrostalorakentamisessa käytettävän rakenteen 320 mm ontelolaatta + 50 mm pintavalun laskennallinen peruskuivumisaika kuivumisolosuhteissa hyvissä olosuhteissa (kaksi viikkoa kosteassa, sitten +25 °C lämpötila ja ilman suhteellinen kosteus 50 % RH) kestää 16 viikkoa, eli neljä kuukautta. (Merikallio, 2002.) Todellinen tilanne on kuitenkin se, että työmaa saa lämmöt päälle vasta muutama viikko ennen sisustustöitä ja lämpötilat ovat korkeintaan +16 °C. Näin ollen betonin kuivumiseen jää vain muutamia viikkoja ennen päällystystä.

Normaalisti pääurakoitsija tilaa aliurakointiyritykseltä mattoasennusurakan YSE 1998 (rakennusalan yleiset sopimusehdot) mukaisesti ja SisäRyl-2000 laatuvaatimuksia

noudattaen. Asennusajankohdan lähestyessä pääurakoitsija saattaa pyytää kosteusmittausta aliurakointiyritykseltä tai tilata sen toiselta yritykseltä. Kun mittaus suoritetaan noudattaen uuden RT-kortin 14-10984 ohjetta kosteusmittauksesta ja jos mittauksen tulos ylittää valmistajan määrittämän suurimman suhteellisen kosteuden enimmäisarvon, ollaan tilanteessa jossa ainoa oikea tapa toimia olisi kuivattaa betonia, kunnes se saavuttaa riittävän alhaisen suhteellisen kosteuden arvon. Tämä aiheuttaisi aikataulun, sekä rakennusajan pidentymisen. Mattoasennusliike kieltäytyy tässä tilanteessa asentamasta mattoja vedoten valmistajan antamiin asennusohjeisiin. Yleensä tässä tilanteessa kuitenkin rakennusliike pyytää kosteusmittausta toiselta taholta, joka ”mittaa” lattiat niin, että suhteellinen kosteus alittuu ja kehottaa aliurakointiyritystä asentamaan matot. Näissä tapauksissa mittaaaja mittaa betonin kosteutta kuivumisen kannalta optimaalisimmista paikoista, vaikka ohjeet kehottavat tarkastelemaan aina oletettua kosteimpia kohtia (Betonirakenteiden päällystämisen uudet ohjeet, 2008). Aliurakointiyrityksellä ei ole tässä tilanteessa muuta mahdollisuutta, kuin reklamoida pääurakoitsijaa siitä, että alustan kosteus ei alita sallittua arvoa ja vastuu mahdollisista kosteuden aiheuttamista vaurioista siirtyy pääurakoitsijalle. Yleensä pääurakoitsija hyväksyy tämän neuvottelujen jälkeen, mutta asia ei tule yleensä valvoja tai tilaajan tietoon. Näissä tapauksissa rahallinen vastuu mahdollisista kosteuden aiheuttamista vaurioista muovimatoissa saadaan siirrettyä pääurakoitsijalle, mutta se ei poista ongelmaa, joka aiheutuu tilaajalle ja loppukäyttäjälle.

Mattoasennustyö toteutetaan lähes aina valmiiden suunnitelmien mukaisesti. Pääurakoitsija pyytää tarjoukset laskentavaiheessa yleensä vain tuotenimikkeen perusteella, koska tuotteen väri ei vaikuta lopulliseen hintaan. Urakkasopimusta kirjoitettaessa teknisten asiakirjojen toimittaminen on usein puutteellista ja asiakirjat saavastaa usean pyynnön jälkeen. Tämä aiheuttaa ongelmia tavarantoimituksessa ja toimituksessa. Osalla tuotteista saattaa olla pitkä toimitusaika, koska tilattavat määrät ovat usein tuhansia neliöitä. Lisäksi tilaus tulisi pyrkiä tekemään samasta erästä värisävyerojen välttämiseksi. Aina syy asiakirjojen toimittamatta jättämisestä ei ole pääurakoitsijan, vaan suunnittelijan, joka ei ole toimittanut tai edes saanut valmiiksi kaikkia asiakirjoja.

Keskeisimmät ongelmat johtavat kaikki lopulta aikatauluun, jonka pettäessä rakenteet eivät ehdi kuivua, työmaan siisteys kärsii, työaluetta ei pystytä rauhoittamaan matto-työlle, vaan muita rakennustöitä suoritetaan samaan aikaan samassa tilassa matto-työn kanssa.



## 5 MATTOTYÖN VOIMASSA OLEVAT LAATUVAATIMUKSET

Valmiin mattotyön laatua määritettäessä viitataan SisäRyl-2000 julkaisuun, joka kuuluu Rakennustiedon kustantamaan RYL-sarjaan, jossa määritetään yleisesti hyväksytyt rakennustavan kuvaus. SisäRYL-2000 julkaisussa kuvataan sekä asennustyön, että materiaalin laadun määritteet ja vaatimukset. Lisäksi julkaisu viittaa asennusohjeissa Ratu-kortistoon, joissa on menetelmäkuvaus ja ohjeet mattotyölle joita noudattaessa saavutetaan toimiva muovimattolattia. Ratu-korttien menetelmäohjeet on tehty SisäRyl-2000 laatuvaatimusten ja ohjeiden pohjalta. Urakkasopimuksissa on myös yleensä erillinen maininta, että laadun tulee vastata SisäRyl-2000 vaatimuksia.

Vuonna 2007 julkaistiin uudet yksityiskohtaiset ohjeet betonirakenteiden päällystämisestä, joissa huomioitiin nykyaikainen tieto betonirakenteiden kuivumisesta ja mittaamisesta (Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet, 2007). Lisäksi kyseisen julkaisun jälkeen vuonna 2010 julkaistiin uusi RT-kortti kosteuden mittaamisesta, joka sisällytetään myös tulevaisuudessa julkaistavaan uusittuun SisäRyl julkaisuun. Jos kosteusmittaus ja asennus tehdään edellä mainittujen ohjeiden mukaan ja käytetään laadukkaita materiaaleja normaalilla puhtaustasolla, eikä rakenteen pintaan tuoda liikaa kosteutta juuri ennen päällystystä, rakenne toimii varmasti.

### 5.1 SisäRyl-2000 Talonrakennuksen sisätyöt ohjeiden ja vaatimusten toteutuminen käytännössä

SisäRyl-2000 julkaisussa (SisäRyl-2000) luku 75 Mattotyö sisältää:

- *Lattiapintojen päällystäminen linoleumilla, muovimatolla, muovilaatoilla ja tekstiililaatoilla.*
- *Päällystykseen yhteydessä tehtävä lattian tasoittaminen ja hionta.*
- *Muoviprofiilien, kuten kaide- ja kulmasuojaprofiilien asentaminen.*
- *Samana työvaiheena liimalla tehtävät listoitukset.*

Luvussa 75.1(SisäRyl-2000) pääotsikkona on Lattianpäällysteet ja ensimmäisenä alaotsikkona 75.11 on Lattianpäällysteen laatu. Tässä luvussa määritellään lattianpäällystemateriaalin vaatimukset:

- *Lattianpäällysteen tulee täyttää vaaditun pintamateriaalin päästöluokan.*
- *Maton tulee olla ehjä- ja suorareunainen ja sen kuviointi, väritys, paksuus ja kestävyys tulee olla yhdenmukaiset.*

- *Muovimaton vähimmäispaksuus on 1,5 mm, linoleumin 2,0 mm ja korkkilaattojen 3,2 mm.*
- *Päällysteen valmistajan tulee osoittaa vaadittaessa päällysteen sopivuus haluttuun tarkoitukseen.*

Lattiapäällysteen vaatimukset täyttyvät työmailla pääsääntöisesti, koska valmistajat tekevät tuotteet kyseisten vaatimusten mukaisesti. On kuitenkin mahdollista, että tuotteessa on valmistusvirhe ja vaatimukset eivät täyty. Näissä tilanteissa on reklamoitava materiaalin valmistajaa.

Luvun 75.11 ohje (SisäRyl-2000): *Lattianpäällysteen vaatimukset määräytyvät kussakin tapauksessa käyttökohteen mukaan. Vaadittujen ominaisuuksien ilmoittamisessa käytetään apuna tuotestandardeja. Vaadittuja ominaisuuksia voivat olla sisäilmastoluokan mukainen haitallisten aineiden päästöluokka, palon- ja kulutuksenkestävyys, askelääneneristävyys, vesitiiveys, kemiallinen kestävyys jne.*

Luvussa 75.21 (SisäRyl-2000) käsitellään lattiatasoitteet, joille asetetaan seuraavat vaatimukset:

- *Lattiatasoite sopii tasoitettavalle alustalle, päälle tuleviin pintakerroksiin, työmenetelmiin sekä työ- ja käyttöoloihin.*
- *Tasoitteen lujuuden tulee olla sellainen, että se sopii sekä tasoitettavalle alustalle että päälle tulevalle pintakerrokselle ja että asiakirjoissa määrätyt pinnan lujuus- ja tasaisuusvaatimukset täyttyvät.*
- *Tasoitteen laatua valittaessa on otettava huomioon tilojen kosteus- ja lämpötilaolot, tilojen käytöstä johtuvat mekaaniset rasitukset sekä tasoitteen päälle tulevan päällystyksen kiinnitystapa.*

Luvussa 75.21 ohjeet (SisäRyl-2000): *Tasoitteen yhteen sopivuus päälle tulevan pintakerroksen kanssa on syytä varmistaa tasoitteen valmistajalta. Valkuaisainepitoisen tasoitteen käyttämisestä tulisi välttää, koska se saattaa aiheuttaa parkkihappoa sisältävän tarvikkeen värjäytymistä. Tasoitteen valinnassa otetaan huomioon tilan sisäilmastoluokan vaatimukset haitallisten päästöjen osalta.*

- *Tasoitteen pakkaukseen tehdystä merkinnästä ilmenee, milloin tasoite on käyttökelpoinen, tasoitettavissa uudelleen ja päällystettävissä.*
- *Tasoitteen valinnassa on otettava huomioon betonipinnan lujuusvaatimukset tilojen käytön ja rasitustason mukaan.*

Tasoitustöiden vaatimukset materiaalien ja tuotteiden yhteensopivuuden osalta täyttyvät työmailla siinä tapauksessa, että asentajaa on ohjeistettu käyttämään oikeantyyppistä tasoitetta oikealle alustalle ja noudattavan valmistajan ohjeita. Yleinen ongelma on liiallisen veden käyttäminen tasoitetta sekoittaessa, jolloin tasoitteen lujuus heikkenee. Asentaja saattaa lisätä vettä liikaa sekoitusvaiheessa, jotta tasointe olisi helpompi levittää.

Luvussa 75.22 (SisäRyl-2000) asetetaan lattiamateriaalien kiinnitystarvikkeet vaatimukset:

- *Päällysteen kiinnittämiseen käytetään päällysteen ja liiman valmistajien suosittelemaa liimatyyppeä.*
- *Liiman tulee olla käyttökohteen kosteus- ja lämpöolosuhteisiin, alustaan ja kiinnitettävään päällysteeseen sopivaa.*
- *Liima ei tahri eikä jätä pysyvää hajua tai ohjeen mukaisesti käytettynä aiheuta terveydellistä haittaa.*
- *Kiinnitysliiman pakkauksessa on oltava merkintä, josta ilmenee liiman käyttökelppoisuusajaksi siinä tapauksessa, että liiman ominaisuudet saattavat vanhetessa heikentyä.*
- *Sähköä johtavat matot ja liimat tulee olla sähkönsäilytykseltään päällystettä vastaavia*

Luvun 75.22 ohje (SisäRyl-2000): *Liiman tulee täyttää sisäilmaluokan vaatimukset haitallisten päästöjen osalta.*

Suunnittelija määrittää käytettävän sisäilmapäästöluokan, jonka mukaan asennusliike valitsee mattoliiman. Yleisesti lähes kaikkien valmistajien liimat ovat vähäpäästäistöisiä M1 luokiteltuja liimoja ja ne täyttävät luvun 75.22 (SisäRyl-2000) vaatimukset.

Luku 75.3 (SisäRyl-2000) Alustan vaatimukset:

- *Alustan tulee olla niin liikkumaton, kiinteä, kuiva, tasainen ja puhdas, että työn lopputulosta koskevat vaatimukset täyttyvät.*
- *Alustassa ei saa olla aineita, jotka reagoivat haitallisesti kiinnitysliiman tai päällysteen kanssa.*

- *Alustan tulee antaa päällysteelle ja kiinnitykseen käytettäville tarvikkeille hyvän kiinnittyvyyden, eikä siinä ole päällystettä vahingoittavia tai päällysteen lävitse erottuvia kohoumia, uria tai kuoppia.*
- *Alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat on esitetty taulukossa 75:T2.*

Taulukko 1, 75:T2 Alustan suurimmat sallitut tasaisuuspoikkeamat (SisäRyl-2000)

**ALUSTAN SUURIMMAT SALLITUT TASAISUUSPOIKKEAMAT**

Tasaisuuspoikkeama	Mittapituus mm	Suurin sallittu poikkeama mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Hammastus		0	0
Tasaisuuspoikkeama	2000	+/-3	+/-4

- *Ellei asiakirjoissa ole määrätty alustan sallittuja tasaisuuspoikkeamia, on alustan oltava vähintään luokan 2 vaatimusten mukainen.*

Luvun 75.3 (SisäRyl-2000) ohjeessa annetaan suositus taulukossa 75:T2 käytettävisistä luokituksista:

- *Luokka 1: vaativa*
- *Luokka 2: tavanomainen. Asuin, liike, ja toimistorakennukset.*

Ohjeen (SisäRyl-2000) mukaan *alustan tasaisuuspoikkeamat mitataan käyttäen RT-ohjekortin RT-1410373 mukaista mittalautaa ja kiilaa.*

Alustan tasaisuuden vaatimukset eivät yleensä täyty ja lattioita joudutaan oikaisemaan tasoitteella suunniteltua enemmän. Lisäksi lattioiden suoruutta mitataan virheellisesti pelkällä linjaarilla, eikä käytetä RT-ohjekortin RT-14-10373 mukaista mittalautaa ja kiilaa. (RT 14-10373 tasaisuuden mittaus 2011.) Oikaisutyöstä aiheutuu kustannuksia joista on sovittava ennen työn aloittamista.

Seuraavassa luvussa 75.31(SisäRyl-2000) määritellään betonialustan vaatimukset:

- *Alustan kosteus mitataan ennen päällystystä ja mittauspöytäkirja luovutetaan rakennuttajalle. Betonialustan kosteus selvitetään betonin suhteellisen kosteuden perusteella.*

Taulukko 2. Taulukko 75:T3. Betonin suhteellisen kosteuden enimmäisarvoja (SisäRyl-2000)

Betonin suhteellisen kosteuden enimmäisarvo, %	Päällyste	Huomautuksia
85	Hupa- ja solumuovi-pohjaiset muovimatot Kumimatot Korkkilaatat, laattojen alapinnassa kosteudeneristys (muovikalvo) Tekstiilimatot, joissa on alusrakenne(kumi, PVC, kumilateksisively) Luonnomateriaalista tehdyt tekstiilimatot ilman alusrakennetta	Bakteeritoiminta, sienikasvu, liimat eivät kestä kosteutta (PVAc)
90	Muovilaatat Muovimatot ilman huopa- tai solumuovipohjaa Linoleumi Täyssynteettiset tekstiilimatot ilman alusrakennetta	Useammat liimatyypit eivät kestä suurta kosteutta, päällysteessä muutoksia  Märissä tiloissa sekä betonin kosteuden ollessa suuri (> 90 %) mattojen kiinnitykseen on käytettävä vedenpitävää liimaa ja riittävän runsaalla liimamäärällä varmistettava saumojen pitävyys

Luvun 75.31 (SisäRyl-2000) ohjeessa viitataan vanhaan RT-korttiin nro 14-10675 kosteuden mittaamisesta, joka on kuitenkin korvattu uudella kortilla RT-14-10984,

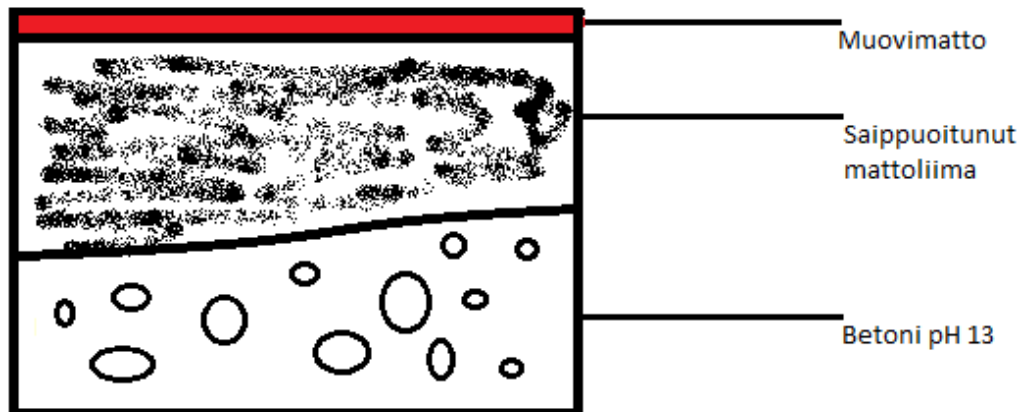
jossa on huomioitu viimeisin tieto betonin kosteuden mittaamisesta ja materiaalien käyttäytymisestä betonialustalla. Tämän vuoksi taulukkoa 75:T3 on syytä tarkastella kriittisesti ja sen ohjetta voikin pitää enemmän suuntaa antavana. Taulukko ei esimerkiksi määrittele miltä syvyydeltä mitattu suhteellisen kosteuden enimmäisarvo tulee olla taulukon mukainen. Betonialustan kosteuden vaatimukset eivät yleensä täyty ja tämän johdosta lattiasta ei tule toimiva pitkällä aikavälillä.

Luku 75.311(SisäRyl-2000) määrittelee betonialustan tasoituksen vaatimukset:

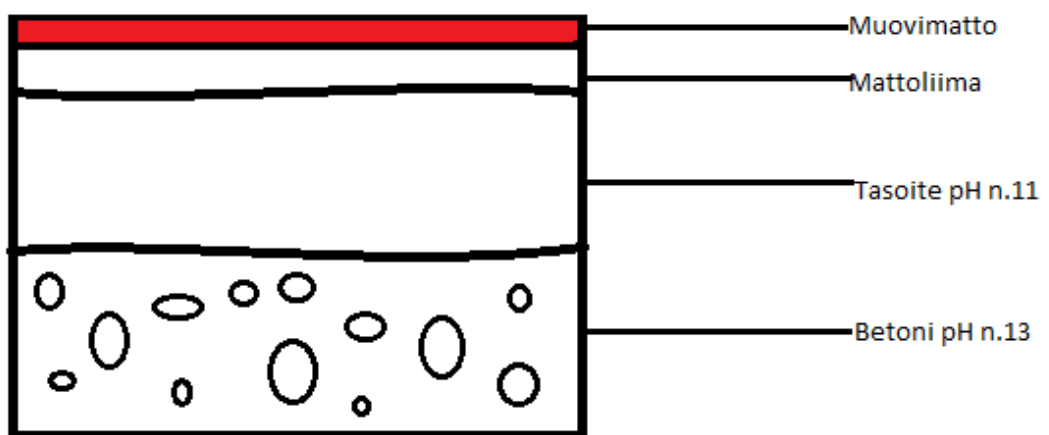
- *Betonialusta tulee tasoittaa lattian tasoitukseen tarkoitetulla sementtipohjaisella tasoitteella, jonka tulee olla yhteensopiva käytettävän liiman kanssa.*
- *Tasoitustyö tulee tehdä valmistajan ohjeita noudattaen.*
- *Ennen tasoitustyötä on varmistettava, että tasoitettavan tilan lämpötila on ainakin valmistaja ohjeissa mainittu vähimmäislämpötila.*
- *Varmistetaan, että lattia tasaisuus täyttää taulukon 75:T2 tasaisuuvaatimukset.*

Luvun 75.311ohje (SisäRyl-2000): *Betonialustan tasoituksen tarkoituksena on pinnan epätasaisuuksien poistaminen sekä pinnan tiivistäminen, siten että liiman imeytymisen alustaan estetään.*

Nykyisin tasoitteen käyttöä suositellaan myös sen matala-alkaalisuuden takia. Teknillisen tutkimuskeskuksen tutkimuksessa tasoitteen todettiin suojaavan lattiamateriaalia betonin alkaaliselta kosteudelta. Tutkimus osoitti, että tasoitteen matalampi alkaalisuus betoniin verrattuna suojaa liimaa kosteuden aiheuttamalta kemialliselta hajoamiselta. Tämä johtuu tutkimuksen mukaan tasoitteen vähäisemmästä OH<sup>-</sup>-ionien määrästä. (Eronen, 1998.) Nykyisin lähes kaikki valmistajat valmistavat tasoitteensa matala-alkaaliseksi ja rakennusselostuksiin on alettu lisätä maininta, että lattiatasoitteen tulee olla matala-alkaalista.



Kuva 9. Betonin alkalisesta kosteudesta johtuva mattoliima saippuoituminen. Kuva Harri Koponen 2012, muokattu lähteestä Jussi Eronen, 1998.



Kuva 10. Tasoite suojaa liimaa saippuoitumiselta. Kuva Harri Koponen 2012, muokattu lähteestä Jussi Eronen, 1998.

Luku 75.32(SisäRyl-2000) levyalustan vaatimukset:

- *levyalustassa ei saa olla hammastuksia eikä kohonneita naulan- tai ruuvinkantoja.*
- *sauman epätasaisuudet poistetaan hiomalla.*
- *levyt ilmastoidaan ennen kiinnitystä levyn valmistaja ohjeiden mukaisesti.*
- *levyalustan tasaisuuden tulee olla SisäRyl-2000 luvun 55 taulukon 55:T16 mukainen*

Taulukko 3. Taulukko 55:T16 Lattialevytyksen tasaisuuspoikkeamat. (SisäRyl-2000)

Tasaisuus- poikkeama	Mittapituus (mm)		Suurin sallittu poikkeama mm	
			Luokka 1	Luokka2
Hammastus (1) poikkeama	enintään	200	0 1	0 2
vaakasuorasta tai nimellis-	enintään	800	2	4
kaltevuudesta	enintään	2000	4	7
	enintään	7000	7	10
	yli	7000	10	14

1 Hammastus voidaan salli, jos levytys jää lattianpäällysteen alle.

Tällöin hammastus tulee hioa tai muuten tasoittaa siten, ettei se näy valmiissa lattiassa.

Luku 75.321 (SisäRyl-2000) määrittää levyalustan tasoituksen vaatimukset:

- *lastulevyalusta tulee tasoittaa tarvittaessa koko pinnaltaan tai käsitellä muulla tavalla levyn valmistajan ohjeiden mukaisesti niin, että liiman liiallinen imeytyminen alustaan estetään.*
- *tasoitteen ja pohjustusaineen tulee olla lastulevyn ja käytettävän liiman kanssa yhteensopivia.*
- *tasoitustyö tulee tehdä aina valmistajan ohjeiden mukaisesti.*
- *valmiin tasoitustyön tulee täyttää taulukon 75:T2 tasaisuusvaatimukset.*

Luku 75.4 (SisäRyl-2000) Asennustyöt, käsittelee maton asennustyön vaatimuksia:

Luku 75.41 (SisäRyl-2000) Kiinnitysolosuhteet:

- *kiinnitysalusta, päällysteen ja liima tulee olla kiinnityshetkellä mahdollisimman lähellä huoneen lämpötilaa ja huoneen lämpötilan mahdollisimman lähellä lopullista käyttölämpötilaa.*
- *aluslattian ja päällysteen lämpötilan tulee olla kuitenkin vähintään +18 °C.*

Kiinnitysolosuhteiden vaatimukset täyttyvät työmailla harvoin ja on poikkeuksellista, että rakennusliike saa olosuhteet vaatimusten mukaiseksi. Yleisin ongelma on riittämätön lämmitys, joka aiheuttaa myös haitallisen korkean sisäilman kosteuden.

Luku 75.42 Kiinnitys (SisäRyl-2000) vaatimukset:



- *kaikki samaan huoneeseen tai yhtenäisiksi tarkoitettuihin lattioihin tulevat vuodat tai laatat valitaan samasta valmistuserästä.*
- *päällysteitä tulee säilyttää pakkauksesta avattuna kiinnitysolosuhteilta vastaavissa olosuhteissa noin vuorokauden ajan ennen kiinnittämistä.*
- *alusta tulee puhdistaa irtonaisista roskista, pölystä ja liasta välittömästi ennen kiinnityksen aloittamista.*
- *päällyste tulee kiinnittää kokopintaliimauksena päällysteen ja liiman valmistajan kirjallisten ohjeiden mukaisesti.*
- *kuvio tulee olla asiakirjojen mukainen.*
- *ellei asiakirjoissa toisin määrätä, maton kuvion kohdistus aloitetaan vuodan keskeltä.*

Lähtökohtaisesti kaikki työmaalle tulevat matot pyritään tilaamaan yhdessä erässä, jotta ne olisivat samasta valmistuserästä. Yleisimmin se ei kuitenkaan onnistu, koska rakennusliike ei pysty järjestämään työmaan logistiikkaa niin, että matot mahtuisivat varastoitavaksi työmaalle lämpimiin tiloihin. Rakennusliike vastaanottaa materiaalit työmaalle ja hoitaa niiden siirron kerroksiin josta mattomies siirtää ne edelleen työkohteeseen. Rakennusliikkeen henkilökunnan välinpitämättömyys saattaa joskus aiheuttaa sen, että matot jäävät ulos tai niitä käsitellään varomattomasti.



Kuva 11. Rakennusliike vastaanottanut matot työmaalle, mutta jättänyt mattorullat ulos pakkaseen. Kuva Harri Koponen, 2010.



Kuva 12. Mattorullat vaurioituneet rakennusliikkeen vastaanotettua mattorullat työmaalle. Rullat oli siirretty alimpaan kerrokseen viskaamalla ne rappuja pitkin alas. Kuva Harri Koponen, 2011.

Luku 75.421 Saumat (SisäRyl-2000) vaatimukset:

- *pitkittäissaumojen tulee olla huoneeseen tulevan valon suuntaisia. Poikittäissaumojia ei sallita ilma erillistä lupaa.*
- *saumat tulee leikata tarkoiksi ja suoriksi.*
- *muissa kuin asuintiloissa ja niihin verrattavissa kevyen kulutuksen tiloissa muovimattojen saumat tulee hitsata hitsauslangalla. Hitsauslangan värin tulee vastata päällysteen väriä, ellei asiakirjoissa ole erikseen määrätty muuta väriä.*

Mattosaumojen hitsauksien onnistuminen riippuu paljon työtilan ja lattian lämpötilasta. Onnistuneen hitsausauma tekeminen vaatii ohjeiden mukaisen lämpötilan (vähintään +18 °C).

Luku 75.5 Valmis mattotyö (SisäRyl-2000) vaatimukset:

- *valmiissa päällystyksessä ei ole epätasaisuuksia, tahroja, haittaavia värieroja tai muita vikoja.*
- *päällyste tulee olla kauttaaltaan hyvin kiinnittynyt.*
- *saumojen tulee olla suorat ja tiiviit.*

- *kuviollisen päällysteen kuvion vinouksen, kaarevuuden ja kiemurtelun tulee olla enintään 30 mm huonetilan koosta riippumatta.*

Luku 75.5 Valmis mattotyö (SisäRyl-2000) ohje:

*Väriero tai muu virhe on haittaava, jos se näkyy yleissilmäyksellä huoneen normaali-valaistuksessa. Yksittäiset virheet eivät saa erottua päivänvalossa tai tilan normaali-valaistuksessa, kun pintaa tarkastellaan kohtisuoraan 1,5 m:n etäisyydeltä. Tiloissa, jossa ei ole päivänvaloa tai joiden normaalivalaistus on heikko, voidaan käyttää valonlähdettä.*

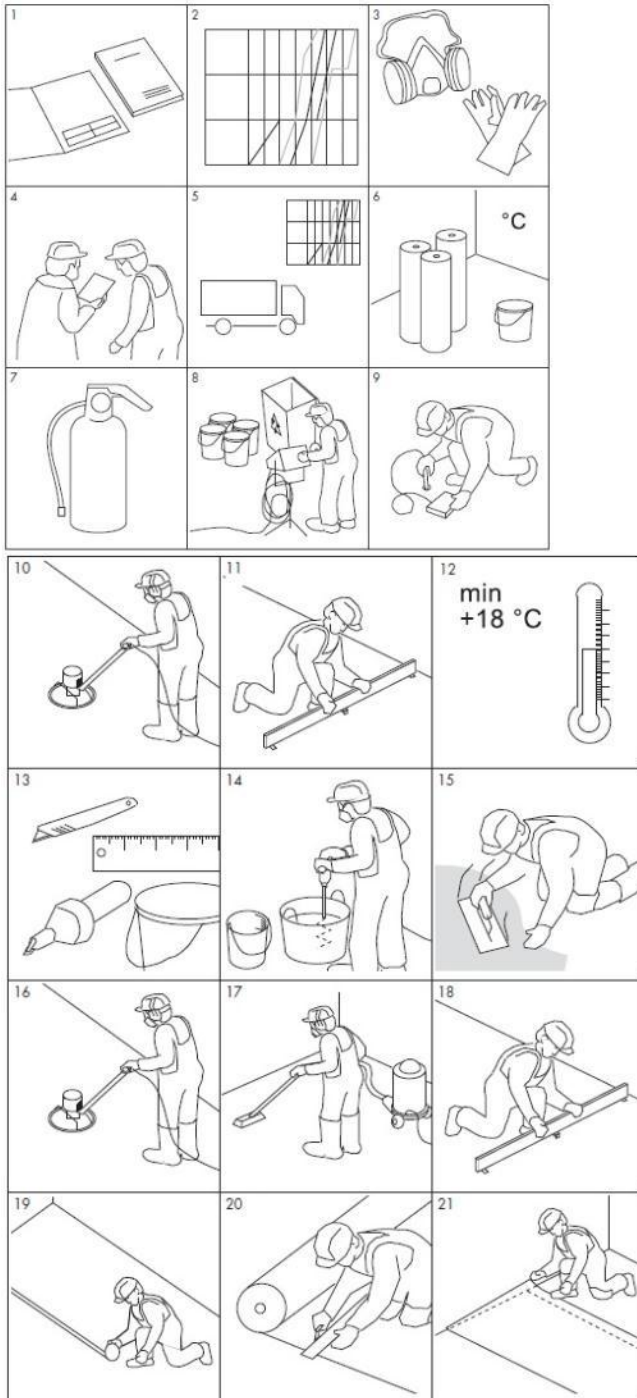
Lukua 75.5 Valmis mattotyö tarkastellaan eniten käytännössä työmaalla. Kaikki muiden lukujen ohjeet ja vaatimukset yleensä unohdetaan, jos valmiissa työssä on virhe. Tarkastelussa unohdetaan se, että luvun 75.5 valmis mattotyö vaatimusten mukaista lopputulosta ei voida saavuttaa jos muiden lukujen ohjeita ja vaatimuksia ei ole täytetty. Tätä on kuitenkin vaikea osoittaa jälkeinpäin jos asennusolosuhteista tai muista ongelmista ei ole tehty kirjallista reklamaatiota asennusvaiheessa. Yleinen ongelma on myös valmiin työn tarkastelussa, joka usein suoritetaan konttaamalla lattialla joka on valaistu lattialle sijoitetulla kirkkaalla valolla jolla lattiaa peilataan. Tämä ei vastaa luvun 75.5 Valmis mattotyö (SisäRyl-2000) ohjetta, jossa pintaa ohjeistetaan tarkastelemaan seisaaltaan kohtisuoraan 1.5 m:n etäisyydeltä.

## 5.2 Ratu-ohjekortit

Rakennustiedon julkaisemiin Ratu ohjekorttiin 75-0313, Mattotyö kuivat tilat on koottu ohjeet maton asennukselle kuivissa tiloissa ja Ratu-ohjekorttiin 75-0314 ohjeet mattotyöstä märkätiloissa. Ohjekorteissa mainitaan mattotyöhön liittyvät aloittavat, ylläpitävät ja lopettavat työt. Ohjekorteissa esitetään myös alustan tasoitus. Ohjekortit on tehty SisäRyl-2000 julkaisussa olevien ohjeiden mukaisesti ja sen määräyksiä noudattaen. Ohjekorteissa on yksityiskohtaiset ohjeet kaikista mattotyö vaiheista ja niitä on selvennetty kuvien avulla. Ratu-ohjekortissa 75-0313 sivulla 13 ja Ratu-ohjekortissa 75-0314 sivulla 12 on koottu laadunvarmistukseen liittyvät ohjeet, jossa on laadunvarmistuksen kannalta olennaiset seikat, jotka tulee ottaa huomioon ennen työtä, työn aikana ja työn jälkeen.

Ratu-ohjekortit ovat kattavat ja niissä selostetaan mattotyö suunnittelusta työn luovutukseen asti. Ohjekortit ovat 14 ja 15 sivuisia ja niiden ohjeistus on hyvin yksityiskohtaista, jonka vuoksi niiden käyttäminen päivittäisessä työskentelyssä mattotyön yh-

teydessä on kokoneiden asentajien kokemusten mukaan turhaa, koska niissä on heidän osaamisen kannalta asioita joita he pitävät itsestäänselvyyksinä, sivuja on paljon ja niissä on myös heidän mielestään työn kannalta epäolennaista tietoa. Tämä on ongelma asentajien asenteessa, koska jos työ tehtäisiin täsmällisesti noudattaen Ratu-ohjekortin ohjeita, lopputulos olisi vaatimusten mukainen.



Kuva 13. Ratu-kortin kuvaohjeistusta. (Ratu 75-0313 Mattotyö, menakit ja menetelmät, 2008)

## 6 LAADUNVARMISTUSKORTTI

Tässä opinnäytetyössä laadittiin myös laadunvarmistuskortti, joka on suunniteltu hyödyntämällä niitä ongelmia ja ohjeita, joita tässä opinnäytetyössä on käsitelty. Kortti noudattaa Sisä-Ryl-2000 julkaisun ohjeita ja määräyksiä, sekä siinä on huomioitu käytännön työssä huomatu ongelmia. Kortti sisältää kolme liitettä. Laadunvarmistuskortin tarkoituksena on varmistaa, että asennustyössä tiedossa oleviin ongelmiin puututaan ennen niiden syntymistä ja mahdollistetaan töiden sujuva eteneminen. Korttiin on pyritty kokoamaan oleellimmat kohdat, jotka vaikuttavat ongelmien ehkäisyyn ja sujuvaan työhön. Näin kortti pysyy riittävän yksikertaisena, jotta sen käyttö päivittäisessä työssä olisi sujuvaa.

Liite 1 työn valmiuden tarkastus lomake lähetetään urakkatarjousten liitteenä ja käydään läpi mahdollisessa urakkaneuvottelussa ja liitetään urakkasopimuksen liitteeksi. Tätä liitettä käytetään myös ennen työn aloitusta ja se täytetään ennen työn aloitusta ja käydään läpi aloituspalaverissa. Kohdassa 1 mainitaan asiakirjat, jotka työn tilaajan tulee toimittaa ennen töiden aloitusta. Näitä asiakirjoja ovat;

- pohjapiirustuskuvat, työpiirustukset, molempia kaksi sarjaa, jotta työnjohtolla ja asentajalla on omat sarjat
- mattoasennukseen liittyvät työselityksen sivut rakennusselostuksesta ja mahdolliset työohjeet
- sisäväriyssuunnitelma
- huoneselosteet
- aikataulut.

Kun edellä mainitut asiakirjat saadaan heti urakkasopimuksen allekirjoittamisen jälkeen, voidaan varmistua siitä, että tarvittavat materiaalit ehditään tilata ja työvoiman saatavuus varmistettua. Lisäksi asiakirjoissa mahdolliset epäkohdat/virheet mattotyön toteuttamisen kannalta huomataan ajoissa ja ne ehditään korjata.

Ennen päällystystyön aloitusta täytetään liitteen 1 taulukko, johon on koottu mattoasennustyössä olennaisesti vaikuttavat asiat. Asentaja kiertää työmaan tilaajan edustajan kanssa ja täyttää taulukon, jos joku taulukossa huolehdittava asia ei ole asennustyölle vaadittavassa kunnossa, hän huomauttaa tilaajan edustajaa siitä ja kehottaa korjaamaan puutteen. Kun molemmat liitteet on täytetty kokonaisuudessaan vastaava työnjohtaja ja asentaja allekirjoittavat ja päiväävät asiakirjan. Asiakirjasta otetaan kopiot molemmille urakan osapuolille.

Liitteessä 1 mainitaan, että asentaja täyttää liitteen taulukon tilaajan edustajan kanssa ennen, kuin mattotyöt aloitetaan. Jos taulukossa listatut toimenpiteet ja vaatimukset eivät ole asianmukaisessa kunnossa ja työtä ei pääse aloittamaan tai se joudutaan urakoitsijasta johtumattomasta syystä keskeyttämään, aliurakoitsija pyytää pidettäväksi palaverin, jossa sovitaan töiden jatkamisesta, viivästyksen vaikutuksesta aikatauluun ja mahdollisista lisäkustannuksista.

Liite 2 urakan laajuus, täytetään aloituspalaverissa, joka pidetään yleensä viikko ennen työn aloitusta. Liitteeseen 2 kirjataan työmaan yhteystiedot, yhteyshenkilöt ja mattoasennusta koskeva aikataulu ja luovutuspäivämäärä. Liitteeseen 2 merkataan työn kannalta edeltävien, ylläpitävien ja lopettavien työn vastuut. Nämä asiat on yleensä kirjattu jo urakkasopimukseen josta ne voidaan täydentää tähän liitteeseen. Lopuksi liite päivätään, allekirjoitetaan ja siitä otetaan kopiot asentajalle, tilaajan edustajalle ja urakoitsijan työnjohdolle. Työtä suorittaessa tästä liitteestä on hyvä apu asentajalle jos urakkaan kuuluvista töistä on epäselvyyttä ja jos tilaajan vastuulla olevia töitä tehdään, tulee ne käsitellä lisätöinä.

Liite 3, valmiin työn tarkastuslistaa täytetään työn edetessä. Kun mattoasennettava tila valmistuu ja urakoitsija on tehnyt urakkaan kuuluvat työt tilassa, hän kutsuu vastaavan työnjohtaja tai muun tilaajan edustajan paikalle. Valmis työ tarkastetaan ja merkataan liitteeseen 3 tarkastetun tilan huone/tila ja onko tila kunnossa vai onko siinä korjattavaa. Lopuksi tilaajan edustaja kuittaa tilan vastaanotetuksi. Jos valmiissa työssä on huomautettavaa, merkataan liitteeseen 3 valmiissa työssä havaittu virhe. Kun virhe on korjattu, tila tarkastetaan uudestaan ja tilaajan edustaja vahvistaa tämän kuittauksellaan. Valmiit tilat tulee tarkastaa ennen suojausta ja tilan seuraavaa työvaihetta jolloin mahdollisten naarmujen ja lattioiden vaurioiden vastuu poistuu urakoitsijalta, eikä urakoitsijaa voida syyttää niistä.

## 7 TYÖN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli etsiä ratkaisu mattotyössä esiin tulleisiin ongelmiin, joista on seurannut työn tilaajana olevalle yritykselle ja tuotteen loppukäyttäjälle tarpeettomia kustannuksia, turhaa työtä ja ongelmia. Työssä keskityttiin hahmottamaan oleelliset epäkohdat ja vertailemaan työn toteutusta voimassa olevien ohjeisiin ja määräyksiin. Tutkimuksen pohjalta selvisi, että nykyiset ohjeet ja määräykset ovat riittäviä, ongelmana on ollut saada kaikki urakassa vaikuttavat osapuolet toimimaan niiden mukaisesti. Työn tekeminen vastoin ohjeita johtaa lopulta laadullisesti huonoon lopputulokseen, mutta kustannukset korjauksista siirtyy työn tekeväälle yritykselle, jos epäkohdista ei ole huomautettu kirjallisesti työn tilaajaa. Työn aikana kirjallisista huomautuksista tilaajalle seuraa yleensä työilmapiirin huononeminen ja työn sujuva eteneminen vaikeutuu. Aliurakointiyritys on sopimussuhteessa suoraan pääurakoitsijaan, jolloin tilaaja ei saa tietoonsa ongelmia tai vastoin määräyksiä tehtyä työtä, jos pääurakoitsija näin päättää.

Ratkaisuna syntyi asiakirja, jonka avulla epäkohtiin ja ongelmiin pyritään puuttumaan ja ehkäisemään ennen niiden syntymistä. Asiakirjan käyttämisen avulla tilaajalle tuodaan tietoon, että yritys vaatii laadun kannalta tärkeiden asioiden hoitamista kuntoon ennen työn aloittamista. Jos ongelmia kuitenkin syntyy tästä huolimatta, asiakirja varmistaa sen, ettei aliurakoitsijasta johtumattomat kustannukset tule aliurakoitsijan maksettavaksi.

Tulevaisuudessa yritys ottaa käyttöön tämän työn tuloksena syntyneet laadunvarmistusasiakirjat ja seuraa niiden vaikutusta työn laatuun ja kustannuksiin, sekä vertaa tästä saatuja tuloksia urakoihin joilla laadunvarmistusasiakirjat ei ole olleet käytössä.

Jatkossa työn tilannut yritys ottaa käyttöön laadunvarmistuskortit ja kouluttaa henkilöstön niiden käyttöön. Korttien käyttöön oton kuluessa seurataan tilaajan vastaanottoa ja tehdään käytännön kokemusten perusteella mahdollisia muutoksia ja parannuksia kortteihin. Lisäksi on tarkoitus seurata miten laadunvarmistuskorttien käyttöönotto vaikuttaa työmaiden taloudelliseen lopputulokseen ja verrata niitä aikaisempiin työmaihin, joissa korttia ei ole käytetty.

## LÄHTEET

Betonikeskus ry. 2008. Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet. Suomen Betonitieto Oy.

Eronen, J. 1998, Päällystettyjen betonilattioiden emissiot 1998, Teknillinen korkeakoulu.

Kiilto Ecomax tuotekortti [verkkodokumentti]. Kiilto [viitattu 13.05.2012]. Saatavissa: [http://www.kiilto.com/attachments/1/1/white\\_papers/Kiilto%20Ecomax.pdf](http://www.kiilto.com/attachments/1/1/white_papers/Kiilto%20Ecomax.pdf)

Kujala, H. 2007. EU sallii haitta-aineiden käytön muovimatoissa. Rakennuslehti 13.12.2007.

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

Ratu 75-0313, mattotyö, menekit ja menetelmät 2008. Helsinki: Rakennustieto

Ratu 75-0314 mattotyö märkätilat, menekit ja menetelmät 2008. Helsinki: Rakennustieto

RT 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus 2010. Helsinki: Rakennustieto

RT 14-10373 Tasaisuuden mittaus 2011. Helsinki: Rakennustieto

STT>info [viitattu 19.11.2012]

Saatavissa: <https://www.sttinfo.fi/release?0&releaseld=37361>

SisäRyl 2000. Rakennusalan yleiset laatuvaatimukset 2000, talonrakennuksen sisätyöt, luku 75, Mattotyö. Helsinki: Rakennustieto

Tarketin www-sivut [viitattu 24.11.2012]

Saatavissa:

[http://www.tarkettcommercial.com/floors/site/fifi/topic/compact\\_vinyl\\_homogeneous/offer.asp](http://www.tarkettcommercial.com/floors/site/fifi/topic/compact_vinyl_homogeneous/offer.asp)

[http://www.tarkettcommercial.com/floors/site/fifi/topic/compact\\_vinyl\\_heterogeneous/offer.asp](http://www.tarkettcommercial.com/floors/site/fifi/topic/compact_vinyl_heterogeneous/offer.asp)



[http://www.tarkett-commercial.com/floors/site/fi-fi/topic/compact\\_vinyl\\_homogeneous/product/2656/product.asp](http://www.tarkett-commercial.com/floors/site/fi-fi/topic/compact_vinyl_homogeneous/product/2656/product.asp)

Upofloorin www-sivut [viitattu 12.09.2012]

Saatavissa: <http://www.upofloor.fi/>

Vihreä kirja PVC ja ympäristö, [viitattu 20.11.2012].

Saatavissa:

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52000DC0469:FI:HTML>



Laadunvarmistus

Liite 1

TYÖN VALMIUDEN TARKASTUS

## MATTOASENNUSTYÖT

TILAAJA

ASENTAJA

Rakennusliike/tilaaja:	Asentaja:
Työmaa:	Asentajan puh:
Vastaava työnjohtaja:	Urakoitsijan työnjohtaja:
Puh:	Urakoitsijan työnjohtajan puh:

## URAKKASOPIMUKSEN ALLEKIRJOITTAMISEN JÄLKEEN TILAAJAA PYYDETÄÄN TOIMITTAMAAN URAKOITSIJALLE:

- pohjakuvat, työpiirustukset
- työselostukset ja työohjeet
- huoneselosteet
- aliurakoitsijaa koskeva aikataulu ja yleisaikataulu
- sisävärityssuunnitelma

## HOIDETTAVAT ASIAT ENNEN MATTOTYÖTÄ:

HOIDETTAVA ASIA	KUNNOSSA	EI	PVM
Veden ja sähkön saatavuus			
Tarvikkeiden varastointi; kuiva ja lämmin, rullat pystyasennossa			
Asennusolosuhteet; lämpö vähintään +18 °C			
Työtilan puhdistus ja rauhoittaminen 150-200m <sup>2</sup> / työpäivä			
Jäteastiat saatavilla			
Pohjien suoruus (RYL:ten mukaiset)			
Seinän alaosan paikkaukset jos jalkalistat muovista tai matosta			
Kosteusmittausraportti (RT-kortin 14-10984 mukaisesti)			

Asentaja täyttää yllä olevan taulukon vastaavan työnjohtajan tai muun tilaajan edustajan kanssa ennen työn aloitusta. Jos taulukossa listatut toimenpiteet ja vaatimukset eivät ole asianmukaisessa kunnossa ja työtä ei pääse aloittamaan tai se joudutaan urakoitsijasta johtumattomasta syystä keskeyttämään, aliurakoitsija pyytää pidettäväksi palaverin, jossa sovitaan töiden jatkamisesta, viivästyksen vaikutuksesta aikatauluun ja mahdollisista lisäkustannuksista.

---

 Paikka ja aika

---

 asentaja

---

 tilaajan edustaja



Laadunvarmistus

Liite 2

URAKAN LAAJUUS

**MATTOASENNUSTYÖT**

Täytetään aloituspalaverissä.

Rakennusliike/tilaaja:
Työmaa:
Vastaava työnjohtaja:
Puh:
Työnumero:
Työmaan aikataulu ja luovutus:

**URAKKAAN KUULUVAT VELVOITEET JA VASTUUT**

TYÖT	URAKOITSIJA	TILAAJA	TARVITTAESSA	EI OLE	LISÄTIETOA
Kosteuden mittaus					
Sementtiliiman poisto					
Pohjien oikaisu					
Primerointi ja tasoitus					
Tasoiheen hionta ja pölyn imurointi					
Omien jätteiden raivaus					
Valmiin pinnan suojaus					
<b>MATERIAALIT</b>					
Tasoiheet+primerit					
Suojamateriaali					
Lattianpäällysteet, liimat					
<b>MATERIAALIEN VASTAANOTTO</b>					
Vastaanotto työmaalle					
Pystysirrot, siirto kerroksiin					
Vaakasiirrot					
<b>MUUTA:</b>					

Lomakkeesta täytetty ja allekirjoitettu kopio työmaalle, asentajalle ja urakoitsijan työnjohdolle.

Paikka ja aika

urakoitsijan edustaja

Tilaaajan edustaja

