

Massa- ja mattolattioiden vertailu työ- maan näkökulmasta

Joonas Tervo

Opinnäytetyö

Toukokuu 2020

Tekniikan ala

Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma

Tekijä(t) Tervo, Joonas	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 05/2020
	Sivumäärä 38	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Massa- ja mattolattioiden vertailu työmaan näkökulmasta		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Seppo Pitkänen ja Panu Putkonen		
Toimeksiantaja(t) SRV Rakennus Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Kaikessa rakentamisessa lattiapinnan tarkoituksena on muodostaa ala- tai välipohjarakenteen päälle käyttötarkoitukseen soveltuva esteettinen, turvallinen, terveellinen ja toimiva pintarakenne. Pinnan valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa tilan käyttökuormitus, helppohoitoisuus, käyttölämpötila, käyttömukavuus ja turvallisuus.</p> <p>Lattian pinnoitusmateriaali tulee etenkin toimitilahankkeissa valita jo aikaisessa vaiheessa, sillä rakennustekniset edeltäjät vaikuttavat suuresti lattiapinnoitteen laadunvarmistukseen. Betonilattioita päällystäessä betonin kosteusteknistä käyttäytymistä täytyy seurata kriittisesti. Jo yleisaikataulua suunniteltaessa pitää tietää, mikä lattiapintamateriaali on käytössä. Yleisimpien pintamateriaalien välillä on suuria eroja alustan suhteellisen kosteuden tasossa. Rakentamisen aikataulutuksessa myös pinnan asennuksen kesto ja valmistelevien töiden laajuus vaikuttavat suuresti jo suunnitteluvaiheessa lattian valintaan. Lattiaan tehtävät työt käytännössä estävät kaiken muun alueella tapahtuvan työn ja tahdistaa sekä edeltäviä että tulevia työvaiheita. Myös lattiapinnan elinkaari oli yksi vertailukohta lattioita valitessa.</p> <p>Työ toteutettiin yhdistelemällä alan kirjallisuuslähteitä ja haastatteleamalla eri osapuolten asiantuntijoita sekä johtamalla itse lattiatyövaiheita työmaalla. Näin saatiin rakennettua kokonaiskuva onnistuneen pinnoitteen valinnasta ja asennuksesta.</p> <p>Työn tuloksena saatiin työnjohtajille raamit lattiatyövaiheiden laadukkaaseen johtamiseen ja laadunvarmistukseen.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Massalattia, lattian pinnoitus, muovimattolattia, laadunvarmistus, pintabetonilattia		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Tervo, Joonas	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2020 Language of publication: Finnish
	Number of pages 38	Permission for web publication: x
	Title of publication Comparison of epoxy and carpet flooring from the viewpoint of construction site	
Degree programme Construction and Civil Engineering		
Supervisor(s) Pitkänen, Seppo and Putkonen, Panu		
Assigned by SRV Rakennus Oy		
Abstract <p>In all construction, the purpose of the floor surface is to form an aesthetic, safe, healthy and functional structure on top of the base structure. Factors that influence the choice of the floor covering material include load on the space, ease of maintenance, operating temperature, comfort and safety.</p> <p>The floor covering material should be chosen at an early stage, especially in business premises projects, as the technical predecessors of the building greatly influence the quality assurance of the floor covering. When coating concrete floors, the moisture behavior in concrete must be critically monitored. When planning the general schedule, one needs to know which floor material to use. There are large differences in the relative humidity level of the base between the most common surface materials. In the construction schedule, the duration of the surface installation and the preparatory work also influence the choice of floor already at the design stage. Work on the flooring practically prevents all other work in the area and synchronizes both previous and future work phases. The life cycle of the surface is also one point of reference when choosing covering material.</p> <p>The work was conducted by combining literature sources in the field and interviewing experts from different parties, as well as leading the floor work phases on site. This provided an overall picture of the selection and installation of a successful coating.</p> <p>As a result of the work, foremen were provided with a guideline for high-quality management and quality assurance of floor work phases.</p>		
Keywords/tags (subjects) Epoxy flooring, floor covering, plastic carpet floor, quality assurance, concrete floor		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto	4
1.1	Tavoite	4
1.2	Toimeksiantaja	5
2	Keskeiset käsitteet.....	6
2.1	Sisäilmastoluokitus 2018.....	6
2.2	Rakennusmateriaalien päästöluokitus	6
2.3	Rakennustöiden puhtausluokitus.....	7
2.4	Suhteellinen kosteus	7
2.5	Elinkaari	8
3	Lattipinnoitteen valinta	8
3.1	Pinnoituksen tarkoitus	8
3.2	Lattipinnoitteen valintaan vaikuttavat tekijät.....	8
4	Pinnoite- ja päällystevaihtoehdot	10
4.1	Epoksilattia	10
4.2	Polyuretaanilattia	11
4.3	Akryylibetoni	12
4.4	Muovimattolattia	13
5	Betonilattialle asetettavat vaatimukset	15
5.1	Betonilattian kosteus.....	15
5.2	Osmoosi.....	16
5.3	Betonilattian lujuus ja kulutuskestävyys	17
5.4	Saummat ja muut yksityiskohdat	18
5.5	Pinnoitettavan betonilaatan puhtaus	18
5.6	Jälkihoitoaineet	19
5.7	Pintakyllästyskäsittely	19
6	Pinnoite- ja päällystysmenetelmien aikataulullinen vertailu	19
6.1	Rakennustöiden menekkien laskennan lähtötiedot	19
6.2	Itsesiliväät massat	20

	2
6.3 Mattolattia.....	22
7 Yksityiskohtien toteutus	27
7.1 Massapinnoitteen päättäminen liitostuotteisiin.....	27
7.2 Massapinnoitteen päättäminen pystyrakenteisiin	28
7.3 Muovimaton päättäminen liitostuotteisiin	32
8 Tekninen käyttöikä	33
8.1 Massalattian käyttöikä	33
8.2 Muovimaton käyttöikä	34
9 Johtopäätökset.....	34
10 Pohdinta.....	36
Lähteet	37
Liitteet.....	39
Liite 1. Itsesiliävän epoksilattian työmenekki esimerkkikohteessa	39
Liite 2. Itsesiliävän polyuretaanimassan työmenekki esimerkkikohteessa	40
Liite 3. Muovimaton työmenekki esimerkkikohteessa	41

Kuviot

Kuvio 1. Epoksinpinoite ennen lattian suojausta	11
Kuvio 2. Polyuretaanipinoite ennen lattian suojausta	12
Kuvio 3. Akrylibetonilattia	13
Kuvio 4. Muovimatolla päällystetty käytävä	14
Kuvio 5. Pinnoitteen reunavahvistuksen periaatekuva	21
Kuvio 6. Mattovuotien päällekkäin leikkaaminen	24
Kuvio 7. Puskusaumojen jyrshintä.....	25
Kuvio 8. Jyrshintyyn uraan hitsattu muovinauha.....	25
Kuvio 9. Hitsattu muovimattosauma	26
Kuvio 10. Massapinnoitteen päättäminen liikuntasauaman kohdalla	27
Kuvio 11. Massapinnoitteen liittyminen lattiakaivoon	28
Kuvio 12. Esimerkkejä massapinnoitteen päättämisestä seinän vieressä	28
Kuvio 13. Hierrettävä jalkalistaratkaisu	29
Kuvio 14. Jalkalistaratkaisu liikuntasauaman ollessa seinän vieressä	30
Kuvio 15. Maalatun jalkalistan nurkka on avattu monitoimityökalulla sahaten	31
Kuvio 16. Jalkalistan ja lattian sauma on tiivistetty elastisella saumausmassalla	31
Kuvio 17. Periaatepiirros maton liittymisestä liikuntasaumarautaan.....	32
Kuvio 18. Lattiakaivodetalji Uponor-lattiakaivolle	33

Taulukot

Taulukko 1. Betonialustan suhteellinen kosteus, muokattu.....	16
Taulukko 2. Työajat eri lattiavaihtoehdoille.....	20

1 Johdanto

1.1 Tavoite

Työn tavoitteena on luoda toimeksiantajalle tietopankki massa- ja mattolattioihin liittyvistä työvaiheista ja niiden laadunvarmistustoimenpiteistä sekä niiden tahdistamisesta ja ajoituksista työvaiheittain. Onnistuneeseen lattiamateriaalin asennukseen liittyy useita edeltäviä työvaiheita, joiden vaikutus valmiin lattiapinnan laatuun on merkittävä. Työssä käydään läpi myös betonilattian kosteusteknistä käyttäytymistä ja pinnoitettavuutta eri pintavaihtoehtoilla.

Työ etenee tulevissa kappaleissa eri pinnoitemateriaalien mukaan jaoteltuna alkaen betonilattian ja pinnoitteen kosteusteknisestä käyttäytymisestä päättyen valmiin pinnoitemateriaalin elinkaaren huomioiden huolto- ja korjaustoimenpiteet. Tietoperusta tulevalle pohjautuu Suomen Betonilattiaiyhdistyksen kirjallisuuteen, RT-kortteihin, Ratu-rakennustuotannon ohjekortteihin ja tuotevalmistajien käyttö- ja asennusohjeisiin.

Kirjallisuustiedon lisäksi aiheen laajuuden vuoksi käytiin useita keskusteluja ja haastatteluja lattian toteutuksen eri osapuolten kesken. Keskusteluja käytiin arkkitehdin, SRV:n vastuuhenkilöiden, lattiaurakoitsijoiden kuin myös lattiapinnoitteita valmistavien yritysten ja maahantuojien kesken.

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus antaa mahdollisuudet saada tulokseksi syvällisen kuvauksen tutkittavasta aiheesta. Laadullisen tutkimuksen tiedon keruun tärkein työkalu on tutkija, joka kerää aineistoa tutkittavilta henkilöiltä haastattelujen avulla. (Kananen 2017, 32-33.)

Haastattelut ovat käytetyin menetelmä kvalitatiivisessä tutkimuksessa. Haastateltavan antamien vastausten perusteella tutkija pyrkii muodostamaan kokonaiskuvan eri yksityiskohdista. Haastattelujen avulla tutkija pystyy laajentamaan, vahvistamaan ja

muuttamaan itse muodostamaansa kuvaa aiheesta. Haastattelu tulee suorittaa neutraalisti, sillä haastattelija ei saa kyseenalaistaa saamiaan mielipiteitä tai yrittää ohjata haastattelua haluamaansa suuntaan. (Kananen 2017, 91.)

Kvalitatiivista tutkimusta tarkastellessa herää usein kysymys: Kuinka monta haastattelua on tarpeeksi? Kysymys on erittäin monisäikeinen ja yksiselitteistä vastausta tähän on vaikea antaa. Tärkein muistutus kvalitatiivista tutkimusta tekeväälle on, että kysymyksiä kysytään niin kauan, kun saadaan erilaisia vastauksia. Pienellä otannalla ei pysty vahvistamaan tuloksia, vaan tutkimuksesta pitää pystyä löytämään laaja kirjo vastauksia. (Baker & Edwards n.d., 42.)

1.2 Toimeksiantaja

SRV Rakennus on vuonna 1987 perustettu rakennusalan kehittäjä ja Suomen johtava projektinjohtourakoitsija. SRV:n erityisosaamista on toimitilarakentaminen, kuten hotellit, logistiikkakeskukset, toimistorakennukset ja terveydenhoitotilat. SRV on profiloitunut etenkin sairaalahankkeiden osaajaksi; SRV:llä on useiden haastavien sairaalahankkeiden tuoma kokemus ja ammattitaito sairaala- ja terveydenhuollon rakennuksista. SRV on rakentanut muun muassa Helsingin uuden lastensairaalan, Jorvin sairaalan päivystylisärakennuksen sekä Tampereen Taysin etupihan lisärakennukset. Näiden lisäksi vuonna 2020 valmistuu Keski-Suomeen Uusi Sairaala Nova ja vuonna 2022 valmistuu Helsinkiin HUSin historian suurin rakennushanke Siltasairaala. (SRV yhtiönä n.d; SRV:n työmaat n.d; SRV terveyden- ja sairaanhoidon tilat n.d.)

2 Keskeiset käsitteet

2.1 Sisäilmastoluokitus 2018

Sisäilmastoluokitus 2018 on tarkoitettu käytettäväksi rakennus- ja taloteknisen suunnittelun ja urakoinnin sekä rakennustarviketeollisuuden apuna, jotta loppukäyttäjille saadaan rakennettua entistä terveellisempiä rakennuksia. Tätä luokitusta voidaan käyttää sekä uudisrakentamisessa että soveltaa myös korjausrakentamisessa. RT-ohjekortissa 07-11299 laadukkaan sisäilmaston merkitys ja sen saavuttaminen on kiitetty seuraavasti:

Hyvä sisäilmasto on yksi rakentamisen tärkeimpiä tavoitteita. Sisäilmaston lopulliseen laatuun vaikuttavat yhtä lailla lämmitys-, ilmanvaihto- ja ilmastointilaitteet, rakennustekniikka, rakennustyöt ja käytetyt materiaalit kuin rakennuksen käyttö ja kunnossapito. Hyvä sisäilmasto edellyttää esitettyjen asioiden huomioinnin ottamista suunnittelun, rakentamisen ja käytön kaikissa vaiheissa. (RT 07-11299 2018, 2.)

Sisäilmastotavoitteiden laatuarvot on jaoteltu kolmeen (3) laatuluokkaan, joista S1 on vaativin. S1-luokassa sisäilman laatu on erittäin hyvä ja tilaaja pystyy yksilöllisesti hallitsemaan tilojen lämpöoloja. Luokassa S2 sisäilman laatu on hyvä eikä tiloissa ole häiritseviä hajuja. Tässä laatuluokassa ei vaadita yksilöllistä lämpöolojen hallintaa, mikä johtaa varsinkin kesäisin yllämpenemiseen. Luokista heikoin on S3, tyydyttävä sisäilmasto. Tässä luokassa sisäilman laatu ja lämpöolot täyttävät maankäyttö- ja rakennuslain nojalla annetut vähimmäisvaatimukset. S3-luokkaa käytetään ensisijaisesti vertailun tueksi korkeampiin luokkiin. (RT 07-11299 2018, 5.)

2.2 Rakennusmateriaalien päästöluokitus

Rakennusmateriaalien päästöluokat on jaoteltu kolmeen (3) laatuluokkaan, joista M1 asettaa korkeimmat vaatimukset. Sisäilmastoluokkien S1 ja S2 tilojen rakennusmateriaaleina tulee käyttää pääasiassa luokan M1 materiaaleja. M1-luokitellusta materiaalista vapautuu huoneilmaan vähiten erilaisia kemikaaleja. Jotta rakennusmateriaali

on M1-vaatimukset täyttävä, valmistajalta vaaditaan kirjallinen tuoteseloste sekä käyttö- ja huolto-ohje. (RT 07-11299 2018, 20.)

2.3 Rakennustöiden puhtausluokitus

Rakennustöiden puhtausluokkia on yksi (1), eli P1. P1-luokassa rakennustyön aikainen puhtaudenhallinta on keskeisessä osassa. Teoriassa P1-luokan kohde on mahdollista ottaa suoraan käyttöön vastaanottovaiheen jälkeen. Oleellista P1-rakentamisessa on muun muassa materiaalien oikeaoppinen kuljetus, varastointi sekä suojaus. (RT 07-11299 2018, 12.)

Lattiapinnoituksessa P1-puhtausluokituksen edellytyksinä voidaan pitää työstä syntyvän hiontapölyn hallintaa hiontalaitteisiin kytkettävien imureiden ja työstettävän alueen osastoinnin avulla.

2.4 Suhteellinen kosteus

Suomessa tyypillisin rakenteen kosteudesta kertova yksikkö on suhteellinen kosteus (RH). Tässä työssä käsitellään useassa kohdassa betonirakenteen suhteellista kosteutta mittaussyvyydellä $0,4 \times A$, jossa A on rakenteen kokonaisvahvuus. Tätä arvoa voidaan käyttää yhteen suuntaan kuivuvassa rakenteessa. Kahteen suuntaan kuivuvassa rakenteessa mittaussyvyys on $0,2 \times A$. (SisäRYL 2013.) Betonirakenteen suhteellinen kosteusprosentti (RH%) kertoo betonin huokosissa olevan ilman suhteellisen kosteuden. Suhteellinen kosteus lasketaan kaavalla:

$$RH = \frac{V}{V_k} \times 100\%$$

Kaavassa V=huokosissa oleva todellinen vesihöyrypitoisuus (g/m^3) ja V_k =kyllästysvesihöyrypitoisuus (g/m^3). (Lindberg n.d.)

2.5 Elinkaari

Rakennuksen tai rakennusosan elinkaari käsittää koko rakennuksen vaiheet raaka-aineiden hankinnasta rakennuksen purkuun ja kierrätyksestä syntyvien jätteiden käsittelyyn asti. Rakennuksen tilaajan näkökulmasta kiinnostavia vaiheita rakennuksen koko elinkaareissa ovat vaiheet käyttööän alusta (uuden rakennuksen käyttöönotosta) käyttööän loppuun rakenteen korvaamiseen ja poistamiseen (Konttinen, 2011). Rakennuksen teknisten ominaisuuksien parantaminen nostaa rakennuskustannuksia, mutta parannusten ansiosta rakennuksen koko elinkaaren kustannukset energiankulutuksen ja ympäristökuormituksen muodossa voivat pudota huomattavasti. (Rakennuksen elinkaari kestävän rakentamisen lähtökohtana n.d.)

Aika rakennuksen käyttöönotosta rakenteen purkuun jaksottuu ennalta suunniteltuihin kunnossapitajaksoihin. Oikein optimoiduilla huolto- ja korjaussuunnitelmilla pystytäänkin pidentämään rakenteiden ja rakennusten käyttöikä.

3 Lattiapinnoitteen valinta

3.1 Pinnoituksen tarkoitus

Käsittelemätön betonilattia on varsin herkkä materiaali, jossa saattaa ilmentyä käytöstä ja olosuhteista riippuen erilaisia ongelmia. Pölyämisen ja erilaisten nesteiden ja kemikaalien imeytymisen estämiseksi betonilaatta tulee aina pintakäsitellä. (BY54/BLY12. 2010, 11.)

3.2 Lattiapinnoitteen valintaan vaikuttavat tekijät

Lattiapinnoitteen toteutuksen onnistuminen edellyttää tilaajan ja toteuttajan rakentamisvaiheen yhteistyötä. Näin varmistutaan siitä, että valittava lattiapinnoite soveltuu kohteeseen käyttötarkoituksensa osalta. Erityisesti seuraaviin asioihin tulee kiinnittää huomiota:

- tilan kuormitus
- kaikkien tiloissa käytettävien kemikaalien tiedot, mukaanlukien puhdistusaineet
- lämpötilat, joissa lattiaa käytetään ja puhdistetaan
- värisävyt, tilojen esteettisyys
- akustiset ominaisuudet
- lattian altistuminen UV-säteilylle
- erityisvaatimukset, kuten liukastumisen estäminen tai antistaattisuus
- pinnoitteen asennukseen käytettävissä oleva aika
- odotettu käyttöikä
- kohteen sisäilmastoluokitus
- kustannukset.

Erityisesti lattiapinnoitteen valinta riippuu tilan käyttötarkoituksesta. Lattiapinnoitteen valinnasta on hyvä keskustella kaikkien asianosaisten kanssa, joita ovat tilaaja, loppukäyttäjä, suunnittelija, pinnoiteurakoitsija ja materiaalitoimittajat. Mitään yksiselitteistä ohjetta pinnoitteen valinnasta ei ole, sillä useat eri tekijät vaikuttavat valintaan ja kaikki kohteet ovat yksilöllisiä. (BY 54/BLY 12. 2010, 11.)

Pääurakoitsija konsultoi tuotevalmistajia, kun lattiamateriaalit on määriteltä. Valmistajalta voidaan varmistaa tässä vaiheessa esimerkiksi heidän suosittelemat matto-liimat, sementtipohjaiset tasoitemassat tai liikuntasauumaratkaisut. (Tihvonen 2020.) Tuotevalmistajalta voidaan tässä vaiheessa kysyä referenssejä samankaltaisesta kohteesta, josta on saatu hyviä käyttökokemuksia (Pietarila 2020). Mattovalmistajilta saadaan jo tarjouskilpailuvaiheessa yhteensopivuustodistus, josta selviää että kyseinen matto ja mattoliima toimivat moitteettomasti yhdessä. Tämän jälkeen pääurakoitsija voi vaatia mattourakoitsijaa käyttämään kyseistä liimaa todistukseen vedoten. (Tihvonen 2020.)

Pinnoitusurakoitsijoita tulisi konsultoida pinnoituksen valinnasta mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, mielellään jo suunnitteluvaiheessa. On ongelmallista, että urakoitsijoita ei osallistuteta suunnitteluvaiheessa vaan usein asioista keskustellaan vain materiaalivalmistajien kanssa. Heillä on tuki tietotaitoa pinnoitteiden teknisistä ominaisuuksista, mutta viime kädessä pinnoiteurakoitsijalla on paras käytännön kokemus pinnoitteiden asennuksista. On normaalia, että pinnoiteasentajaa kon-

sultoidaan ensimmäisen kerran vasta runkovaiheen jälkeen. Joissakin hankkeissa paras pinnoitevaihtoehto jää tällöin toteuttamatta, koska kantavien rakenteiden rakennusfysikaalinen toiminta ei tätä enää mahdollista. (Salonen 2020.)

4 Pinnoite- ja päällystevaihtoehdot

4.1 Epoksilattia

2-komponenttiset epoksituotteet koostuvat nimensä mukaisesti kahdesta komponentista, epoksihartsista ja koveteosasta. 2-komponenttinen epoksiharts on saumaton, sileä ja kiiltävä viimeistely lattialle. Kalvopaksuus työtavasta riippuen on 0,6-3,0 mm. Epoksituotteet ovat itsesiliäviä tuotteita, lattialle kaadettu ja levitetty epoksimassa tasaa pienet korkopoikkeamat pinnoitettavassa betonilaatassa. (Sikafloor-264 N – Tuotetietoseloste.) Epoksinnoituksen luonteenomaisia etuja ovat:

- lattiasta tulee saumaton ja hygieeninen
- lattialla on hyvä mekaaninen ja kemiallinen kestävyys
- nestetiiveys
- vähäpäästöinen.

Sileän epoksinnoituksen tyypillisiä käyttökohteita ovat varastot, näyttelytilat, huoltoalueet, tallit ja lastausrampit. Luonteenomaista epoksinnoitteille on niiden vesihöyryn läpäisevyys. Ne päästävät betonialustassa mahdollisesti olevan kosteuden kulun vesihöyrynä pinnoitteen läpi. (BY54/BLY12. 2010, 25-26; Sikafloor-264. 2017.)



Kuvio 1. Epoksinnoite ennen lattian suojausta

4.2 Polyuretaanilattia

Polyuretaanipinnoite on 2-komponenttinen pinnoitemateriaali, joka koostuu hart-sista ja kovetteesta. Epoksilattiaan verrattuna polyuretaanipinnoite on joustavampi ja himmeämpi. Polyuretaanilattia on aina pinnoitettava lisäksi vielä 2-komponentti-sella pintalakalla. Polyuretaanipinnoitteen luonteenomaisia etuja ovat:

- erittäin matalat VOC-päästöt
- liuotteeton
- pysyvästi elastinen
- hyvä mekaaninen kestävyys
- askeläänieristävyys
- helppohoitaisuus
- hyvä UV-kestävyys, kellastumaton.

Elastisen polyuretaanipinnoitteen tyypillisiä käyttökohteita ovat sairaalat, koulut, myyntihuoneistot, pukuhuoneet ja avokonttorit. (Sikafloor-330. 2017; Sikafloor-304W 2017.)



Kuvio 2. Polyuretaanipinnoite ennen lattian suojausta

4.3 Akryylibetoni

Akryylibetoni on 2-komponenttinen, nopeasti kovettuva polymetyylimetakrylaattimassa. Akryylipinnoite muodostaa tiivin, huokosettoman ja kestävän pinnoitteen.

Akryylipinnoitteen luonteenomaisia etuja ovat:

- erittäin nopea kovettuminen jopa alhaisissa lämpötiloissa
- UV-säteilyn kestävä
- hyvä mekaaninen ja kemiallinen kestävyys.

Nopeasta kovettumisesta syntyvän kemiallisen reaktion aikana syntyy akryylimassoista voimakas kemikaalin haju. (Lattiapäällysteiden ja –pinnoitteiden valintaohje. 2017. Liite 6.) Tyypillisiä käyttökohteita akryylipinnoitteille ovat elintarviketeollisuus, suurtalouskeittiöt ja erilaiset pysäköintitilat. Märkätiloja pinnoittaessa käytetään runkomassan päällä märkätiloihin tarkoitettua pintalakkaa. (Sikafloor-16 Pronto. 2017.)



Kuvio 3. Akrylibetonilattia (Etelä-Suomen Lattiapinnoitus)

4.4 Muovimattolattia

Muovimatto on homo- tai heterogeeninen lattianpäällyste. Homogeenisessä muovimatossa muovimaton rakenne ja koostumus pysyy samana koko materiaalivahvuuden läpi. Heterogeeninen muovimatto taas koostuu erillisestä kulutuskerroksesta (0,2...0,8mm) jonka alla on pohjakerros. Muovimattojen pääraaka-aineena toimii polyvinyylikloridi (PVC). Tämän lisäksi muovimatoissa käytetään lisä-, väri- ja täyteaineita. Heterogeenisen muovimaton kulutuskerros on tyypillisesti kirkasta polyuretaanihartsia. (Lattiapäällysteiden- ja pinnoitteiden valintaohje. 2017, Liite 3.) Muovimatto asennetaan pinnoitettavaan betonialustaan tähän tarkoitettulla lattianpäällysteliimalla. Muovimatolle luonteenomaisia etuja ovat:

- erittäin matalat VOC-päästöt
- hyvä kulutuksenkestävyys
- helppohoitaisuus
- akustiset ominaisuudet
- käyttömukavuus
- maadoitettavuus.

Tyypillisiä muovimattolattian käyttökohteita ovat koulut, sairaalat, toimistot, liikehuoneistot, laboratoriot ja tekniset tilat (Tarkett iQ-lattiat.) Muovimatolla on parempi muuntojoustavuus kuin massapinnoitteilla. Toimitilarakentamisessa osana elinkaariajattelua on kohteen muuntojoustavuus, joka tulee ottaa huomioon myös lattiapinnoitetta valittaessa. Kun kohdetta muokataan muuttuneen käyttötarkoituksen takia, muovimattoalueita on helpompi muokata muutoksien niin vaatiessa. (Tihvonen 2020.)



Kuvio 4. Muovimatolla päällystetty käytävä

5 Betonilattialle asetettavat vaatimukset

5.1 Betonilattian kosteus

Betonirakenteiden pinnoituksen edellyttävän riittävän alhaisen kosteuspitoisuuden pystyy todentamaan vain mittaamalla, jotta pinnoite ei joudu liian suureen kosteusrasitukseen ja että betonin kuivumisesta johtuva kutistuminen ei aiheuta pinnoitteessa halkeilua.

Tyypillisesti betonilaatan pintaosat ovat kuivimmat ja syvemmälle mentäessä kosteuspitoisuus (RH%) nousee. On toki mahdollista, että kuivumisen aikana pintaosat kastuvat, jolloin kosteusjakauma saattaakin olla käännteinen.

Betonirakenteen suhteellinen kosteus määritellään aina sekä rakenteen pinnasta että arviointisyvyydeltä $0,4 \times A$, kuitenkin enintään 70mm syvyydeltä. Tätä määrittelyä ei voi tehdä pintakosteusmittarilla. Mittalaitteena käytetään tähän tarkoitukseen valmistettua suhteellisen kosteuspitoisuuden mittalaitetta. (BLY54/BLY12 2010, 29-30.) Massiivissa kuorilaattavaluissa voidaan käyttää myös edellä mainittua suurempia tarkastelusyvyyksiä, jotta pystytään varmistumaan pinnoitettavuudesta (Tihvonen 2020.)

Betonin kosteutta mitatessa on syytä myös arvioida, että onko rakenteeseen mahdollista siirtyä jostain lisää kosteutta, esim. kapillaarisesti maaperästä (BY54/BLY12. 2010, 29-30). Koska maanvaraisissa lattioissa kapillaarinen kosteuden siirtyminen on aina jollain tavalla läsnä, on maanvaraisiin lattioihin valittava vesihöyryä hyvin läpäisevä pinnoite (Tihvonen 2020.) Pintabetonilaatassa voi olla myös paikallisesti kastuneita alueita, jotka saattavat kosteusmittauksissa jäädä ottamatta huomioon (Salonen 2020).

Betonialustan suhteellisen kosteuden enimmäisarvot vaihtelevat eri pinnoitetyyppien välillä riippuen muun muassa pinnoitteen vesihöyryn läpäisevyydestä.

Taulukko 1. Betonialustan suhteellinen kosteus, muokattu (SisäRyl 2013, 276, 283)

Pinnoitetyyppi	Betonialustan suhteellisen kosteuden enimmäisarvo
Akryylipinnoitteet	97 %
Polyuretaanipinnoitteet	90 %
Epoksinpinnoitteet	97 %
Muovimatot	85 %
Muovi- kumi ja linoleumilaatat	90 %

Nämä taulukkoarvot kertovat suhteellisen kosteuden enimmäisarvon mittaussyvyvyydellä. Useimmille pinnoitteille riittää, että betonin pintaosat (0...5 mm) ovat pinnoitushetkellä kuivuneet siten, että pinnoitteen lujittuminen ja kiinnittyminen ehtii tapahtua ennen alapuolisen kosteuspitoisuuden nousua. (BY54/BLY12 2010, 30.)

Muovimatot asennuksessa rakenteen pinnan tulee olla korkeintaan 75% RH. (Tarkett IQ – Asennusohje.) Kosteusmittauksen virhemarginaalista johtuen käytetään taulukossa edellä mainittuja ohjearvoja 3%-yksikköä pienempiä arvoja (Lattiapäällysteiden ja –pinnoitteiden valintaohje 2017, 4).

5.2 Osmoosi

Joskus ohuisiin muovipohjaisiin pinnoitteisiin voi syntyä kuplia aikaisintaan kolmen kuukauden ja enintään kahden vuoden kuluttua pinnoitteen asennuksesta. Kuplien koko vaihtelee pienistä muutaman millimetrin kokoisista aina jopa 100 mm saakka. Porattaessa kuplista löytyy paineenalaista nestettä. Ilmiön uskotaan johtuvan osmoosista. Osmoosi on kosteuden siirtymistä betonin kosteuspitoisuuerojen tasoituessa eli yksi diffuusion muoto. Pian pinnoituksen jälkeen ilmestyvät kuplat eivät todennäköisesti johdu osmoosista, vaan ne ovat todennäköisemmin rakenteeseen jäänyttä vettä.

Osmoosin mekanisme ei täysin tunneta, joten yksiselitteistä ratkaisua sen ehkäisemiseksi ei ole. Seuraavia ohjeita noudattamalla osmoosiriskiä voidaan kuitenkin vähentää:

- Vältetään pesemättömän murskeen käyttöä alustäytöissä.

- Annetaan betonin kovettua hyvin, eli vältetään betonin pintakerroksen ennenai-kaista kuivumista jälkihoidolla. Jälkihoito tulee suorittaa kohdan 5.6 mukaisesti.
- Esikäsitellään betonipinta mielummin mekaanisesti kuin kemiallisesti. Tästä en-emmän kohdassa 5.5. Etenkin happopeittausta tulee välttää.
- Vältetään kemikaalien joutumista paljaalle betonipinnalle ennen pinnoitusta.
- Varmistetaan, että pinnoitteen komponenttien seossuhteet ovat valmistajan määräysten mukaiset.
- Käytetään hyvin vesihöyryä läpäiseviä pinnoitteita.

Jos osmoosivaurioita kuitenkin ilmaantuu, pinnoite tulee poistaa koko vaurioi-tuneelta alueelta. Huolellisen mekaanisen puhdistuksen jälkeen pohjoste levitetään kahteen kertaan lämmitettyyn betonipintaan. Paikallisissa osmoosivaurioissa betoni-pinnan voi lämmittää esimerkiksi kuumailmapuhaltimella. Osmoosivaurioituneelle alueelle on syytä tämän jälkeen valita hyvin vesihöyryä läpäisevä pinnoite.

(BY54/BLY12. 2010, 31-33.)

Frederick A. Pfaffin ja Frederick S. Gelfantin vuonna 1997 tekemän tutkimuksen mu-kaan osmoottisten rakkuloiden estämisessä avainasemassa on betonilaatan liuke-nevan suolapitoisuuden mittaaminen. Jos suolapitoisuus alusbetonissa liian suuri, on syytä valita pinnoitteeksi hyvin vesihöyryä läpäisevä pinnoite. Osmoottisen betonin ehkäisyssä yksi mahdollinen ratkaisu voisi olla modifioidun lattiabetonin kehit-täminen, jolla on vähemmän taipumusta muodostaa osmoosia. (Pfaff & Gelfant 1997, 61-63.)

5.3 Betonilattian lujuus ja kulutuskestävyys

Lattiabetonin lujuus ja kulutuskestävyys valitaan suunnitteluvaiheessa käyttötarkoi-tuksen mukaan. Suositeltava pinnoitettavan lattiabetonin lujuusluokka on C25/30. (BY45/BLY7. 2018, 42.) Jos pintabetoniksi valitaan lujuusluokitukseltaan korkeampaa betonia, on kuivumiskutistuminen niin suurta, että pintabetonilaatta voi irrota kui-vuessaan irti pohjasta (Tihvonen 2020). Betonipinnan vetolujuus on pinnoitteen tar-tunnan kannalta tärkeä tekijä, koska pinnoitteen tartuntalujuus on normaalisti suurempi kuin betonin vetolujuus. (BY45/BLY7. 2018, 42.)

Massalattiapinnoitteiden alle ei suositella sementtipohjaisia tasoitteita, jotka eivät täytä vetolujuusvaatimusta. (BY54/BLY12. 2010, 33.) Etenkin epoksinpinnoite kutistuu kuivuessaan, jolloin alustaan syntyy vetorasitusta. Alustan vetolujuuden tulee olla vähintään 1,5N/mm². (Sikafloor-264. 2017.)

Muovimaton aluslattian tasoitukseen käytetään tarkoitukseen soveltuvaa sementtipohjaista hyvälaatuista tasoitetta. Tasoitteen on täytettävä SisäRYL 2013 antamat vaatimukset.

Muovimattokohteessa sisäilmaongelmia voidaan välttää käyttämällä betonilaatan ja muovimaton välissä matala-alkalista tasoitetta. Betonipinnan alkalinen kosteus voi vaurioittaa muovipäällysteistä lattiarakennetta ja aiheuttaa siten sisäilmaongelmia. Rakennusteollisuus RT suosittelee, että asennusalustana käytetään jatkossa vähintään 5 mm paksuista matala-alkalista (pH <11,5) tasoitekerrosta. (Uusilla ohjeilla torjutaan muovimattopäällysteisten betonilattioiden sisäilmariskiä. 2019.) Nykyään nämä suositukset ovat enemmänkin vaatimuksia, eikä muovimattoa tulisi koskaan laittaa suoraan betonilaatan päälle ilman matala-alkalista tasoitekerrosta (Salonen, 2020).

5.4 Saumat ja muut yksityiskohdat

Lattiaan tulevien saumojen määrä tulee optimoida saumojen tarpeen ja niistä aiheutuvien haittojen välillä. Saumojen määrä on syytä pitää mahdollisimman alhaisena, koska saumaton pinta on helppohoitosempi. Lattiapinnoitetta ei saa viedä betonilattian liikuntasaumojen yli ehjänä. (BY54/BLY12. 2010, 34.)

5.5 Pinnoitettavan betonilaatan puhtaus

Keskeisin tekijä alusbetonin kosteuden ohella pinnoitteen tartuntaan liittyen on alustan puhtaus. Pinnassa ei saa olla tartuntaa heikentäviä aineita, kuten öljyjä, liuottimia, maaleja tai jälkihoitoaineita. Myös lujuudeltaan heikko hydratoitumaton se-

mentti ja sementtiliimakerros tulee poistaa pinnasta hiomalla, jyrsimällä tai sinkopu-
haltamalla. Muita mahdollisia betonin esikäsittelemenetelmiä ovat happopeittaus,
vesisuihkupuhdistus, liekkihäritys ja hiekkapuhallus. Nämä ovat kuitenkin toistaiseksi
harvinaisia alustakäsittelymenetelmiä lattiapinnoituksessa. Mikäli pinnoitettava alue
on altistunut tartuntavia heikentäville aineille, lattiapinnalle on syytä tehdä ennen
pinnoitusta tartuntakokeet. (BY54/BLY12. 2010, 36.)

5.6 Jälkihoitoaineet

Betonilattian jälkihoitoaineet tulisi valita jo tekovaiheessa siten, että pinnoitusta
edeltävät esivalmistelutyöt olisivat mahdollisimman vähäisiä. Jos lattiassa on etenkin
vahamaisia tai parafiiniä sisältäviä jälkihoitoaineita, ne tulee poistaa kohdassa 5.5
esitellyin menetelmin. Suositeltavin jälkihoitomenetelmä pinnoitettaville lattioille on
muovin ja vedellä kastelun käyttö. (BY54/BLY12. 2010, 36.)

5.7 Pintakyllästyskäsittely

Betonilattian pinnan käsittely pintakyllästysaineella, primerilla, on varsinaisen pinnoi-
tustyön ensimmäinen työvaihe. Käsittelyllä muutetaan normaalisti betonin pinnassa
oleva pehmeä ja pölyävä kalsiumkarbonaatti kemiallisen reaktion avulla kovemaksi
ja pölyämättömäksi. Käsittely sulkee betonipinnan huokokset, mutta pintaan ei
muodostu kalvoa. Käsittely ei näin ollen muuta betonin tartuntaominaisuuksia.
(BY54/BLY12, 25.)

6 Pinnoite- ja päällystysmenetelmien aikataulullinen vertailu

6.1 Rakennustöiden menekkien laskennan lähtötiedot

Tässä luvussa vertaillaan aiemmin tarkasteltujen päällyste- ja pinnoitevaihtoehtojen
eroavaisuuksia aikataulullisesti. Työkokonaisuus on kaikissa vertailukohteissa alkuti-

lan osalta yhtenevä: Alusbetoni on valmis ja kuivunut vaadittavaan suhteellisen kosteuteen. Alusta on tarkastettu ja hyväksytty. Työn vaatimat materiaalit, tarvikkeet, koneet ja kalusto ovat työmaalla käytettävissä. Työmenekkiin sisältyy alustan hionta ja imurointi, primerointi, pintamateriaalin asennus ja valmiin pinnan suojaus.

Työmenekkiin ei lasketa kuivumisaikoja. Laskennan tietoperustana käytetään Ratu Talonrakennusteollisuus Ry:n julkaisua Rakennustöiden menekit 2015.

Lähtökohdat laskennalle: 300m² (6*50m²) lattia-alaa. Jalkalista 115jm. Epoksi- ja polyuretaanilattian jalkalista toteutetaan maalaamalla h=50mm, muovimattolattian jalkalista liimattava muovijalkalista h=50mm. Työryhmä 1RAM.

Taulukko 2. Työajat eri lattiavaihtoehdoille

Lattiatyön menekki esimerkkikohteessa	
Materiaali	Työaika
Itsesiliävä epoksi	9tv
Itsesiliävä polyuretaani	11tv
Muovimatto	11tv

Menekkien laskentataulukot ovat työn lopussa erillisinä liitteinä.

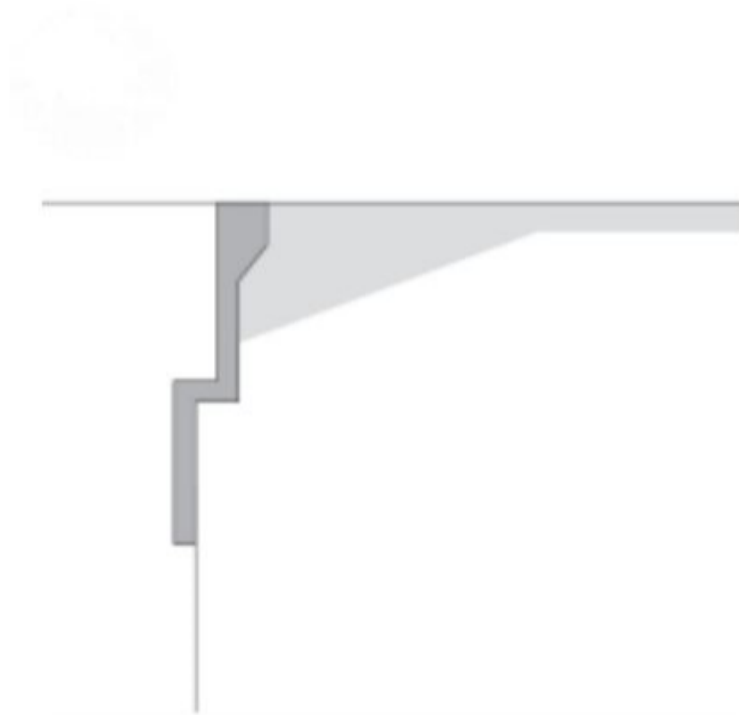
6.2 Itsesiliävät massat

Alustan sementtiliimakerroksen poisto tehdään mekaanisesti kohdassa 5.4 esitetyin menetelmin joko hiomalla, jyrsimällä tai sinkopuhdistuksella. Sementtiliiman poisto ulotetaan kiinteään betonipintaan asti alustan vetolujuuskestävyyden varmistamiseksi.

Pinnoitettaessa millä tahansa massalattiapinnoitteella tulee työskentelytilan olla vedoton sekä pinnoitustyön että pinnoitteen kuivumisen aikana. Työalueelle ei saa myöskään päästää suoraa auringonvaloa. Veto, auringonvalo ja korkea lämpötila saattavat aiheuttaa pinnoitteen pinnassa kuplimista.

Sementtiliiman poiston jälkeen alustan epätasaisuudet puhdistetaan imuroimalla ja täytetään tarkoitukseen soveltuvalla paikkausmassalla. Paikkausmassana käytetään tavanomaisesti pinnoitteen ja hiekan tahnamaista seosta. Kaikki hiushalkeamat, kolot ja painumat täytetään paikkausmassalla.

Liikuntasaumojen kohdat tehdään pinnoitteen valmistajan kirjallisten ohjeiden mukaan. Normaalisti massalattia päätetään muihin materiaaleihin viistämällä betonilattian reuna-alue n. 10...30 mm syvyydeltä ja 40...70 mm leveydeltä. Betonilattioita vaessa tämä työvaihe voidaan ehkäistä valun yhteydessä viistämällä betonin reuna liikuntasauaman metallivahvikkeita vasten.



Kuvio 5. Pinnoitteen reunavahvistuksen periaatekuva (Ratu 0458. 2018, 9)

Tarvittavien hionta- ja täyttötöiden jälkeen hiontapöly ja muut epäpuhtaudet imuroidaan. Jos epäillään, että betonin pinnassa on tartuntaa heikentäviä aineita, pinnalle tehdään tartuntakokeet ennen pinnoitusta.

Puhdistettu, paikattu ja hiottu alusta pohjustetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Pohjusteen tulee olla samaa ainetta kuin massapäälysteen. Pohjustuslakkaseos sekoitetaan valmistajan ohjeiden mukaan, kaadetaan lattialle ja levitetään lastalla, telalla tai harjalla. Pohjustuksen tarkoituksena on kyllästää betonin pintakerros, jotta varsinaisen runkoaine tarttuu pintaan asianmukaisesti. Pohjustuskäsittely toistetaan tarvittaessa. Pohjusteen kuivumisajalle on valmistajan määrittelemät minimi- ja maksimikuivumisajat. Kulku pohjustetulle alueelle tulee estää, näin varmistetaan, että käsitellyllä pinnalla ei kävellä.

Pinnoite levitetään pohjusteen kuivuttua. Kovete ja hartsi sekoitetaan ja sekoitettu massaseos kaadetaan käsiteltävälle alustalle ja levitetään säätö- tai kampalastalla. Levityksessä syntyvät ilmakuplat poistetaan tuoreen massakerroksen pinnasta piikkitelalla. Telauksen jälkeen tila rauhoitetaan. Näin varmistetaan, että tuoreella pinnoitteella ei kävellä.

Asennettu pinnoite on normaaliolosuhteissa kävelyä kestävä 24-36 tunnin päästä pinnoituksesta. (Ratu 0458. 2018.) Pinnoitteen luovutustarkastuksen jälkeen valmis lattiapinta suojataan muovilla ja kovalevyillä, sillä tuote saavuttaa lopullisen kovuutensa vasta viikon kuluessa.

6.3 Mattolattia

Nykytietämyksen mukaan alusta tulee aina tasoittaa kohdan 5.3 mukaisella matala-alkalisella tasoitekerroksella. Ennen tasoitekerroksen tekoa alustan on oltava puhdas ja kuiva ja sementtiliimakerros tulee poistaa hiomalla tartunnan takaamiseksi. Tasoiteplaanon tartunnan takaamiseksi alusta pohjustetaan tasoitteen valmistajan ohjeen mukaisesti. Tasoitemassa pumpataan betoniautosta lattialle ja levitetään lattialle lastalla ja linjaarilla. Tasoituksen jälkeen tila rauhoitetaan ja merkitään kulkemisen estämiseksi. Plaanotasoitteen annetaan kuivua valmistajan ilmoittama aika.

Kuivunut, tasoitettu lattia hiotaan lattiahiomakoneella. Kulmat ja seinänvierustat hiotaan käsikäyttöisellä hiomakoneella. Hionnan avulla pintakerros saadaan karhennettua ja kaikki tasoitetyössä tulleet purseet ja nystyrät saadaan hiottua tasaiseksi.

Hionnan jälkeen pinta imuroidaan puhtaaksi ja alustan tasaisuus ja suhteellinen kosteus mitataan vielä kertaalleen ennen maton asentamista.

Mattotyö alkaa tilan pituuden ja leveyden mittaamisella. Mittauksissa huomioidaan tilan mahdollinen kiilamaisuus ja muut poikkeavat muodot. Normaalisti matot asennetaan siten, että maton pitkittäissaumat asennetaan päivänvalon suuntaisesti. Tässä vaiheessa lattiaan piirretään merkkiviivat mattosaumojen kohdalle.

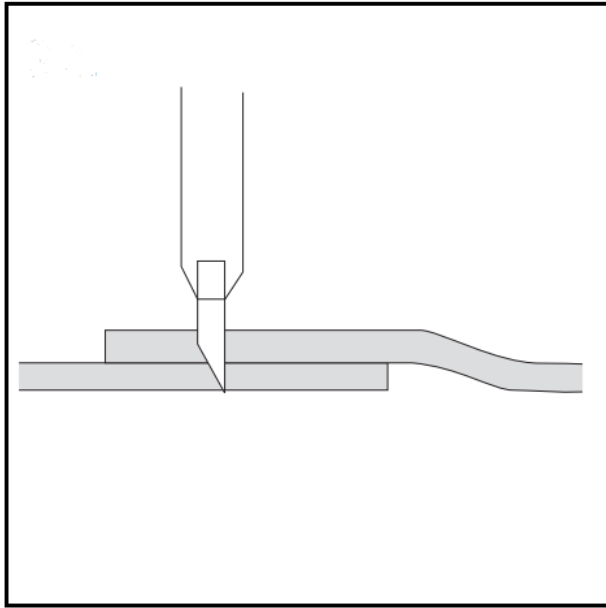
Mittauksien ja merkintöjen jälkeen mattovuodat katkaistaan oikean mittaisiksi mattoveitsellä. Normaalisti matolle jätetään pituussuunnassa työvaraa 50mm. Mattovuodat voidaan esikatkaista jo ennen työmaalle tuomista tilan mittauksien perusteella. Tämä vähentää työstä aiheutunutta jätettä työmaalla.

Määrämittaiset mattovuodat sovitetaan paikoilleen. Muovimatot limitetään saumakohdista 50mm limittäin. Valmistajan ohjetta kuvion kohdistuksen täsmäämisestä tulee noudattaa.

Vuotien saumat leikataan päällekkäisten vuotien lävitse linjaarin ja mattoveitsen avulla. Mattoveitsen leikkuuterän on oltava riittävän terävä.

Tilaan sovitetut vuodat käännetään kaksinkerroin siten, että lattian toinen pääty on vapaata tilaa. Taitosta ei saa tehdä teräväksi, jotta mattoon ei tule taitteita. Tässä vaiheessa suoritetaan alustalle vielä viimeinen imurointi juuri ennen mattoliiman levittämistä.

Mattoliima levitetään alustaan valmistajan ohjeen mukaisesti joko kampalastalla tai telalla. Liima levitetään kerralla sen kokoiselle alueelle, mikä ehditään asentamaan ennen liiman kuivumista.



Kuvio 6. Mattovuotien päällekkäin leikkaaminen (Ratu 0450. 2017, 9)

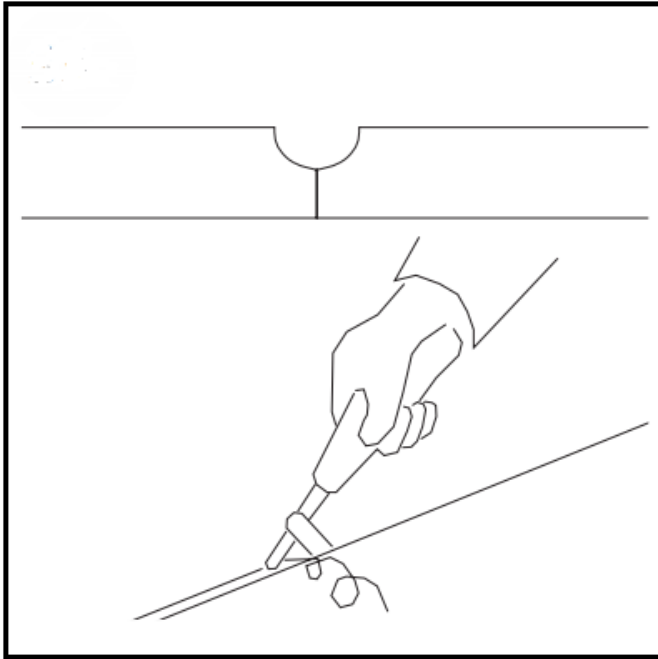
Vuodat lasketaan liimatulle alustalle kohdistamalla reunat merkkiviivoihin. liimatessa kiinnitetään matot siinä järjestyksessä, että leikatessa alimmaisena ollut vuota liimataan ensimmäisenä.

Mattovuota hierretään lattiaan kiinni hiertolastalla tai –laudalla. Hiertämien aloitetaan vuodan keskikohdista, jonka jälkeen kiinnitetään reunat. Saumoista tursuava liima poistetaan välittömästi siivousliinalla.

Kaksinkerroin olleen maton toinen puoli kiinnitetään tilaan aiemmin esitetyllä tavalla. Liiman levityksessä vuotien taitekohtaan tulee olla tarkkana, ettei lattiaan tule kaksinkertaista liimakerrosta.

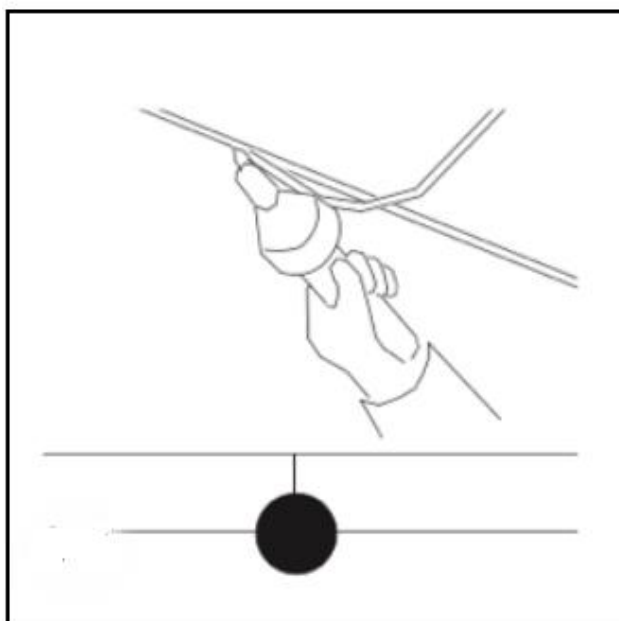
Muovimatot jyrätään valmistajan ohjeita noudattaen 50...70 kg jyrällä 1-2 tunnin aikana kiinnityksestä. Jyräys tehdään ensin poikittaissuuntaisesti ja toisen kerran pituussuuntaisesti. Jyräyksellä varmistetaan maton kiinnittyminen alustaan.

Aikaisintaan vuorokauden kuluttua liimauksesta puskusaumat jyrätään auki ja hitsataan hitsausmuovinauhalla. Urajyrsimellä jyrätään n. $\frac{3}{4}$ maton paksuudesta syvyinen ura parhaan saumaustuloksen saavuttamiseksi.



Kuvio 7. Puskusaumojen jysintä (Ratu 0450. 2017, 11)

Tuotevalmistajan ohjeen mukaisesti saumat joko muovihitsataan kuumailmapuhalluksella sulatettavalla hitsausmuovinauhalla tai sulateliimalangalla. Saumauksessa käytetään maton väristä hitsausmateriaalia. Hitsaustyössä mattotyöntekijällä tulee olla voimassa oleva tulityölupa.



Kuvio 8. Jysittyyn uraan hitsattu muovinauha (Ratu 0450. 2017, 11)

Hitsattu sauma viimeistellään kaksivaiheisesti. Heti hitsauksen jälkeen leikataan ensimmäiset purseet hieman valmista pintaa korkeammaksi. Sauma viimeistellään tarkasti pinnan tasoon sauman jäädyttyä täysin.



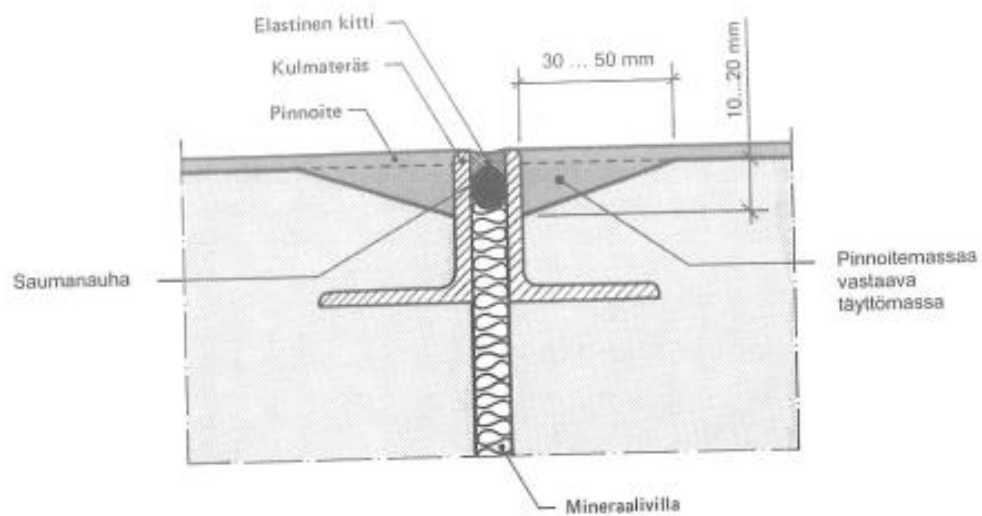
Kuvio 9. Hitsattu muovimattosauma

Valmiille kohteelle suoritetaan vastaanottotarkastus, jonka jälkeen valmis mattopinta suojataan alueen rasituksesta riippuen joko aaltopahvilla tai rakennuslevyllä. (Ratu 0450. 2017)

7 Yksityiskohtien toteutus

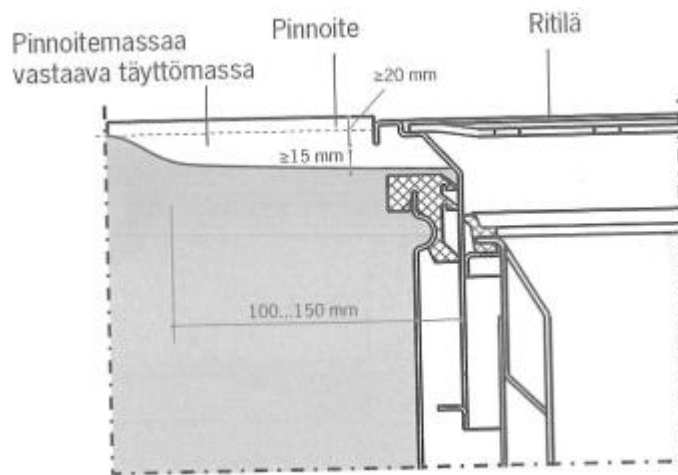
7.1 Massapinnoitteen päättäminen liitostuotteisiin

Liikuntasauvojen ja lattiakaivojen kohdat tehdään aina tuotesavalmistajan ohjeiden mukaan. (BY54/BLY12. 2010, 41) Esimerkkejä massapinnoitteen liittymisestä tuoteisiin on esitetty kuvioissa 10 ja 11.



Kuvio 10. Massapinnoitteen päättäminen liikuntasauvan kohdalla (BY54/BLY12. 2010, 42)

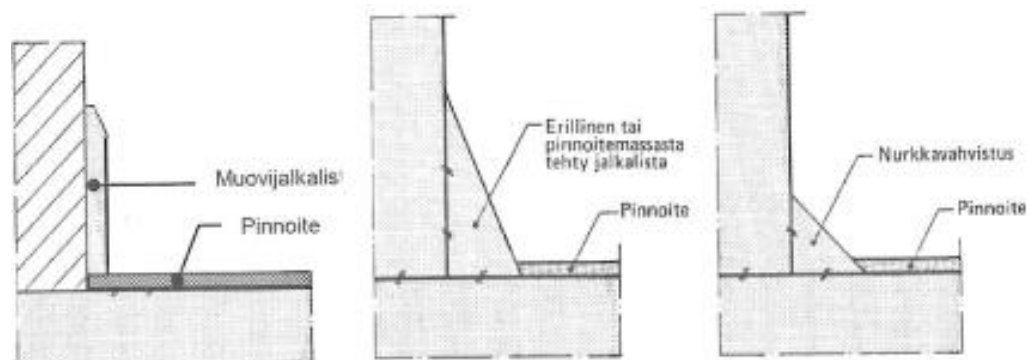
Jotta massapinnoite kestää liittymien reuna-alueilla, on liittymärakenteiden ympärille tehtävä alusbetoniin viiste reunavahvistusta varten. Reunavahvistusmateriaalina käytetään tyypillisesti pinnoitemateriaalia vastaavaa täyttömassaa, jonka käytöstä on kerrottu luvussa 6.2. (BY54/BLY12. 2010, 41-42.)



Kuvio 11. Massapinnoitteen liittyminen lattiakaivoon (BY54/BLY12. 2010, 42)

7.2 Massapinnoitteen päättäminen pystyrakenteisiin

Massapinnoitteen päättämiseen pystyrakenteisiin, kuten seinät tai pilarit, on useita käyttökelpoisia toteutusvaihtoehtoja. Oikea lattian päättämistapa valitaan ympäröivien rakenteiden ominaisuuksien mukaan. Päättämistapa voidaan jakaa kahteen eri kategoriaan: rakenteisiin, joissa ei tapahdu elämistä ja eläviin rakenteisiin. Esimerkkejä massapinnoitteen päättämisestä pystyrakenteisiin on esitetty kuvioissa 12 ja 13.



Kuvio 12. Esimerkkejä massapinnoitteen päättämisestä seinän vieressä (BY54/BLY12. 2010, 43)

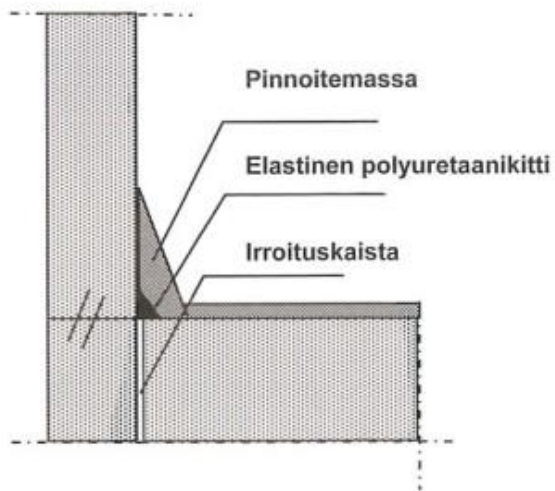


Kuvio 13. Hierrettävä jalkalistaratkaisu

Jalkalista voidaan toteuttaa muun muassa erillisellä, liimattavalla muovijalkalistalla. Tässä tapauksessa massapinnoite päätetään puskusaumalla pystyrakenteeseen. Lattiapinnoitteen kuivuttua muovinen jalkalista kiinnitetään seinään valmistajan ohjeen mukaisesti.

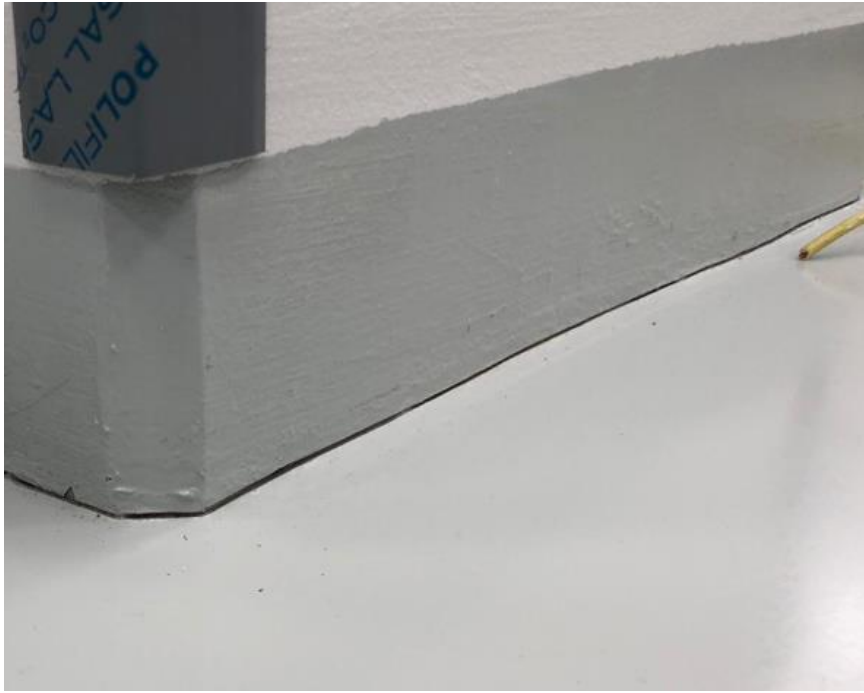
Tilaaajan vaatiessa yhtenäistä, saumatonta jalkalistaratkaisua, voidaan jalkalista tehdä myös pinnoitemateriaalista. ennen vaakapintojen pinnoitustyötä tehdään pinnoitteen ja hiekan seoksesta hierrettävä jalkalista täyttötöiden yhteydessä. Näin listan voi tehdä tilaaajan vaatimaan muotoon ja korkeuteen. (BY54/BLY12. 2010, 44)

Jos lattian ja seinän nurkassa on liikuntasäily, poikkeaa jalkalistan tekeminen edellä mainituista vaihtoehdoista. Tässä tapauksessa pohjatöiden aikana nurkkaan tehdään elastinen polyuretaanikittaus. Kittauksen päälle tehdään halutun mallinen jalkalista hiertomassasta.



Kuvio 14. Jalkalistaratkaisu liikuntasauaman ollessa seinän vieressä (BY54/BLY12. 2010, 44)

Joskus kantavien pystyrakenteiden ympärillä rakenteiden elämistä tapahtuu niin paljon, ettei edellä mainitut ratkaisut ole toimivia. Yksi vaihtoehto tähän on sahata lattian ja pystyrakenteen raja välittömästi pinnoitteen kuivumisen jälkeen. Puhdistettuun saumaan tehdään tarkoitukseen soveltuvasta elastisesta saumausmassasta rakenteiden elämistä myötäilevä sauma. Tällä tavalla pyritään säilyttämään saumattoman lattiapinnan helppohoitoisuus poistamatta pinnoitteen sauman elämismahdollisuutta.



Kuvio 15. Maalattun jalkalistan nurkka on avattu monitoimityökalulla sahaten

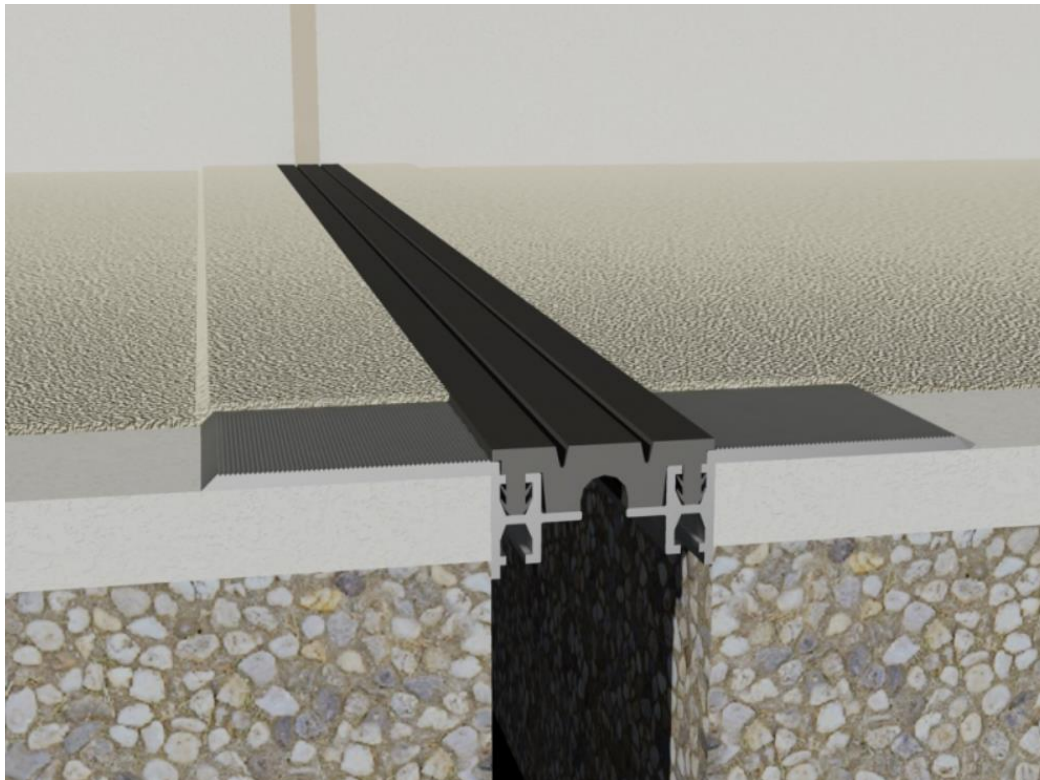


Kuvio 16. Jalkalistan ja lattian sauma on tiivistetty elastisella saumausmassalla

7.3 Muovimaton päättäminen liitostuotteisiin

Liikuntasaumojen ja lattiakaivojen liittymäkohdat muovimattoon tehdään aina tuotesavalmistajan ohjeiden mukaan (Salonen 2020). Esimerkkejä ja periaatepiirrustuksia edellä mainituista kohteista kuvioissa 17 ja 18.

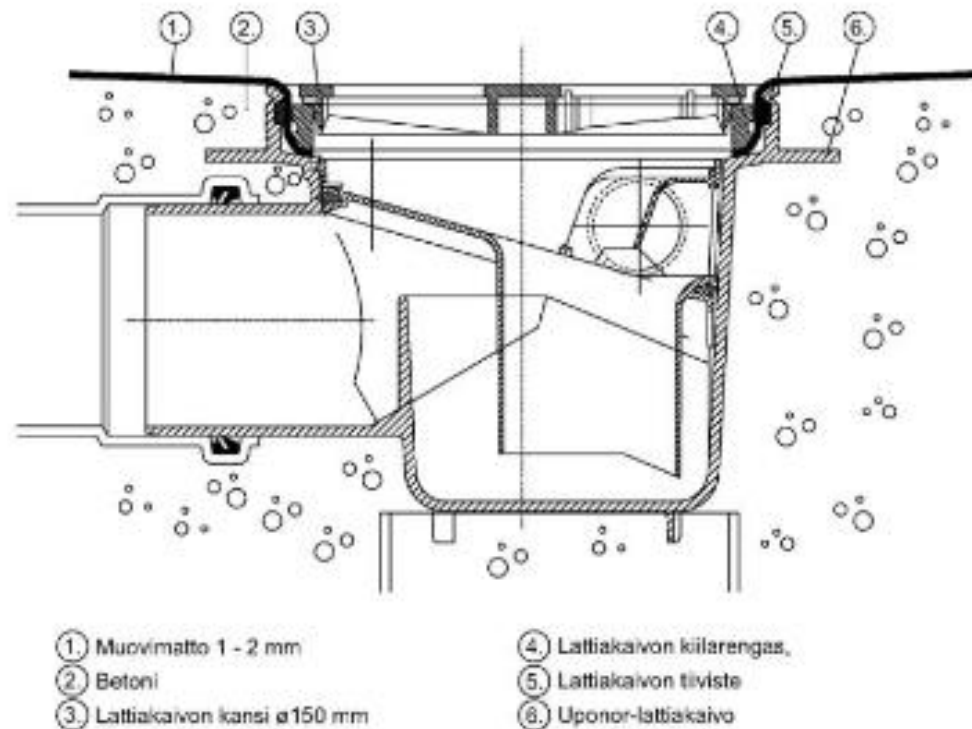
Plaanotasoiterroksen kuivumisen jälkeen liikuntasauvan reunoille joko uritetaan tai luiskataan syvennys liikuntasaumaraudalle. Saumarauta asennetaan mekaanisesti pulteilla tai ruuveilla kantavaan rakenteeseen asti. Tämän jälkeen muovimatto ulotetaan liikuntasaumaraudan L-profiilin kulmaa vasten ja leikattu sauma tiivistetään kohteeseen soveltuvalla elastisella kitillä. (Salonen 2020.)



Kuvio 17. Periaatepiirros maton liittymisestä liikuntasaumarautaan (DeFlex 446/TN)

Muovimaton liittyminen lattiakaivoon toteutetaan lattiakaivon kiilarenkaan avulla puristusliitoksella. Muovimatto ulotetaan kaivon aukon sisäpuolelle ja puristetaan tiukasti kaivon seinämiä vasten kaivovalmistajan kiilarenkaalla. Muovimaton ja

kaivon seinämän taustalla olevan tiivistenauhan ja kiilarenkaan ansiosta liitoksesta tulee tiukka ja vedenpitävä.



Kuvio 18. Lattiakaivodetalji Uponor-lattiakaivolle (Uponor Kiinteistöviemäröinnin käsikirja, 2014)

8 Tekninen käyttöikä

8.1 Massalattian käyttöikä

Lattianpinnoitteen tekninen käyttöikä on mahdotonta määrittää tarkasti, sillä tähän vaikuttaa valittu pinnoitejärjestelmä, pinnoitepaksuus, käytön aikainen rasitustaso ja käytön aikainen huolto ja puhtaanapito. Kun tilaaja konsultoi tuotevalmistajaa, on pyrkimyksenä valita kohteeseen parhaiten soveltuva pinnoitejärjestelmä. Polyuretaanijärjestelmiä on asennettu myös elinkaarihankkeisiin, joissa pinnoitteen tekninen käyttöikä on laskettu 25-30 vuoden käyttöajalle.

Massalattioiden teknistä käyttöikää voidaan tarvittaessa pidentää huoltomaa-
lauksella. Esimerkiksi polyuretaanilattiat voidaan huoltokäsitellä siten, että vanha
pinta karhennetaan hiomalla kevyesti ja pinta maalataan uudestaan saman
pinnoitejärjestelmän pintamaalilla tai –lakalla uudelleen. Koko pinnoitejärjestelmää
ei tarvitse hioa tai jyrsiä pois. (Kaukonen 2020.)

8.2 Muovimaton käyttöikä

Muovimaton teknisen käyttöiän määrittäminen tarkasti on mahdotonta, sillä
muovimatoissa voidaan käyttää lukuisia eri muoviseoksia ja ainevahvuuksia. Myös ti-
lan rasisitusluokka ja lattian käytön aikainen huolto ja puhtaanapito vaikuttavat käyt-
töikään. Voidaan kuitenkin sanoa, että hyvin tehty mattolattia kestää ilman huolto- ja
korjaustöitä n. 10–20 vuotta. Mattolattian eniten huoltoa vaativa alue on hitsatut
saumat, jotka voidaan vaihtaa tarpeen mukaan uusimatta koko lattiapintaa. Tasainen
mattopinta itsessään kestää kulutusta erittäin hyvin, ja jos visuaalista kulumista ei
huomioida, oikein asennettu muovimatto kestää kymmeniä vuosia.

Harmittavan usein tuotevalmistajan toimittamat puhtaanapito- ja huolto-ohjeet un-
ohdetaan tilojen käyttöönoton jälkeen ja kaikki lattiapinnat pestään ja huolletaan
samoilla pesuaineilla ja siivoustiheydellä. Maton valmistajan puhtaanapito-ohjeilla
lattian käyttöikää voidaan pidentää, sillä usein vääränlaiset pesumenetelmät kulutta-
vat lattiapinnoitetta merkittävästi. (Salonen 2020.)

9 Johtopäätökset

Lattiapinnoitus lattiamateriaalin valinnasta valmiin pinnoitteen hyväksytyyn lop-
pukatselmukseen on pitkä prosessi, joka vaatii onnistuakseen aktiivista vuorovai-
kutusta hankkeen eri osapuolien kanssa. Asiantuntijahaastattelujen perusteella on-
nistuneen työn edellytykset luodaan jo suunnitteluvaiheessa avoimella kommu-
nikoinnilla kaikkien hankkeen osapuolien välillä. Kun suunnitteluvaiheen kommu-
nikoinnin avulla on saatu valittua tilaan parhaiten soveltuva lattiapinnoitusjärjes-

telmä, luodaan näin perustukset myös itse työvaiheen parhaalle mahdolliselle toteutukselle.

Jotta pinnoitustyövaihe onnistuu halutulla tavalla, on lattiatyön alkamiselle oltava parhaat mahdolliset edellytykset. Kohteen pääurakoitsijan tulee valita edeltäviin rakennusosiin toimivat materiaalit ja huolehtia pintabetonilattioiden kosteudenhallinnasta rakentamalla optimaaliset olosuhteet betonin kovettumista ajatellen. Lattian kosteudenkehittymistä tulee seurata aktiivisesti kosteusmittauksien avulla. Mittauksien tulee olla myös oikea-aikaisia, jotta pinnoitustyön aloitus ei viivästy yllättävien kosteuspoikkeamien takia.

Sekä pääurakoitsijan että pinnoitusurakoitsijan työnjohdolla on tässä vaiheessa onnistumisen avaimet käsissään. Työn alkaessa betonilattian on oltava kaikilta ominaisuuksiltaan pinnoitettavassa kunnossa sekä työnjohdolla tulee olla tieto kaikista detaljeista ja työvaiheista. Viimeinen sinetti laadukkaan lattiapinnoitteen saavuttamisessa on ammattitaitoinen asennusryhmä.

Kohteen luovutuksen jälkeen vastuu lattian käyttöään maksimoinnista siirtyy rakennuksen omistamalle taholle. Lattiamateriaalien valmistajan käyttö- ja siivousohjeita noudattamalla saadaan lattia pidettyä esteettisesti ja toiminnallisesti parhaassa mahdollisessa kunnossa mahdollisimman pitkään.

Lattiapinnoitteiden huollon merkitystä ei sovi vähätellä. Rakennuksen käyttäjällä tulee olla tiedossa käytettyjen lattiamateriaalien huoltotavat, ja huoltotarkastuksia tulee tehdä säännöllisesti. Haastatteluiden mukaan kriittisiä kohtia huollolle ovat etenkin märkätilat, joissa puutteellinen huolto voi johtaa kosteusvaurioihin, pahimmassa tapauksessa sisäilmaongelmiin.

10 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda toimeksiantajan käyttöön lattiapinnoituksen työnjohtoa ja aikataulutusta helpottava ohjeistus. Haasteena tälle tutkimukselle oli jo olemassa olevan tiedon hajanaisuus sekä hankala saatavuus. Työssä pyrittiin saamaan lattiapinnoitustyöhön liittyvä tieto samaan teokseen.

Työssä käytettyjen lähteiden määrä puoltaa opinnäytetyön laatimista toimeksiantajalle. Työn avulla toimeksiantajan työnjohto saa suuntaviivat lattiapinnoitustyövaiheen johtamiseen. Työvaiheen onnistuneella johtamisella mahdollisimman laadukas lattiapinta asiakkaalle. Laadukkaan lopputuloksen saamiseksi vaaditaan myös laadukasta kommunikointia, joka osoittautuikin haastattelujen perusteella tärkeäksi osaksi onnistumista. Kommunikointia suunnitteluvaiheessa ei pidä vähätellä, sillä kantavien rakenteiden valinnalla voidaan jo suunnitteluvaiheessa tiedostamatta jättää pois tilassa parhaiten toimiva pinnoitusratkaisu.

Lähes kaikissa asiantuntijahaastatteluissa pinnoitettavan betonin kosteutta pidettiin suurimpana kompastuskivenä lopputuotteen laadun kannalta. Varsinkin massiivisissa kuorilaattavaluissa betonin kosteuden kehittymistä on hankalaa ennustaa ilman tiheää mittaustaajuutta. Myös paikallisesti kastuneiden betonilaattojen kosteuspoikkeamien havaitseminen ja kuivatus ovat tärkeitä kosteudenhallintatoimenpiteitä. Ideaalitulanteessa pinnoitusluvan saadun alueen työmaaliikenne tulisi katkaista heti mittauksien saapumisen jälkeen, jotta paikallisilta kosteusvaurioilta voitaisi välttyä. Lattian pintamateriaalin asennus on kuitenkin työvaiheena niin tahdistava, että usein tämä ei ole aikataulullisesti mahdollista.

Lähteet

- Baker, S.E. & Edwards, R. N.d. How many qualitative interviews is enough? National Centre for Research Methods.
http://eprints.ncrm.ac.uk/2273/4/how_many_interviews.pdf
- BY45/BLY7. 2018. Betonilattiat. Rakennustieto.
- BY54/BLY12. 2010. Betonilattian pinnoitusohjeet. Rakennustieto.
- Deflex 446/TN. n.d. Liikuntasauimalistojen tuote-esite. <https://www.deflex-fugensysteme.de/produkte/446-tn/71.html>
- Etelä-Suomen Lattiapinnoitus Oy. N.d. Tuote-esite.
<https://eslattiapinnoitus.fi/akryylibetoni>
- Kananen, J. 2017. Laadullinen tutkimus pro graduna ja opinnäytetyönä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kaukonen, V. 2020. Aluemyyntipäällikkö. Oy Sika Finland Ab. Haastattelu 18.3.2020
- Konttinen, J. 2019. Elinkaaritekniikka. Viitattu 17.3.2020. Kurssimateriaali Optima-työtilasta. Jyväskylän Ammattikorkeakoulu.
- Lattiapäällysteiden ja –pinnoitteiden valintaohje. 2017. Suomen yliopistokiinteistöt Oy. Viitattu 10.2.2020. <https://sykoy.fi/wp-content/uploads/Lattiap%C3%A4%C3%A4llysteiden-ja-pinnoitteiden-valintaohje.pdf>
- Lindberg, R. N.d. Rakennusosien rakennusfysikaalinen toiminta. Artikkel. Viitattu 20.3.2020. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK040302.pdf>
- Matala-alkalinen tasoite kuuluu betonialustan ja muovimaton väliin. 2019. Artikkel. Viitattu 15.2.2020. <https://www.fi.weber/matala-alkalinen-tasoite-kuuluu-betonialustan-ja-muovimaton-valiin>
- Pfaff, F.J. & Gelfant, F.S. 1997. Osmotic blistering of epoxy coatings on concrete. Journal of protective coatings & linings. Viitattu 16.2.2020.
https://www.researchgate.net/profile/Frederick_Gelfant/publication/290585385_Osmotic_blistering_of_epoxy_coatings_on_concrete/links/59c26a0a458515af3060a608/Osmotic-blistering-of-epoxy-coatings-on-concrete.pdf
- Pietarila, J. 2020. Projektiarkkitehti. JKMM Arkkitehdit Oy. Haastattelu 9.4.2020
- Rakennuksen elinkaari kestävän rakentamisen lähtökohtana. N.d. Artikkel. Rakennusteollisuuden www-sivuilla. Viitattu 17.3.2020.
<https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Kestava-rakentaminen/Rakennuksen-elinkaari/>
- Rakennustöiden menekit. 2015. Rakennustieto.

Ratu 0450. 2017. Mattotyö, kuivat tilat. Ratu-ohjekortti. Rakennustieto. Viitattu 15.2.2020. <https://janet.finna.fi/>, RT-kortisto.

Ratu 0458. 2018. Massapäällystys. Ratu-ohjekortti. Rakennustieto. Viitattu 15.2.2020. <https://janet.finna.fi/>, RT-kortisto.

Salonen, S. 2020. Työpäällikkö. Oro Urakointi Oy. Haastattelu 20.3.2020

Sikafloor 264. 2017. Esite. Viitattu 14.2.2020.
https://fin.sika.com/fi/solutions_products/Rakennustuotteetjamenetelmat/sika-flooring-and-coating-solutions/Dokumentit/Tuotetietoesitteet.html

Sikafloor 304W. 2017. Esite. Viitattu 15.2.2020.
https://fin.sika.com/fi/solutions_products/Rakennustuotteetjamenetelmat/sika-flooring-and-coating-solutions/Dokumentit/Tuotetietoesitteet.html

Sikafloor 330. 2017. Esite. Viitattu 14.2.2020.
https://fin.sika.com/fi/solutions_products/Rakennustuotteetjamenetelmat/sika-flooring-and-coating-solutions/Dokumentit/Tuotetietoesitteet.html

SRV yhtiönä. N.d. Yritysesittely SRV:n www-sivuilla. Viitattu 4.2.2020.
<https://www.srv.fi/srv-yhtion/>

SRV:n terveyden- ja sairaanhoidon tilat. N.d. Luettelo menneistä, meneillään olevista ja tulevista terveydenhuollon rakennuksista SRV:n www-sivuilla. Viitattu 4.2.2020.
<https://www.srv.fi/sairaalat/>

SRV:n työmaat. N.d. Luettelo SRV:n meneillään olevista hankkeista SRV:n www-sivuilla. Viitattu 4.2.2020. <https://www.srv.fi/tyomaa/>

Tarkett iQ Megalit. 2016. Tekniset tiedot. Viitattu 15.2.2020. https://media.tarkett-image.com/docs/DS_FI_Tarkett_iQ_Megalit_tekniset_tiedot.pdf

Tarkett iQ-lattiat. n.d. Asennusohje. Viitattu 15.2.2020. https://media.tarkett-image.com/docs/ID_FI_Tarkett_iQ_homogeeniset_asennusohje.pdf

Tarkett iQ-lattiat. n.d. Esite. Viitattu 15.2.2020. https://media.tarkett-image.com/docs/BR_FI_Tarkett_iQ_Lattiat_esite.pdf

Tihvonen, J. 2020. Laatupäällikkö. SRV Rakennus Oy. Haastattelu 8.4.2020

Uponor Kiinteistöviemärointi – Käsikirja. 2006. Viitattu 28.3.2020.
<https://issuu.com/uponorfi/docs/kiinteistoviemaroinnin-kasikirja/91>

Uusilla ohjeilla torjutaan muovimattopäällysteisten betonilattioiden sisäilmariskiä. 2019. Rakennustiedon tiedote.
<https://www.rakennusteollisuus.fi/Ajankohtaista/Tiedotteet1/2019/uusilla-ohjeilla-torjutaan-muovimattopaaallysteisten-betonilattioiden-sisailmariskia2/>

Liitteet

Liite 1. Itsesiliävän epoksilattian työmenekki esimerkkikohteessa

Itsesiliävällä epoksimassalla pinnoitus, tilan koko 300m² (6*50m²), jalkalistaa 115jm. Alkutilassa materiaalit, koneet ja kalusto käytettävissä. Lopputilanteessa tarkastettu, hyväksytty ja suojattu pinnoite.

Kokonaistyömenekki ja työnosien kestot

Työnosa	Määrä	Työnosan työmenekki	Yhteensä
Hionta ja imurointi	300m ²	0,05tth/m ²	15tth
Alustan paikkaus osittain	6kpl	0,10tth/kpl	0,6tth
Alustan pohjustus	300m ²	0,03tth/m ²	9tth
Massan sekoitus, 2mm kerros	300m ²	0,03tth/m ²	9tth
Itsesiliävän massan levitys	300m ²	0,08tth/m ²	24tth
Jalkalistan teko, h=50mm	115jm	0,04tth/jm	4,6tth
Suojaus ja siivous	300m ²	0,01tth/m ²	3tth
			= 65,2tth
Muuttujien vaikutus työmenekkiin (50m ²), kerroin 1,10			
		1,10*65,2tth	=71,72tth
Työnkesto, työryhmä 1 työntekijä		71,72tth / 8tth/tv	=9tv

Liite 2. Itsesiliävän polyuretaanimassan työmenekki esimerkkikohteessa

Itsesiliävällä polyuretaanimassalla pinnoitus ja lakkaus, tilan koko 300m² (6*50m²), jalkalistaa 115jm. Alkutilassa materiaalit, koneet ja kalusto käytettävissä. Lopputilanteessa tarkastettu, hyväksytty ja suojattu pinnoite.

Kokonaistyömenekki ja työnosien kestot

Työnosa	Määrä	Työnosan työmenekki	Yhteensä
Hionta ja imurointi	300m ²	0,05tth/m ²	15tth
Alustan paikkaus osittain	6kpl	0,10tth/kpl	0,6tth
Alustan pohjustus	300m ²	0,03tth/m ²	9tth
Massan sekoitus, 2mm kerros	300m ²	0,03tth/m ²	9tth
Itsesiliävän massan levitys	300m ²	0,08tth/m ²	24tth
Jalkalistan teko, h=50mm	115jm	0,04tth/jm	4,6tth
Lakkaus kertaalleen	300m ²	0,03tth/m ²	9tth
Suojaus ja siivous	300m ²	0,01tth/m ²	3tth
			= 74,2tth
Muuttujien vaikutus työmenekkiin (50m ²), kerroin 1,10		1,10*74,2tth	=81,62tth
Työnkesto, työryhmä 1 työntekijä		81,62tth / 8tth/tv	=11tv

Liite 3. Muovimaton työmenekki esimerkkikohteessa

Muovimatolla päällystys, tilan koko 300m² (6*50m²), jalkalistaa 115jm. Alkutilassa materiaalit, koneet ja kalusto käytettävissä. Lopputilanteessa tarkastettu, hyväksytty ja suojattu pinta.

Kokonaistyömenekki ja työnosien kestot

Työnosa	Määrä	Työnosan työmenekki	Yhteensä
Lattian tasoitus, pumppuplaano	300m ²	0,02tth/m ²	6tth
Hionta ja imurointi	300m ²	0,05tth/m ²	15tth
Alustan etuoikaisu	300m ²	0,05tth/m ²	15tth
Alustan pohjustus	300m ²	0,03tth/m ²	9tth
Ylläpitävät työt (mittaus, vuotien katkaisu)	300m ²	0,01tth/m ²	3tth
Muovimaton asennus	300m ²	0,06tth/m ²	18tth
Muovinauhajalkalistan asennus	115jm	0,03tth/jm	3,45tth
Suojaus ja siivous	300m ²	0,01tth/m ²	3tth
			= 72,45tth

Muuttujien vaikutus työmenekkiin (50m²), kerroin 1,20

$$1,20 * 72,45tth = 86,94tth$$

Työnkesto, työryhmä 1 työntekijä

$$86,94tth / 8tth/tv$$

$$= 11tv$$