

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Rakennustuotanto  
Tuomas Palander

## **Opinnäytetyö**

# **Lattiamateriaalit ja niiden valintaan vaikuttavat tekijät**

Tekijä	Tuomas Palander
Työn nimi	Lattiamateriaalit ja niiden valintaan vaikuttavat tekijät
Sivumäärä	70
Valmistumisaika	2/2010
Työn ohjaaja	DI, Miettinen Harri

---

## TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä käsitellään lattiamateriaalien ominaisuuksia, vaatimuksia, soveltuvuutta eri käyttökohteissa ja vertaillaan asennusnopeutta sekä kustannuksia. Opinnäytetyö toimii aikataulutuksessa apuna, lattiapinnoitteiden osalta. Aineiston keruu aloitettiin kesällä 2009, kun itse työn perusajatus ja raamit olivat muotoutuneet.

Työn teoriaosuudessa kerrotaan ensin lattiamateriaaleista eri näkökulmista. Tämän jälkeen tarkastellaan, millaisen alustarakenteen lattia vaatii ja mitä materiaaleja voidaan käyttää sen päällystämiseen. Lopuksi käydään läpi asennustapoja kyseisiin materiaaleihin.

Lattiamateriaalin valinta rakennukseen on aivan yhtä tärkeä, oli kyseessä sitten asuin-, liike- tai teollisuusrakennus unohtamatta julkisia rakennuksia – onhan lattia merkittävä osa rakennusta. Lattiamateriaalin valintaan vaikuttavat monet seikat, kuten käyttötarkoitus, ulkonäkö, kulutuksen kestävyys ja tietysti puhdistettavuus. Kokonaiskustannukset ovat viime kädessä määräävin tekijä lattiamateriaalin valinnassa. Oikein suunniteltuna, toteutettuna ja huollettuna, lattiaa voidaan säästää monilta harmeilta elinkaarensa aikana.

Writer	Tuomas Palander
Thesis	Floor materials and factors affecting the choice
Pages	70
Graduation time	2/2010
Thesis Supervisor	M.Sc., Miettinen Harri

---

## **ABSTRACT**

This thesis deals with qualities, demands, suitability of floor materials in different application and also comparing time of installation and price range of the materials. Thesis is designed to help in setting up a schedule to installation of a floor. The study material has been collected from various sources in summer of 2009 when the thought gradually gelled into a plan.

At the beginning of this thesis dissects the variety of floor materials from different point of views. After this the work dissects what kind of foundation structure the floor requires and which materials can be used in covering. In the end thesis goes through methods how to install these different floor materials.

Selecting the right floor material is always equally important whether dealing with residential, office, industrial or public buildings. When choosing floor materials there´s many things to consider for example the purpose of use, exterior features, durability and cleaning matters. The total cost is usually the most relevant factor. When the floor is designed, executed and maintained correctly it will extend the floor´s life cycle significantly.

## **Alkusanat**

Etsiessäni opinnäytetyön aihetta, tärkein tavoite oli saada rakennusalan tietoutta niin aikatauluista kuin materiaaleistakin, koska näitä asioita työelämässä tarvitaan. Tämän opinnäytetyön tekeminen oli mielenkiintoista ja haastavaa. Työtä tehdessäni oivalsin uusia asioita ja sain arvokasta oppia.

Kiitän seuraavia henkilöitä: Iikka Riepposta, joka konsultoi työtäni Visura Oy:n puolesta, opinnäytetyön ohjaajaa DI Harri Miettistä, joka antoi tärkeää palautetta ja neuvoja koulun näkökulmasta työn toteutukseen, sekä opiskelutovereitani.

Lopuksi kiitän avopuolisoani, vanhempiani ja läheisiä niin henkisestä kuin myös taloudellisesta tuesta opiskelujeni aikana.

Tampereella 16.02.2010

Tuomas Palander

## Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	6
2 Lattiamateriaalit.....	7
2.1 Yleistä.....	7
2.2 Lattian valintaan vaikuttavat tekijät.....	8
2.3 Yleisimmät lattiatyypit Suomessa.....	9
2.4 Asuintalot.....	10
2.5 Julkiset rakennukset.....	11
2.6 Liikerakennukset.....	12
2.7 Teollisuus.....	13
3 Rakenteet.....	17
3.1 Alustamateriaalit.....	17
3.2 Päällystemateriaalit.....	24
4 Työmenetelmät.....	41
4.1 Yleistä.....	41
4.2 Yleisimpien lattiamateriaalien asennus.....	42
4.3 Riskikaavio.....	56
4.4 Alustan laatuvaatimukset.....	57
4.5 Työturvallisuus.....	59
4.6 Aikataulu.....	60
4.7 Kustannukset.....	61
5 Kohteen aikataulujen seuranta.....	62
6 Omia kokemuksia.....	63
7 Yhteenveto.....	64
Lähteet.....	65
Liitteet.....	69
Liite 1: Excel-taulukko, työmenekkilaskin.....	69

# 1 Johdanto

Työ lähti liikkeelle suuresta valikoimasta lattiamateriaaleja, joilla on paljon käyttökelpoisia ominaisuuksia ja asennusta helpottavia innovaatioita. Työssä haluttiin kerätä nämä materiaalit yksiin kansiin. Viime vuosikymmenien aikana lattiamateriaalit ovat kehittyneet, lukkopontti on tullut jäädäkseen niin parketin kuin laminaatinkin asennukseen. Edelleen uusia ja käyttökelpoisia lattiamateriaaleja tuotetaan tasaisesti.

Rakennushankkeen tärkeimpiin valintoihin kuuluu lattiamateriaalin ratkaiseminen. Lattiamateriaalin valinnassa on hyvä käyttää apuna materiaalien vaatimuksiin ja ominaisuuksiin perehtynyttä henkilöä. Huolellisella perehtymisellä materiaalivalmistajien ohjeisiin löydetään tärkeimmät ominaisuudet ja vältetään monilta ongelmilta.

Työssä esitellään tavallisimpia lattiamateriaaleja, joita käytetään asuin-, liike- tai teollisuusrakennuksissa ja julkisissa rakennuksissa. Työssä käsitellään lisäksi lattiamateriaalien kustannuksia ja asentamisaikaa sekä annetaan vaatimuksia alustalle, johon lattiamateriaali asennetaan. Väärin suunniteltu tai toteutettu lattia aiheuttaa vaurioita, joiden kustannukset ovat moninkertaiset rakennusaikaiseen säästöön verrattuna.

Työhön kuuluu rakennuskohteen seuranta aikataulujen osalta. Tuotantonopeuden selvittämiseen käytetään Excel-taulukkolaskentaohjelmaa.

## 2 Lattiamateriaalit

### 2.1 Yleistä

On monia mahdollisuuksia tehdä lattiasta miellyttävä niin visuaalisesti kuin käytönkin kannalta. Jokaisella lattialla on oma tarkoituksensa, mutta useita pinnoitteita voidaan kuitenkin käyttää sisustamismielessä, ajattelematta niinkään rakenteellista toimintaa. Lattia suunnitellaan käyttötarkoituksensa mukaisesti, tai näin ainakin pitäisi toimia. Lattian valitsemisessa on otettava huomioon asennustapa, kantavan rakenteen sopivuus lattiamateriaalille, ulkonäkö, käyttöikä ja lujuus. Yksi useimmin unohdetuista valintaperusteista on käyttömukavuus, miltä materiaali tuntuu. Uudisrakennuksissa lattian pinnoitusvaihetta aloitettaessa on huolehdittava siitä, että kantava rakenne eli lattian alusta täyttää sille asetetut laatuvaatimukset tasaisuudessa ja että rakennuskosteus on sallituissa lukemissa ennen pinnoittamisen aloitusta.

Lattiapäällysteen valintaan kannattaa käyttää aikaa, koska vaihtoehtoja on monia. Niistä muutamia ovat puupohjaiset tuotteet, kuten parketit ja laminaatit sekä lankut. Nykypäivänä muovituotteet valtaavat myös lattioitamme erilaisin muovimaton ja -laaton. Muovimatonla saadaan pinnoitettua lattiaa hyvin nopeasti verrattuna vaikkapa parketilattian pinnoittamiseen, myös hinta on eri luokkaa. Klinkkeriä eli kansankielellä lattialaattaa tavataan useimmin kylpyhuoneissa, kodinhoituhuoneissa, eteisissä ja enenevässä määrin keittiöissä. Klinkkeri on hyvin kestävä lattiamateriaali ja monimuotoisuutensa takia soveltuu rakennuksien eri osiin. Kantavan rakenteen ollessa betonia se voidaan vaihtoehtoisesti myös maalata tai käsitellä kemiallisesti, jolloin kemiallinen käsittely antaa lattialle lähes marmorin kaltaisen ilmeen.

Ennen rakentamisen laatutaso oli korkeampi, haluttiin mahdollisimman hyviä ja kestäviä rakenneratkaisuja. Työtä tehtiin itselle omaa kotia rakentamalla, mikä toi monille lisää motivaatiota, ja usein työpaikan rakentajana. Tämän päivän rakentamiselle on tyypillistä jatkuva kiire työvaiheesta toiseen sekä halpojen materiaalien käyttö. Toisaalta ihmisen suhteellisen nopea muutoshakuisuus puoltaa sitä, että materiaalit ovat helppoja purkaa ja korvata uusilla. Klinkkereiden käyttöikä on useasti pidempi kuin 20 vuotta, mutta harvassa kodissa alkuperäiset laatat ovat lattiassa kymmentä vuotta kauemmin.

Mikään lattiamateriaalin valmistaja ei voi pitäytyä samoissa tuotteissa, vaikka ne tällä hetkellä myisivätkin hyvin. Lattiamateriaaleja on kehitettävä jatkuvasti vastaamaan ihmisten muuttuvia tarpeita sekä rakentajien tiukkoja aikatauluja. Lähes kiistatta vuokra-asuntoihin asennetaan lattiamateriaali, joka on nopein asentaa ja jonka hinta on halvin rakentajalle. Liiketiloihin ja julkisiin rakennuksiin valittava pinnoite on taas hyvin kulutusta kestävä ja helppo puhtaana pidettävä. Tässäkin tulee esiin, että ennen lattiamateriaalin valintaa on huomioitava tilan käyttötarkoitus.

## 2.2 Lattian valintaan vaikuttavat tekijät

Lattian valintaan vaikuttaa se, kuka lattian valitsee, mikä on lattian käyttötarkoitus, ja kuinka paljon ollaan valmiita sijoittamaan lattiaan eli hinta. Tärkeä kysymys on, tehdäänkö lattiaa itselle vai tehdäänkö lattiaa asiakkaalle, jolloin asiakas tekee valinnan. Tietysti valintaan vaikuttavat myös arvot, kuten ympäristövaikutukset, kuinka paljon esimerkiksi lattia on tuottanut jätettä, asennettaessa ennen kuin se on valmis, tai kuinka paljon puita on jouduttu kaatamaan lattian tähden. Lähes verrattava asia on pitkäikäisyys, esimerkiksi parkettia ja laminaattia on saatavilla eri käyttöluokista. Lattiaan voidaan myös käyttää luonnonkiveä tai marmoria, kuten kuviossa 1 esitetään.



Kuvio 1: Kivellä toteutettu oleskelutila (Suomalainen kivi 2009).

Käyttöluokalla halutaan kertoa, kuinka hyvin jokin tuote kestää kulutusta. Laminaattia on kuutta eri käyttöluokkaa. Tämä määrittää, minkälaiseen tilaan tuote on tarkoitettu ja mikä on tuotteen kulutuksenkestävyys. Käyttöluokkaa valitessa on otettava huomioon, ketkä käyttävät tilaa; jos astioiden putoaminen lattialle on mahdollista tai jos asunnossa on isokokoinen koira, ei ole hyvä tyytyä vähää kulutusta kestäviin pintoihin. Vastaavasti parkettiakin löytyy eri kovuusluokkia, toisin sanoen niin montaa kuin on eri puulajikkeita, esimerkiksi tammi on kovempaa kuin koivu.

Aikataulu toimii yhtenä valinnan perusteena. Jokaisessa rakennuskohteessa on jokin perusvaihtoehto, jota rakennuttaja tarjoaa asiakkaalle. Rakennuttajan puolelta tämä on asiakaspalvelua, koska on olemassa asiakkaita, joilla ei ole materiaaleista tarpeeksi tietoa, että voisivat päättää aivan itsenäisesti sopivan lattiamateriaalin. Kaikkein mieluisin asiakas on asiakas, joka tietää mitä haluaa ja on vaikka itse valmis toimittamaan materiaalin kohteeseen.



Lattiamateriaalin valintaan vaikuttavat myös tunneperäiset syyt, kuten lattian ulkonäkö sekä mielikuvat. Valittaessa lattiaa ulkonäön perusteella voi olla vaikea hahmottaa kokonaisuutta, sitä miltä lattia näyttää valmiina. Lattia itsessään on niin suuri sisustuselementti, että jos valinta on tehty hätiköiden, niin epämiellyttävän lattiapinnan peittäminen on vaikeaa, ellei lähes mahdotonta. Tämän takia valinta on tehtävä harkiten, jottei rakentaja joutuisi purkamaan ja kokoamaan lattiaa uudelleen.

Rajoittava valintaperuste on useasti lattian hankkimisesta ja asentamisesta johtuvat kustannukset. Kustannussyistä päädytään valitsemaan parketin sijasta laminaatti tai klinkkerin sijasta muovimatto. On totta, ettei parkettia saa samaan hintaan kuin laminaattia, mutta tässä olisikin ajateltava kauaskantoisesti ja valittava sellainen materiaali, joka muun sisustuksen muuttuessa saa säilyttää kasvonsa. Parketin etu on se, että sen voi hioa useaan kertaan ennen kuin se on vaihdettava. Hionnalla ja lakkauksella saavutetaan lähes uudenveroinen lattianpinta. Toisaalta laminaatti on huomattavasti halvempaa, toisin sanoen laminaattilattia voidaan asentaa kahteen kertaan sillä hinnalla, jolla parketti asennetaan kerran. Laminaattilattiaa ei voida hioa, kun tarkoituksena on parantaa pintaa. Aina ei kuitenkaan vanhaa pintaa tarvitse poistaa ennen uuden asennusta. Oikealla suunnittelulla lattioista voidaan tehdä pitkäikäisiä, kestäviä, helposti vaihdettavia ja hinta-laatusuhteeltaan edullisia. Näissä asioissa asiakkaan kuin myyjänkin on oltava valppaana, jotta tarkoitustaan vastaava lattia saadaan asennettua oikeaan kohteeseen.

## 2.3 Yleisimmät lattiatyypit Suomessa

Asuintaloissa pyritään miellyttäviin, helppohoitoisiin ja persoonallisiin lattioihin. Suomen yleisimmät lattiatyypit asuintaloissa ovat: parketti, lankkulattia, laminaatti, klinkkeri, kivi, korkkimatto, muovimatto ja kokolattiamatto. Kokolattiamaton suosio on pienempi, koska siihen on mielletty vaikea puhtaanapito, mutta sitä suositaan esimerkiksi betonielementtirakenteisten portaiden pinnoittamiseen. Asuintalojen lattiamateriaali vaihdetaan useammin, verrattaessa julkisiin rakennuksiin, liike- tai teollisuusrakennuksiin. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että asuintaloissa käytetyt lattiamateriaalit olisivat laadultaan huonompia kuin muussa rakentamisessa. Kysymystä on lähdettävä purkamaan siitä näkökulmasta, että ihmisillä on muuttuvia tarpeita. Asunnon pysyessä samana halutaan kuitenkin jotain muutosta, uusia huonekaluja tai uusi lattia. Muutettaessa uuteen kotiin halutaan sisustuksessa tuoda näkyviin omaa persoonallisuutta. Tästä johtuen täysin ehjiä, hyväkuntoisia lattioita puretaan pois tai jätetään uuden lattiamateriaalin alle.

Julkisissa rakennuksissa suunnittelun lähtökohta on näyttävyys ja kestävyys. Lattia voi olla kiveä, betonia, mosaiikkibetonia, tiiltä, klinkkeriä, puuta, parkettia, muovimattoa ja linoleumia. Jokaisessa lattiassa käytetään jalkalistoja peittämään lattian reunoihin jäävät raot (elämisenvara). Elämisenvaralla lattioissa, niin kuin muissakin rakenteissa, tarkoitetaan rakenneosan kosteudesta tai lämmöstä johtuvaa muodonmuutosta. Listat valitaan sen mukaan, kuinka paljon lattia vaatii elämisenvaraa. Tietenkin valintaan vaikuttavat myös jalkalistojen ulkonäkö ja niiden yhteensopivuus muiden listojen kanssa. Lattian jalkalista on useimmiten

puuta tai muovia, jollei huomioida wc- tai kylpytiloja, missä käytetään lattiaan ja seinän rajaan useimmin asennettavaa holkkalaattaa, joka johtaa veden pois seinän ja lattian yhtymäkohdasta. Holkkalaattaa käyttämällä laatoitus voidaan tehdä saumaustaastilla. Yleensä tehtäessä laatoitusta ilman holkkalaattoja seinän ja lattian yhtymäkohta tiivistetään saniteettisilikonilla. Saniteettisilikoni joudutaan kuitenkin uusimaan noin viiden vuoden välein, joten kulmalaattoja käyttämällä saadaan rakenteelle lisää huoltovapaata käyttöikä.

Suunnitellessa liikerakennusten lattioita painopiste asetetaan sille, että samaa lattiamateriaalia saadaan asennettua jokaiseen kerrokseen mahdollisimman paljon. Tämä antaa rakennukselle yhtäläisen ulkonäön, mutta saattaa hämmentää ulkopuolista kerrosten samankaltaisuudella. Saman lattiamateriaalin asennuksessa on myös taloudellinen näkökulma, koska mitä enemmän materiaalia asennetaan, sitä halvemmaksi tulee asennuksen m<sup>2</sup> -hintaa.

Teollisuus antaa myös oman näkökulmansa lattioille. Teollisuuden käytössä olevilta lattioilta vaaditaan kestävyyttä, niin kulutuksen kuin pistekuormienkin kannalta. Varastointiin tarkoitetun lattian tulee kestää suuria pistekuormia sekä tavaran kuljetusta. Voimalaitokset keskittyvät prosessin hallintaan sekä laitteiston huoltoon, mikä luo taas erilaiset vaatimukset lattialle. Tällöin lattia ei saa piilottaa sisäänsä installaatioita, vaan putkien liitosten on oltava näkyvissä, lattioiden runkona käytetään terästä ja lattiamateriaalina teräsrililöitä.

## 2.4 Asuintalot

Asuintalo-nimikkeen alle kuuluvat kerros-, rivi-, pari- ja omakotitalot. Kaikkia asuintaloja rakennetaan erilaisiin tarpeisiin. Varsinkin kerrostaloja rakennetaan vuokratyöhön. Vuokratyössä olevien kerrostalojen yleisin lattiamateriaali on muovimatto. Muovimatto on nopea asentaa ja on asennusalustaltaan vähemmän vaativa kosteusteknisen toiminnan kannalta, matosta riippuen. Kerrostaloissa muovimattoa käytetään myös yleisesti kylpyhuoneissa ja wc-tiloissa. Muovimatolla, joka asennetaan muuhun huoneistoon, on eri ominaisuudet kuin märkätiloihin asennettavalla muovimatolla. Muovimattoa tehdään kuiva- ja märkätilojen lattioihin. Muovimattojen ominaisuuksia ovat vesihöyrynläpäisevyys ja taipuvuus, jotka ovat suhteessa maton paksuuteen. Vesihöyrynläpäisevyydestä johtuen erilaisille matoille annetaan erilaisia raja-arvoja betonin suhteellisesta kosteudesta ennen materiaalin asennusta. Kerrostaloihin voidaan myös jälkikäteen asentaa uusi pinnoite, kuten laminaatti, vanhan muovimaton päälle, toimenpide on kuitenkin muuttunut luvanvaraiseksi askeläänieristyksen takia.

Ennen rivitaloja tehtiin myös samalla periaatteella kuin nykyään tehdään vuokrataloja eli asuntoja tehtiin mahdollisimman paljon samoilla materiaaleilla. Tästä johtuen nykyään jokainen rivitaloasunto on erilainen, jotkut suosivat olemassa olevan, hyvän materiaalin säilyttämistä ja kunnostamista, kuten vanhan parkettipinnan hiomista. Parketin hyvä puoli on, ettei sitä tarvitse purkaa vaan se voidaan jättää uuden rakenteen alle. Jonakin päivänä alle piilotettu parketti voi vielä miellyttää jotakin asukasta. Vanhaan rivitaloon muutettaessa on hyvä varmistua, mitä materiaaleja on käytetty esimerkiksi kylpyhuoneessa ja miten mahdollinen, uusien lattialaattojen

asennus on tapahtunut. Joskus on esimerkiksi ollut luvallista asentaa laattaa suoraan vanhan muovimaton pintaan. Ei saa siis antaa ulkonäön pettää. Muutenkin asuntoa ostettaessa on aina hyvä käydä toteamassa jokaisen huoneen kunto itse ja yrittää nähdä myös asunnon huonot puolet. Märkätiloissa käytetään useissa tapauksissa vedeneristeenä levitettävää massaa ja vahvikekankaita, joilla saadaan oikein asennettuna täysin yhtenäinen vedeneriste.

Vedeneristeitä myydään usein tuoteperheittäin, eli samaa merkkiä olevia massoja, jotka ovat väritään erilaisia. Värin avulla nähdään, miten aiemmin levitetty eristysmassa peittyy toisen alle. Uudessa asunnossa on se hyvä puoli, että rakennusselostuksesta voi nähdä, miten rakenteet on tehty. Kuitenkaan ei voida sanoa, onko asennusaikana tapahtunut rakennusvirheitä.

Nykyään asiakas on kaiken lähtökohta puhuttaessa rivitaloista, paritaloista tai omakotitaloistakin. Materiaalivalinnat tehdään myös sen perusteella, mitä asiakas tahtoo. Tosin välillä asiakas on rakennuttaja itse. Tällöin rakennuttajalla on vapaat kädet päättää materiaaleista, mutta näin hän ottaa myös riskin, ettei hänen tekemistään valinnoista pidetä. Taantumassa rakentajan ei kannata ottaa tässä asiassa riskiä vaan toimia varman päälle. Omakotitalot rakennetaan omistajansa näköisiksi. Omistajille annetaan suunnitteluvaiheessa mahdollisuus muuttaa kaikkea, mikä kotiin sisältyy, muun muassa väliseinien ja eri huoneiden paikkoja sekä materiaaleja ulkovuoresta lattiamateriaaliin. Kuitenkin rakennuttajalla on tässä kohtaa velvollisuus huomauttaa kokeneempana, jos asiakkaan ehdottaman rakenne ei ole jostain syystä toimiva. Näin säästetään molempien aikaa ja rahaa.

## 2.5 Julkiset rakennukset

Julkisiin rakennuksiin luetaan valtion tai kunnan rakennuttamat tilat hallintoa, opetusta, tiedettä, kulttuuria, terveydenhoitoa, sosiaalihuoltoa, liikennettä, maanpuolustusta ja muun muassa vankeinhoitoa varten. Julkisiin rakennuksiin lasketaan myös seurakuntien, joidenkin yhdistysten ja useimpien yleisöä tarvitsevien yhteisöjen rakennukset ja tilat, kuten kirkot, seurantalot, museot, näyttelytilat, teatterit ja elokuvateatterit sekä urheilun ja liikunnan tilat. (Julkiset ja yhteiset rakennukset 2009).

Julkisia rakennuksia on paljon ja niiden ikähaarukka on suuri. Lattiamateriaalit julkisissa rakennuksissa ovat aikaansa kuvaavia. Vanhoissa kirkoissa lankkulattia on paljon käytetty, useissa rakennuksissa, kuten kouluissa ja sairaaloissa, on suosittu linoleum-laattaa sen puhtaana pidettävyyden sekä asentamisen vuoksi. Ei saa kuitenkaan unohtaa, että linoleum-laattoja käytettäessä kuvioinnin tekeminen lattioihin on helppoa. Näiden tuotteiden varastointi vie myös huomattavasti vähemmän tilaa kuin parketin varastointi.

Julkisissa tiloissa ihmisten määrä on suuri, eli rakennusten käytävillä kulkee paljon ihmisiä. Tästä johtuen on ollut pakko kehittää iskuja kestävä, helposti ja äänettömästi asennettava jalkalista. Muoviset jalkalistat ovat olleet suosiossa julkisissa rakennuksissa. Muoviset jalkalistat voidaan asentaa yhtenä kappaleena. Asentamisessa käytetään samaa liimaa, jolla muovimatto tai linoleum-laatta kiinnitetään alustaansa. Jalkalistaan levitetään liima suoraan seinään tulevalle puolelle ja odotetaan hieman, että liima olisi tarttuvampaa ennen kuin lista painetaan

seinään kiinni. Liiman ansiosta saavutetaan lähes äänetön asennus, tosin liimaa käytettäessä on huolehdittava asianmukaisesta hengityssuojauksesta ja tuuletuksesta. Muovilaatan vaurioituessa vauriokohta on helppo korvata siinä määrin kuin lattia sitä tarvitsee, vaikkapa laatan tarkkuudella.

Julkisia rakennuksia rakennetaan syntyneen tarpeen mukaan. Näissä projekteissa rakennuttajana toimii valtio. Julkisissa rakennuksissa lähtökohta on näytävyyden ja kestävyys. Puhtaana pidettävyyden on tärkeä ominaisuus joillekin julkisille rakennuksille muun muassa sairaaloille, mutta useammassa tapauksissa arkkitehtuurinen näkemys menee edelle. Yksinkertaistettuna voidaan todeta että, mitä enemmän erilaisia pintoja ja muotoja julkisissa tiloissa ja julkisissa rakennuksissa on, sitä enemmän niiden ylläpito tulee maksamaan. Lisäksi turvallisuuden kannalta on huomioitava palokuorma ja materiaalin ominaisuudet palossa.

Vanhoilla historiallisesti arvokkailla rakennuksilla korjaukset tehdään museoviranomaisen määräyksiä noudattaen eli rakenteita korjataan vain niiltä osin, joilta rakenne on vaurioitunut. Korjauksissa käytetään samaa rakennustapaa, jolla rakennus on alun perin rakennettu.

Julkisissa tiloissa on myös huolehdittava liikkumisesteiden pääsystä rakennuksen eri osiin. Niissä voidaan käyttää erillistä jälkiasenteista teräsluiskaa, mutta useasti rakenne tehdään samasta materiaalista kuin muukin lattia. Lattian materiaaleiksi valitaan helppohoitoisia ja kestäviä laatuja. Liikkumisesteiden kannalta on tärkeää, että lattia on märkänäkin luistamaton ja helposti puhdistettava. Samaan aikaan nämä ehdot on vaikea täyttää. Kohtalaisen joustavapintainen lattia soveltuu käveleville henkilöille. Pyörätuolin käyttäjä edellyttää lattiapinnalta taas riittävää kovuutta ja tasaisuutta. Myös märkätilojen lattian nastapintaiset keraamiset laatat voivat aiheuttaa liukastumisriskin, koska kohokuvioiden välissä oleviin uriin jää vettä. Keraamiset lattialaatat voidaan käsitellä luistamattomiksi. Muovimatolla voidaan myös saavuttaa luistamattomuutta mineraalikiteiden avulla. (Sisätilojen pintamateriaalit 2009.)

## 2.6 Liikerakennukset

Liikerakennuksiin kuuluvat erilaiset toimistotilat ja erilaisten yritysten toimitilat. Myös erilaiset pienet liikkeet luetaan tähän kategoriaan. Nämä tilat ovat siis jatkuvasti lähes samojen työntekijöiden käytössä, lukuun ottamatta yrityksessä käyviä asiakkaita ja yritykseen tulevia toimituksia.

Lattian pitää kestää kovaa kulutusta, jopa pumppukärry- ja trukkipäyttöä, sen on siedettävä hyvin kosteutta ja erilaisia kemikaaleja ja oltava turvallinen sekä akustisesti miellyttävä. Tietenkin liikerakennusten lattioihin yritetään hakea useita hyviä ominaisuuksia, joita on edellä lueteltu muiden lattioiden ominaisuuksien yhteydessä. Ominaisuuksien valinta tehdään tapauskohtaisesti tilanteesta riippuen.

Toimistotiloissa lattiamateriaalin on oltava hyvin kulutusta kestävä, koska kalusteita joudutaan siirtämään useasti. Myymälätiloissa on otettava huomioon, voidaanko esimerkiksi telineitä kiinnittää lattiaan mahdollisen lattialämmityksen vuoksi, sama koskee kahviloita.

## 2.7 Teollisuus

Teollisuuden toiminnan perusteella lattia on rakennuksen tärkein osa. Lattian lopullinen pinta vaikuttaa kustannuksiin ja toimintaan merkittäväällä tavalla. Lattiabetonin valintaa miettiessä ensimmäisenä ominaisuutena on lujuusluokka, mikä vaikuttaa lattian muihin ominaisuuksiin. Suurta runkoaineuksen raekokoa ja vähävetistä massaa käyttämällä vaikutetaan betonin kestävytyteen positiivisesti. Tästä johtuen taas valettavuus kärsii, joten on löydettävä kompromissi siten, että painopiste asetetaan lopullisen lattian laadulle. (Matsinen 2007a, 1–3.)

Pinnan lisäksi kestävytyteen vaikuttaa lattian rakenne. Teollisuudessa on alettu käyttää teräskuituraudoitettua lattiaa. Teräskuituraudoitus tarkoittaa sitä, että teräskuidut on sisällytetty betonimassaan. Näin tasaaminen ja massan levitys saadaan tehdyksi ilman, että raudoitteet haittaavat työtä. Saumat ovat tärkeä osa lattian kestävytydessä, koska lattiavauriot alkavat yleensä saumojen läheisyydestä. Tästä syystä suunnittelun on huomioitava saumarakenteet lattian kestävyystekijänä. Saumarakenteista johtuneet vauriot ovat saattaneet nopeuttaa saumattoman teollisuuslattian yleistymistä. Saumattomissa lattiaratkaisuissa lattian annetaan halkeilla vapaasti, yhden halkeaman sijasta syntyy useita huomaamattomia halkeamia. Saumaton lattiaratkaisu helpottaa suunnittelijan työtä saumojen suunnittelussa. (Matsinen 2007a, 1–3.)

Käsittlemätöntä betonipintaa ei ole suositeltava käyttää edes kevyessä teollisuudessa. Teollisuuden lattian tulee kestää kovaa kulutusta, koneiden tärinää ja voimakkaita mekaanisia iskuja. Näistä rasituksista betonin pinta heikkenee ja vaurioiden alettua ne lisääntyvät helposti. Betonin huokoisen rakenteen vuoksi nesteet tunkeutuvat helposti rakenteeseen. Kemikaalien pääsy betonilattiaan vaikuttaa siihen eri tavoin, tämä näkyy esimerkiksi betonin halkeiluna ja rapautumisena. Näiden tekijöiden summa on, että betonilattia tulee pinnoittaa. Pinnoittamiseen voi olla muitakin syitä, kuten korkea hygienia, nestetiiveys, sähkönjohto-ominaisuudet, pinnan esteettisyys tai jokin muu vaade. (Matsinen 2007a, 1–3.)

Kevyt teollisuus ei aseta suuria vaatimuksia lattiapinnoille, pölynsidonta- tai fluatointikäsittely riittävät. Näissä käsittelyissä betonin pintaan ei muodostu kalvoa tai muodostuvan kalvon paksuus on millimetrin sadasosia. Kevyillä käsittelyillä pyritään sitomaan pinnan hienoaines ja vähentämään lattian pölyväisyyttä. Käsittelyllä pyritään lujittamaan pintakerrosta ja pienentämään nesteiden läpäisevyyttä. (Matsinen 2007a, 1–3.)

Sirotepintoja voidaan pitää pinnoituksena, vaikka ne ovat osa betonirakennetta. Kuivasirotteen lisääminen tapahtuu betonipinnan viimeisten hiertojen yhteydessä. Sirote koostuu korkealujuussementistä, lisäaineista ja kovaa kulutusta kestävästä runkoaineista. Sirotteiden valinta Suomessa ei ole selvää ohjeiden puuttumisen vuoksi. Tässä suomalaiset ovat turvautuneet saksalaisten kollegoidensa laatimiin DIN:n ohjeisiin. Kuvio 2 havainnollistaa lattialle kohdistuvia mahdollisia kuormituksia. DIN- taulukko jakaa teollisuuden lattiat vaativuusluokkiin käytettävän kaluston, tilassa työskentelevien ihmisten määrän ja teollisuuden tyyppin mukaan, kuten taulukossa 1. (Matsinen 2007a, 1–3.)



Kuvio 2: Lattiapinnoitteen valinta vaativuusluokan mukaan (Matsinen 2007a, 2).

Taulukko 1: Teollisuustiltojen vaativuusluokitus DIN:n mukaan (Matsinen 2007a, 1–3).

Rasitusluokka	Trukkityyppi	Teollisuustyyppi
I (raskas)	Teräs- tai polyamidipyörät	Metallirakenteiden käsittelyä ja liikuttelua lattiapinnalla, yli 1000 henkilön päivittäinen jalankulku
II (keskiraskas)	Uretaani- tai umpikumipyörät	Puu-, paperi- tai muovirakenteiden käsittelyä ja liikuttelua lattiapinnalla, 100–1000 henkilön päivittäinen jalankulku
III (kevyt)	Ilmatäytteiset kumipyörät	Asennustyötä pääasiassa pöytäpinnalla, alle 100 henkilön päivittäinen jalankulku

Lattian pintaan kohdistuessa muiden rasitusten lisäksi isku- tai laahausrasitusta on mietittävä metallisia runkoaineita sisältävien massojen käyttöä. Sirote määrän lisäys on suhteessa lattian kulutuskestävyyteen. Siroteita saadaan värillisinä. Värin käyttö edellyttää suuremman sirote määrän käyttöä, koska sirote määrä vaikuttaa taas tasavärisyyteen. Tätä pinnoitustyyppiä käyttämällä ei voida tehdä näyttävää lattiaa lattian värierosta johtuen. (Matsinen 2007a, 1–3.)

Suomessa kovabetonilattioita tehtiin 1970–80-luvuilla paljon. Silloin oli ominaista koviin runkoaineiden käyttö, esimerkiksi kvartseja ja erikoissuhteutusta suosittiin. Näiden avulla massasta voitiin valaa 30–60 mm:n paksuinen erillinen pintalaatta betonin päälle. Kovabetonilattioiden käyttö on yleistynyt uudelleen erityisesti teollisuuden piirissä. Kovabetonipinta soveltuu lattioille joilta vaaditaan muun muassa kovaa kestävyyttä tai tasaisuutta. Kovabetonipinnalle, jonka paksuus 6–15 mm, on ominaista vähäinen kuluvuus, ja tämän vuoksi ratkaisu kestää vuosikymmeniä. Menetelmää käytetään kohteissa, jossa vaaditaan korkeaa hygieniää, kuten elintarviketeollisuudessa. Kovabetonipinta soveltuu erityisesti korjauskohteisiin pienen kuormituksen lisäyksen ja hyvän tartunnan ansiosta. Pintaa

voidaan myös hioa, jolloin esiin saadaan massan rakenne ja lattiasta saadaan näyttävä.  
(Matsinen 2007b, 1–3.)

Periteiset sementtitasoitteet eivät sovellu teollisuuden käyttöön olosuhteiden vaativuuden takia. Tästä syystä on kehitelty sementtipolymeerimassoja, jotka kestävät hyvin teollisuuden käytössä. Erityisesti lämmönkestoltaan sementtipolymeerimassat ovat hyviä. Sementin ja polymeerien yhdistelmällä massasta tulee tiivis ohuenakin kerroksena. Tästä johtuen 2 mm:n paksuisella kerroksella saadaan aikaan vesieriste. (Matsinen 2007b, 1–3.)

Teollisuuslattiaita tehdessä on hyvä käyttää yhteensopivia materiaaleja, näin saavutetaan luotettava tapa valmistaa kestävä lattia. Epoksit, polyuretaanit ja akryylit ovat kolme yleisintä polymeeriraaka-ainetta, joita käytetään lattiapinnoitteissa. Kaikkien materiaalien tuotevalikoima on hyvin laaja. (Matsinen 2008a, 1–3.)

Epoksit koostuvat erilaisista hartsi- ja kovetetyypeistä. Epoksia on saatavissa vesiohenteisena, liuotinhohteisena ja liuotteettomana. Sitä voidaan käyttää suurimmassa osassa pinnoitustyyppinä. Epoksia käytetään, koska se omaa hyvän tartunnan alustaan, hajuhaitat ovat kohtuulliset ja epoksilla on hyvä kemikaalikesto tuotteesta riippuen. Pinnoitustyö on epoksilla hitaampaa akryyleihin verrattuna. On tärkeää tutustua huolella epoksien ominaisuuksiin ennen valintaa, koska erikoisepokseilla voidaan parantaa pinnoitteen huonoja puolia, kuten lämmönkestävyyttä ja joustavuusominaisuuksia. (Matsinen 2008a, 1–3.)

Polyuretaaneja käytettäessä voidaan käyttää joko 1- tai 2-komponenttista massaa. Varsinkin 2-komponenttista massaa käytettäessä on noudatettava tarkasti valmistusohjeita. Pienet laiminlyönnit voivat aiheuttaa ongelmia, joka ilmenee pehmeinä alueina lattiassa. Polyuretaanit silottavat halkeamia, tämä johtuu aineen hyvästä joustavuudesta. Polyuretaani kestää kemikaaleja, öljyä, polttoaineita ja omaa hyvän kulutuksenkeston. Jotkut polyuretaanit ovat kuitenkin herkkiä kosteudelle. (Matsinen 2008a, 1–3.)

Akryylipinnoitteita käytetään useimmiten hierrettyinä massoina. Massa sisältää kovetinta, akryylihartsia ja hiekkaa. Akryylille on ominaista nopea kovettuminen, jopa alhaisissa lämpötiloissa. Tämä tarkoittaa kohteen nopeampaa käyttöönottoa nopeamman kovettumisen ansiosta. Akryylilla on myös erittäin hyvä iskujen- ja kulutuksenkestävyys. Toisaalta jos tilassa käytetään liottimia, niin epoksilla on akryyliä parempi liuottimenkestokyky. Teollisuudessa lattiapinnoitteen valinta ei ole itsestään selvä tuotteiden suuren valikoiman takia. Valinnassa turvaudutaan pinnoitustyyppin valintataulukoon. On tiedostettava se tosiasia, että pinnoitusvaiheessa halvimmat tuotteet eivät ole pitkällä tähtäimellä edullisimpia. (Matsinen 2008a, 1–3.) Taulukossa 2 esitetään pinnoitustyyppin valinta perustuen rasitusluokkaan.

Taulukko 2: Pinnoitustyyppin valinta kohteen rasitusluokkaan perustuen (Matsinen 2008a, 2).

RASITUS-LUOKKA	KUVAUS	PINNOITUSTYYPPI	TYYPILLINEN PAKSUUS	TYYPILLINEN KESTOIKÄ
Hyvin lievä (BC 1)	Lievä mekaaninen tai kemiallinen rasitus, kuivat sisätilat	Pölynsidonta-aineet (A) Maalit ja lakat (B, C)	alle 150 µm 150–300 µm	1–2 v 2–3 v
Lievä (BC 2)	Kevyt mekaaninen rasitus (jalankulku)	Maalit ja lakat (B, C)	150–300 µm	2–3 v
Kohtalainen (BC 3)	Kohtalainen mekaaninen rasitus (jatkuva kevyt liikenne ja satunnainen trukkiliikenne)	Pinnoitteet (C) Sirotteet, rasitusluokka II-III	yli 500 µm	2–4 v 10–20 v
Ankara (BC 4)	Kova mekaaninen rasitus (jatkuva trukkiliikenne ja pistekuorma)	Itsesilävät massat (D) Sementtipolymeerimassat (D) Sirotteet, rasitusluokka I-II Kovabetonipinta	2–3 mm yli 2 mm 8–12 mm	3–4 v 3–6 v 10–20 v 20–50 v
Hyvin ankara mekaaninen (BC 5-Mec)	Erittäin kova mekaaninen rasitus (jatkuva trukkiliikenne ja pistekuorma)	Hiertomassat (E) Sementtipolymeerimassat (D) Sirotteet, rasitusluokka I Kovabetonipinta	yli 4 mm yli 2 mm 10–15 mm	5–7 v 2–4 v 10–15 v 20–40 v
Hyvin ankara kemiallinen (BC 5-Chem)	Voimakas kemiallinen rasitus (kaikissa pinnoitetyypeissä sideaine ja pintalakka on valittava kemikaalin mukaan)	Hiertomassat (E) Sementtipolymeerimassat (D)	yli 6 mm yli 2 mm	10–12 v 3–6 v
Erikoisrasitukset (BC 6)	Kuumat nesteet, erikoiskemikaalit, sähköjohtavuus, yms.	Erikoistuotteet kohteen vaatimusten mukaisesti		

Polymeeripinnoitteita käytettäessä tilaajan on mietittävä tarkkaan, mitä tila tarvitsee toimiakseen ja mitkä ovat lattian kohdistuvat rasitukset nyt ja tulevaisuudessa.

Erialaisten kemiakaalien rasittaessa lattiaa yhtä aikaa valinta sijoittuu polymeeriryhmän neljänteen jäseneseen vinyylesteriin. Vinyylesterillä on erittäin hyvä kemikaalien kestävyys. Käyttö on kuitenkin ollut vähäistä kustannuksen sekä voimakkaan hajun vuoksi. Toisaalta vinyylestereiden kanssa on ollut ongelmia kutistuman takia. Ongelma on poistunut kutistumattomien vinyylestereiden tultua markkinoille. Vinyylesteriä voidaan käyttää lähes jokaisessa pinnoitustyyppissä, maaleista paksuun hiertoon. Kemiallisten rasitusten koetellessa lattiaa on selvítettävä, kuinka kauan rasitus kestää ja miten rasitus ilmenee. Ilmeneekö rasitus roiskeina vai jatkuvana? Entä onko mukana lämpörasitus? Näihin asioihin on saatava vastaus lattiapinnoitetta suunniteltaessa. (Matsinen 2008b, 1–3.)



## 3 Rakenteet

### 3.1 Alustamateriaalit

Työn kolmas luku käsittelee ala- ja välipohjien eri materiaaleja lattiarakenteena sekä niiden ominaisuuksia. Alapohjarakenteelle on muutamia perusvaihtoehtoja, joista suunnittelijat tekevät valinnan. Valintaperusteena tärkeimpiä kriteerejä ovat ulkoisista olosuhteista johtuvat tekijät, kuten maaston muodot ja maaperän laatu. Muuttuvista rakentamisolosuhteista johtuen rakenneratkaisut on tehtävä hankekohtaisesti. Talon rungon vaakarakenteet toimivat aina kantavina rakenteina. Vaakarakenteet muodostavat suuren osan rakenteista. (Keppo 1997,6.)

Alapohjaan kohdistuu aina rasituksia rakenteen oman painon lisäksi. Tästä johtuen rasitukset on määriteltävä rakennuksen käyttötarkoituksen mukaisesti. Rakenteesta johtuvat kuormat voidaan johtaa kahdella tavalla maaperään, joko alapohjan ollessa itsessään kantava tai siirtämällä kuormat suoraan alapohjan alla olevaan maapohjaan maanvaraisella alapohjalla. (Keppo 1997,6.)

Alapohja ja perustukset ovat sidoksissa toisiinsa. Alapohjina periaatteellisina vaihtoehtoina toimivat reunavahvistettu maanvarainen laatta, perusmuuri ja maanvarainen laatta sekä kantava tuulettuva alapohjaperusmuuri. Reunavahvistettua laattaa käytetään huonosti kantavilla maapohjilla. Tällä tavoin voidaan välttää paalutus. Maanvaraista laatta- ja perusmuuri- ratkaisua käytetään maaperällä, joka on suhteellisen hyvin kantava. Tällöin kuormien johtaminen kapealla antura-alueelle onnistuu. Kantava tuulettuva alapohja ja perusmuuri ratkaisu soveltuu useisiin eri tilanteisiin, mutta erityisesti kaltevalla maaperällä kantava alapohja on toimiva ratkaisu. Maaperän routivuus määrittää, tehdäänkö perustus matalana vai syvänä. Kantava alapohja voidaan rakentaa käyttäen hyväksi betoni- ja kevytbetonielementtejä, betonivalua tai betonin ja teräslevyn liittorakennetta sekä kantavia puupalkkeja. (Keppo 1997,7.)

On yleistä, että puutalossa vaakarakenteetkin toteutetaan puusta, mutta etenkin kivirakenteinen alapohja on nykyisin suosittu. Alapohja voidaan toteuttaa esimerkiksi ontelolaatoilla tai Siporex-elementeillä. Myös väli- ja yläpohja voivat olla kivirakenteisia. Välipohjissa huomionarvoista on myös ääneneristävyys, joka lisää merkittävästi asuinviihtyvyyttä. Ääneneristävyys on huomioitava jo suunnitteluvaiheessa, etenkin kerrostaloissa ääneneristys asuntojen välillä on erittäin tärkeää rakenteille annettujen vaatimusten saavuttamiseksi ja asukkaiden yksityisyyden takia. Alapohjalle asetetaan rakentamismääräyksissä ja suunnitteluohjeissa vaatimuksia U-arvosta eli lämmönläpäisykertoimesta, rakenteiden suhteellisesta kosteudesta, sisäilmasta, radonista, käytettävistä materiaaleista ja tiiveydestä. Jokaiselle alapohjalle on asetettu yllä mainittujen lisäksi vielä tyyppikohtaisia asetuksia ja määräyksiä. (Betoni rakennusmateriaalina 2009.)

## Betoni

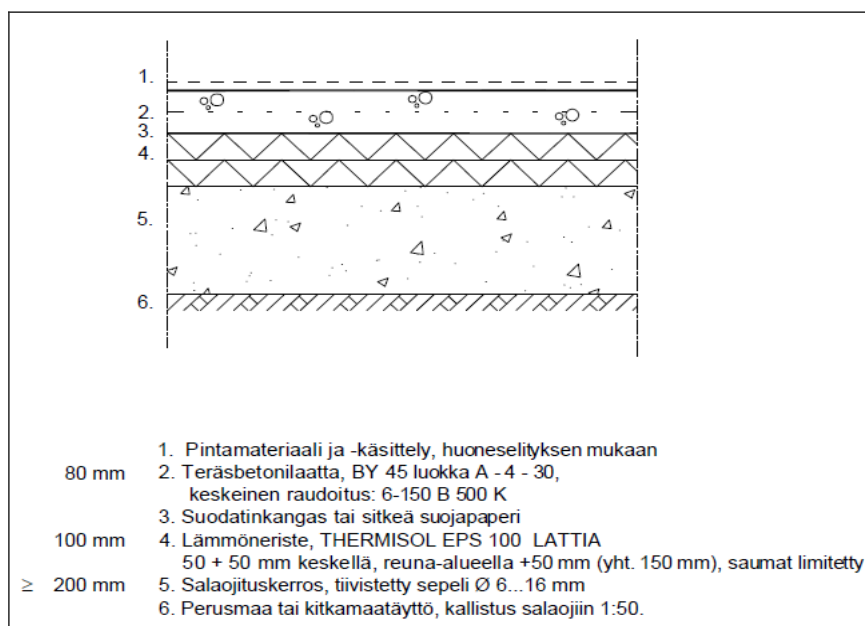
Alapohja voi olla joko maanvarainen tai kantava. Maanvaraista alapohjaa käytetään matalaperustusten yhteydessä sekä kellarillisten talojen alapohjana. Kantavan alapohjan etuna on helposti järjestettävä tuuletus, jonka avulla poistetaan maaperän radonista aiheutuvat haitat. (Betoni rakennusmateriaalina 2009.)

Maanvarainen betonilaatta on 80–120 mm vahvuudeltaan, ja sen rauditus tapahtuu keskeisellä verkolla. Yli 120 mm paksut laatat vaativat raudituksen molempiin pintoihin. Maanvaraisen laatan verkkorauditus voidaan korvata teräskuitubetonilla. (Betoni rakennusmateriaalina.)

Rakenteiden on toimittava niille asetetulla tavalla, esimerkiksi maanvaraisena mitoitettu laatta ei saa tukeutua suoraan anturan tai seinän päälle, koska rakennetta ei ole suunniteltu kantavaksi. Laattaa ei saa valaa kiinni perusmuuriin vaan se on irrotettava perusmuurista irrotuskaistan avulla, jottei laatan kutistuminen esty. Maanvaraisessa alapohjassa on estettävä veden kapillaarinen nousu maaperästä sellaisella kiviaineksella, joka estää kapillaarista vedennousua. Oikeanlaisen kiviaineksen käyttö on myös tärkeää, koska esimerkiksi salaojasoraa ei ole tarkoitettu estämään kapillaarista vedennousua. (Betoni rakennusmateriaalina 2009.)

Kantavan alapohjan valaminen paikalla vaatii valunaikaisen tuennan. Tuenta toteutetaan rakentamalla muotti laattaan, asentamalla alapohjaan poimulevyt tai kuorilaatat. Myös oikeaan tasoon tasattua täyttöä voidaan käyttää muottina. (Betoni rakennusmateriaalina 2009.)

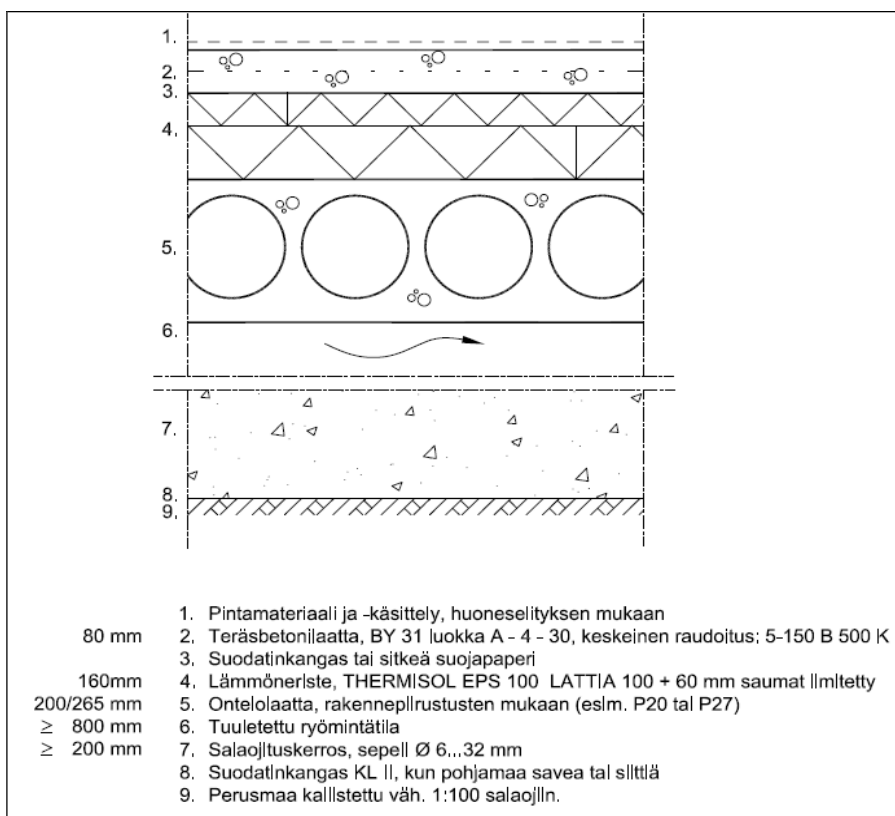
Maanvaraisissa alapohjissa lämmöneriste sijoitetaan yleensä laatan alapuolelle, kuten kuviossa 3, ja kantavissa alapohjissa yleensä laatan yläpuolelle. Kun lämmöneriste sijoitetaan maanvaraisen tai kantavan laatan yläpuolelle, vaatii alapohjarakenne vielä erillisen pintarakenteen, joka voidaan myös tehdä valmisbetonista. (Betoni rakennusmateriaalina 2009.)



Kuvio 3: Maanvastainen alapohja (Väisälä 2006a, 13).

Muotitettu laatta on edullinen vaihtoehto, koska laatan alapinnan ulkonäöstä ei tarvitse välittää. Poimulevyä tai kuorilaattaa käytettäessä ne jäävät rakenteeseen ja toimivat liittorakenteena päälle valetun betonikerroksen kanssa. Tästä syystä rakenteen raudoitustarve vähenee 80–90 %. Täytön käyttö muottina eli valaminen maata vasten ei sovellu tuulettuihin alapohjiin. Heikosti kantavilla maapohjilla täyttöä voidaan kuitenkin käyttää valumuottina, koska maan oletetaan painuvan lattian alta pois, jolloin laatta toimii kantavana rakenteena. Rakennetarkaisuista riippuen paikalla valetun kantavan laatan paksuus on yleensä 200–300 mm. (Betoni rakennusmateriaalina 2009.)

Ontelolaatta-alapohjiin verrattuna on mm. LVIS-tekniikan ja aukkojen sijoittaminen rakenteeseen helppoa. Kuorilaatta vaihtoehtoa lukuun ottamatta paikalla valetun kantavan laatan rakentamisessa ei tarvita nosturia. (Betoni rakennusmateriaalina 2009.) Kuviossa 4 esitetään ontelolaatoin toteutettu tuulettuva alapohjaratkaisu.



Kuvio 4: Tuulettuva alapohja (Väisälä 2006a, 15).

## Puu

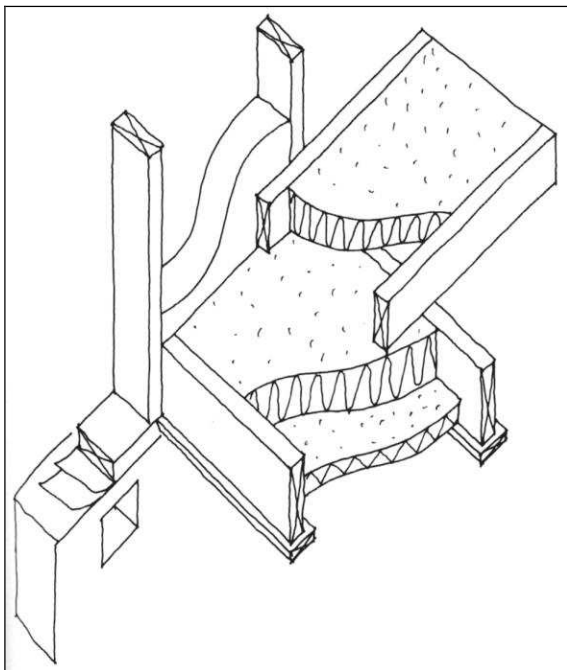
Puurakenteisia alapohjia voidaan rakentaa vain tuulettuvina, koska puurakenne materiaalina on herkkä kosteudelle. Tästä syystä kosteusteknisellä suunnittelulla pyritään varmistamaan tuuletustilan riittävä ilmanvaihtuvuus ja on otettava kantaa rakenteiden erottamiseen bitumieristyksellä. Tehokkaalla tuuletuksella ehkäistään ryömintätilassa tapahtuvaa kosteuden nousua. Lämmityskaudella ryömintä- eli tuuletustilan lämpötila on yleensä korkeampi kuin ulkolämpötila. Perusrakenteen ollessa hyvin lämmöneristetty, lämpötila pysyy kesäisin ulkolämpötilaa alempana. Lämpötiloista johtuvat kosteusongelmat kuitenkin poistuvat hyvän tuuletuksen avulla. (Keppo 1997,36.)

Tuulettuva alapohja rakenteena tarkoittaa perusmuuriin tai palkkiin tukeutuvaa alapohjarakennetta, jonka alapuolella on tuulettuva ryömintätila. Rossipohjan kanssa käytetään nykyään joko pilari- tai perusmuuriperustusta. Pilariperustusta voidaan käyttää yleensä pienissä loma-asunnoissa sekä erityyppisissä kevyissä varastoissa. Perusmuuriperustusta voidaan soveltaa kaikkiin puurakennuksiin. (Tuulettuva kantava alapohja eli rossipohja 2009.)

Lattian kantavana rakenteena toimii palkisto, joka mitoitetaan tapauskohtaisesti jännevälin ja kuormituksen mukaisesti. Palkkeina käytetään puupalkkeja lujuusluokaltaan T 24, liimapuupalkkeja, viilupuupalkkeja tai uumalevypalkkeja. Lattiapalkkien jakoväli on korkeintaan k 600 mm, ja palkisto asennetaan yläpinnaltaan vaakasuoraan. Lattiapalkkeja joudutaan usein jatkamaan, yleensä tavanomaisia puupalkkeja käytettäessä. Jatkoskohdan alle tulee tällöin sijoittaa kantava väliseinä tai palkki. Jatkoskohdan tekemistä korkeasti rasiinattuun rakenteeseen tulee välttää. Tuen päälle sijoitettu lattiapalkkien jatkos vahvistetaan naulaamalla vierekkäiset palkit tiukasti toisiinsa tai vahvistamalla päittäisjatkos liitospuilla. Parhaaseen tulokseen päästään, kun jatkokohta jäykistetään läpipulttauksella tai ruuvikiinnityksellä. Alapohjarakenteissa korokepalkiston käyttö varsinaisen kantavan palkiston päällä on yleistä ja saavutetaan riittävä lämmöneristys. Lattiapalkistoon joudutaan yleensä jättämään aukkoja esimerkiksi portaalle tai savuhormille. (Tuulettuva kantava alapohja eli rossipohja 2009.)

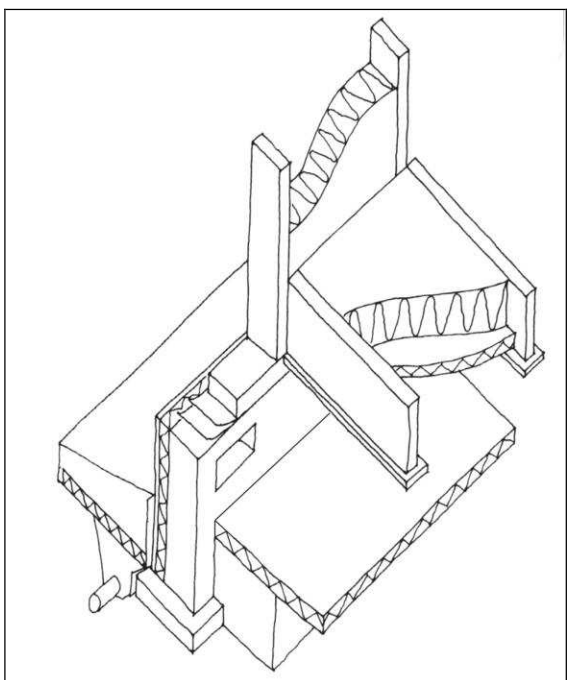
Aukkojen kohdalla joudutaan palkkeja katkaisemaan. Katkaistut palkit tukeutuvat joko kantaviin seinärakenteisiin tai vaihtopalkkeihin. Vaihtopalkkien asennus tapahtuu samaan tasoon muun palkiston kanssa tai joissain tapauksissa palkiston alle. Vaihtopalkki tukeutuu kantaviin seiiniin, pilareihin tai kiinnittämällä päistään täysmittaisiin palkkeihin, jotka tarvittaessa vahvistetaan tekemällä ne esimerkiksi kaksinkertaisina eli laittamalla kaksi palkkia vierekkäin ja kiinnittämällä ne toisiinsa. Vaihtopalkin päiden kiinnityksessä käytetään yleensä metallikiinnikkeitä eli palkkikenkiä. (Tuulettuva kantava alapohja eli rossipohja 2009.)

Tyypillisenä mineraalivillaeristeisenä rossipohjalattiassa kantavana rakenteena toimivat massiivipuiset palkit, joiden päälle on asennettu korokepalkit lisäämään täytetilan korkeutta, kuten kuviossa 5. Palkit voivat olla myös asennettuna samansuuntaisesti. (Tuulettuva kantava alapohja eli rossipohja 2009.)



Kuvio 5: Mineraalivillaeristeinen rossipohjalattia korkeapalkein (Keppo 1997, 21).

Eristeet ovat jäykän mineraalivillasta valmistetun tuulensuojalevyn varassa, kuten kuviossa 6. Rakenne voidaan myös toteuttaa ulkopuolelta eristetyllä perusmuurilla sekä perustuksen routaeristyksellä. Myös tuulettuvan maapohjan eristykseen voidaan käyttää routaeristettä perusmuurin vieressä. (Tuulettuva kantava alapohja eli rossipohja 2009.)



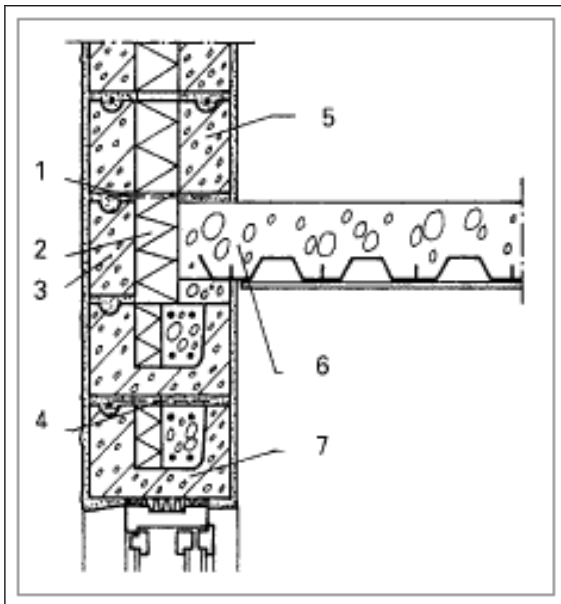
Kuvio 6: Mineraalivillaeristeinen rossipohjalattia maapohjan eristyksellä (Keppo 1997,23).

## Teräs

Rakennusmateriaalina terästä löytyy jokaisesta rakennuksesta. Alapohjissa terästä käytetään esimerkiksi betonissa teräsverkoissa, liitto- tai poimu levyissä. Myös perustus voidaan tehdä teräsperustuksena. Teräsperustus valinta alapohjan kantavaksi rakenteeksi ei kuitenkaan aseta rajoituksia käytettäville materiaaleille. Puinen alapohja on teräsperustuksen ja puisen rakennuksen yhteydessä täysin mahdollinen vaihtoehto. (Pitkänen 2004, 20.)

Teräsohut-betoni-liittolaatoissa on alaosassa käytetty teräsohutlevyä, joka toimii myös betonivalun aikaisena muottina. Lisäksi tarvitaan vielä raudoitusta, joka toimii samalla usein palomitoituksen raudoituksena sellaisenaan tai ainakin osana tarvittavaa raudoitusta.

Teräsohutlevyn ja betonin edellytetään toimivan ainakin osin yhdessä. Tartunta ohutlevyn ja betonin välille saavutetaan kitkan tai ohutlevyyn tehtyihin painanteiden tai tartuntojen avulla. (Saarni 1996,104.) Kuviossa 7 tarkastellaan liittolevy-laattaa rakenteessa.



Kuvio 7: Liittolevy-laatta osana rakennetta (Harkkorakentaminen 2009).

1. Muuraussiteet  $\varnothing 4$  k 600
2. Mineraalivilla
3. Harkko UH-100
4. Muuraussiteet  $\varnothing 4$  k 600
5. Eristeharkko 300 mm
6. Liittolevy-laatta
7. Palkkiharkko 300 mm, rauditus 4  $\varnothing 10$ .

Alapohja voidaan tehdä käyttäen hyväksi liittolevyjä, jolloin liittolevyn profiilipellin päälle valetaan betonivalu. Liittolevyt nostetaan teräspalkiston päälle rakennesuunnitelman mukaisesti ja kiinnitetään palkistoon poraruuvein. Liittolevyjen tuenta suoritetaan ohjeiden mukaisesti ennen betonivalua. Ennen valua laatta raudoitetaan rakennesuunnitelman mukaisesti sekä asennetaan mahdolliset lattialämmityskaapelit. Lämmöneristys voidaan toteuttaa ontelolaatan kaltaisella tavalla laatan yläpuolelle tai eriste voi sijaita myös liittolaatan alapinnassa. (Pitkänen 2004, 20.)

Teräs toimii myös tärkeänä tekijänä pilari- ja palkkijärjestelmissä. Näissä rakenteissa Deltapalkilla on suuri merkitys asennusta helpottavana tekijänä. Deltapalkin varaan voidaan tukea kantava välipohjarakenne. Palkin kantavuus perustuu palkin täyttämiseen esimerkiksi saumavalun yhteydessä betonilla, jonka kovettumisen jälkeen palkki toimii liittorakenteena. Deltapalkkien tukemisesta ennen kantavan välipohjarakenteen asentamista on huolehdittava asianmukaisesti. (Saarni 1996,104.) Kuviossa 8 näytetään, miten deltapalkkia asennetaan.



Kuvio 8: Deltapalkin asennus (Deltapalkki 2009).

Terästä voidaan palkkien lisäksi käyttää myös pilareissa. Myös betoni- ja teräsrakenteiden yhteistoiminta on yleistä. Liittopilarina toimii esimerkiksi betonitäytteinen putki. Rakenne toimii mitoituksessa liittopilarina ja palomitoituksen puolesta yleensä betonipilarina. (Saarni 1996,111.) Kuviossa 8 on kuvaesimerkki liittopilarista.



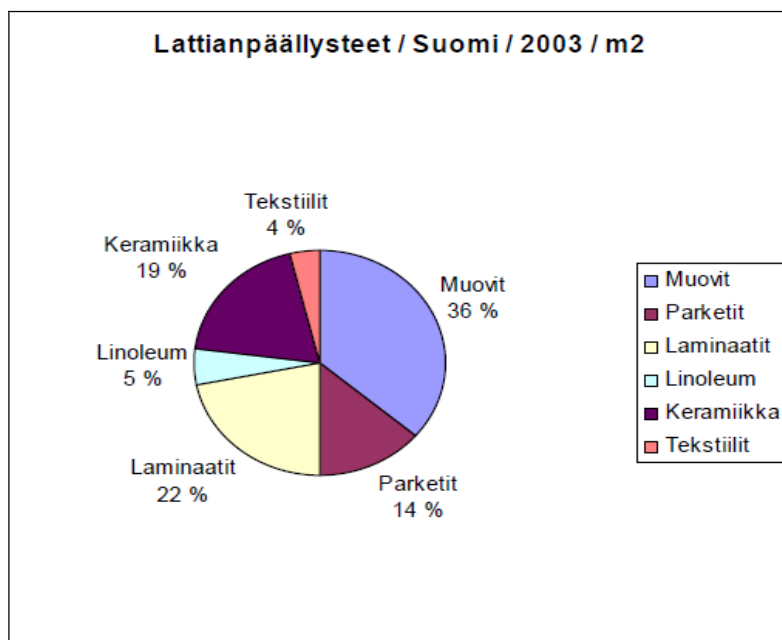
Kuvio 8: Liittopilari (Deltapalkki 2009).

### 3.2 Päällystemateriaalit

Lattian päällystemateriaalien valikoima on erittäin monipuolinen. Materiaali valitaan käyttötarkoituksensa mukaisesti, esimerkiksi muovimassapinnoitteita käytetään lähinnä teollisuuslattioiden ja suurtalouskeittiöissä. Tekstiilimattojakin käytetään, mutta niiden käyttö on vähentynyt puhdistustekniikan kehittymisestä huolimatta. Laminaatin käyttö on taas yleistynyt ja laminaattilattiat valtaavat alaa muovimattojen markkinoilta.

Pinnoitteen valinnassa on otettava aina huomioon käyttöolosuhteet. Rakenteesta tai maaperästä tulevan kosteuden tulisi aina voida poistua rakenteista niitä vahingoittamatta. Toisaalta myös käytettävien lattiamateriaalien tulisi kestää kyseistä kosteutta. Tässä kysymyksessä esiin nousevat lattian vedenhöyrynläpäisyominaisuudet. Muovilaattojen ja -mattojen rakenne ja paksuus vaihtelevat. Rakenteellisesti ne eroavat homogeenisyytään tai kerroksellisuudeltaan. Tästä syystä vedenhöyrynläpäisyominaisuudetkin ovat erilaisia, esimerkiksi julkisten tilojen homogeeninen muovimatto on hyvin vesihöyrytiivis. Vinyylilaatta voi läpäistä vesihöyryä jonkin verran saumojensa kautta, vaikka materiaali olisikin muuten hyvin vesihöyrytiivis. (Lindberg ym. 2002, 16.)

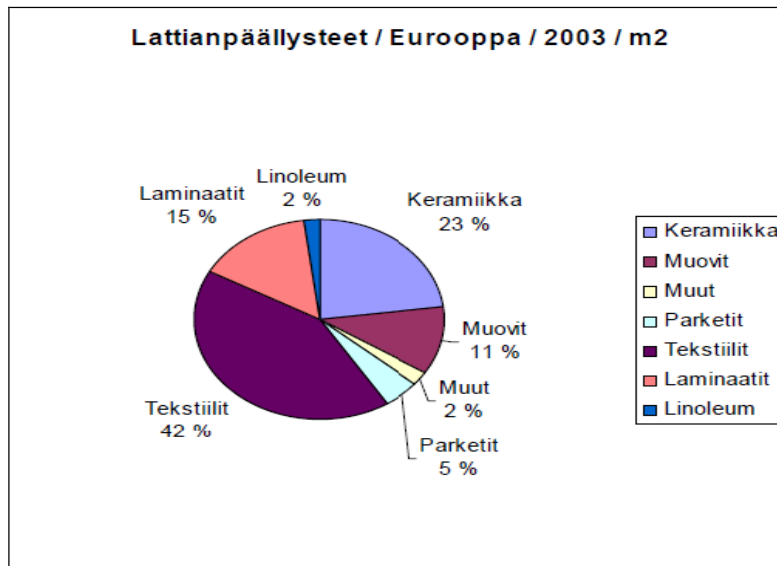
Kuviosta 9 voi tarkastella, miten eri lattiapäällysteitä on käytetty Suomessa vuonna 2003. Käytetyimmät päällysteet tuolloin olivat muovipäällysteet 36 %:n osuudella, toisena tulivat laminaatit ja kolmantena keraamiset päällysteet, neljäntenä olivat parketit ja viimeiseksi tulivat linoleum ja tekstiilit. Muovipäällysteet olivat yhtä käytettyjä kuin parketit ja laminaatit yhteensä vuonna 2003.



Kuvio 9: Lattianpäällystemarkkinat Suomessa 2003 (Rauma 2005,117).

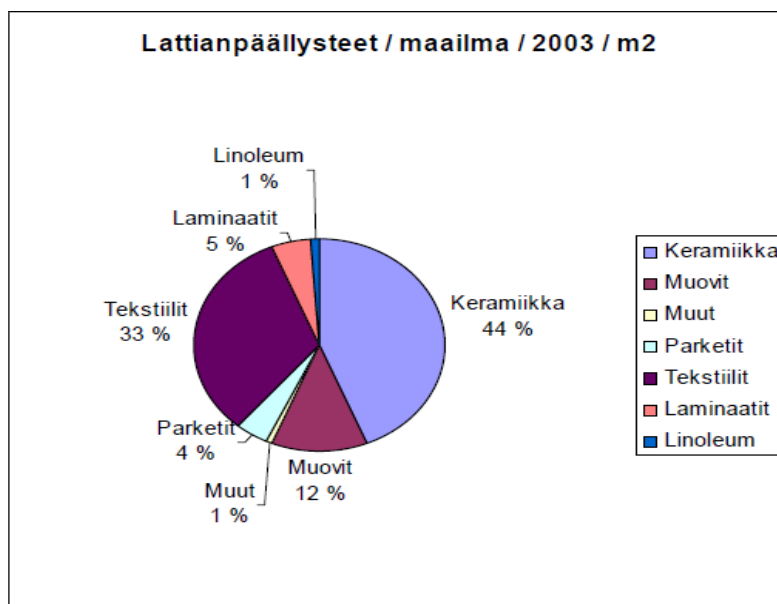


Euroopassa muovipäällysteiden käyttö ei ollut niin suosittua kuin Suomessa vuonna 2003. Euroopan suosituin lattianpäällystemateriaali oli kuvion 10 mukaan tekstiili 42 %:n osuudella. Myös parkettien ja laminaattien osuudet olivat pienemmät kuin Suomessa. Toisaalta taas keramiikan käyttö oli suosittumpaa Euroopassa kuin Suomessa.



Kuvio 10: Lattianpäällystemarkkinat Euroopassa 2003 (Rauma 2005,117).

Kuvio 11 havainnollistaa, miten eri lattianpäällysteiden suosio jakaantui universaalilla tasolla vuonna 2003. Kärjessä eivät olleet tekstiili- eivätkä muovipäällysteet vaan keramiikkapäällysteet 44 %:n osuudella. Kuvioista 9–11 selviää, että eri puolilla maailmaa eri materiaalien suosio oli erilainen vuonna 2003. Tähän ovat vaikuttaneet materiaalit ja työvoiman hinta eri maissa.



Kuvio 11: Lattianpäällystemarkkinat maailmassa 2003 (Rauma 2005,117).

## Muovi

Muovista valmistettuja puolikovia lattianpäällysteitä kuvataan kiinteäpintaisiksi, joustaviksi ja muotoonsa palautuviksi. Muovilattianpäällystemateriaaleista voidaan valmistaa erikokoisia ja -muotoisia tuotteita, kuten laattoja tai mattoja. Valmistuksessa käytetään PVC:a, polyolefiineja sekä linoleumia. Linoleumin perusainesosat ovat pellavaöljy ja hartsiseos. Linoleumista itsestään voidaan myös valmistaa mattoa tai laattaa. Vaikka linoleum muistuttaa ulkonäöltään muovipäällystettä, niin se on täysin luonnontuote. Monipuolisten muovipäällysteiden etuja ovat kestävyys, esteettisyys, helppo asennettavuus, askelmukavuus, kosteuden kesto, hyvä sidottavuus ja desinfioitavuus sekä rakennuttajalle tärkeä alhainen hinta, joiden ansiosta muovipäällysteitä käytetään paljon julki- ja asuintiloissa. (The Resilient Floor Covering Institute 2009.)

Muovisille puolikoville lattianpäällysteille on myös standardeja, jotka määrittelevät niiltä vaadittavia teknisiä ominaisuuksia. Teknisiin ominaisuuksiin luetaan esimerkiksi mittatarkkuus sekä tapa, jolla pinnoite kestää ympäristön rasitusta. Lattianpäällystetuotannossa muoviraaka-aineita käyttämällä taataan ympäristöasioiden oikeaoppinen huomioiminen. Muoviraaka-aineet ovat kierrätettäviä, vähäpäästöisiä ja pitkiä elinkaareltaan. (The Resilient Floor Covering Institute 2009.)

Matoissa ja laatoissa yleisemmin käytetty muovi on polyvinyylikloridia, johon voidaan lisätä muun muassa pehmittimiä, väriaineita ja täyteaineita sen mukaan, mitä materiaalilta halutaan. Täyteaineen määrä voi vaihdella 10–80 %:n välillä riippuen päällystetyypistä. Pintakerroksena voi olla läpinäkyvä täyteaineeton kerros ja ohut pintakäsittelykerros. (The Resilient Floor Covering Institute 2009.)

Muovisten lattianpäällysteiden lajittelu voidaan tehdä rakenteen perusteella seuraavasti:

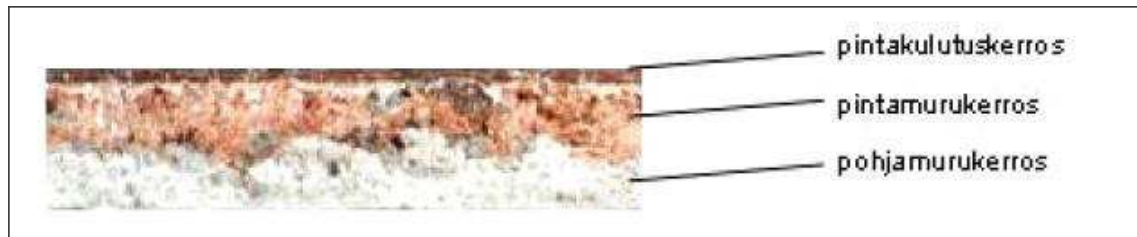
- Yksiaineiset eli homogeeniset lattianpäällysteet rakentuvat kokonaan samasta massasta. Homogeeninen massa saattaa kuitenkin rakentua useista kerroksista. Paksuudet ovat pääasiassa 1,5 – 2,5 mm. Käyttökohteena ovat julkiset tilat, joissa lattiamateriaalilta odotetaan suurta kulutuskestävyyttä. (Lämsä 2008, 12.) Kuviossa 12 näkyy PVC-lattianpäällysteen kerroksellisuus.



Kuvio 12: Homogeenisen PVC-lattianpäällysteen poikkileikkaus (Lämsä 2008, 12).

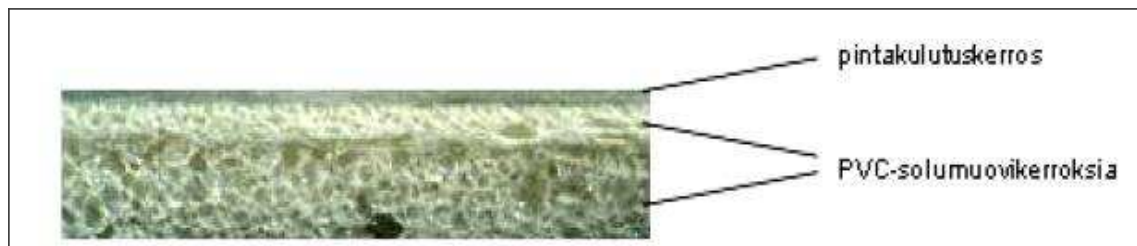
- Monikerroksiset lattianpäällysteet rakentuvat pintakulutuskerroksesta ja täytekerroksesta. Pintakulutuskerroksen paksuus on yleensä 0,2 – 1,0 mm. Päällysteitä

käytetään asuin- ja julkutilakäytössä sekä kosteissa tiloissa. (Lämsä 2008, 12.) Kuviossa 13 tarkastellaan PVC-vapaan lattiapäällysteen eri kerroksia.



Kuvio 13: Monikerroksisen, PVC-vapaan, lattiapäällysteen poikkileikkaus (Lämsä 2008, 13).

- Eriaineiset eli heterogeeniset lattiapäällysteet koostuvat nimensä mukaisesti useista kerroksista. Päällysteen pinnassa on pintakulutuskerros, tämän alla on joustava kerros, joka koostuu solumuovista tai vastaavasta. Ryhmään kuuluvat pehmeäalustaiset sivelymenetelmällä valmistettavat matot, kuten joustovinyyli- eli kohokuviomatot. Pehmeitä alustoja käyttämällä parannetaan askeläänieristystä, joka on yksi asetetuista vaatimuksista välipohjille. (Lämsä 2008, 12.) Kuviossa 14 esitetään joustovinyylilaatan kerroksellista rakennetta.



Kuvio 14: Heterogeenisen joustovinyylilaatan poikkileikkaus (Lämsä 2008, 13).

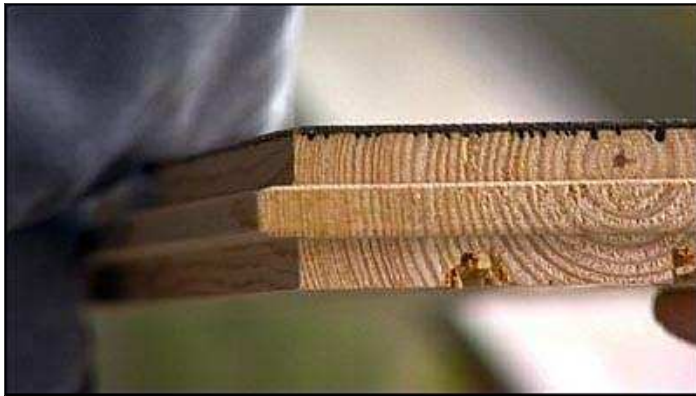
- Muovilaattojen valmistuksessa käytetään hyväksi kalanterointimenetelmää tai muovilaatat voidaan puristaa muovimassasta, tällöin muovimassassa käytetään enemmän täyteainetta. Kalanterointimenetelmässä materiaali kulkee teräsrullien välistä, jossa se muokkautuu halutun paksuiseksi. Laatat ovat yleensä homogeenisia. Laattoja käytetään pinnoitukseen julkisissa tiloissa ja teollisuuden kuivissa olosuhteissa. Laattoja voidaan myös leikata mattomaisista tuotteista. (Lämsä 2008, 13.)

## Puu

Materiaalina puu on toiminut pisimpään rakennusmateriaalina niin rungon kuin lattiankin osalta. Lattiamateriaalivaihtoehtoina toimivat massiivipuuhuonekalat, parketti ja liimapuulattiat. Massiivipuulattian käyttöikä on erittäin pitkä verrattuna laminaattiin. Paksu lautalattia voidaan hioa monia kertoja, minkä jälkeen se näyttää uuden veroiselta. (Puulattiat 2009.)

*Massiivipuulattian* materiaalina toimii useasti mänty tai kuusi. Ulkonäöltään ne ovat lähes samanlaisia, kuusi on kuitenkin hiukan vaaleampaa ja pysyy ajan mittaan vaaleampana kuin mänty. Männylle ominaista on taas sydänpuun tummuminen ajan myötä. Puuta lähemmin

tarkasteltuna huomataan myös oksien kuvioinnin olevan erilainen. Valmistettuja lattialautojen paksuus vaihtelee 21–33 mm:n ja leveys 70–190 mm:n välillä. Massiivilattioille on ominaista niissä oleva ympäriponttaus. Lattialaudoissa olevien päätyponttien avulla voidaan lautoja helposti jatkaa, näin säästetään materiaalia ja työtä asennuspaikalla. Lattiamateriaaleissa on eri vaihtoehtoja, ja niitä on saatavana käsittelemättömänä sekä eri tavoin valmiiksi pintakäsiteltynä. Pintakäsittelyä voidaan käyttää öljyjä, vahoja, maaleja, lakkoja ja petsejä. Massiivipuulattioiden etuna on niiden itsekantavuus, esimerkiksi laminaatti itsessään ei ole kantava vaan se tarvitsee kantavan alustan. (Puulattiat 2009.) Kuviossa 15 on esimerkki puulattiamateriaalista.



Kuvio 15: Ympäripontattu massiivimäntylauta (Asennetaan harjattu puulattia 2009).

*Liimatut massiivipuulattiat* valmistetaan joko liimalevystä tai lamelleista liimattuna, 3-kerrosrakenteena. Liimatuilla rakenteilla voidaan puun luontaista kosteuselämistä vähentää, näin laudat ovat suurempia ja lattiasta saadaan tasaisempi verrattuna perinteiseen lautalattiaan. Yleisimpiä materiaaleja ovat mänty ja koivu. Liimatuissa massiivipuulattioissa käytettävien lautojen paksuus vaihtelee 20–28 mm:n välillä. Liimatun rakenteen ansiosta laudoista voidaan tehdä leveämpiä kuin esimerkiksi tavallisessa massiivipuulattiassa. (Puulattiat 2009.)

Lattiapäällysteenä voidaan käyttää myös *puuparketteja*, niitä kolmea päätyyppiä: lautaparkettia, kokonaan puusta tehtyä sauvaparkettia ja mosaiikkiparkettia. Mosaiikki- ja sauvaparketti ovat massiivista puuta, kun taas lautaparketti muodostuu useista laminoiduista kerroksista. Sauva- ja mosaiikkiparketit ovat aina jalopuusta tai koivusta. Tammi, pyökki ja saarni ovat Suomessa yleisimmin käytettyjä jalopuulajeja parketeissa. Laminoiduissa tuotteissa pintakerroksessa käytetään eri tavoin käsiteltyjä kotimaisia puulajeja kuten mäntyä, katajaa ja koivua. Eri parketeilla pintakerroksen paksuus voi vaihdella. (Kaarainen 2005, 27.) Kuviossa 16 on esimerkki valmiista mosaiikkiparketista.



Kuvio 16: Mosaiikkiparketti. (Parkettiset 2009).

Parkettityypeistä niin *mosaiikkiparketti* kuin sauvaparkettikin kiinnitetään alustaansa liimaten. Lautaparketin ja alusbetonin välissä käytetään alustamateriaalia, jonka tehtävä on toimia askeläänieristeenä. (Kaarakainen 2005, 27.)

*Lautaparketti* on kerrosrakenteinen ympäriontattu päällyste, minkä ala- ja välirakenteet voivat olla umpipuuta tai puulevyä. Kulutuskerros on umpipuuta ja sen paksuus vaihtelee 3 – 5 mm:n välillä. Kulutuskerros rakentuu rinnakkain kiinnitetyistä pitkistä tai lyhyistä sauvoista tai säleistä. Laudoissa on valmiiksi lakattu kulutuspinna, joten lattia asennuksen jälkeen lautaparketti on käyttövalmis. Lautaparkettia kutsutaan myös lamelliparketiksi, paksuudet lautaparketissa vaihtelevat 10–15 mm:n tai 22–26 mm:n välillä. Leveys vaihtelee 130–207 mm:n ja asennuspituus 1180–3708 mm:n välillä. (Kaarakainen 2005, 28.) Kuviossa 17 on valmiiksi asennettu lautaparketti.



Kuvio 17: Koivuinen lautaparketti. (Parkettiset 2009).

*Ohuita parkettilautoja* käytettäessä on kiinnitettävä alustan tasaisuuteen huomiota. Alustan tulee olla laatuvaatimusten mukainen. Betonialustan suositellaan olevan teräshierretty, mutta kuitenkin vähintään puuhierretty. Betonilaatan päälle asennettavan parketinalusmaton on oltava vesihöyrytiivis. (Kaarakainen 2005, 28.) Kuviossa 18 on esitettyä valmis tammiparketti.



Kuvio 18: Tamminen ohutsauvaparketti. (Parkettiset 2009).

Lautaparketteja voidaan tehdä joko uivaksi lattiaksi tai kantavaksi lattiaksi. Uivalle lattialle ominaista on kiinnittää lamellilaudat liimaamalla pontista toisiinsa. Liikkumisvara on huomioitava jättämällä lattiapinnoite irti seinästä noin 10 mm:n matkalta. Nykyisin suurin osa parketeista asennetaan lukkoponttien avulla. (Kaarakainen 2005, 28.)

Lattialämmityksen kysyntä on kohonnut. Lattialämmitys voidaan toteuttaa joko sähkövastuksilla, vesi- tai ilmakierrolla olevana lattialämmityksenä. Parkettia käytettäessä on tiedossa oltava lämmitettävän lattian korkein pintalämpötila, koska sen pitää olla pysyvästi alle 28 °C astetta. Tämän lämpötilan ylittyessä parketti ravistuu eli kuivuu kokoon. Parketti käy erinomaisesti lattialämmityksen kanssa käytettäväksi, kunhan annettuja raja-arvoja noudatetaan, pieni rakoilu on kuitenkin hyväksyttävää lämmityskaudella. Jos lattialämmitystä ei asenneta, niin lattian päällysteeksi voidaan valita pyökiparketti. Nimittäin pyökiparketille on ominaista, että se ei sovi lattialämmityksen kanssa yhteen. (Kaarakainen 2005, 28.)

*Laminaattilattia* valmistetaan samoin kuin lamelliparkettia. Laminaattilattian alimassa kerroksessa käytetään korkeapainelaminaattia, keskellä oleva runkokerros on HDF-kuitulevyä (High Density Fibre) ja päällimmäisenä kerroksena käytetään koristelaminaattia, jota suojaaa läpinäkyvä kerros. Laminaatin kokonaispaksuus voi vaihdella 7–8 mm tai 11 mm. Laminaatin valmistusmateriaalina käytetään lastu- tai kuitulevyä, joka päällystetään eli laminoidaan hartsikyllästetyllä paperilla. (Kaarakainen 2005, 29.)

Käsitteenä parketti ja laminaatti menevät helposti sekaisin, mutta laminaattilattialla ja lamelliparketilla on silti selvät erot. Laminaatilla tarkoitetaan, että useat pintakerrokset ovat puristettu lujasti yhteen. Laminaattilattian pinta muodostuu kovassa kuumuudessa ja suuressa paineessa useista yhteen puristetuista kartonkikerroksista. Lamelli eli lautaparketti taas on puuta. (Kaarakainen 2005, 29.)

Laminaatti tuotteena on muutaman vuosikymmenen vanha tuote. Sen käyttö kuitenkin on hyvin yleistä. Laminaatti on kasvattanut osuuttaan lattianpäällystemarkkinoilla ja syönyt tilaa itselleen muovipäällysteiltä. Sillä on paljon etuja parkettiin nähden. Laminaattilattialla on kestävä, edullinen, kiinnittäminen tapahtuu ilman liimaa ja jopa asunnon omistaja osaa itse asentaa laminaattilattian. (Kaarakainen 2005, 30.)

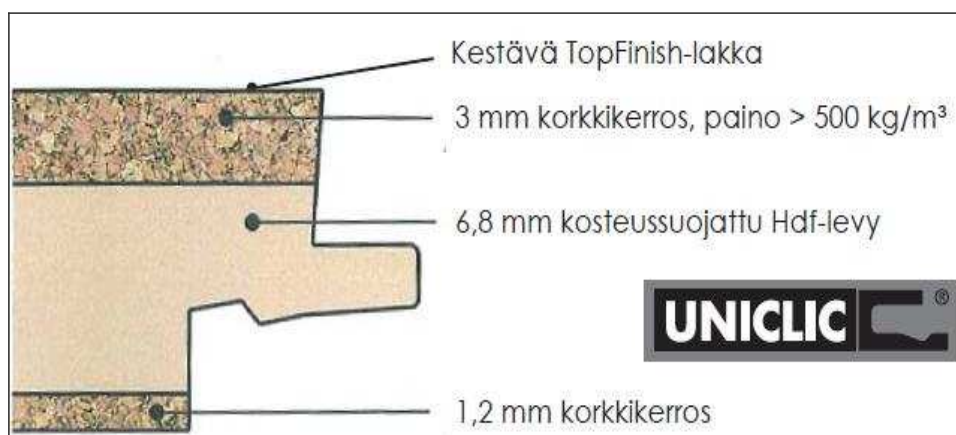
Laminaatilla on monista eduistaan muutamia heikkouksia, kuten laminaattilattian pinta tuntuu jalkoihin kylmemmältä kuin parketti- tai lautalattia. Laminaattilattiaa ei voi muuttaa uuden veroiseksi sitä hiomalla. Tosin laminaattilattiaan voidaan vaihtaa uusi laminaattikappale rikkoutuneen tilalle. Uuden palan vaihtaminen vaatii kuitenkin lattian purkamista rikkoutuneeseen kohtaan asti. Kuviossa 19 on laminaattilattian asennus käynnissä.





Kuvio 19: Lukkoponttilaminaatin asennus. (Laminaatin asennus 2009).

*Korkki* on joustava, ääntä vaimentava ja lämpimän tuntuinen. Miellyttävien ominaisuuksiensa ansiosta korkki on suosittu tiloissa, jossa ollaan paljain jaloin. Joustavuutensa ansiosta se soveltuu myös huoneisiin, joissa seisotaan pitkiä aikoja, esimerkiksi keittiöön. Luonnonvärisen korkin lisäksi on saatavilla värjättyä korkkia. Pintaa elävöitetään erilaisin rakeiden kuvioin. Korkki on materiaalina erittäin huokoinen ja tarvitsee pintaan erillisen suojauksen. Korkki voidaan suojata käyttämällä perinteistä vahausta, joka säilyttää korkin miellyttävän tunnun. Korkkia voi tilata myös lakattuna tai PVC-kalvopintaisena. Korkkia hoidetaan sen pintakäsittelyn mukaan. (Lattiaan laatua 2009.) Kuviossa 20 on rakenneleikkaus yhdestä korkkilattiamateriaalista.



Kuvio 20: Pontillinen korkkilattia. (Trio floor korkkilattia 2009).

Korkkia on liimattavina laattoina, joista voi yhdistelemällä tehdä kuviolattioitakin, tai pontillisina levyinä, joiden asennus on helppoa. Levyjen runko on puukuidusta ja korkkikerros on pinnassa. Laadukkaassa levyssä on myös lakatut reunat, jolloin kosteutta ei pääse saumoista levyn sisään. Halvimmillaan korkki voi olla alle 20 euroa neliö, mutta erilaiset värjäykset ja pintakäsittelyt voivat nostaa hinnan jopa kolminkertaiseksi. (Lattiaan laatua 2009.)

## Klinkkeri

Keraamiset laatat kuuluvat vanhimpiin pintamateriaaleihin maailmassa. Keraamisia laattoja on löydetty jopa 3 500 vuotta sitten egyptiläisistä haudoista. Helppohoitoisuutensa ja näyttävyytensä takia keraaminen laatoitus on suosittu pinnoitusmenetelmä. Laatoilla on monia käyttökohteita, niitä voidaan käyttää kuiva- ja märkätiloissa, keittiöissä ja oleskelutiloissa sekä ulkona terasseilla ja ulkoseinissä. Laatat ovat ympäristö ystävällinen ja allergisoimaton materiaali. Lisäksi lämmitetty klinkkeri eli lattialaatta varastoi tehokkaasti lämpöä. Keraamisten laattojen lisäksi on saatavilla myös lasimosaiikkia, marmorilaattoja ja muista luonnonmateriaaleista valmistettuja laattoja. Kuviossa 21 havainnollistetaan klinkkerien asennustyötä.



Kuvio 21: Klinkkereiden asennus.(Laatan asennus 2009).

Keraamisten laattojen tärkein valmistusmateriaali on savi. Savea ei käytetä pinnoitukseen sellaisenaan Suomessa, mutta esimerkiksi Espanjassa tämä tapa on mahdollinen. Yleisimmin laattamateriaalina on monen eri savilajin sekoitus, johon on lisätty muita aineita, kuten kvartsihiekkää, maasälpää ja kalsiittia. Eri lisäaineet vaikuttavat polttovaiheessa laattojen värin syntyyn eri tavoin. Keraamisten laattojen valmistustapoja on useita. Laattamarkkinoilla olevista laatoista suurin osa on valmistettu märkä- tai kuivapuristusmenetelmää käyttäen.

Märkäpuristusmenetelmässä laattamateriaalit sekoitetaan keskenään notkeaksi massaksi. Massan puristaminen haluttuun kokoon tapahtuu suukappaleen avulla tangoiksi, joista leikkaamalla saadaan halutun sopivanpaksuisia laattoja. Laatat leikataan tarvittaessa pienemmiksi, sitten laatat kuivataan ja lasitetaan. Laattojen poltto tehdään polttouunissa noin 1000–1400 °C asteessa noin 50 tuntia. (Syversen 2003, 6.)



Halkaisulaatat ovat myös märkäpuristettuja. Tässä menetelmässä kaksi laattaa valmistetaan yhtenä kappaleena, joka jaetaan kahtia polttamisen jälkeen. Näin sahauspinnasta tulee laatan taustapuoli. Märkäpuristus menetelmällä tehdyt laatat eivät ole mittatarkkoja saven kosteusvaihtelusta johtuen, minkä takia niiden kiinnitys onkin tehtävä levein saumoin. (Syversen 2003, 6.)

Kuivapuristusmenetelmässä raaka-aineena toimii kuivattu ja jauhettu savi. Raaka-ainetta on vaivattu monia tunteja ennen kuivaamista. Jauhettu savi kaadetaan muotteihin ja puristetaan kokoon. Lasitus tapahtuu vasta ennen laattojen polttamista. Polttamisaika tässä menetelmässä on vain kolme tuntia myös 1000–1400 °C asteessa. Kuivapuristusmenetelmän suurin etu on mittatarkkuus. Kuivapuristettuja laattoja käyttämällä kiinnitys voidaan tehdä kapein saumoin. (Syversen 2003, 7.)

Valetut ja käsin muotoillut laatat ovat harvinaisia. Tekniikkaa käytetään yksityiskohtaisissa kaakeleissa esimerkiksi saippuanpidikkeissä. Käsin muovailluissa laatoissa on nähtävillä käsityön jälki. Ulkopinnaltaan laatat ovat tyylikkään rosoisia ja niille on ominaista koon, pintakuvion ja värin vaihtuvuus. (Syversen 2003, 7.)

*Poltettu tiili* on vaihtoehto, jota kannattaa harkita, kun lattialla on oltava kestävyyttä ja ulkonäköä. Tiililattia voidaan toteuttaa joko tiilistä tai tiililaatoista, kuten kuviossa 22. Materiaalina tiililattia on kulutuksen-, kosteuden- ja palonkestävä. Näistä ominaisuuksista johtuen tiilen voi valita eteis- ja aulatiloihin, kodinhoitohuoneeseen, keittiöön, takkahuoneeseen ja yleensä tulisijojen edustoille. Tiililattia sopii hyvin käytettäväksi taloissa, joissa on lattialämmitys. (Lattia poltetusta tiilestä 2009.)



Kuvio 22: Tiili lattiamateriaalina. (Lattia poltetusta tiilestä 2009).

## Betonin pinnoitus

Tässä työn osiossa keskitytään betonin pinnoittamisprosessiin, jossa tutkitaan erilaisia polymeerituotteita, kuten epoksia, polyuretaania, akryyliä ja sementtipolymeeriseosta.

Pinnoituksen valintaan vaikuttavat tekijät. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003.)

- *Mekaaninen rasitus*, johon luetaan iskut, pistekuormat ja hankaava rasitus.
- *Kemiallinen rasitus*, missä on otettava tapauskohtaisesti huomioon kemikaalien väkevyysaste, vaikutusaika ja kemikaalin lämpötila.
- *Fysikaalinen rasitus*, missä on neste- ja kaasutiiveys sekä venymärasitus ovat vaikuttavia tekijöitä.
- *Lämpörasitus*, jossa on huomioitava korkeat lämpötilat ja nopeat lämpötilan vaihtelut. Alhaisissa lämpötiloissa materiaalin lasittumispiste on määräävä tekijä.
- *Säärasitus*, käsittää uv-valon kestävyuden.
- *Ulkonäkö ja valonheijastuskyky*, määrittää materiaalin väri, kiiltoaste ja pinnan sileysaste.
- *Turvallisuus* on tärkeä ominaisuus pinnoituksessa. Kitkaominaisuudet, sähkönjohtavuus, palo-ominaisuudet ja työnaikaiset turvallisuusvaatimukset ovat pinnoitteelle asetettavia valintatekijöitä.
- *Huolto ja puhtaanapito* osioon kuuluvat puhdistettavuus, kunnossapito ja hygieniavaatimukset.
- *Muut asiat*, näitä asioita voivat olla esimerkiksi ympäristökysymykset.

Epoksite tuotteet voidaan jakaa kolmeen ryhmään liuottimensa mukaan: vesiohenteiset, liuotinohenteiset ja liuotteettomat.

*Vesiohenteisiä epokseja* valmistetaan lakkoina, maaleina, itsesiliävinä massoina ja hierrettävinä massoina. Näille pinnoitetyypeille on ominaista, että ne sallivat betonialustassa mahdollisesti olevan kosteuden kulun pinnoitekalvon lävitse. Vesiohenteiselle itsesiliävälle massalle on otettava huomioon sen kutistuvuus. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 10.)

Pohjustuslakkoina ja hierrettävien epoksinpinnoitteiden pintalakkana käytetään *liuotinohenteisiä lakkoja*. Pohjustelakkojen ominaisuus on niiden hyvä tarttuvuus betonialustaan, ja kuinka se muodostaa tiiviin kalvon betonin päälle. Käytettäessä pohjustelakkoja on alustan oltava kuiva, ellei tuotteella ole erityisvaatimuksia. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 10.)

Tästä tekevät poikkeuksen kuitenkin kostean *betonin pohjusteet*, joiden tarttuvuus on hyvä kosteassakin betonissa, mutta pohjuste sulkee kosteuden betonirakenteeseen. Tämä saattaa aiheuttaa myöhemmin ongelmia. Tuotteella saadaan tehtyä pinnoitus heti, kun betoni on saavuttanut 80 % suunnittelulujuudesta ja kosteuden poistuminen on varmistettu muulla tavalla. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 10.)

*Liutoitteettomat epoksit* tarttuvat hyvin pohjustettuun betonialustaan ja niiden kesto pesuaineita, polttoaineita ja öljyä vastaan on hyvä. Pinnoitus toteutetaan normaalisti 0,2–0,4 mm vahvana kerroksena. Liutoitteettomat epoksit ovat tarkoitettu lievään mekaaniseen rasitukseen. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 11.) Kuviossa 23 on hyvä malliesimerkki epoksilattiasta.



Kuvio 23: Epoksilattia. (Pinnoitteet 2009).

Massapinnoitteina *itsesiliävät epoksit* kestävät kovaakin hankaavaa mekaanista rasitusta. Kemiallinen rasitus on kuitenkin tarkistettava aina tapauskohtaisesti. Epoksinpinnoitteita voidaan käyttää hierrettävinä, jolloin saavutetaan erittäin kova mekaanisen kulutuksen kesto. Myös epoksihartseista voidaan valmistaa erikoispinnoitteita. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 11.)

Polyuretaaneja on kolmea perustyyppiä, joita on 1-komponenttisiä kosteuskovettuvia lakkoja ja maaleja, 2-komponenttisiä maaleja ja pinnoitteita, jotka ovat herkkiä työaikaiselle kosteudella ja 2-komponenttisiä tuotteita, jotka eivät reagoi herkästi työaikaisen kosteuden vaikutuksesta. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 11.)

*Polyuretaaneja* käyttämällä muodostetaan kulutusta kestävä, vesitiivis pinta, jolla on hyvä kesto kemikaaleja, öljyjä ja polttoaineita vastaan. Polyuretaani on elastista ja iskukestävää. Polyuretaanipinnoite sopii joustaville alustoille, kuten asfaltille ja vanerille. Polyuretaanit ovat herkkiä uv-valolle, mikä saattaa haalistaa väriä. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 11.)

*Akryylilattiat* valmistetaan useimmiten hierrettäviksi massoiksi. Pinnoitteen vahvuus on noin 3–4 mm paksu. Akryylihartsia voidaan sävyttää, joka tekee materiaalista elävämmän näköisen. Akryylihartsia käytetään telalla levitettävänä ohuena kerroksena tai hieman kiviaineksella täytettynä itsesiliävänä massana. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 11.)

Akryylilla saavutetaan erinomainen tartunta alustaansa. Sillä on hyvä mekaanisen rasituksen ja iskun kestävyys. Kemiallinen kestävyys ei ole akryylilla paras mahdollinen. Lämpöä akryyli kestää tuotteesta riippuen. Akryylin etuja ovat sen nopea kovettuminen, työstö alhaisissa lämpötiloissa. Toimittaessa viileässä tilassa on huolehdittava, ettei betonin pintaan ole tiivistynyt kosteutta. Pinnoituksen ollessa valmis on huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta, joka on tärkeää akryylin kovettumisen kannalta. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 11.)

*Sementtipolymeeripinnoitteissa* sideaine on erikoisementin ja polymeerimuovin seos. Näitä kahta materiaalia yhdistämällä on saatu tuote, jolla on molempien materiaalien hyvät puolet. Polymeeripinnoitteiden ominaisuuksia ovat hyvät mekaaniset ominaisuudet, erittäin hyvä lämmön kesto, hyvä kemikaalin kesto, nopea kovettuminen, työstö alhaisissa lämpötiloissa (+5 °C) ja osmoottisen kuplimisen esto. Sementtipolymeeripinnoitteen levitys tapahtuu itsesi liävällä massalla ja pinnoituspaksuus on alle 2 mm:n. (Suomen Betoniyhdistys ry 2003, 12.)

*Impregnoinnissa* eli suomalaisittain imeyttämässä betonipintaan levitetään aine, joka imeytyy pinnan huokosiin. Käsittely tiivistää pintaa, jolloin nesteet ja lika eivät pääse tunkeutumaan pintaan. Imeytys eroaa pintalakkauksesta, siten etteivät kunnolliset imeytysaineet muodosta pintaan kalvoa, mikä voisi kulua pois. Impregnoinnilla ei ole suurta merkitystä pinnan ulkonäköön. Impregnoinnin johdosta lattian kiiltoaste kasvaa, kuten kuviossa 24 näkyy. (Matsinen 2009, 1.)



Kuvio 24: Impregnoitu lattia. (Matsinen 2009, 2).

Impregnointi voidaan toteuttaa kahdella eri tavalla, joko silikaatti-impregnointina tai silaani-/siloksaani impregnointina. Silikaatti-impregnoinnissa pinta käsitellään silikaattipohjaisella liuoksella. Silikaattia tunkeutuu betoniin, missä silikaatti reagoi siinä olevan kalsiumhydroksidin kanssa. Reaktiosta johtuen lattian pintaan tulee erittäin luja, kulutusta kestävä pintakerros, joka hylkii tehokkaasti likaa ja nesteitä. Silikaatti-impregnointi on pitkäikäinen, se uusitaan yhtä useasti kuin betonikin. Silikaattikäsittely tunkeutuu betoniin useita millimetrejä riippuen betonin huokoisuudesta. Silaani- tai siloksaanipohjaisilla aineilla impregnoitaessa aineiden tunkeutuminen betonin pintaan on huomattavasti vähäisempää. Impregnoinnin tunkeutumissyvytydellä ei ole suurta vaikutusta lattian kulutuskeston. Käsittely suositellaan

uusittavaksi muutaman vuoden välein. Joillakin materiaalitoimittajilla on hoitoaineita, joita käyttämällä impregnoinnin kestoikää voidaan pidentää. (Matsinen 2009, 2.)

Valun yhteydessä levitettävä *sirotepinnoitus* on varsinaisesti teollisuus-, varasto- ja terminaalkohteisiin tarkoitettu kovaa kulutusta kestävä pinta. Värillisiä siroteita käytetään myös esimerkiksi museokohteisiin. Sirote on itse asiassa betonia, jossa on käytetty kovia runkoaineita ja joka saa tarvitsemansa veden perusbetonista. Sirotepinnasta on muistettava, ettei aina päästä täysin tasavärisen lopputulokseen. Tähän vaikuttavia tekijöitä: alustan kosteuserot, sirotemäärän vaihtelu lattian eri alueilla sekä hierto- ja jälkihoito. Sirotemäärän vaihtelu lattiassa voi aiheuttaa lattian pinnan kulumista joiltakin osin nopeammin, jolloin alusbetonin perusharmaa väri tulee esiin, kuten kuviossa 25. (Matsinen 2009, 2.)



Kuvio 25: Sirotepinnoitus. (Matsinen 2009, 2.)

Perusbetonista voidaan tehdä *lattiaita värjäämällä* pigmenteillä betonimassa. Yleensä tämä on kalliimpi ratkaisu kuin sirote- tai kovabetonipinta. Tällöin lattian kulumisella ei ole niin suurta vaikutusta pinnan väriin. Väribetonin on huomattava samat asiat kuin sirotepinnassa eli pinnan väriin vaikuttavat betoni suhteutus, vesimäärän vaihtelu ja muut ulkoiset tekijät, joiden vaikutuksesta lattia ei ole täysin tasavärinen. Käyttämällä valkosementtiä värit saadaan paremmin esiin. (Matsinen 2009, 2.)

*Erillinen ohut pintabetoni* on kehittyneempi versio sirotepinnasta. Perusraaka-aineet ovat samat, mutta runkoaineiksena käytetään suurempaa raekokoa ja massaansa lisätään kutistumia ja halkeilua vähentäviä aineosia. Tällöin puhutaan kovabetonipintauksesta. Kovabetonipintausta käyttämällä saadaan tasavärisempi pinta kuin siroteilla. 8–15 mm paksuinen pinta ei tule koskaan kulumaan niin, että perusbetoni tulisi näkyviin. Kovabetonipintausta etuna on se, että se voidaan toteuttaa sekä tuoreelle betonipinnalle että vanhalle betonipinnalle, kun sirotepinta voidaan tehdä vain valun yhteydessä. Kovabetonipintausta lattiasta saadaan varmemmin tasainen kuin paksulla perusbetonilla. (Matsinen 2009, 3.)

Kuten perusbetonin myös pintamassojen osalta voidaan *hiertämisellä* vaikuttaa pinnan laatuun. Lattioissa pintamassojen hierrolla usein tehdäänkin tietynlaisia, hieman epätasaisia ”luonnollisempia” lattiapintoja. Sementtipohjaisissa lattioissa hierontamassoilla tehdään yleensä paksumpi kerros kuin kovabetonipintauksella, tyypillisesti noin 20–70 mm:n paksuina. Massan levityksen jälkeen pinta hierretään, jota jatketaan kunnes saavutetaan halutun pinnan ulkonäkö. Onkin tärkeää, että tilaaja tai suunnittelija on mukana seuraamassa hiertotyötä ja pinnan laatua. Pinnan kiiltoa lisätään kiillotuskäsittelyillä, joilla saadaan enemmän kiviainesta näkyviin eli lähennyttään niin sanottua mosaiikkipintaa. (Matsinen 2009, 3.)

*Sementtipohjaisia itsesiliäviä massoja* on saatavana vastaavia, kuten epoksimassat. Nämä tehdään yleensä 5–10 mm:n paksuina ja eri värisävyjä on saatavana valmistajasta riippuen. Massat ovat yleensä nopeasti kovettuvia ja kävelynkestäviä jo muutamassa tunnissa. Itsesiliävistä epokseista nämä massat eroavatkin työn nopeudessa ja lisäksi pinta on betonimainen eli luonnollisemman näköinen kuin täysin sileä epoksi. (Matsinen 2009, 4.)

*Hiotut lattiat* ovat kulutuskestävyydeltään ja puhtaanapidon puolesta erinomaisia, kunhan huolehditaan lattian käsittelystä ohjeiden mukaan. Useimmiten hiottuun lattiaa liitetään impregnointi- tai kiillotuskäsittely. Hiotut, impregnoitikäsitellyt betonipinnat ovat erittäin hygieenisitä ja sopivat vaativiinkin kohteisiin. (Matsinen 2009, 5.)

## **Kivi**

Suomi on kansainvälisesti rikas kivimaa, tärkeimmät louhittavat kivityypit ovat graniitti ja vuolukivi. Graniitteja louhitaan eniten Lounais- ja Kaakkois-Suomessa, kun taas vuolukivien suurin ottoalue on Pohjois-Karjalassa. (Luonnonkiven louhinta ja sen vaikutus ympäristöön 2009.)

Graniitin louhinnassa kiintokalliosta irrotetaan ensin suuri kivilohkare. Irrotuksen jälkeen se paloittelaa pienemmiksi lohkariksi ja lopulta määrämittäisiksi ja määrämuotoisiksi kiviblokeiksi. Graniittia louhitaan poraamalla, räjäyttämällä ja kiilaamalla. Tarkoituksena on saada suuria ja ehjiä lohkarkeitä, käytetyt räjähdysainemäärät ovat huomattavasti pienempiä ja laadultaan tarkempia. (Luonnonkiven louhinta ja sen vaikutus ympäristöön 2009.)

Vuolukiveä louhitaan ketjusahoilla, joilla sahataan sekä pysty, että vaakasuoraan, jolloin saadaan irrotetuksi koko louhimon levyinen letka. Kiviblokit irrotetaan letkasta pyöräkuormaajalla. Sivukiveä poistetaan räjäyttämällä. (Luonnonkiven louhinta ja sen vaikutus ympäristöön 2009.)

Kestävä ja kaunis kivi sopii sisustukseen erinomaisesti. Ekologisuus ja materiaalien pitkä elinkaari ovat tärkeitä valinta kriteereitä. Luonnonkiven käyttäminen nostaa kyseisen asunnon arvoa. Luonnonkiveä voidaan käyttää eri tiloihin kuten keittiöön, kylpyhuoneeseen ja lattioiden, portaiden ja seinien laatoituksiin. (Luonnonkivi märkätiloissa 2009.)



Luonnonkivi on pitkäikäinen, luonnonystävällinen ja monikäyttöinen materiaali. Suomalainen graniitti kestää kovaa kulutusta esimerkiksi keittiötasoissa tai julkisivuissa. Kotimainen vuolukivi ei kopise eikä ole kosteanakaan liukas eli se sopii hyvin kosteihin tiloihin. (Luonnonkivi märkätiloissa 2009.) Kuviossa 26 on käytetty vuolukiveä takkahuoneen lattiamateriaalina.



Kuvio 26: Vuolukivilattia. (Luonnonkivi sisustuksessa 2009).

Luonnonkiviä ovat myös marmori tai kalkkikivi. Kivilajeilla on montaa eri sävyä, pintakäsittelyillä samasta kivistä saadaan esiin monia eri puolia. (Luonnonkivi märkätiloissa 2009.)

Graniitit ovat yleisesti rakeisia ja joskus porfyirisia. Metamorfoituneet syväkivet, kuten gneissit ovat kuvioinniltaan suuntautuneita, juovikkaita. Marmorit ovat usein tasavärisiä ja kuvioinniltaan juovikkaita tai täplikkäitä. Kalkki- ja hiekkakivet ovat tyypillisesti kerrostuneita ja lähes tasavärisiä. Niiden kuviointi on usein täplikäs tai verkkomainen. Kalkkikivissä esiintyy myös fossiileja. Pintakäsittelyn valinnalla vaikutetaan kiven värin syvyyteen ja kuvioden erottuvuuteen kivipinnassa. Kivilaji on valittava käyttötarkoituksen mukaan. (Luonnonkivi märkätiloissa 2009.) Kuviossa 27 on esimerkki kivilajista.



Kuvio 27: Punainen graniitti.(Suomen kansalliskivi ja maakuntakivet 2009).

## Tekstiilit

Julkisissa tiloissa käytetyt kokolattiamatot ovat tulossa takaisin suomalaisiin asuntoihin. 1970-luvun kokolattiamattojen suuri käyttö heikensi mattojen mainetta, sillä kuluttajille myydyt materiaalit eivät olleet usein kovin hyvälaatuisia. Matot oli kudottu harvaan ja näin punosten väliin jäi tilaa lialle. Kokolattiamaton kestävyys ja helppohoitoisuus riippuvat lähes kokonaan siitä, millaista lankaa on käytetty. Tekstiililattian peseminen ei ole kovin helppoa, niinpä kokolattiamattoa ei kannata valita esimerkiksi eteiseen tai keittiöön, mutta makuuhuoneeseen kokolattiamatto sopii kuitenkin pehmeytensä, lämpimyytensä ja ääneneristävyysominaisuuksiensa takia hyvin. (Tekstiilimattojen edut 2009.)

Tekstiilimattojen laatua vertaillaan yleensä painon perusteella. Halvimmat matot painavat 400 grammaa neliöltä, kun laadukkaiden ja tiiviisti punottujen mattojen neliöpaino on lähellä 1700 grammaa m<sup>2</sup>. (Tekstiilimattojen edut 2009.)

Leveiden tekstiilimattorullien vaihtoehtona ovat tarraliimalla asennettavat tekstiilimattolaatat, joista voi tarvittaessa vaihtaa vain yhden laatan. Tekstiilimattorullista leikatuilla ja kantatuilla määrämittaisilla matoilla luodaan kovan lattian päälle pehmeä ja lämmin sisustus sekä parannetaan julkisten tilojen akustiikkaa. (Tekstiilimattojen edut 2009.)

Matto on akustisilta ominaisuuksiltaan ylivertainen lattianpäällyste. Nykyajan ympäristössä on paljon erilaisia ääniä, jotka vaikuttavat olennaisesti viihtyvyyteen ja luovat stressiä. Mattopinta vaimentaa askelääniä ja kopinaa 25–30 dB, kovat lattianpäällysteet, kuten muovi tai linoleum, noin 4–6 dB. Tästä nähdään, kuinka paljon paremmin pehmeä mattopinta vaikuttaa äänen eristävyyteen. Lisäksi äänen kantomatka on puolet lyhyempi kuin kovalla lattiapinnalla. (Tekstiilimattojen edut 2009.) Kuviossa 28 on esimerkki siitä, miten eri lattiamateriaalit voidaan yhdistää keskenään.



Kuvio 28: Kokolattiamatto toimii yhdessä muiden lattiamateriaalien kanssa. (Tekstiilimattojen edut 2009.)



## 4 Työmenetelmät

### 4.1 Yleistä

Lattiamateriaalin on pystyttävä paikallaan. Lattia voidaan toteuttaa uivana lattiana, jolloin pintamateriaali ei kiinnity alusrakenteeseen. Laminaattilattia toimii niin sanottuna uivana rakenteena. Lankkulattioille yleistä kiinnittäminen mekaanisin kiinnikkein eli nauloja tai ruuveja käyttäen. Mekaanisten kiinnikkeiden valinta suoritetaan myös tilannekohtaisesti esimerkiksi naulojen käyttö suotavaa silloin, kun lattiapinnoite päästään naulaamaan suoraan runkoon. Ruuveja käyttäen taataan taas lujempi kiinnittyminen hauraampaan pintaan kuten vaneriin.

Lattiamateriaalin liimaaminen rakenteeseen on yleistä mosaiikkiparketin kuin muovipäälysteidenkin kanssa. Tietysti liima on valittava käyttötarkoituksensa mukaisesti. Keraamisten laattojen kiinnityksessä on muutamia vaihtoehtoja, mutta yleisemmin kiinnitys tapahtuu saneerauslaastia käyttäen. Saneerauslaasti toimii liiman tavoin.

Harvoin lattia on heti valmis, vaan lattian tekoon liittyy useita työvaiheita. Lattia vaatii usein pintakäsittelyn, joka suojaa lattiapinnoitetta. Klinkkereitä käytettäessä työ jakautuu useaan osuuteen: lattian hiomiseen, tasoitukseen jos kyse märkätiloista niin kaatojen tekemiseen, vedeneristykseen, jota käytetään märkätiloissa, laattajaon määrittämiseen ja laatoitukseen. Laatoituksen jälkeen seuraava työvaihe on saumata laattojen välit ja asentaa silikonit lattian ja seinän rajaan. Tässä huomataan, että lattioiden asennuksen kesto on riippuvainen työn osatehtävistä. Saneerauskohteessa on huomioitava vanhojen pinnoitteiden purkamisesta tuleva kesto. Saneerauskohteissa ei ikinä voida välttää yllätyksiltä, jotka viivästyttävät työn valmistumista.

Jossain tilanteissa vanhoja lattiapintoja voidaan käyttää alustana uusille, kuten lukkopontilla asennettavalle parketille tai laminaattituotteille. Tosin näidenkin käytössä on varmistuttava, että lattiapinta täyttää tasaisuus vaatimukset eikä vahassa pinnoitteessa ole havaittavissa kosteusvaurioita. Pieniä korkeuseroja voidaan kuitenkin tasoittaa asentamalla askeläänieriste lattiamateriaalin alle. Yleensä askeläänieriste asennetaan lattiapinnoitteen alle, kun vanha koko- tai muovimatto poistetaan, jotta vältetään lattian pinnan nousulta. Huomioitavia asioita ovat lattian korkeusasema, kuinka paljon uusi lattiapinnoite tulee nostamaan lattian pintaa. Lattian pinnan nousu voi aiheuttaa ongelmia ovien toiminnassa, tässä tilanteessa on oltava tiedossa voidaanko ovia työstää lyhemmiksi tai päästäänkö helpommalla jos vanha lattiamateriaali poistetaan.

Ennen asennusta puumateriaalit on hyvä tuoda tilaan viikkoa ennen asennusta. Materiaalilla on aikaa tottua kosteuteen ja se voi kutistua tai turvota. Näin vältetään siltä, ettei lattian kaikki eläminen tapahdu asennuksen jälkeen.

## 4.2 Yleisimpien lattiamateriaalien asennus

### Muovimatot

Kaikkien muovimattojen asennus tapahtuu lähes samalla tavalla, joskin asennusjärjestys on huomioitava mattotyypeittäin. Mattovuodalla tarkoitetaan mattorullasta leikattua tilan pituista palasta, joka asennetaan lattiaan. Joustovinyylimatoissa joka toinen vuota käännettävä niin, että samat reunat mattovuodista ovat vastakkain. Samoja reunoja käytetään, että vältytään materiaalien aiheuttamilta värieroilta ja, että kuviot sopisivat toisiinsa. Vuodat leikataan läheltä reunaa juuri tästä syystä. Mattojen pohjaan painetaan merkkejä, joista voidaan tarkastaa helposti maton oikea asennussuunta. Yhtenäisissä tiloissa on käytettävä samoja mattovuotia, näin lattiaan ei tule häiritseviä mitta- tai väripoikkeamia. (Väisälä 2006b, 9.)

Kiinnitys on suunniteltava siten, että saumoja tulee mahdollisimman vähän. Mattorullasta leikataan huonetilan mittaiset vuodat, joissa on huomioitu leikkausvarat. Kuvioituissa matoissa on erikseen kuvionsovittamisvara. Saumat asetetaan valon suuntaisesti ikkunaa kohti tai kulkusuunnan huomioiden. Poikittaissaumoja ei suositella, koska auringon paistaessa lattiaan saumoista muodostuu varjo. (Väisälä 2006b, 9.) Kuviossa 29 esitetään mattovuotien asennusta.



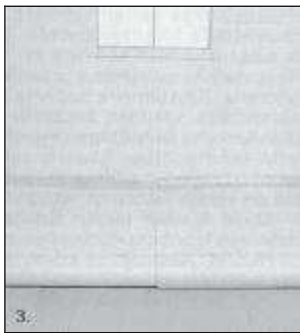
Kuvio 29: Saumat asetetaan valon suuntaisesti (Väisälä 2006b, 9).

Alustaan on piirrettävä linjaviiva, jotta matot saadaan asennettua suoraan. Vuodat asetetaan lattialle siten, että reunat ovat 2–3 cm limittäin. Maton reunat eivät usein täysin suorat, tämän vuoksi tarkka sauma leikataan molempien vuotien läpi. Vuodat sovitetaan huoneen mukaiseksi. (Väisälä 2006b, 9.) Kuviossa 30 näkyy mattovuotien limitys ja leikkaus.



Kuvio 30: Mattovuotien limitys ja leikkaus (Väisälä 2006b, 9).

Tämän jälkeen vuodat laitetaan kaksin kerroin ja suoritetaan liimanlevitys. Nyt matto käännetään takaisin liimapinnalle ja asetetaan seuraamaan linjaviivaa. Seuraavaksi suoritetaan maton hierto vuodan keskustasta alkaen reunojen suuntaan. Toinen puoli työstetään samalla menetelmällä, on kuitenkin varottava, ettei vuotien taitekohtaan tule liian paksua liimakerrosta. Saumat varmistetaan yleensä hiertämällä ne erikseen. Lopuksi saumat leikataan puhtaaksi ottamalla huomioon putket ja kulmat. Saumoista pursunnut liima poistetaan heti kostealla rievulla. Noin vuorokauden kuluttua, kun liimasaumat ovat kuivuneet, saumat tiivistetään hitsauslangalla tai juotosnesteellä mattotyypistä riippuen. Asuintiloissa on kuitenkin yleistä niin sanottu irtoasennus. (Väisälä 2006b, 9.) Kuviossa 31, 32, 33, 34 havainnollistetaan mattotyön eri työvaiheita.



Kuvio 31: Vuodat asetetaan kaksinkerroin (Väisälä 2006b, 9).



Kuvio 32: Liima levitetään alustalle (Väisälä 2006b, 9).



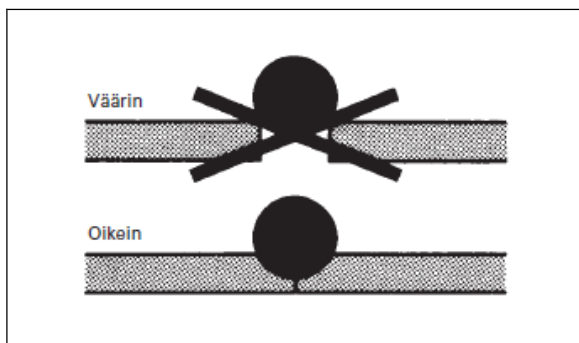
Kuvio 33: Saumat hierretään (Väisälä 2006b, 9).



Kuvio 34: Saumat viimeistellään juotosnesteellä (Väisälä 2006b, 9).

Liimakerroksen ollessa vielä tuore eli noin 1–2 tuntia kiinnityksestä, matot jyrätään mahdollisimman suuren tartuntapinnan saamiseksi. Jyrän oltava painoltaan noin 50–70 kg. Jyräys ehkäisee liimalastan kuivumisen esiin tuloa ja kalusteista aiheutuvia painumia valmiissa lattiapinnassa. (Väisälä 2006b, 9.)

Täysmuovimatot on hitsattava saumoistaan kaikissa tiloissa. Heti liimauksen jälkeen ei saa suorittaa hitsausta. Päälysteiden asentaminen on suoritettava puskusaumalla. Paras tartunta saavutetaan, kun ura on langan muotoinen. Hitsauslangan sulatus tehdään hyväksi käyttäen kuumailmahitsauslaitetta. (Väisälä 2006b, 10.) Kuviossa 35 näytetään puskusauman teko.



Kuvio 35: Päällysteet asennetaan oikeaoppisesti puskusaumalla (Väisälä 2006b, 10).

## Muovilaatat

Muovilaattojen asennus tapahtuu lähes samoin kuin mikä tahansa laatoitus. Ensin mitataan lattian aloituspiste, jonka kautta piirretään aloituslinjat pituus- että poikkisuunnassa. Pisteiden merkitsemisen jälkeen on varmistettava laattajaon sopivuus, ettei reunoille jää turhan kapeita kappaleita. Seinien viereisen laattarivin leveys ei saa olla pienempi kuin neljäsosa laatan leveydestä. Tältä vältytään aloituslinjoja siirtämällä. (Väisälä 2006b, 14.) Kuvio 36 havainnollistaa aloituslinjojen merkitsemistä.



Kuvio 36: Aloituslinjojen merkitseminen (Väisälä 2006b, 14).

Laatoitus aloitetaan linjojen leikkauspisteestä aloitusviivaa seuraten kumpaankin suuntaan. Näin laatoitus muistuttaa hieman pyramidin muotoa. Ladonnassa voidaan käyttää erilaisia limityksiä. Jos laatoista muodostetaan kuvioita, niin on otettava huomioon laattojen kokoerot. Suurissa tiloissa varmistetaan laattojen suoruus ja ehkäistään porrastusta jakamalla ala pienempiin osiin. (Väisälä 2006b, 14.) Kuviot 37 ja 38 esittävät laattojen asennusta.



Kuvio 37: Asennusjärjestys (Väisälä 2006b, 14).



Kuvio 38: Porrastuksen tarkkailu (Väisälä 2006b, 14).

Ensimmäiset laatat ladotaan kevyesti ja tarkistetaan, ettei porrastusta synny. Työ jatkuu kasvattamalla pyramidin kuviota. Näin kahden laatan sivut määräävät paikan seuraaville laatoille. Reunimmainen laattarivi mitoitetaan asettamalla viimeisen ehjän laattarivin päälle irrallinen laatta, joka on täsmälleen alla olevan laatan päällä. Toisella laatalta otetaan etäisyys seinästä. Nyt laatta on valmis leikattavaksi. Huoneet eivät aina ole ristimitassa, jolloin jokainen laatta voidaan mitoittaa erikseen samalla periaatteella. (Väisälä 2006b, 14.) Kuviossa 39 havainnollistetaan laatan mitoitus.



Kuvio 39: Laatan mitoitus (Väisälä 2006b, 14).

Laatat painetaan tiukasti alustaansa ja toisiinsa kiinni. Saumoista pursunnut liima poistetaan heti kosteaa riepua hyväksi käyttäen. Liiman ja päällysteen välisen kosteuspinna tulisi olla vähintään 70 %. Laattoja ei saa asentaa tiloihin, joissa veden pääsy niihin on mahdollista. Muovilaatoissa kuten -matoissakin on yhtenäisissä tiloissa käytettävä samaa valmistuserää. (Väisälä 2006b, 14.)

Liimakerroksen ollessa vielä tuore eli noin 1–2 tuntia kiinnityksestä, laatat jyrätään mahdollisimman suuren tartuntapinnan saamiseksi. Jyrän oltava painoltaan noin 50–70 kg. Jyräys ehkäisee liimalastan kuvioiden esiin tuloa ja kalusteista aiheutuvia painumia valmiissa lattiapinnassa. (Väisälä 2006b, 14.)

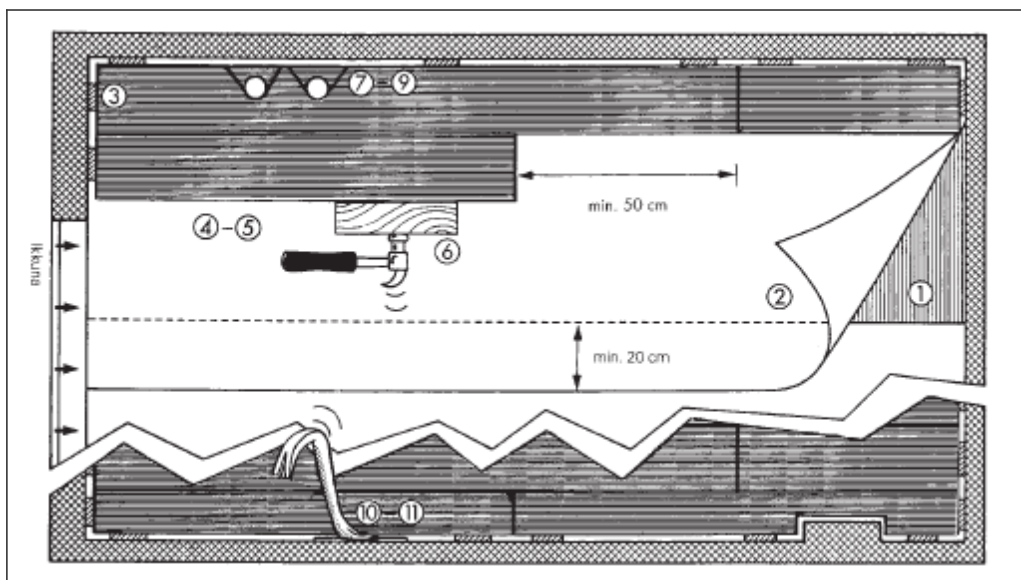
### **Laminaatti / Lautaparketti**

Ennen lautaparketin asennusta on varmistuttava alustan kosteudesta. Alustan suhteellinen kosteus ei saa ylittää 80 %. Jos käytetään askeläänieristettä, alustan suhteellinen kosteus ei saa ylittää 85 %. Ilman suhteelliselle kosteudelle asetetaan myös suositusarvot. Huoneilman suhteellinen kosteus on oltava 40–60 % ja parketit on hyvä varastoida asennettavaan tilaan 1–2 viikkoa ennen asennusta. Pakkausten avaaminen suoritetaan vasta asennusvaiheessa. Alustasta on tarkastettava suoruus, joka kahden metrin matkalla saa olla enintään 3 mm:ä. Myös kohteissa missä on lattialämmitys, on huolehdittava, ettei yli 28 °C yli ty. Laminaatissa kuin lautaparkettissakin tulisi aina noudattaa valmistajan ohjeita, mitkä vaihtelevat tuotteesta riippuen. (Väisälä 2006b, 17.)

Pakkausten avaaminen tehdään sitä mukaa kuin asennustyö edistyy. Ennen työn aloittamista on tarkistettava parkettilautojen virheettömyys, eli ovatko pontit ehjiä. Pintojen tarkastus tehdään työn edetessä. Mikäli jossain laudassa on valmistusvirhe, niin älä kiinnitä äläkä heitä sitä pois, ennen kuin olet varma, ettei sitä voi käyttää työn loppuvaiheilla. (Väisälä 2006b, 19.)

Lattian ja seinän väliin on jätettävä 7–10 mm:n rako, joka peitetään jalka- tai peitelistoilla. Tämä tehdään siksi, että puu elää ilman kosteusvaihteluista johtuen. Suuremmissa huoneissa nyrkkisääntönä pidetään, että raon tulee olla 1,5 mm leveä jokaista lattian leveysmetriä kohden. Elämisvara on jätettävä myös putkiläpivientien kohdella. Liikuntasauvoja tehdään esimerkiksi oviaukkoihin, kulmauksiin tai muihin luonteviin paikkoihin. On tärkeää käyttää kiiloja riittävästi, että raon leveys pysyy samana. Kiinteiden kalusteiden alle parketin asentamista tulisi välttää, koska tilassa saattaa tapahtua epätsaista elämistä. (Väisälä 2006b, 18.)

Lautojen asennus tapahtuu mieluummin valon suuntaisesti. Asennus aloitetaan ehjän seinän puolelta, urapontti asetetaan seinää kohti. Linjanarulla varmistetaan lautarivin suoruus. Jos aloituslinja ei ole suorassa, niin sahataan lautarivi seinän mukaisesti. Tällä tavoin saadaan lattia lähtö suoraan ja säästetään työtä viimeisten kappaleiden kanssa. (Väisälä 2006b, 18.) Kuviossa 40 esitetään parketin asentamisen periaate.



Kuvio 40: Asennuksen periaate kuva (Väisälä 2006b, 18).

Seuraava lautarivi aloitetaan palalla, joka jäi edellisestä laudasta. Lautojen poikittaisetäisyyden on kuitenkin oltava vähintään 50 cm:ä. On syytä pyrkiä hajottamaan limitys niin, ettei synny läpi tilan kulkevaa porrastusta. Limityksen hajottaminen käy käyttämällä erimittaisia aloitus kappaleita. Parkettikappaleiden paikalleen lyömiseen käytetään 40 cm:n pituista kovapuista tai muovista lyöntipalikkaa. Lyöntipalikan tarkoituksena on auttaa, ettei pykällystä vierekkäisten kappaleiden välillä pääse syntymään. Toista parkettilaudan kappaletta ei saa käyttää lyömiseen, koska väkisin yhdistettynä ponttirakenne todennäköisesti vaurioituu. (Väisälä 2006b, 19.)

Putken läpivientien tekeminen alkaa samalla periaatteella kuin tavallisen kappaleen tekeminen. Lauta katkaistaan oikeaan mittaan. Lauta asetetaan viimeksi asennetun laudan päälle ja piirretään suorankulman avulla putken halkaisija lautaan. Putken etäisyys mitataan asennetusta laudasta ja merkitään työstettävään kappaleeseen. Toinen läpivienti merkitään samalla

periaatteella. Merkitään kappaleisiin putkien keskustat ja porataan poralla, jonka halkaisija on 20 mm suurempi kuin putken halkaisija. Tämän jälkeen sahataan putkien taakse jäänyt osuus pois pistosahaa käyttäen. Sahaus on tehtävä noin 45 asteen kulmassa. Tällä varmistetaan, että kappale istuu hyvin ja menee varmasti oikeaan paikkaan. Lauta asennetaan paikoilleen ja putkien takaa sahattu palanen liimataan. (Väisälä 2006b, 19.) Kuvioissa 41 ja 42 esitetään putkiläpien tekoa.



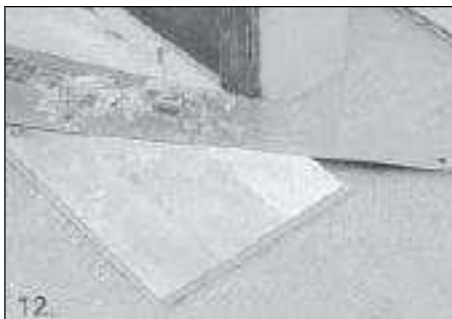
Kuvio 41: Putkien mitoitus  
(Väisälä 2006b, 19).



Kuvio 42: Putkien reikien teko  
(Väisälä 2006b, 19).

Viimeisen laudan asentaminen alkaa kappaleen mitoittamisella. Viimeinen lauta asetetaan viimeksi asennetun laudan päälle tarkasti. Otetaan parketinkappale käteen ja asetetaan sen tappipontti kiinni seinään ja piirretään linja sen alla olevaan kappaleeseen. Sahataan lauta viivan mukaisesti. Sahattu lauta kiristetään paikoilleen, esimerkiksi sorkkaraudan avulla. Seinän ja sorkkaraudan välissä on käytettävä suojausta. (Väisälä 2006b, 19.)

Oven puitteet ja jalkalistat on huomioitava asennustyössä. Paikallaan olevat vuorilistat voidaan lyhentää kuviossa 43 esitetyllä tavalla, asettamalla irrallinen parkettilauta oven karmin viereen. Kappaleen avulla sahataan vuorilistat irtolaudan päältä, tällöin on huomioitava liikkumisvara. Nyt kaikki kiilat voidaan poistaa ja asennetaan jalkalistat. Jalkalistoja asennuksessa, lista painetaan tiukasti lattiaa vasten naulauksen ajaksi, jolloin on varottava lattian lukkiutumista. (Väisälä 2006b, 19.)



Kuvio 43: Vuorilautojen lyhennys (Väisälä 2006b, 19).

Kynnysten kohdille jätetään liikkumisvaraa. Tämä saadaan aikaan poistamalla kynnystä vasten tulevan kappaleen alapinnasta pala tai hankkimalla sopivia kynnys- tai reunalistoja.

Tiivistysmassoja ei tule käyttää esimerkiksi listojen, kynnysten, kalusteiden rajakohtien tiivistämiseen, koska se estää parketin kosteudesta johtuvia liikkeitä. (Väisälä 2006b, 19.)

### **Mosaiikkiparketti**

Mosaiikkiparketin asennus alkaa, että tarvittaessa mosaiikkiparketin alle liimataan korkkilevy askelääneneristykseksi. Huoneen keskipiste mitataan ja lattiaan merkitään linjalangalla aloituslinjat. Aloituslinjoja siirretään siinä tapauksessa, mikäli viimeiset ruudut jäävät kapeiksi. Sauvaparketti sovitetaan siten, että reunoille tulevat sauvat ovat molemmilla sivuilla samankokoiset. (Ratu 77-0316 2008, 7.)

Laattojen asentaminen aloitetaan huoneen keskeltä. Liima levitetään aloituslinjan mukaisesti käyttäen hammastettua lastaa. Liiman avoin aika tarkastetaan liiman käyttöselosteesta. Avoimella ajalla tarkoitetaan aikaa, kuinka kauan liimaa voi työstää, että se menettää tartuntansa ja alkaa kovettua. Liimaa levitetään niin suurelle alueelle, mihin laatat ehditään asentamaan ennen, kun liima on liian kuivaa. Parkettilaatat asetetaan paikoilleen. Laattoja ei kuitenkaan liimata toisiinsa kiinni. Laattojen kiinnitys varmistetaan koputtamalla niitä varovasti. (Ratu 77-0316 2008, 7.)

Reunoille tulevat palat mitataan ja sahataan oikean mittaisiksi. Sovitettava laatta asetetaan viimeisen laattarivin päälle, jonka päälle asetetaan mittalaatta seinää vasten. Mittalaatan avulla saadaan laattaan piirrettyä merkkiviiva. Lauta sahataan parketin pinnan puolelta, siksi ettei sahaus vahingoita parketin pintaa. Pöytä- tai käsipyörösahalla sahattaessa on huolehdittava tarpeellisesta suojauksesta. Sahatut laatat liimataan alustaan. Läpiviennit ja oven karmit tehdään, kuten lautaparkettien yhteydessä on esitetty. Seinien ja läpivientien kohdalle jätetään vähintään 8 mm:n elämisvara. (Ratu 77-0316 2008, 7.)

Mosaiikki- ja sauvaparketin annetaan kuivua liiman ohjeiden mukaisesti, yleensä 2–3 vuorokautta, ennen kuin parketti voidaan hioa ja lakata. (Ratu 77-0316 2008, 7.)

Käsittämätön mosaiikkiparketti hiotaan ja lakataan liiman kuivuttua. Parkettipinnan hiomisessa käytetään rumpu- tai pitkänauhahiomakonetta. Ahtaissa paikoissa apuna toimii kulma- ja tasohiomakone sekä käsin hionta ei ole pois suljettu vaihtoehto. Parketin hionta suoritetaan päävalon suuntaisesti. Parketissa olevat raot kitataan tarvittaessa lakan ja hiontapölyn seoksella tai valmiilla parkettisilotteella. (Ratu 77-0316 2008, 8.)

Hiontapöly poistaminen tapahtuu imurilla. Imuroinnin jälkeen pinta pyyhitään hieman kostealla liinalla. Tarkistetaan, että pinta on täysin suora ja puhdas. Jos lattian lakkaus ei ala välittömästi, lattia on suojattava aaltopahvilla. Huoneeseen voidaan tarvittaessa järjestää tuuletus, esimerkiksi ikkunoita avaamalla. Tällöin on varmistettava, ettei lattiaan pääse muodostumaan kosteutta eikä lattiavetoa. On otettava huomioon, että olosuhteiden on vastattava lakan asettamia vaatimuksia. Tavanomaisilla lattialakoilla ilman ja lattian lämpötilan on oltava vähintään +15 °C ja ilman suhteellisen kosteuden alle 80 %. (Ratu 77-0316 2008, 8.)



Ennen lakkausta on selvitettävä lakan soveltuvuus kyseiselle parkettilajitelmalle. Lakka sekoitetaan varovasti, jotta lakkaan ei sekoitu ilmaa. Pohjalakka kaadetaan lattialle ja levitetään voimakkain vedoin ruostumattomalla teräslastalla puun syiden tai kuvioinnin suuntaisesti. Pohjalakkaus tehdään kolmeen kertaan parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Lakkauksien välillä pinnan annetaan kuivua. Varmistetaan, että huoneeseen ei ole kulkua tänä aikana. (Ratu 77-0316 2008, 8.)

Lakkauksien välillä pinta hiotaan tarvittaessa sileäksi hienolla hiomapaperilla. Välihionnassa syntyvä hiontapöly poistetaan imuroimalla ja pyyhkimällä hieman kostealla. (Ratu 77-0316 2008, 8.)

Pohjalakattu parketinpinta lakkauksessa voidaan käyttää huopa- tai mohairlastaa, lakkaharjaa tai sivellintä. On tärkeää, että lakan levitys tapahtuu puun syiden tai kuvioinnin suuntaisesti. Sivellintä käytettäessä sitä on tarkoitus saattaa, ei hangata. Parketinpinta lakataan yleensä 2–3 kertaa. (Ratu 77-0316 2008, 8.)

## **Klinkkeri**

Klinkkereiden asennus alkaa samalla tavalla kuin mikä tahansa materiaali, eli mitoitusvaiheella. Ensin määritetään laatoitettavan pinnan keskipiste. Jos laatoitus tulee koskemaan lattian lisäksi myös seinä, mitoitus on aloitettava seinien keskiviivoista pituus- ja leveys suunnassa. Tämän jälkeen piirretään linjat siten, että muodostavat suorakulmaisen ristin laatoitettavalle alan keskipisteeseen. Nyt on koeladottava laatat ja kokeiltava käykö suoritettu mitoitus laatoittamisen aloittamiseen. Koeladonnassa saumakoon varmistamiseksi käytetään saumanarua tai saumaristejä. Jos huomataan reunalaatoista tulevan liian kapeita, on keskipistettä siirrettävä. Koeladonnan sijasta laattajako voidaan myös piirtää lattiaan. (Syversen 2003, 26.)

Lattian laatoituksessa käytetään elastista, jauheesta sekoitettavaa kiinnityslaastia. Jauhelaastin etuna sen kestävyys ja nopea kuivuminen verrattuna valmiiksi sekoitettuun laastiin. Marmorilaatoissa on käytettävä valkoista laastia. Nopeasta kuivumisajasta on se hyöty, että saumaaminen päästään toteuttamaan nopeammin ja lattialla pääsee liikkumaan varhain. Laatoituksen päälle ei saa kuitenkaan kävellä, ennen kuin kiinnityslaasti on kuivunut. Työ eteneminen on suunniteltava siten, että laatoitettavasta huoneesta peräännyttään ovea kohti. Jos tämä on mahdotonta, niin on rakennettava kulkutie kuivuvan laatoituksen yli. (Syversen 2003, 33.)

Laastin levitys tapahtuu niin suurelle alueelle, kun on mahdollista laatoittaa 20 minuutin kuluessa. Lattiassa on erityisen tärkeää, että laasti saadaan tarttumaan koko laatan alalle. Kunnolla kiinnitetyt laatat kestävät kuormitusta paremmin kuin huonosti kiinnitetyt. Pienillä lattialaatoilla (20 x 20 cm) saumojen leveytenä on hyvä käyttää 5–8 mm:ä. Tätä suuremmissa laatoissa sauman leveydeksi suositellaan 10 mm:ä. Sauman leveys on suurelta osin makuasia ja määräytyy tottumusten mukaan. (Syversen 2003, 33.)

Laattojen latominen aloitetaan mitatusta kohdasta. Lattiaan on hyvä laittaa lista tai lauta ohjaamaan ensimmäisen laattarivin asennusta, näin linja säilyy vaikka lattiaan piirretty viiva jäisikin kiinnityslaastin alle. Saumojen leveydet tarkistetaan saumanarulla. Laattojen tartunta voidaan tarkistaa painamalla ne laastiin edellisten laattojen vieressä ja vetämällä niitä ulospäin sauman verran. Tarttumisen voi varmistaa napauttamalla laattoja kumisella laattavasarella, kuten kuviossa 44 esitetään. Laatoituksen tulee kuivua vähintään vuorokauden ajan, ennen kuin voidaan ryhtyä saumaustyöhön. Kuivumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat lämpötila, ilmankosteus, kiinnityslaastin tyyppi, laattatyyppi ja alusta. (Syversen 2003, 34.)



Kuvio 44: Laattojen kiinnitys (Laattojen asennus 2009).

Lattialaatat ovat paksumpia kuin seinälaatat tästä syystä lattialaatat ovat vaikeampia paloitella. Työhön on hyvä varata tavallista järeämpi laattaleikkuri. Kovimpiin laattoihin pystyy vain timanttiterä, jossain tapauksissa on hyvä kääntyä liikkeen puoleen ja jättää laatat leikattaviksi. Leikatessa laattoja laattaan jää terävä reuna leikkauksesta, tämä voidaan hioa käyttäen kulmahiomakonetta. Toisaalta jos leikatut reunat jäävät reunoihin, niin hiontaa ei tarvita. (Syversen 2003, 34.)

Laatoituksen jälkeen suoritetaan saumaus. Saumalaastit on aina sekoitettava valmistajan ohjeiden mukaisesti, oikean koostumuksen saamiseksi. Eri saumalaasteilla on eri ominaisuuksia esimerkiksi notkeus, levitettävyyys ja paksuus. Varsinainen laastin levitys tapahtuu aina saumojen yli vinottain, monta kertaa kumpaankin suuntaan. Tällä tavoin varmistutaan, että sauma tulee täyteen laastia. Sauman täyttymisen lisäksi on seurattava, ettei saumoihin jää kuplia eikä möykkyjä. Yleinen virhe on pestä laatat liian aikaisin. Oikea pesuaika selviää valmistajan ohjeesta. (Syversen 2003, 43.)

Sauman kovettumisen alettua voidaan ryhtyä pesemään. Työhön käytetään kosteaa sientä, jota huuhdellaan usein puhtaassa vedessä. Pesun jälkeen laattojen pintaan jää vielä ohut laastikalvo. Tunnin kuluttua laatat kiillotetaan trasselitukolla, millä pinnasta tulee viimeistellyn näköinen. Lopuksi poistetaan laasti vielä niistä saumoista, johon on tulossa silikoni. Saumoille suositellaan seuraavana päivänä vielä jälkikostutusta, jonka on määrä kovettaa saumoja entisestään. (Syversen 2003, 43.)

## **Massapäällysteet**

Massapinnoituksilla tarkoitetaan betonin pintaan levitettäviä pinnoitteita, kuten epoksia. Massapinnoituksia on käsitelty kerrospaksuutensa perusteella. Vanhaa pohjustetta voidaan käyttää jossain tilanteissa pinnoituksen pohjana. Massapinnoitukset tehdään aina hiotuille pinnoille. Hionta tehdään lattianhiontakoneella. Lattian hionnan tarkoituksena on parantaa pinnoitteen ja lattian välistä pitoa. Hionnan jälkeen on aina suoritettava tilan imurointi, millä poistetaan lattiaan tulleet irtokappaleet ja hieno pöly. (Ratu 76-0315 2008, 5.)

Massapäällysteitä käytettäessä on myös huomioitava, niiden liittyminen rakenteisiin. Näissä tapauksissa menetellään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Liittymisissä käytetään hyväksi yleensä lattiaan tehtäviä syvennyksiä, esimerkiksi lattian reuna-alueille. Betonilaatan reuna saattaa olla viistetty jo valun yhteydessä. (Ratu 76-0315 2008, 5.)

Alusta pohjustetaan pinnoitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Pohjusteella on oltava sama sideaine kuin massapäällysteellä. Eri sideaineella olevaa pohjustetta ei voi käyttää lattian takuun kannalta, koska niiden toimivuutta ei ole tutkittu ja tuoteperheiden käyttö pinnoituksissa on suotavaa. Lakkaseos sekoitetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti ja kaadetaan lattialle, tässä vaiheessa betonipinta kyllästetään seoksella. Levitys tapahtuu lastalla, lyhytkarvaisella telalla tai maalausharjalla. Sekoituksessa ja massanlevityksessä on käytettävä suodattavia riittäviä suojaimia, kuten hengityksensuojaimia tai raitisilmanaamaria, silmiensuojaimia sekä suojakäsineitä ja -vaatetusta. (Ratu 76-0315 2008, 5.)

Lakkauksen yhteydessä pintaan sirotellaan tarvittaessa hienoa hiekkaa karhennukseksi, näin parannetaan massan tarttuvuutta. Hiekka levitetään tasaisesti heittämällä hiekkaa käsin ylöspäin ja antamalla hiekan laskeutua vapaasti lakkapinnalle. Hiekkaa levitellessä on muistettava heittää tarpeeksi pieniä määriä ilmaan. Tällä varmistetaan hiekan leviäminen ilmassa ja tasainen laskeutuminen. Alusta pohjustetaan tarvittaessa useampaan kertaan. Huokoisia alustoja pohjustettaessa tarkistetaan tapahtuuko osmoottista reaktiota eli nouseeko maanvaraisen laatan läpi ilmakuplia. Tuoreella pinnalla työskenneltäessä käytetään piikkipohjaisia kenkiä. (Ratu 76-0315 2008, 6.)

Pohjustustyön valmistuttua annetaan lattian kuivua valmistajan ilmoittama vähimmäisaika. Varmistetaan, että tänä aikana lattialla ei kävellä. Pinnoitustyössä on noudatettava valmistajan määräyksiä, esimerkiksi pohjusteen avoimen ajan suhteen. (Ratu 76-0315 2008, 6.)

*Pinnoitus (kerrospaksuus 0,3–0,5 mm)*

Alustan pinnoitus voidaan aloittaa pohjusteen kuivuttua. Kovete lisätään lakkaosaan ja massa sekoitetaan hidaskierroksisella porakonevispilällä huolellisesti sekoitusastian pohjaa myöten valmistajan ohjeiden mukaisesti. Ilmakuplien muodostumista vältetään. Sekoituksessa ja massanlevityksessä on käytettävä edellä mainittuja suojavarusteita. (Ratu 76-0315 2008, 6.)

Sekoitettu massaseos kaadetaan alustalle ja levitetään kumi- tai hammaslastalla. Levityksen jälkeen tehdään pinnan tasoitus mohair- tai huopatelalla. Pinnoitusvaiheessa työskenneltäessä käytetään myös piikkipohjaisia kenkiä. Pinnasta on saatava täysin peittävä ja yleisvaikutelmaltaan yhdenmukainen ja tasavärinen. Valmiissa pinnassa ei saa näkyä työsaumoja, jatkoksia, alustasta johtuvaa epätasaisuutta, koloja, naarmuja, nystyröitä eikä huokosia. Varmistetaan, että kovettumattomalla pinnalla ei kävellä. Tilan sulkeminen kuulostaa pieneltä asialta, mutta todellisuudessa kaikilla ei ole tietoa tehdystä pinnoituksesta, joten kulku tilaan on estettävä. (Ratu 76-0315 2008, 6.)

Sirotelattioille levitetään pinnoitteen levittämisen yhteydessä kiviainesta tai muuta sirotetta. Pinta tasataan telaamalla välittömästi sirotteen levityksen jälkeen. (Ratu 76-0315 2008, 6.)

*Itsesiliävän massan levitys (kerrospaksuus 1–4 mm)*

Itsesiliävä massa levitetään pohjusteen kuivuttua. Kovete lisätään lakkaosaan ja massa sekoitetaan hidaskierroksisella porakonevispilällä huolellisesti sekoitusastian pohjaa myöten valmistajan ohjeiden mukaisesti. Ilmakuplien muodostumista vältetään. Täytteenä käytettävä hiekka lisätään massaan sekoituksen aikana tai sen jälkeen. Henkilösuojainten käyttö on pakollista toimiessa itsesiliävien massojenkin kanssa, kuten kuviossa 45 näkyy. (Ratu 76-0315 2008, 6.)



Kuvio 45: Pinnoitteen levitys (Lattian pinnoituksen työturvallisuusopas 2009).

Sekoitettu massaseos kaadetaan käsiteltävälle alustalle ja levitetään säätö- tai kampalastalla. Levitetystä massasta poistetaan ilmakuplat telaamalla tuore massakerros piikkitelalla. Tuoreella massatulla alueella työskenneltäessä käytetään piikkipohjaisia kenkiä. Valmiin pinnan tulee samaa laatua kuin pinnoituksen yhteydessä on kerrottu. (Ratu 76-0315 2008, 6.)

Vuorokauden kuluttua sirotelatioille levitetään kiviainesta tai muuta sirotetta sekä lakkaa. Pinta tasataan telaamalla välittömästi sirotteen levityksen jälkeen. (Ratu 76-0315 2008, 7.)

#### *Hierrettävän massan levitys (kerrospaksuus yli 3 mm)*

Hierrettävissä massoissa erona on siihen levitettävä värihiekkaseos sekä valmiin massan levitystapa. Hierrettävät massat levitetään alustalle pohjusteen kuivuttua. Kovete lisätään lakkaosaan ja seos sekoitetaan hidaskierroksisella porakonevispilällä huolellisesti sekoitusastian pohjaa myöten valmistajan ohjeiden mukaisesti. Ilmakuplien muodostumista vältetään. Värihiekkaseos sekoitetaan huolellisesti lakan joukkoon homogeeniseksi massaksi. (Ratu 76-0315 2008, 7.)

Massa sekoitetaan hidaskierroksisella porakoneella, betonimyllyllä tai pakkosekoittimella. Sekoitettu massaseos kaadetaan käsiteltävälle alustalle ja levitetään säätölastalla. Paksut kerrokset levitetään vetolaatikolla tai oikolaudalla ja ohjausrimoilla. (Ratu 76-0315 2008, 7.)

Tuore massapinta hierretään käsin teräslipalla tai koneellisesti kevyillä koneellisilla hiertimillä. Nurkat, seinän vierustat ja paikat, joihin ei päästä koneella on hierrettävä käsin. Valmiin pinnan tulee olla täysin peittävä ja yleisvaikutelmaltaan yhdenmukainen ja tasavärinen.

Hierrettyjen massapintojen pintalakkaus voidaan suorittaa seuraavana päivänä työselostuksen mukaisesti. Tällä menetelmällä pinnan tiiveys varmistetaan. (Ratu 76-0315 2008, 7.)

#### *Nurkkapyöritykset ja jalkalistat*

Nestetiiville ja kemikaaleja kestäville lattioille tehdään lattian ja seinän taitteeseen nurkkapyöritys. Pyöritys tehdään lakan ja hiekan seoksella, johon on lisätty notkeuden parantamiseksi paksunnekeitua. Massan levitys voidaan tehdä muurarinkauhalla ja vedetään muotoon sabloonastalla tai pyörittää muoviputkella. (Ratu 76-0315 2008, 8.)

Jalkalistat käytetään vastaavaa menetelmää, mutta nurkkia ei pyöristetä. Itsesiliäviä massoja käytettäessä nurkkapyöritykset ja jalkalistat on tehtävä ennen varsinaista pinnoitusvaihetta. Värihiekkamassalattioiden pyörityksissä käytetään samaa hiekkaseoksesta kuin massalattioissa. Muilla kuin itsesiliävillä massoilla voidaan vaihtoehtoisesti tehdä nurkkapyöritykset ja jalkalistat, joko ennen massan levitystä tai sen jälkeen. (Ratu 76-0315 2008, 8.)

## Tekstiilit

Tekstiilien asennuksessa käsitellään vaahtomuovi- ja kumialustaisten tuftattujen mattojen, neulahuopamattojen ja kudottujen mattojen kokopintaliimausta. Tekstiilimattojen asennus noudattaa mitoituksen osalta samaa kaavaa kuin muovimattojenkin asennus. Ensin tilan pituus ja leveys mitataan. Mittauksissa on huomioitava tilan kiilamaisuus ja muut muodot. Lattiaan piirretään merkkiiviivat saumojen kohdalle. Matot asennetaan yleensä siten, että pitkittäissaumat tulevat päävalon suuntaisesti tietysti pyritään saumojen minimaaliseen määrään. Vuodat asennetaan pääosin samansuuntaisesti. (Ratu 75-0313 2008, 7.)

Matot katkaistaan oikeaan mittaan lineaarilla ja mattoveitsellä. Kuviottomien mattojen työvaraksi jätetään yleensä 50 mm, työvara on kuitenkin vahvistettava valmistajan ohjeesta. Samanlaisten tilojen mattovuodat voidaan katkaista yhdellä kertaa ensimmäisessä päällystettävässä tilassa, näin säästetään aikaa ja pidetään vain yksi tila työkäytössä. Vuodat voivat olla valmiiksi määrämittäisiä jo työmaalle tuotaessa. Mattovuodat siirretään asennuspaikalle ja sovitetaan paikoilleen. Vuodat asennetaan samansuuntaisina. Vuotiin leikataan karkeasti kaappien, seinänmuotojen ja muiden kiinteiden kohteiden paikat. Karkean leikkauksen etuna on tieto siitä, kuinka päin matto on hyvä tuoda tilaan ja levittää. Tekstiilimatot asennuksessa käytetään 50 mm:n limitystä. Kuviolliset matot asennetaan lattiaan siten, että kuviot ovat kohdalleen. (Ratu 75-0313 2008, 8.)

Läpivientien teko tekstiilimatoissa on huomattavasti helpompaa kuin muissa materiaaleissa sekä läpiviennistä saadaan hyvin tiivis ilman mansetteja. Läpivientien teko tapahtuu nostamalla matto putkea vasten ja leikkaamalla viilto mattoon putken keskikohdalle. Läpivientien viimeistely tehdään liimauksen yhteydessä. Maton päätyreunat leikataan. Neulahuopamattojen saumat leikataan päällekkäisten vuotien lävitse, näin saadaan mattojen liitos tarkaksi. Kudottujen mattojen pitkittäisreunoja leikkaaminen on kielletty. (Ratu 75-0313 2008, 8.)

Mitoitetut mattovuodat käännetään kaksinkerroin lattian toiselle puolelta. Taitos ei saa olla kuitenkaan terävä. Lattian vapaa puoli imuroidaan ennen liiman levitystä. Liima levitetään alustaan hammastetulla lastalla liiman avoimenajan puitteissa. (Ratu 75-0313 2008, 8.)

Liiman levityksen jälkeen vuodat lasketaan kiinni liimaan. Vuotien asettaminen aloitetaan keskimmäisestä. Vuota hierretään hierontalaudalla kiinni alustaan. Hierto tehdään keskeltä reunoille päin. Vuodan alta pursuava liima poistetaan välittömästi. (Ratu 75-0313 2008, 8.)

Läpiviennit viimeistellään mattoveitsellä. Läpivienneissä voidaan käyttää läpivientihelaa. Matto asennetaan tilan toiselle puolelle vastaavasti. Liiman levityksessä on oltava tarkka, että huoneen keskiosaan ei tule kaksinkertaista liimakerrosta. Liimakerros näkyy epätasaisena maton nousuna. (Ratu 75-0313 2008, 8.)

### *Irtoasennus*

Tuftatut matot voidaan asentaa irtoasennuksena pienissä tiloissa, varsinkin asuintaloissa irtoasennus on suosittua. Vuodat asetetaan samalla periaatteella kuin yllä on esitetty läpivientien tekoon asti. Matto jätetään irti seinästä, yleensä 5–7 mm:ä. Vuodat kiinnityksessä käytetään yksipuolista teippiä. Tiloissa, joissa vuotien yhdistämiseen riittää yksi sauma käy kaksipuolinen teippikin. Tämän jälkeen kiinnitetään jalka- ja mattolistat tilan lyhyemmälle reunalle. Jalkalista ei saa puristaa mattoa lattiaan, koska tällöin materiaalin eläminen estyy. Matto hierretään ensin pituussuunnassa. Tämän jälkeen kiinnitetään tilan pidemmälle sivulle jalka- ja mattolistat ja matto hierretään leveysuunnassa paikoilleen. (Ratu 75-0313 2008, 8.)

### *Kudottujen mattojen kiinnitys pingottamalla*

Pingotuslistat eli hakalistat kiinnitetään alustaan seinien tilan ympärille. Listat asennetaan yleensä noin 10 mm:n päähän seinästä tai rajauksesta. Listan kiinnitystapa valitaan alustan materiaalin mukaisesti. Kynnysten kohdalle asennetaan päätelistat. Pingotus- ja päätelistat asennetaan piikit matosta pois päin, jolloin matto kiristyyssään kiilautuu listan ja piikkien väliin. Alustaan kiinnitetään alushuopa tai -kerni joko kauttaaltaan liimaamalla, liimaamalla reunat ja saumat tai kiinnittämällä huopa kaksipuolisella teipillä. (Ratu 75-0313 2008, 9.)

Huoparajaus suoritetaan tarkasti pingotuslistoihin. Asennettava kudottu matto katkaistaan vuodiksi sovitusvaran 5–10 cm:n kanssa. Mattovuodat siirretään asennuspaikalle ja sovitetaan paikoilleen. Vuotien saumat sovitetaan ja ommellaan käsin yhteen tai vaihtoehtoisesti vuodat yhdistetään lämpöteippausnauhalla. Yhdistys voi tapahtua jo tehtaalla saumaompelukoneella, jos huoneen mitat ovat tiedossa. (Ratu 75-0313 2008, 9.)

Matto pingotuksessa käytetään erityisiä pingotustyökaluja, jonka piikit säädetään asennettavan materiaalin mukaan. Jos vuodat on yhdistetty lämpöteippauksella, teippausten on jäädyttävä ennen pingotusta. Nelikulmaisessa tilassa maton pingotus tehdään kahteen suuntaan, ottaen huomioon mahdolliset kuviot ja työvarat. Työn edetessä tarkastetaan maton kireyttä ja rypyttömyyttä koko maton osalta, ja poikkeamat korjataan pingottamalla osuus uudelleen. Matto leikataan puhtaaksi reunoiltaan suunnitelmien mukaan. (Ratu 75-0313 2008, 9.)

### 4.3 Riskikaavio

Riskikaaviossa käydään läpi tuotantoteknillisiä riskejä, mitkä voivat olla syitä työn valmistumisen viivästymiseen, hälyttäviä eli mistä ongelmat johtuvat ja ratkaisuja näihin ongelmiin. Jokaiseen työvaiheeseen ei ole aiheellista tehdä riskien kartoitusta, koska kaikki työvaiheet eivät vaikuta suoranaisesti työn valmistumisajankohtaan. Työmaainsinöörin on päätettävä mieluummin rakennusvaiheen alussa kuin edetessä, mitkä työvaiheet edellyttävät oman riskikaavion ja tehtäväsuunnitelman.

Tehtäväsuunnitelman ja riskikaavion tekoa suositellaan silloin, kun työvaihe ei ole entuudestaan tuttu, sisältää nostoja, jotka on suunniteltava etukäteen, tai työvaiheen onnistuminen vaikuttaa välittömästi koko työmaan valmistumiseen. Taulukossa 3 esitetään ongelmia ratkaisuihin.

Taulukko 3: Riskikaavio (Ratu S-1195 2001.)

Ongelma	Hälytin	Ratkaisu ongelmaan
<i>Materiaalien ja työvälineiden siirrot</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työmaalla ei ole hissiä tai nosturia</li> <li>• Yksi työntekijä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varataan siirtoihin tarvittava nostokalusto ja työntekijä etukäteen</li> </ul>
<i>Alustan puutteet</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työkohteen tekemättä jäänyt vastaanottotarkastus tai huolimattomasti tehdyt korjaukset</li> <li>• Aikataulu on myöhässä, jolloin betonilaatan kuivumiseen varattu aika jää liian lyhyeksi</li> <li>• Huonot betoninlaatan kuivumisolosuhteet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vastaanottotarkastuksen järjestäminen ajoissa, missä tarkistetaan alustan kunto (tasaisuus ja kosteus)</li> <li>• Vaihtoehtoiset ratkaisut päällystyön toteuttamiseksi</li> <li>• Seurataan kosteusmittauksin</li> </ul>
<i>Työkohteen puuttellinen rauhoittaminen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muut työvaiheet myöhässä</li> <li>• Useita työryhmiä ja eri materiaaleja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarkistetaan edellisten työvaiheiden valmius</li> <li>• Työryhmien yhteistyö ja työjärjestyksen sopiminen</li> </ul>
<i>Olosuhteet (kosteus ja lämpö)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohteen tilapäinen lämmitys</li> <li>• Ikkuna- ja oviasennusten keskeneräisyys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lämmitämisen aloitus riittävän ajoissa</li> <li>• Kosteuden poistajien käyttö ja hallittu tuuletus</li> <li>• Aukkojen suojaus tiiviillä levyillä</li> </ul>



## 4.4 Alustan laatuvaatimukset

Laatuvaatimuksilla selvitetään, täyttääkö alusta sille asetetut vaatimukset. Laatuvaatimuksiin kuuluu suhteellinen kosteuden, pinnan tasaisuuden ja hammastuksen tarkistaminen. Alustan laatuvaatimuksia löytyy Ratu-kortistosta ja RYL:stä eli Rakentamisen yleisistä laatuvaatimuksista. Taulukossa 5 näkyy, missä rajoissa alustan tasaisuuden on oltava.

Taulukko 5: Alustan suurimmat tasaisuuspoikkeamat mattopäällysteillä (Ratu 75-0313 2008).

Esimerkkikohteet	Mittauspituus	Luokka 1, vaativa Erityiskohteet	Luokka 2, tavanomainen Asuin, liike- ja toimistorakennukset
Hammastus Tasaisuuspoikkeama	2000	0 mm ±3 mm	0 mm ±4 mm
Lattialevytysten tasaisuusvaatimukset (SisäRYL 55:T16)			
Hammastus <sup>1)</sup> Poikkeama	Enintään 200 mm	0 mm 1 mm	0 mm 2 mm
vaakasuorasta tai nimelliskaltevuudesta	Enintään 700 mm	2 mm	4 mm
	Enintään 2000 mm	4 mm	7 mm
	Enintään 7000 mm	7 mm	10 mm
	Yli 7000 mm	10 mm	14 mm

Alustan tasaisuuden mittaaminen tehdään mittalautaa ja kiilaa hyväksi käyttäen. Mittalauta asetetaan mitattavalle pinnalle korokkeiden varaan ja kiila työnnetään pinnan ja laudan väliin mitattaviin kohtiin, jolloin tasaisuuspoikkeaman luetaan kiilassa olevalta asteikolta. Alustan tasaisuuden tulee täyttää suunnitelma-asiakirjojen ja materiaalien asettamat vaatimukset.

Tarkastetaan, että olosuhteet vastaavat asiakirjojen ja materiaalitöimittajan asettamia vaatimuksia. Aluslattian ja päällysteen lämpötilan tulee olla yleensä vähintään +18 °C:ta. Lattialämmitys on kytkettävä pois päältä, jotta vältetään liian nopealta kuivumiselta. Betonialustasta on tarkastettava suhteellinen kosteus, taulukon 6 mukaan ennen asennusta.

Taulukko 6: Betonin suhteellisen kosteuden enimmäisarvot (Ratu 75-0313 2008).

Päällyste	Betonin suhteellisen kosteuden enimmäisarvo	Huomautuksia
Huopa- tai solumuovipohjaiset muovimatot Kumimatot Korkkilaatat, laattojen alapinnassa kosteudeneristys (muovikalvo) Tekstiilimatot, joissa on alusrakenne (kumi, PVC, kumilateksisively) Luonnonmateriaaleista tehdyt tekstiilimatot ilman alusrakennetta	85 %	Bakteeritoiminta, sienikasvu, liimat eivät kestä kosteutta (PVAc)
Muovilaatat Muovimatot ilman huopa- tai solumuovipohjaa Linoleumi Täyssynteettiset tekstiilimatot ilman alusrakennetta	90 %	Useimmat liimatyytit 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.

Parketteja käytettäessä tasaisuuspoikkeamat ovat 2000 mm matkalla vaativissa kohteissa  $\pm 2$  mm ja tavallisissa kohteissa  $\pm 3$  mm, eli jo suunnitteluvaiheessa on huomiota, kuinka korkealaatuista lattiaa ollaan tekemässä. Puu on yleensä herkempi kosteudelle, joten suhteellisen kosteuden enimmäisarvot ovat pienempiä, kuten taulukossa 7 näkyy. Tilassa, jossa tehdään puupohjaisia lattioita, on huomioita tilan suhteellinen kosteus asennuksen aikana ja sen jälkeen. Puu viihtyy parhaiten olosuhteissa, jossa suhteellinen kosteus 40–60 %.

Taulukko 7: Betonialustan suhteellinen kosteus (Ratu 77-0316 2008).

Päällyste	Betonin suhteellisen kosteuden enimmäisarvo	Huomautuksia
Lauta- ja sauvaparketit ilman puun ja betonin välistä kosteudeneristystä	60 %	Kosteusrajan syy kosteusliikkeet
Mosaiikkiparketti betonialustalla	80 %	Puupäällyste irttaa kosteusliikkeiden takia
Sauva- ja ohutsauvaparketit levyalustalla		
Alustaan kiinnittymättömät, uivat parketit, puun ja betonin välissä kosteudeneristys	80 %	Kosteudeneristykseenä esim. 0,2 mm muovi, saumat limittäin ja teipattuna Muovin limitys 200...300 mm.

Laatoitettaessa tasaisuudelle asetetaan samat vaatimukset kuin mattopäällysteille, eli taulukon 5 mukaan. Märkätiloissa on lisäksi huomioita tarvittavien kaatojen tekeminen taulukon 8 mukaan. Alustan suhteellinen kosteus vaikuttaa laattasaumojen kutistumaan.

Taulukko 8: Kallistukset (Ratu 74-0312 2008).

Tila	Vähimmäiskaltevuus
Märkätila, suihkun aluetta ei erotettu	1:80
Märkätila, suihkualue erotettu, esim. 20 mm laskulla muusta tilasta	1:100
Suihkun alue	1:50
Ulkoterassit ja parvekkeet	1:50

Materiaaleja valittaessa on otettava huomioon, minkälaisen alustan pitää olla. Osa materiaaleista on hyvin tiiviitä, joten kosteuden haihtumista tapahtuu vähän tai ei laisinkaan pinnoitteen läpi. Tämän takia alustan on oltava riittävän kuiva ennen pinnoitusta. Toisaalta osa pinnoitteista on kosteudelle herkkiä, joten tämä toimii myös ehtona pinnoituksen aloittamiselle.

Lattiamateriaalin ja alustalle asetettuja vaatimuksia noudattamalla saadaan paras mahdollinen lopputulos ja pitkäikäinen lattia.

## 4.5 Työturvallisuus

Jokaisessa työsuorituksessa on huomioitava työturvallisuus, lattianpinnoitustyö ei tee tässä poikkeusta. Lattian asentaminen tapahtuu usein huonossa asennossa tai vaatii pitkiä aikoja polvillaan oloa. Perekdytyksen yhteydessä on hyvä käydä läpi työergonomiaan liittyviä asioita. Lattian asennuksessa ei ole kuitenkaan putoamisesta aiheutuvaa vaaraa, joka on yleinen tapaturmatyyppi rakennuksilla. Lattiamateriaalien muotoilu, kuten parketin katkaisu vaatii koneellista apua, joten silmien- ja kuulonsuojauksesta on huolehdittava. Yleensä sahaustyöstä aiheutuu myös purua ja hienoa pölyä, jonka hengittäminen on haitallista, tämä estetään hengityssuojaimien käytöllä.

Aina uuden työntekijän tullessa työmaalle hänet on perehdytettävä työhönsä, työolosuhteisiin ja kerrottava työturvallisuuteen liittyviä asioita, kuten lääkekaappien ja palosammuttimien paikat. Työhön perehdytyksestä vastaa työnjohtaja. Urakoitsija on velvollinen antamaan henkilöstölle tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet. Aliurakoitsijoita voidaan velvoittaa käyttämään suojaimia, tämä on kuitenkin hyvä kirjata erikseen jo urakkasopimukseen.

Työturvallisuuden huomioiminen on muutakin työntekijän pukemista täyteen suojarustukseen, siinä on huolehdittava rakennustyömaan kokonaissiisteydestä. Tällä vältetään kompastelua ja kaatumisia työmaalla ja näin säästetään kalliita työtunteja ja pidetään henkilökunto työkunnossa. Työturvallisuuden luomiseen kuuluu lisäksi riittävän valaistuksen luominen työkohteeseen. TR-kierrosten tekeminen viikoittain antaa hyvää tietoa rakennustyömaan turvallisuuden tilasta. Työturvallisuuskierros kertoo, mitkä asiat ovat työturvallisuuden puolesta kunnossa ja missä on parantamisen varaa.

Jokaisesta materiaalista on oltava käyttöturvallisuustiedote. Käyttöturvallisuustiedote antaa seikkaperäisen selvityksen, mitä materiaali sisältää sekä onnettomuuden varalta tarvittavat toimenpiteet. Käyttöturvallisuustiedote ei yksinään riitä työmaan turvallisuuden takaamiseksi vaan osan henkilöstöstä on oltava koulutettuja antamaan ensiapua tapaturman sattuessa. Ensiapukoulutukset ovat suuressa osassa yritysten työturvallisuustyötä.

Suuressa osassa lattiamateriaaleja (parketit, laminaatit, muovimatot, luonnon kivet ja klinkkerit) selvittää käyttämällä perussuojaimia. Perussuojaimiin kuuluvat silmä-, kuulo-, hengitys-, polvisuojaimet ja työkäsineet. Muovimattojen liimauksessa on tosin selvitettävä, kuinka hyvä hengityssuojaimen on oltava. Hengityssuojaimet on luokiteltu luokkiin P1, P2, P3, jotka toimivat hiukkassuodattimina. Luokitus paranee numeron kasvaessa. Joissain tilanteissa voidaan käyttää koko- tai puolinaamaria, esimerkiksi kemikaalin ollessa ärsyttävää. Koko- ja puoli naamareita saa joko suodattavina tai erillisellä paineilmalla toimivana. (Lattian pinnoituksen työturvallisuusopas 2009.)

Työturvallisuudelta eniten huomiota vaativia materiaaleja ovat massapäällysteet, kuten epoksi-, akryyli- ja polyuretaanipinnoitteet. Pinnoitusta tekevän työntekijän on suojauduttava ihon peittävin varustein sekä maskilla myös työkäsineet on oltava kerroskäsineet, kuten kuviossa 46

näky ja ihovoiteen käyttäminen on suositeltavaa. (Lattian pinnoituksen työturvallisuusopas 2009.)

Urakoitsijalta massapäällystäminen vaatii kohteen alipaineistamista ja tehokasta tuuletusta. Urakoitsijan on varmistuttava siitä, että työntekijöillä on riittävä tieto työskennellä turvallisesti, ja että työntekijät tuntevat kyseessä olevan rakennustyömaan vaara- ja haittatekijät sekä niiden poistamiseen tarvittavat toimenpiteet. (Lattian pinnoituksen työturvallisuusopas 2009.)



Kuvio 46: Suojavarustus (Lattian pinnoituksen työturvallisuusopas 2009).

## 4.6 Aikataulu

Lattian päällystäminen voidaan tehdä monilla eri tavoin ja materiaalein. Eri materiaalien asentamisajoissa on eroja, esimerkiksi laminaatin asennus on huomattavasti nopeampaa kuin lattian laatoittaminen, vaikkei laatoittamiseen tarvittavaa tasoitusta otettaisikaan huomioon. Materiaalin asentaminen vie suurimman osan työn kokonaiskestosta, vaikka työ sisältäisikin pintakäsittelyä tai hiomista. Lattian teko on useasti aliurakoitu työvaihe ja työvaiheena kriittinen valmistumisen kannalta, joten aikataulun on pidettävä ja työn valmistumista seurattava. Jos työ ei etene ajatellulla nopeudella on lisättävä työryhmien määrää tai veloitettava työryhmä tekemään pidempää päivää tavoitteen saavuttamiseksi.

Uudiskohteissa lattiatyöt kuuluvat viimeisempien töiden joukkoon, tällä tavoin vältetään lattian rasittuminen työn aikana, ja etteivät työvaiheet mene päällekkäin. Lattiatyövaiheen rauhoittaminen on välttämätöntä, koska lattian asentaminen vaatii tilaa ja alustan imurointia ei ole järkeä tehdä montaa kertaa. Lattian suojaaminen suoritetaan välittömästi lattian valmistuttua. Jos valmiille lattialle halutaan varastoida, tämä voidaan tehdä suojaamalla lattian pahvin lisäksi kovalevyillä.

## 4.7 Kustannukset

Materiaalien hinta on yleensä rajoittava tekijä, miksi materiaalia ei haluta käyttää. Kaikista materiaaleista löytyvät hintaluokat, jolla saa materiaalin hinnasta jonkin käsityksen. Osto päätöstä tehdessä on hyvä pitää mielessä, että materiaalin asentaminen vie osansa rakennusbudjetista. Hyvänä nyrkkisääntönä asentamisen kustannuksista voidaan pitää, että se on yhtä kallista kuin materiaali itsessään. Tilanteissa, missä materiaalin hinta on hintaluokan huipuilla, sääntö lakkaa pätemästä. Taulukossa 4 esitetään materiaalien neliöhintoja.

Taulukko 4: Materiaalien hinnat

Materiaali	Hinta/m <sup>2</sup>
Muovimatot	10 - 40 €
Linoleum	16 - 60 €
Kokopuulattia	35 - 110 €
Parketit	25 - 120 €
Laminaatit	5 - 50 €
Korkki	20 - 60 €
Klinkkeri	15 - 60 €
Betonin pinnoitus	20 - 150 €
Luonnonkivi	25 - 210 €
Kokolattiamatot	20 - 60 €

Uudiskohteissa kustannuksia halutaan aina pienentää ja urakka-aikaa supistaa. Tietysti tilaaja on saatava suostumaan näihin muutoksiin ennen niiden tekoa. Materiaalien vaihtaminen ja korvaaminen toisella on tänä päivänä yleistä. Näin rakentaminen pystytään toteuttamaan halvemmalla ja urakoitsijalle jää enemmän voittoa.

Materiaalien korvaaminen toisilla rakennusprojektin aikana voi synnyttää ongelmia. Suunnittelija on suunnitellut tietyt materiaalit kuhunkin kohteeseen, mutta usein rakentamisen edetessä käydään eräänlaista karsimiskierrosta, jossa mietitään, miten voitaisiin säästää kustannuksissa. Yleensä suunnittelija ei enää ole siinä vaiheessa edes mukana. Tällöin on vaarana, että vaihdetaan halvempaan lattiamateriaaliin, jolloin lattiasta jätetään jotakin ominaisuuksia pois, esimerkiksi uv-valon kestävyys ominaisuuksia, josta on seurauksena, että lattia ei kestä niin kauaa kuin suunnittelija on laskenut.

Sisätilojen rakennusmateriaalien korvaamista toisella helpottaa jonkin verran päästöluokitusjärjestelmä. Jos rakennushankkeen kustannuksista halutaan karsia, on päätös tehtävä tietoisina siitä, miten se vaikuttaa sisäilmastoon. Käytännössä vastuu on rakennushankkeen pääsuunnittelijalla yhdessä tilaajan kanssa, ja tietenkin lopullisen käyttäjänkin on sellaisessa tapauksessa syytä saada rehellistä informaatiota siitä, millaiseen sisäilmastotasoon on päätetty tyytyä. (Sisätilojen pintamateriaalit 2009.)

## 5 Kohteen aikataulujen seuranta

Kohteena ovat Visura Oy:n rakenteilla olevat Kiinteistö Oy Avo-vuokratalot, jotka sijaitsevat Tampereen Kalkussa Linnoituksenkadulla. Tontille rakennetaan viisi taloa, joista neljä on luhtitaloa ja yksi 2-kerroksinen rivitalo, näin ollen vuokra-asuntoja tulee olemaan 48. Kuvassa 47 on tulevien asuntojen mallinnettu kuva.



Kuva 47: Linnoituksenkatu, Kalkku (AVO-Asunnot Oy).

Tyypillisten vuokratalojen tavoin lattioiden päällystämiseen käytetään muovimattoa, tarkemmin sanoen joustovinyylimattoa. Päällystettävää aluetta on kuiva- ja märkätilat yhteenlaskettuna noin 2300 m<sup>2</sup>. Alkuperäisen yleisaikataulun mukaan lattioiden päällystämiseen varattu aika oli yhdeksän viikkoa. Neuvottelussa mattoaliurakoitsijan kanssa selvisi, että työ ehdittäisiin tekemään 7,5 viikossa. Työhön kuuluu, että betonilaattojen suhteelliset kosteudet mitataan porareikämittauksin mattoasentajan toimesta. Työsuorituksen tekee yksi työntekijä, jollei apuaita lasketa mukaan. Tällöin työsuorituksen etenemisen valvominen on helpompaa. Visura Oy:n työmaapäällikön likku Riepposen mukaan mattoasentaja saa valmiiksi lattiapintaa 100 m<sup>2</sup> ± 20 m<sup>2</sup> päivässä riippuen kohteen vaikeustasosta. (Riepponen 2009)

Asioita, jotka on otettava huomioon ennen kuin mattoasentaja voi tehdä työsuorituksensa:

- Lattioiden mittatarkkuuden mittaukset, tässä kohteessa ± 3 mm.
- Työjärjestys on määrättävä etukäteen, silmällä pitäen seuraavia työvaiheita sekä lattioiden sallittuja kosteuslukemia. RH saa olla korkeimmillaan 85 % ennen asennusta.
- Rakennuksesta on yksi leikkuutila mattomiehen käytössä.
- Mattorullien jako tapahtuu rakennuttajan toimesta.
- Nostot:
  - Pesuhuoneessa 150 mm / Saunassa 200 mm

Tarkoituksena oli verrata työsuoritteiden kestoja työmenekkilaskimen avulla (LIITE 1). Vertailun tuloksena voidaan todeta, että 7,5 viikkoa on sopiva aika mattotyöhön. Työmenekkilaskin antoi työnkestoksi 6,2 viikkoa, mutta laskuri ei huomioi seiniin tulevaa märkätilan mattoa. Tämän perusteella voidaan sanoa, että työmenekkilaskurilla saadaan karkea yleiskuva työhön kuluvaan kestosta. Laskuria käytettäessä on aina otettava huomioon rakennusten muuttuvat olosuhteet, kuten huonetilojen muodoista aiheutuvat muuttujat, asentajien ammattitaito ja lukumäärä.

## 6 Omia kokemuksia

Tässä työssä on esitetty asioita, joita on otettava huomioon lattiamateriaalien valinnassa ja asennuksessa. Tämän opinnäytetyön kirjoittaja on ollut tekemisissä useiden lattiamateriaalien ja pohjatöiden kanssa. Tämän ansiosta opinnäytetyön tekeminen on ollut kiinnostavaa, koska siinä esitetyt työmenetelmät ja vinkit helpottavat ja antavat varmuutta tuleviin projekteihin.

Lukkoponttituotteiden käyttäminen on todella helppoa ja pienellä opettelulla jokainen pystyy tekemään mieluisensa lattian. Etuina näillä tuotteilla on vaivaton kiinnittyminen ja irtoaminen toisistaan. Useimmissa kohteissa missä olen ollut, lattia on toteutettu vanhaan asuntoon, jolloin työ on tehty vanhan muovimaton päälle.

Laatoittaminen ei tullut myöskään uutena asiana opinnäytetyötä tehtäessä. Laatoittaminen on tarkkuutta ja keskittymistä vaativa pinnoitustyön muoto. Tarkalla mitoituksella ja riittävällä pintojen tasoituksella säästetään hermoja ja aikaa huomattavasti. Varsinkin märkätiloja tehtäessä on kiinnitettävä huomiota vedeneristyksen ja kaatojen onnistumiseen.

Opinnäytetyön tekijä on työskennellyt Visura Oy:llä kolmen vuoden ajan, tänä aikana hän ollut tekemisissä lattioiden pohjatöiden, suojaamisen ja lattiaurakoitsijoiden kanssa. Työn ohessa on seurattu laatoittajan, parketin asentajan ja mattomiehen toimintaa. Näin on päästy näkemään työvaiheita alusta loppuun sekä saatu käsitys kokonaistyösuorituksesta. Kirjoittaja on päässyt näkemään, kuinka paljon materiaalit vaativat varastointitilaa. Tärkeä osa onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi on laatuvaatimusten seuranta.

Ennen työskentelyä Visura Oy:ssä karvalakkiloman yhteydessä ko. opinnäytetyön tekijä toteutti yhdessä toisen rakentamiselle vannoutuneen insinööriopiskelijan kanssa rossipohjaisen lattian uusimisen. Siihen kuului vanhan lautalattian ja kantavan palkiston purkaminen, joka oli lähes lahonnut. Eristeenä vanhassa lattiassa oli purua ja vanhoja sanomalehtiä. Uudet kantavat palkit tehtiin 50x150 mm:n lankuista kahdessa kerroksessa. Näin eristevahvuudeksi saatiin 300 mm:ä, eristeenä toimi asennusteknisistä syistä mineraalivilla, joka on vähemmän ihoa ja hengitystä ärsyttävä. Mineraalivillan pinnassa käytettiin paperista ilmansulkua. Tämän jälkeen tehtiin uusi lattia ympäröintatuista lattialaudoista, joiden kiinnitys tapahtui piilonaulauksella. Valmis pinta viimeisteltiin lakkauksella, jotta puun parhaat ominaisuudet saataisiin ideaalisemmin esille. Tämän jälkeen lisäsimme vielä tuuletusreikiä sokkeliin, jotta alustan tuuletus tehostuisi. Näin saatiin lomaviikko tehokkaasti käytettyä ja rakennuskokemusta kasvatettua.

## 7 Yhteenveto

Sopiva suhteellinen kosteus alustassa kuin ilmassa, riittävä alustan tasaisuus, oikea käyttötarkoitus ja oikeat käytönaikaiset olosuhteet ovat onnistuneen lattian perustekijöitä. Erisuuruiset rasitukset, iskut ja kulutus asettavat lattiapinnoitteelle vaatimuksia, joissa sen on kestävä. Oikean lattiamateriaalin valitseminen on tärkeää, toimiihan se esimerkiksi yhtenäisenä sisustuselementtinä tai vaikkapa työalustana.

Kuten työssä on esitetty, on markkinoilla saatavana monia erityyppisiä ja -värisiä lattiamateriaaleja. Lattiamateriaalin valintaan vaikuttavat tilaajan vaatimukset, kustannustekijät ja lattiamateriaalin ominaisuudet sekä muut valintaperusteet, joita noudattamalla saavutetaan toimiva lattia. Tässä työssä lattiaa on pyritty käsittelemään kokonaisuutena, asettaen pääpaino eri materiaaleille.

Lattian suunnitteluun on tärkeää varata aikaa ja rahaa, myös lattian toteutusvaihe on tehtävä huolellisesti. Nämä sijoitukset maksavat itsensä takaisin miellyttävän pinnan ja asukastyytyväisyyden muodossa. Näin lattialle annetaan edellytykset toimia suunnitellulla tavalla koko elinkaarensa ajan.



## Lähteet

### Painetut lähteet

Keppo, Juhani 1998. Rossipohja. Jyväskylä: Rakentajan tietokirjat.

Ratu S-1195 2001. Lattiatyöt. Tehtäväsuunnittelu - aliurakka, työkauppa. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Ratu 74-0312 2008. Laatoitus. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Ratu 75-0313 2008. Mattotyö, kuivat tilat. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Ratu 76-0315 2008. Massapäällystystyö. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Ratu 77-0316 2008. Parketti- ja laminaattipäällystetyö. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Saarni, Risto 1996. Teräsrakenteet. Tampere: Rakennustieto Oy.

Suomen Betoniyhdistys ry 2003. Betonilattioiden pinnoitus ohjeet 2003 by 49 BLY 10. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Syversen, Fred-Erik 2003. Kaakelit ja klinkkerit. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

### Sähköiset lähteet

Asennetaan harjattu puulattia [www-sivu]. [viitattu 26.10.2009] Saatavissa:

[http://www.asuntotieto.com/20000i\\_RAKENNUS\\_JA\\_REMONTTITIETO/2008\\_k/0\\_harj\\_puulattia/HARJ\\_PUUL.html](http://www.asuntotieto.com/20000i_RAKENNUS_JA_REMONTTITIETO/2008_k/0_harj_puulattia/HARJ_PUUL.html)

AVO-Asunnot Oy [www-sivu]. [viitattu 6.01.2010] Saatavissa:

<http://www.avoasunnot.fi/kohteet/linnoituksenkatu/linnoituksenkatu.html>

Betoni rakennusmateriaalina [www-sivu]. [viitattu 20.10.2009] Saatavissa:

<http://www.betoni.com/fi/Betoniopas/Betoni+rakennusmateriaalina/Betonin+k%C3%A4ytt%C3%B6kohteet/Alapohja/>

Deltapalkki [www-sivu]. [viitattu 24.10.2009] Saatavissa:

<http://www.peikko.fi/Default.aspx?id=520135>

Harkkorakentaminen [www-sivu]. [viitattu 24.10.2009] Saatavissa:

<http://www.betoni.com/harkkokasikirja/site/default.asp?cat=3&ava=13&avb=21>

Julkiset ja yhteiset rakennukset [www-sivu]. [viitattu 15.9.2009] Saatavissa:

[http://www.rakennusperinto.fi/rakennusperintomme/rakennuksia\\_ja\\_ymparistoja/fi\\_FI/Julkiset/](http://www.rakennusperinto.fi/rakennusperintomme/rakennuksia_ja_ymparistoja/fi_FI/Julkiset/)

Kaarakainen, Riikka 2005. Rouhevaahdomuovin soveltuvuus askeläänieristeenä parketti- ja laminaattilattioissa. Tutkintotyö. [pdf] Tampereen ammattikorkeakoulu, Talonrakennustekniikka, Tampere.

Kestävä luonnonkivi [www-sivu]. [viitattu 27.10.2009] Saatavissa:

[http://www.rakentaja.fi/index.asp?s=/otsikkosivut/TM\\_640\\_luonnonkivimarkatiloissa.htm](http://www.rakentaja.fi/index.asp?s=/otsikkosivut/TM_640_luonnonkivimarkatiloissa.htm)

Laminaatin asennus [www-sivu]. [viitattu 26.10.2009] Saatavissa:

<http://www.rakentaja.fi/index.asp?s=/suorakanava/tvtulostus.asp?id=501>

Laattojen asennus [www-sivu]. [viitattu 27.10.2009] Saatavissa:

[http://www.rakentaja.fi/index.asp?s=/Seurantakohteet/suorakanavasauanaremontti/sauna6\\_pukkila.htm](http://www.rakentaja.fi/index.asp?s=/Seurantakohteet/suorakanavasauanaremontti/sauna6_pukkila.htm)

Lattiaan laatua [www-sivu]. [viitattu 1.11.2009] Saatavissa:

<http://www.prkk.fi/files/pdf/1210/Lattiaanlaatua.pdf>

Lattian pinnoituksen työturvallisuusopas [www-sivu]. [viitattu 6.11.2009] Saatavissa:

<http://www.rakennusteollisuus.fi/download.aspx?intFileID=1431&intLinkedFromObjectID=12235>

Lattia poltetusta tiilestä [www-sivu]. [viitattu 27.10.2009] Saatavissa:

<http://www.sisustaja.com/index.asp?s=/artikkelit/329/lattia+poltetusta+tiilest%E4.htm> luonnonkivimarkatiloissa.htm

Luonnonkivien louhinta ja sen vaikutus ympäristöön [www-sivu]. [viitattu 27.10.2009]

Saatavissa: <http://www.finstone.com/kiviteollisuusliitto/Luonnonkiven.pdf>

Luonnonkivi märkätiloissa [www-sivu]. [viitattu 27.10.2009]

Saatavissa: [http://www.rakentaja.fi/index.asp?s=/otsikkosivut/TM\\_640\\_luonnonkivimarkatiloissa.htm](http://www.rakentaja.fi/index.asp?s=/otsikkosivut/TM_640_luonnonkivimarkatiloissa.htm)

Luonnonkivi sisustuksessa [www-sivu]. [viitattu 27.10.2009] Saatavissa:

<http://www.sisustaja.com/index.asp?s=/artikkelit/2913/luonnonkivi+sisustuksessa.htm>

Lindberg, Ralf; Wahlman, Jyrki; Suonketo, Jommi; Paukku, Elina 2002. Kosteusvirta.

Tutkimusraportti. [pdf] Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikka, Tampere.

Lämsä, Mikko 2008. Muovilattianpäällysteen raaka-ainereseptin kehittäminen. Tutkintotyö. [pdf]

Tampereen ammattikorkeakoulu, Kemianteekniikka, Tampere.

- Matsinen, Martti 2007a. Teollisuuslattiapinnoitukset osa1: Betoniset pinnat [www-sivu]. [viitattu 24.9.2009] Saatavissa:  
<http://www.promaint.net/downloader.asp?id=2898&type=1>
- Matsinen, Martti 2007b. Teollisuuslattiapinnoitukset osa 2: Sementtipohjaiset pinnoitteet [www-sivu]. [viitattu 24.9.2009] Saatavissa:  
<http://www.promaint.net/downloader.asp?id=2912&type=1>
- Matsinen, Martti 2008a. Teollisuuslattiapinnoitukset osa 3: Polymeeripinnoitteet [www-sivu]. [viitattu 24.9.2009] Saatavissa:  
<http://www.promaint.net/downloader.asp?id=2927&type=1>
- Matsinen, Martti 2008b. Teollisuuslattiapinnoitukset osa 4: Erikoispinnoitteet [www-sivu]. [viitattu 24.9.2009] Saatavissa:  
<http://www.promaint.net/downloader.asp?id=2991&type=1>
- Matsinen, Martti 2009. Betonilattiat osa 3: Desing-lattia [www-sivu]. [viitattu 24.9.2009] Saatavissa:  
<http://www.betoni.com/download.aspx?intFileID=1979&intLinkedFromObjectID=10653>
- Parkettiset [www-sivu]. [viitattu 26.10.2009] Saatavissa:  
<http://www.parkettiset.fi/parketit.htm>
- Pinnoitteet [www-sivu]. [viitattu 27.10.2009] Saatavissa:  
<http://www.epoksilattiat.fi/ref97.htm>
- Pitkänen, Juha 2004. Talojen tuulettuva teräsperustusjärjestelmät. Tutkimusraportti. [pdf] Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikka, Tampere.
- Puulattiat [www-sivu]. [viitattu 26.10.2009] Saatavissa:  
<http://www.puuinfo.fi/kirjasto/puulattiat>
- Rauma, Touko 2005. Parkettilattiat-perustietoa pintaa syvemältä. Insinööriyö. [pdf] Tampereen ammattikorkeakoulu, Rakennustekniikka, Tampere.
- Sisätilojen pintamateriaalit [www-sivu]. [viitattu 22.9.2009] Saatavissa:  
[http://www.invalidiliitto.fi/portal/esteeeton.fi/fi/tieto-osio/rakennettu\\_ymparisto/materiaalit/](http://www.invalidiliitto.fi/portal/esteeeton.fi/fi/tieto-osio/rakennettu_ymparisto/materiaalit/)
- Suomalainen kivi [www-sivu]. [viitattu 24.10.2009] Saatavissa:  
<http://www.finstone.com/lehti/vuolukivikylypyhuone.php>
- Suomen kansalliskivi ja maakuntakivet [www-sivu]. [viitattu 27.10.2009] Saatavissa:  
[http://www.gsf.fi/info/suomen\\_kivet/varsinais-suomi.html](http://www.gsf.fi/info/suomen_kivet/varsinais-suomi.html)

Tekstiilimattojen edut [www-sivu]. [viitattu 31.10.2009] Saatavissa:

<http://www.orientoccident.fi/tekstiilimattojen-edut>

The Resilient Floor Covering Institute (RFCI). [www-sivu]. [viitattu 24.10.2009]

Saatavissa: [http://www.rfci.com/int\\_AboutResFloor.htm](http://www.rfci.com/int_AboutResFloor.htm)

Triofloor korkkilattia [www-sivu]. [viitattu 1.11.2009] Saatavissa:

<http://www.triofloor.fi/fileadmin/muutesitteet/teknisetiedot/teknisetiedot.korkki.pdf>

Tuulettuva kantava alapohja eli rossipohja [www-sivu]. [viitattu 24.10.2009] Saatavissa:

<http://www.ouka.fi/pora/tietopankki/rossipohja.pdf>

Väisälä, Pekka 2006a. Betonielementtirakenteiset asuinkerrostalot. Opetusmateriaali. [pdf]

Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu.

Väisälä, Pekka 2006b. Lattianpäällysteet. Opetusmateriaali. [pdf]

Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu.

### **Muut lähteet**

Riepponen, likku. Visura Oy, työmaapäällikkö. Haastattelu 17.12.2009. Tampere.

## **Liitteet**

1. Excel-taulukko, työmenekkilaskin.

## LIITE 1

TYÖMENEKIT				
	tth/m <sup>2</sup>	Määrä/m <sup>2</sup>	Eritelty kesto	Kokonaiskesto
<b>Muovipäällysteet*</b>				253,60 tth
				31,70 tv
Alustan paikkatasoitus, hionta ja imurointi	0,03		0,0	
Pohjustus	0,01	1970	19,7	
Muovimattojen asennus	0,08	1970	157,6	
Linoleumin asennus	0,07		0,0	
Muovilaattojen asennus	0,09		0,0	
Joustovinyylimatto	0,06		0,0	
Märkätilojen mattojen asennus	0,30	320	96,0	
Muovinauhajalkalista	0,03		0,0	
<b>Puu*</b>				0,00 tth
				0,00 tv
Massiivipuulattia	0,55		0,0	
Alustan tasoitus, hionta ja imurointi	0,07		0,0	
Muovikalvon asennus	0,02		0,0	
Uivan parketin/laminaatin asennus	0,10		0,0	
Mosaiikkiparketin asennus	0,15		0,0	
Sauvaparketin asennus	0,38		0,0	
Parketin hionta 3x ja lakkaus 5x	0,16		0,0	
<b>Klinkkerit*</b>				0,00 tth
				0,00 tv
<i>Lattioiden laatoitus, kuivatilat</i>				
Laatan koko 100 x 100 mm <sup>2</sup>	0,58		0,0	
Laatan koko 200 x 200 mm <sup>2</sup>	0,38		0,0	
Isot laattakoot	0,18		0,0	
<i>Lattioiden laatoitus, märkätilat</i>				
Laatan koko 100 x 100 mm <sup>2</sup>	0,73		0,0	
Laatan koko 200 x 200 mm <sup>2</sup>	0,55		0,0	
Isot laattakoot	0,44		0,0	
<i>Laattojen saumaus</i>				
Laatan koko 100 x 100 mm <sup>2</sup>	0,20		0,0	
Laatan koko 200 x 200 mm <sup>2</sup>	0,12		0,0	
Isot laattakoot	0,08		0,0	
<b>Massapäällysteet*</b>				0,00 tth
				0,00 tv
Alustan esikäsitteily	0,06		0,0	
Alustan pohjustus	0,03		0,0	
Itsesiliävien massojen levitys	0,12		0,0	
Hierrettävien massojen levitys	0,16		0,0	
<b>Kivipäällysteet*</b>				0,00 tth
				0,00 tv
paksulaastikiinnitys	0,45		0,0	
ohutlaastikiinnitys	0,40		0,0	
ohutlaastikiinnitys, jalkalistat	0,27		0,0	
<b>Tekstiilit*</b>				0,00 tth
				0,00 tv
Tekstiilimattojen asennus	0,08		0,0	
Tekstiilimatto, pingotettu+alushuopa	0,15		0,0	
Tekstiililaattojen asennus	0,09		0,0	

\* Täytä kohteessa tehtävien töiden m<sup>2</sup>-määrät määrä-sarakkeelle