

SELVITYS

LINOLEUMIMATOT JA NIIDEN SISÄILMAVAIKUTUKSET KIRJALLISUUSKATSAUS

30.11.2021

30.11.2021

Sisällys

1	Tutkimuksen yleistiedot	3
1.1	Tehtävä	3
2	Kirjallisuuskatsaus	3
3	Historialliset linoleumimatot	3
3.1	Valmistus	3
3.2	Kuviointi	4
3.3	Kiinnitys alustaan	4
3.4	Ominaisuudet ja käyttökohteet	5
3.5	Hoito ja siivous	6
4	Nykypäivän linoleumimatot	6
4.1	Rakenne ja ominaisuudet	6
4.2	Asentaminen	8
4.3	Kosteustekninen toimivuus	8
4.4	Käyttökohteet ja kulutuksenkesto	10
4.4.1	Olemassa olevia historiallisia linoleumimattoja	10
4.4.2	Asennusmäärät	10
4.5	Ympäristö ja kierrätettävyys	11
5	Linoleumin sisäilmavaikutukset	12
5.1	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	12
5.2	Hiukkasmaiset päästöt	13
5.3	Mikrobivaurioituminen	13
6	Hoito ja puhdistus	14
6.1	Historialliset linoleumilattiapäällysteet	14
6.2	Nykyaikaiset linoleumilattiapäällysteet	14
7	Yhteenveto	15

30.11.2021

1 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuksen tilaaja

Senaatti Kiinteistöt Oy
Yhteyshenkilöt: Selja Flink

Tutkimuksen tekijät

Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Linnoitustie 5
02600 ESPOO

Anu Laurila
Katariina Laine
Terhi Markkula

Projektinnumero: RAFY4645

1.1 Tehtävä

Selvitykset tavoitteena on ollut koota tietoa linoleumimatoista ja niiden ominaisuuksista sekä hoidosta eri aikakausina. Lisäksi on tavoitteena ollut selvittää, millaisia vaikutuksia linoleumilla voi olla sisäilman laatuun sekä miten negatiivisia vaikutuksia voidaan estää tai minimoida. Lähteenä on käytetty vanhaa rakennusalan kirjallisuutta ja lehtiä sekä linoleumista tehtyjä opinnäytetöitä ja tutkimuksia. Lisäksi on pyydetty tietoja nykyisin markkinoilla olevista linoleumimatoista niiden maahantuojailta ja myyjiltä. Lähteet on listattu selvityksen loppuun.

2 Kirjallisuuskatsaus

Tässä selvityksessä historiallisilla linoleumimatoilla tarkoitetaan 1800-luvulta noin 1960-luvulle asti käytettyjä linoleumimattoja. Silloin muovimatot syrjäyttivät linoleumit, kunnes niiden suosio alkoi uudelleen nousta 1980-luvulla. Nykyaikaisilla linoleumimatoilla tarkoitetaan tässä selvityksessä tuotteita, jotka ovat olleet markkinoilla 1980-luvulta tähän päivään asti.

3 Historialliset linoleumimatot

Linoleumin on keksinyt ja patentoinut F. Walton Englannissa 1860-luvulla. Linoleumi on ollut käytössä Suomessa jo 1890-luvulta lähtien. Aluksi linoleumia tuotiin Englannista ja Saksasta, myöhemmin myös Ruotsista ja ehkä Latviastakin.

3.1 Valmistus

Vuoden 1894 Teollisuuslehdessä listataan linoleumin valmistusaineiksi liinaöljy (pellavaöljyvernissa), jauhettu korkki, gummi (kumi), perulainen harts, okra, mönjä, lyyjyksiille (lyijy) ja kromivärit sekä "buldaani kangas" (juuttikangas?) pohjakudoksena. Vuoden 1912 Rakennustaito-lehdessä sanotaan, että linoleumimassa tehdään korkkijauheesta, hartsista ja kivennäisväreistä sekä kuivatusta ja jauhetusta pellavaöljyvernissasta eli "linoxynistä".

Linoleumin valmistus tapahtui vuoden 1894 Teollisuuslehden kuvauksen mukaan siten, että korkki jauhettiin hyvin hienoksi ja sekoitettiin hapetettuun öljyyn värien, gummin ja hartsin kanssa. Pohjakankaan toiselle puolelle levitettiin ensin väri, joka sai kuivua ennen kuin korkkiseos eli "linoleumsementti" levitettiin kankaalle. Sitten kangas ja

30.11.2021

sen päällä oleva seos ajettiin kahden valssiparin läpi. Ensimmäinen, kuuma valssipari puristi massan kankaaseen kiinni ja toinen, viileä tasoitti ja kiillotti sen. Mitä laadukkaampi linoleumi, sitä kovempi valssien puristus oli. Mattovuodot kuivatettiin korkeassa kuivaushuoneessa ja kuivatus vei 1–3 kuukautta.

Linoleumia tehtiin aluksi kahdella eri tavalla, Waltonin ja Taylorin menetelmillä. Ne erosivat toisistaan pellavaöljyn hapettamismenetelmän eli "linoxynin" valmistuksen suhteen. Waltonin menetelmässä öljy levitettiin kankaille ohuina kerroksina ja sen annettiin hapettua luonnollisesti ilman vaikutuksesta, mikä vei noin 5 kk. Taylorin menetelmässä öljy keitettiin suurissa säiliöissä, joihin ilmaa puristettiin sisään pumppujen avulla, jolloin hapetus tapahtui muutamissa tunneissa. Linoleumisementin valmistus molemmissa menetelmissä tapahtui samalla tavalla. Matoissa oli vuoden 1899 Teollisuuslehden mukaan eroja asennusvaiheessa: Waltonin menetelmällä tehty linoleumi yleensä hieman kutistui, kun se avattiin lattialle, Taylorin menetelmällä tehty puolestaan venyi. Tämä tuli huomioida asennuksessa.

Alun perin ei mattojen pintaan ilmeisesti tehty mitään vahausta- tai muita käsittelyitä tehtaalla, vaan valmiissa matossa oli kylmävalssilla aikaansaatu tiivis ja sileä pinta. Viimeistään 1960-luvulla mattojen pintaa alettiin käsitellä jo tehtaassa vahalla.

Linoleumin pohjassa olevan juuttikankaan maalaamisella ennen linoleumisementin kiinnitystä kankaaseen pyrittiin joidenkin lähteiden mukaan estämään kankaan kastuminen asennusvaiheessa.

3.2 Kuviointi

Kuviot on historiallisissa linoleumeissa joko painettu massan pintaan tai tehty läpivärjäämällä massa. Läpivärjäämällä tehdyt kuviot tehtiin joko puisten leimasimien avulla asettelemalla tai sinkistä tehtyjen sapluunoiden avulla.

Vuoden 1922 Rakennustaito-lehdessä todetaan, että linoleumia saa läpivärjättynä yksivärisenä sekä graniitti- ja inlaid-kuvioituina. Halvimmissa matoissa kuviot on vain painettu massan päälle.

Linoleumin paksuudet olivat vuoden 1922 Rakennusaineopin mukaan: painettu linoleumi 1,8 mm ja läpivärjätty 2 / 2,4 / 3,3 mm. Linoleumivuotien normaalileveys vuonna 1922 oli 200 cm, mutta myös 250 cm ja 300 cm leveitä vuotia oli saatavilla.

Vuoden 1967 Kodin korjausten käsikirjassa on linoleumeille annettu kuvioiden mukainen jaottelu:

- Marmor muistuttaa luonnonmarmoria
- Marmorette on kuten edellinen, mutta kuviointi on hillitympi
- Jaspé jossa on jokseenkin suoraviivainen viirutus ja viivojen pituus ja leveys vaihtelevat
- Moirette on jaspén ja marmoroidun kuvion välimuoto
- Uni on yksivärinen, ilman kuvioita oleva pinta
- Parketti jäljittelee joko sauva- tai ruutuparkettia

Linoleumin paksuudet olivat vuonna 1967 joko 2 tai 2,5 mm ja maton leveys 183 cm tai 200 cm.

3.3 Kiinnitys alustaan

Linoleumin kiinnitysohjeet puualustalle ja betonialustalle erosivat toisistaan 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa. Peruseriaatteet, että alustan tuli olla tasainen ja

30.11.2021

ehdottoman kuiva, pätevät kuitenkin molempiin. Jos maton alle jäi kosteutta, se yleensä pilasi maton ja ”huononsi ilmanlaadun”.

Kaikkina aikoina on varoitettu siitä, että väli- tai alapohjarakenteen on oltava ehdottoman kuiva, ennen kuin linoleumi asennetaan. Joissain ohjeissa suositeltiin, että puulattian piti kuivua ainakin 2 ellei jopa 3–4 vuotta ennen linoleumin asennusta. Muussa tapauksessa linoleumi saattoi homehtua alapinnastaan ja aluslaudoitus lahota.

Puulattioiden päälle linoleumia asennettaessa on suositeltu eri aikoina käyttämään huopapahvia linoleumin alla sekä tasoittamaan lautapinnat ennen asennusta. Myös lahonneet ja muuten huonokuntoiset laudat on kehoitettu uusimaan sekä notkuva lattia tukemaan ennen linoleumin asennusta vanhan puulattian päälle. Puulattian tasoittamiseen on suositeltu välikerrosta sementistä tai kipsistä.

Varhaisimmissa ohjeissa (Teollisuuslehti 1895) on suositeltu kiinnittämään matto lattiaan vain pienillä nautoilla, jotta sen saa helposti irti. Tämä johtui siitä, että linoleumi oli kallis materiaali, joka otettiin muutossa mukaan. Ja lattiat olivat 1800-lopulla yleensä puuta, joka mahdollisti naulaamisen. Naulaaminen kiinnitystapana puulattiaan säilyi ohjeissa aina 1930-luvulle asti. Nopeasti jo 1800-luvun lopulla ohjeisiin tuli mukaan liimaaminen joko saumakohdista tai kauttaaltaan. Saumakohdista liimatessa saatettiin käyttää apuna puuvillakangassuikaleita (”shertinkiliuska”). Puulattioiden päälle linoleumia asennettaessa huopa saatettiin asentaa irtonaisena ja linoleumi puolestaan liimattiin huopaan kiinni. Tämä mahdollisti puulattian elämisen mattopinnan alla.

Betonialustalle linoleumi on yleensä liimattu ilman huopakerrosta. Tosin vuoden 1912 Rakennustaito-lehdessä ohjeistetaan tekemään betonin päälle 1–2 cm paksu korkkimassakerros, jonka päälle asennetaan ensin lumpupahvi ja sitten vasta linoleumi. Näin saadaan lehden mukaan lattiasta häviämään ”kivimäinen tunne”. Myös kipsimassakerrosta linoleumin alla pidettiin samassa ohjeessa hyvänä asennustapana, sillä se tasasi kosteutta. Betonirakenteet, erityisesti kaksoislaattaväli-pohjat tuli ohjeiden mukaan kuivattaa kunnolla ennen linoleumin asennusta. Muuten maton liimaus ei pitänyt tai pahimmassa tapauksessa matto homehtui alapinnastaan. Yleensä linoleumimatto voitiin kiinnittää kuitenkin betonialustaan jo rakennusvaiheessa toisin kuin puualustaan, jonka piti antaa kuivua muutamia vuosia rakentamisen jälkeen ennen maton asennusta.

Kiinnitysliimoina on käytetty aluksi dekstriiniä tai ruisjauholiisteriä, johon on sekoitettu venetsialaista tärpähtiä sekä shellakkakittiä tai hartsikopaalia (kopaalihartsikittiä). Vuonna 1967 kiinnitykseen suositeltiin kontaktiliimaa tai PVA-liimaa.

3.4 Ominaisuudet ja käyttökohteet

Linoleumia on vanhoissa ohjeissa kuvattu käytännölliseksi ja terveelliseksi lattianpeitteeksi. Sitä on suositeltu esimerkiksi vanhojen puulattioiden päälle, jotta lattiasta saadaan tiivis. Vuonna 1922 linoleumin hyvät ominaisuudet on listattu Rakennustaito-lehdessä seuraavasti: vedenpitävä, kulutuksenkestävä, sileä ja saumaton pinta, huono lämmönjohtokyky ja kimmoinen materiaali, joka palautuu muodonmuutoksista rasituksen päättyessä.

Ainoana varsinaisena häirtana linoleumissa on aina pidetty pellavaöljystä johtuvaa hajua, joka voi aluksi olla voimakaskin, mutta heikkenee vähitellen. Hajun poistoon on kaikkina aikoina suositeltu, että pinta pestään usein kylmällä vedellä ja tilaa tuuletetaan samalla. Linoleumia ei ole pidetty kosteutta kestäväksi siinä mielessä, että se on aina pitänyt kiinnittää ehdottoman kuivalle alustalle. Asiaa ei ole missään sanottu aivan

30.11.2021

suoraan, mutta ilmeisesti juuttikangas on kostealle alustalle kiinnitettäessä voinut alkaa haista tai jopa homehtua.

Aluksi linoleumia käytettiin pääasiassa asuinhuoneissa, mutta vuoden 1939 rakennusoppaassa todetaan, että linoleumia käytetään asuin-, liike- ja toimistohuoneistojen lattioissa ja lisäksi sitä on alettu käyttää kouluissa, parantoloissa ja sairaaloissa.

Linoleumi oli aluksi hyvin kallis materiaali, mutta tuotantotapojen kehittyessä hintakin alkoi muuttua kohtuullisemmaksi, mikä lisäsi materiaalin käyttöä.

3.5 Hoito ja siivous

Vanhimmissa ohjeissa suositellaan hoidoksi pesua haalealla vedellä ja ”hapettomalla” saippualla, jonka jälkeen pinta kuivataan villarievulla. Vahakäsittelyä suositellaan pari kertaa vuodessa. Yhdessä ohjeessa suositellaan muutaman viikon välein pesua seoksella, jossa on puolet maitoa (kaseiinia) ja puolet vettä. Samassa ohjeessa kehoitetaan vahaamaan lattiapinnat heikolla mehiläisvahan ja tärpättispiiriin seoksella 3–4 kertaa vuodessa. Joissain ohjeissa suositellaan perinpohjaisen pesun jälkeen pinnan hieromista tärpätillä ennen vahausta. Vuonna 1912 mainitaan ensimmäisen kerran mahdollisuus vahaamisen sijaan lakata linoleumin pinta ”englantilaisella linoleumilakalla”. Lakauksen jälkeen linoleumia ei saanut enää vahata, mikä johtunee siitä, että lakkausta ei olisi voinut uusien vahatun pinnan päälle.

Vuonna 1922 Rakennustaito-lehdessä todetaan, että linoleumin kestävyys riippuu sen hoidosta. Hoitotapaan puolestaan vaikuttaa lattiaan kohdistuva rasitus. Vähäisen kuluksen tiloissa riittää päivittäinen lakaisu ja pyyhintä kuivalla rievulla. Lisäksi voi hieroa pintaa villarievulla. Jos tilaan kohdistuu esim. terveydenhoidollisia vaatimuksia, on lattiat pestävä vedellä. Talvella haalealla ja kesällä kylmällä vedellä. Pesun jälkeen lattiat on aina pyyhittävä kuiviksi rievulla. Saippuaa voidaan käyttää hyvin likaisiin mattoihin, mutta esim. soodaa tai bensiiniä ei puhdistuksessa saa käyttää. Saippuapesun jälkeen pinta on huuhdottava huolella. Erittäin likaisen maton pesuveteen voidaan lisätä muutama tippa tärpättiä tai hieroa maton pinta tärpätillä pesun jälkeen. Perusteellisen pesun jälkeen matto on suositeltavaa vahata hyvälaatuisella vahalla ohuesti. Huonon vahan kirjoitettiin vahingoittavan pintaa.

Linoleumin ”tuoreuttamiseen” on suositeltu vuonna 1900 seosta, johon tulee 18 osaa parafiinia ja 1 osa palmuöljyä, jotka lämmitetään ja johon lisätään 4 osaa petroolieroosia.

4 Nykypäivän linoleumimatot

Nykypäivänä Suomen markkinoilla suurimmat linoleumitoimittajat ovat Forbo Flooring Oy, Tarkett Oy sekä Gerflor Oy. Aiemmin linoleumimattoja toimitti myös Upofloor.

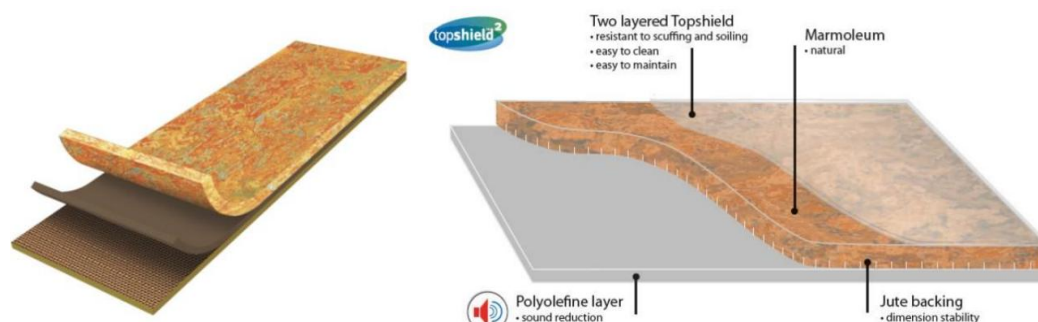
4.1 Rakenne ja ominaisuudet

Linoleumilattianpäällysteitä on nykyisin saatavilla rullina, laattoina ja lankkuina. Vanhemmat linoleumit ovat homogeenisia lattiapäällysteitä, joissa juuttikankaan päälle on valettu linoleumimassa. Nykyaikaiset linoleumit koostuvat usein monesta kerroksesta. Linoleumia on saatavana myös askeläänieristettynä, jolloin pohja on esim. polyolefiini muovivaahtoa, tai korkkia. Paksuus vaihtelee homogeenisista 2...2,5 mm askeläänieristettyihin 3,2...4 mm, vähimmäispaksuus on 2 mm. Linoleumipäällysteiden ominaisuudet määritellään standardien SFS-EN 686...688 mukaan.

30.11.2021

Linoleumimassan raaka-aineiden suhteet ovat karkeasti: 1/3 pellavaöljyä ja luonnon hartseja, 1/3 puu- tai korkkijauhoa tai -rouhetta ja 1/3 kalkkikivijauhetta. Saksalainen Gerflor Oy ilmoittaa koostumuksen olevan seuraava: hartsit 5 %, pellavaöljy 41 %, puujauho 20 %, korkki 2 %, kalkkikivi 19 %, pigmentit 3 %, juuttikangas 8 %; lisäksi 2 % tuntemattomia aineita eli hartsit ja pellavaöljy 1/2, puujauho ja korkki 1/4, kalkkikivijauhe 1/4 karkeasti. Lisäksi tarvitaan väripigmenttejä sekä juuttikangasta, jonka päälle massa levitetään. Nykypäivän matot sisältävät kierrätettyä materiaalia.

Linoleumimassa on joustavaa ja se palautuu painumien jäljiltä, minkä vuoksi se kestää hyvin pistekuormia. Linoleumi on antistaattinen ja luonnostaan antibakteerinen. Antibakteerisuus perustuu Gerflor Oy:n esitteen mukaan pellavaöljyyn ja männyn hartsiin (pine resin). Linoleumi ei siedä runsasta vettä eikä vahvasti emäksisiä puhdistusaineita.



Kuva 1. Kaksi esimerkkiä nykyaikaisen linoleumilattiapäällysteen rakenteesta: vasemmalla alapinnassa on kudottu juuttikangas, keskellä kierrätysaineesta valmistettu kerros ja pintakerros on uutta linoleumia. Pinnassa on akrylaattipohjainen, UV-kovetettu pinnoite. Oikealla on askeleenieristetty linoleumilattia. Lähde: Forbo Flooring Systems, Marmoleum.

Linoleumin huokoista pintaa on aina suojattu, koska on haluttu helpottaa pinnan puhdistamista, estää kosteuden imeytyminen ja parantaa kulutuksen kestävyyttä. Pinnan suoja-aineina käytettiin 1950-luvulle asti lähes yksinomaan erilaisia vahasekoituksia ja linoleumilakkaa. 1960-luvulla yleistyi erilaisten synteettisten hartsiemulsioiden käyttö. Nykyaikaisissa linoleumimatoissa käytetään pintakäsittelyjä, joiden on tarkoitus parantaa lattioiden puhdistettavuutta sekä lisätä kulutuksenkestoa.

Akrylaattipinnoitteet ovat olleet käytössä ainakin 1990-luvulta lähtien ja ainakin Tarkett Oy:n käyttämät akrylaattipinnoitteet olivat vahattavia.

Tarkett Oy:n ja Gerflor Oy:n linoleumien pinnassa käytetään nykyisin polyuretaania (PUR). PUR-käsittely on otettu käyttöön 2010-luvun alussa. Tarkett Oy:n pintakäsittely on "xf²". Tarkett Oy lanseerasi markkinoille PUR-pinnoitteen vuonna 2005. PUR-pinnoitetta ei enää käsitellä vahalla.

Gerflor Oy:llä on käytössä myös "Neocare" pintakäsittely, jolla luvataan olevan hyvä naarmuuntumisen esto ja helppous sen ylläpitämiseen. Gerflor Oy (ja aiemmin myös Upofloor) käyttää myös LPX-käsittelyä, joka parantaa lattian kestävyyttä ja helpottaa ylläpitoa. Näiden pintakäsittelyaineiden koostumusta ei saatu selville.

Forbo Flooring Systems käyttää "Topshield2" pintakäsittelyä, jossa pintaan asennetaan kaksinkertainen, UV-valolla kovetettava akrylaattidispersio. Pintaa ei ole tarpeen vahata. Topshield-pinnoite on otettu käyttöön vuonna 2008. Vuonna 2012 otettiin käyttöön Topshield 2. Materiaalinvalmistajan mukaan materiaalin tiiveyteen ja esim. vesihöyryn hyvään läpäisevyyteen ei tällöin tullut muutoksia. Forbo Flooring Systemsin mukaan yhtään tällä pinnoitteella käsiteltyä lattian pintaa ei ole Suomessa jouduttu käsittelemään uudelleen. Topshield2 pintaa voidaan kuitenkin tarvittaessa uudistaa.

30.11.2021

4.2 Asentaminen

Alustan on ominaisuuksiltaan täytettävä SisäRYL 2013 vaatimukset, kuten alustan tulee olla tasalaatuinen, elämätön, kiinteä, luja, kuiva, tasainen ja puhdas. Sisätiloissa kahden metrin matkalla suurin sallittu poikkeama on ± 2 mm. Lattiapäällysteiden asennuksessa betonilattioille on annettu ohjeistusta myös Betoniyhdistyksen julkaisuissa by 45/BLY 7 "Betonilattiat" ja by 54 / BLY 12 "Betonilattioiden pinnoitusohjeet". Linoleumit soveltuvat lattialämmitetyille lattioille.

Linoleumia ei saa asentaa liian viileässä, koska silloin se voi murtua. Lattianpäällystykseen oppikirjassa vuodelta 1998 todetaan, että tilan ja materiaalin on linoleumin asennuksessa oltava kauttaaltaan vähintään $+18^{\circ}\text{C}$. Vanhoissa ohjeissa asennuslämpötilaksi on mainittu $+15^{\circ}\text{C}$.

Lattian- ja seinänpäällysteliiton juhlaulkaisussa 2011 kerrottiin, miten vuonna 1958 alettiin valmistaa Vetonit-tasoitetta, jonka ongelmaksi alkuvaiheessa muodostui se, että tuotteen sideaineena toimiva kaseiini alkoi luonnonmateriaalien (kuten linoleumin) alla hajota ja muodostaa ammoniakkaa. Tämä puolestaan reagoi luonnonmateriaalien kanssa muodostaen parkkihappoa, joka aiheutti läikkiä mattopintaan. Ongelmasta päästiin, kun tasoitteiden luonnonkaseiini korvattiin synteettisillä aineilla.

Linoleumimattoja asennetaan ammattimaisten mattoasentajien toimesta. Linoleumi kiinnitetään alustaan käyttäen materiaalivalmistajien suosittamia, linoleumille tarkoitettuja liimoja. Kiinnitysalustasta riippuen on käytetty akrylaattidispersioliimoja, PVAC-liimoja, kontaktiliimoja sekä keinohartsidispersioliimoja. Saumat hitsataan. Nykyisin käytettävät liimat ovat pääosin dispersioliimoja.

Forbo Flooring Systemsin mukaan useilta valmistajilta löytyy sopivia tuotteita, esimerkiksi Casco Floor Oy:n useat liimat, joita käytetään myös muovilattiapäällysteiden kiinnitykseen. Käytettäväksi suositellaan M1-sertifioituja liimoja ja tasoitteita. Parhaan lopputuotteen varmistamiseksi suosituksena on, että tasoite ja liima olisivat samalta valmistajalta, koska silloin on tutkittua tietoa siitä, että ne toimivat yhdessä. Liimavalmistajan antamia ohjeita tulee aina noudattaa.

Tarkett Oy suosittelee käyttämään liimavalmistajien linoleumille suosittelemia liimoja. Näitä löytyy yleisesti Suomessa käytettävien liimavalmistajien valikoimasta.

Linoleumin sisältämä pellavaöljy kellastuu pimeässä, mutta saavuttaa luonnonvalossa lopullisen värisävynsä muutaman viikon kuluessa asennuksesta. Akryylipinnoitteet puolestaan voivat kellastua ikääntyessään.

4.3 Kosteustekninen toimivuus

PUR-pintakäsittelmättömien, homogeenisten linoleumimattojen vesihöyrynläpäisykerroin on luokkaa $20 \cdot 10^{-12} \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ (S_d -arvona 10 m) vrt. homogeeninen muovimatto $5 \cdot 10^{-12} \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ (S_d -arvona 40 m). Höyrynsulkumuovikalvon vesihöyrynläpäisykerroin on noin $2 \dots 10 \cdot 10^{-12} \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ (S_d -arvona 99 m). Edellä esitetyt arvot ovat Tampereen teknillisen yliopiston vuonna 2002 toteuttamaan kosteusvirta- tutkimukseen, jossa testattiin Upofloor Oy:n linoleumia, paksuus 2,5 mm. Tutkimuksessa käytetyn linoleumin pinnassa oli todennäköisesti LPX-pintakäsittely. Upofloor Oy on lopettanut linoleumin valmistamisen 2000-luvun alkupuolella.

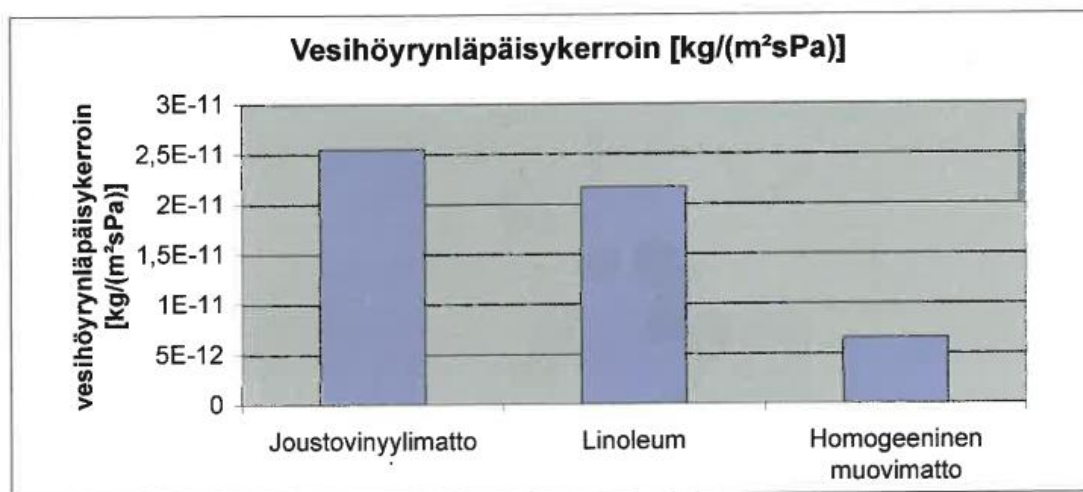
Hanna Keinäsen RTA-opinnäytetyössä linoleumin vesihöyrynläpäisykertoimeksi oli ilmoitettu $35 \cdot 10^{-12} \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ (S_d -arvona 6 m).

Kasper Käyhkön vuonna 2017 tehdyssä diplomityössä on todettu linoleumin vesihöyrynläpäisevyyden olevan noin $7 \dots 9 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$, joka vastaa 2,5 mm paksulle

30.11.2021

linoleumille S_d -arvoa 2...9 m. Tutkimuksessa oli selvitetty maanvastaisen alapohjan pintamateriaaleja ja todettu linoleumin kuuluvan kohtalaisesti kosteutta läpäiseviin tuotteisiin, kun jaottelu oli kolmiportainen: hyvin, kohtalaisesti ja heikosti kosteutta läpäisevät tuotteet.

Lukuarvoja ei voi suoraan käyttää 2020-luvulla valmistettujen linoleumien vesihöyrynläpäisevyyden arviointiin. Nykyaikaiset linoleumit voivat olla pintakäsittelyjen vuoksi merkittävästi tiiviimpiä. Valmistajat eivät ilmoita nykyisten linoleumimattojen vesihöyrynläpäisykertoimia.



Kuva 2. Lattiapäällysteiden kyvyssä läpäistä vesihöyryä on merkittäviä eroja. Kuvassa vuonna 2002 mitattujen lattiapäällysteiden vesihöyrynläpäisevyysskertomia. Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet 2007.

Päällystettävyyden raja-arvot on annettu julkaisuissa *SisäRYL2013* ja *Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet 2007*. Yleisesti alustan suhteellisen kosteuden enimmäisarvot ovat linoleumille pinnassa ja 1–3 cm syvyydellä 75 %RH ja arvostelusyvydellä A 85 %RH, raja-arvot ovat samat myös muovi-, kumi-, yms. tekstiilimatoille. Materiaalivalmistajista Forbo Flooring Oy ilmoittaa päällystettävyyden raja-arvoiksi pinnassa 75 %RH ja arvostelusyvydellä A 90 %RH, mikä on edelleen sama kuin vuonna 2011. Tarkett Oy:llä päällystettävyyden betonin päälle noudattaa yleisiä ohjeistuksia, mikä on arviointisyvydellä A 85 %RH ja 75 %RH syvyydellä A x 0,4.

Näistä voidaan poiketa tapauskohtaisesti tarkemman rakennusfysikaalisen tarkastelun perusteella. Esimerkiksi eräessä vuonna 2011 valmistuneessa kohteessa käytettiin raja-arvoina pinnassa < 50 %RH, 1,5 cm < 75 %RH, 3,0 cm < 90 %RH ja 7,0 cm < 97 %RH. Seurantamittauksissa lattiat on todettu moitteettomasti toimiviksi sekä kosteusmittauksin että emissiomittauksin. Erään toimistotalon 320 mm vahvuinen paikallaväli-pohjan päällystettävyyden raja-arvot olivat pinta = 50 %RH, 0,4XA = 90 %RH ja A= 97 %RH. Pitkäaikaissurannassa lattiat on todettu toimiviksi sekä kosteusmittauksin että VOC-mittauksin. Vastaavia kohteita on useampia. (Niemi SIY 2019, s. 223)

Linoleumimattoja pidetään kosteusherkkinä, koska erityisesti juuttikangaspohja ei kestä ylimääräistä kosteutta ja toisaalta liiallisella vedellä pesu on vahingoittanut vanhoja (historiallisia) linoleumimattoja. Mikäli linoleumimatto altistuu alkaliselle kosteudelle, tai jos pellavaöljyn hapettuminen jatkuu jostain syystä vielä asennuksen jälkeen, saattaa matosta emittoitua sisäilmaan hapettumis- ja hajoamisreaktioille tyypillisiä karbonyyleja: aldehydejä, ketoneita ja happoja. Tämä ilmenee myös linoleumille ominaisena hajuna. Kosteusherkkyys esimerkiksi siivottaessa koskee enemmän historiallisia

30.11.2021

linoleumeja, kuin nykypäivän mattoja, joita suojaa tiivis pinnoite. Linoleumi ei kestä pitkään jatkuvaa liian korkeaa kosteusrasitusta, kuten ei kestä mikään muovimattokaan.

4.4 Käyttökohteet ja kulutuksenkesto

Linoleumin tekninen käyttöikä on ohjekortin *RT 18-10922 "Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot"* mukaan vaikeassa rasituksessa (luokka 1) 20 vuotta, normaalissa rasituksessa (luokka 2) 30 vuotta ja kevyessä rasituksessa (luokka 3) 40 vuotta. Tarkett Oy tarjoaa tuotteilleen 10 vuoden rajoitetun takuun.

Tuotevalmistajien mukaan linoleumin tekninen käyttöikä on noin 40 vuotta silloin, kun lattiapäällysteitä hoidetaan oikein.

Lattian- ja seinänpäällysteliiton juhlaulkaisussa 2011 kerrotaan, että linoleumi on todettu kulutuskokeissa viisi kertaa tammilautaa tai -levyä kestävämmäksi ja sen lämmönjohtokyky on vain puolet tammen lämmönjohtokyvystä. Huonoina puolina todetaan olevan linoleumin murtuminen kylmissä oloissa sekä arkuus emäksisille pesuaineille.

Linoleumi soveltuu sekä julkisiin että asuinrakennuksiin. Linoleumin mekaanisen kulutuksen kesto on hyvä, ja se sopii keskikovan kulutuksen kohteisiin, esim. koulut, päiväkodit, virastotalot jne. Linoleumimattoa on käytetty jousto-ominaisuuksiensa vuoksi myös sisäliikuntatiloissa. Kosteusherkkyyden takia sitä ei suositella käytettäväksi tiloissa, joissa päällyste altistuu kastumiselle tai kostumiselle, kuten esim. tuulikaapeissa.

4.4.1 Olemassa olevia historiallisia linoleumimattoja

Suomessa on edelleen käytössä hyvinkin vanhoja linoleumimattoja. Esimerkiksi Ainalan ja Hvitträskin taiteilijahuiloissa on alkuperäisiä linoleumimattoja 1920- ja 1930-luvulta ja Lallukan taiteilijakodissa matot ovat 1930-luvulta. Jopa 1800-luvulta olevia linoleumimattoja on jäljellä ja käytössä ainakin yksityiskodeissa.

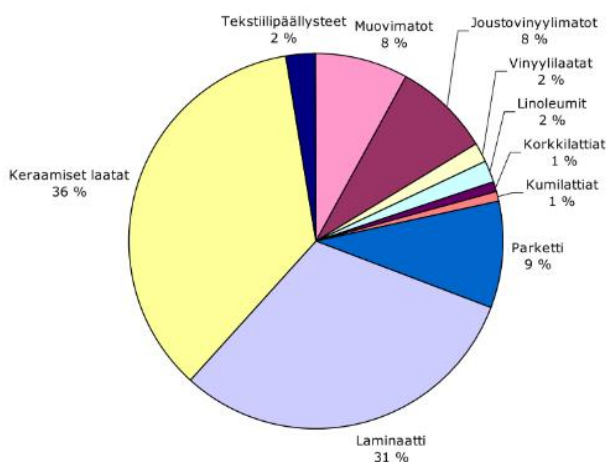
4.4.2 Asennusmäärät

Linoleumi oli 1960-luvulle asti yksi käytetyimpiä lattiamateriaaleja. Muoviteollisuuden kehittyessä muovimattot alkoivat syrjäyttää linoleumia ja sen jälkeen tekstiilimattot.

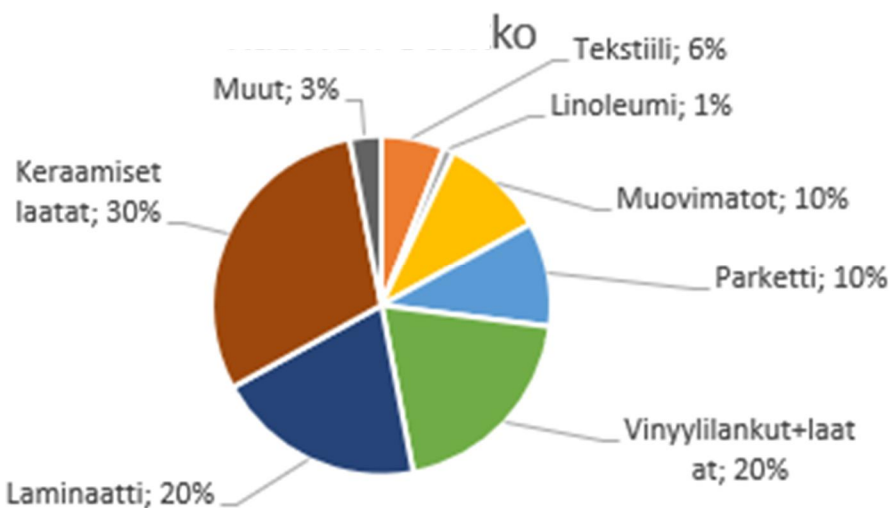
Suomessa linoleumia käytettiin 1990-luvulla paljon julkisissa tiloissa, mutta suosio alkoi hiipua 2000-luvulla, kun mm. tekstiililaattoja sekä muita, helpommin asennettavia lattiapäällysteitä tuli markkinoille. Epäsuosioon on varmasti myös vaikuttanut vanhojen linoleumimattojen hoitamattomuudesta tai väärästä hoidosta ja siivouksesta johtuneet ongelmat, jotka ovat voineet aiheuttaa hajuhaittoja tai vahan pölyämistä. 2020-luvulla lattiapäällystemarkkinoita ovat valloittaneet lattiapäällysteet, joiden asentaminen onnistuu ilman ammattimaista mattoasentajaa.

Materiaalitoimittajien näkemyksen mukaan monet ovat kuitenkin löytäneet linoleumin uudelleen ilmastomuutoksen ja CO₂-päästöjen vähentämispaineen myötä. Nykyisin linoleumin osuus lattiapinnoitteista on yhden prosentin luokkaa.

30.11.2021



Lattiapinnoitteista 2 % vuonna 2011 oli linoleumia. (RTA-opinnäyte Hanna Keinänen 2013)



Linoleumin osuus lattiapinnoitteista oli vuonna 2020 noin 1 %. (Lattian- ja seinäpäällysteliitto)

4.5 Ympäristö ja kierrätettävyys

Nykyaikaisilla linoleumimatoilla on useita ympäristöön ja sisäilmaan liittyviä sertifikaatteja. Linoleumimatot ovat M1-luokiteltuja, vähäpäästöisiä lattiapäällysteitä. Linoleumituotteita mainostetaan ympäristöystävällisinä ja osa markkinoilla olevista linoleumeista on hiilineutraaleja. Suomen markkinoilla olevilla tuotteilla (Forbo Flooring Oy, Tarkett Oy) on useita ympäristö- ja sisäilmasertifikaatteja. Tarkett Oy:n 2,5 mm linoleumimatot ovat kasvihuonepäästöiltään negatiivisia. Myös esimerkiksi Forbo Flooring Oy:n Marmoleum -linoleumimatto on hiilineutraali tuote.

Tarkett Oy:llä ja Forbo Flooring Oy:llä ja Gerflor Oy:llä on käytössä kierrätysjärjestelmä, jossa sekä käytöstä poistettuja (nykyaikaisia) linoleumilattioita että linoleumilattioiden asennushukkaa käytetään uusien lattioiden raaka-aineena. Materiaali jauhetaan, pestään ja hyödynnetään täyteaineena uusien linoleumilattioiden valmistuksessa. Juuttipohja erotellaan ja käytetään polttoaineena.

30.11.2021

Linoleumi on biohajoavaa käyttöikänsä päätyttyä. Historiallisia linoleumeja on voitu kompostoida käyttöönsä päättymisen jälkeen. Nykyaikaisia pinnoitettuja linoleumeja ei voi kompostoida niissä käytettyjen pinnoitteiden vuoksi.

5 Linoleumin sisäilmavaikutukset

Viimeisten kymmenen vuoden aikana ei Sisäilmastoseminaarikirjoissa tai muissa julkaisuissa ole juurikaan ollut linoleumiin liittyviä tutkimuksia tai linoleumin sisäilmavaikutuksia käsitteleviä artikkeleita. Linoleumia on lähinnä käsitelty joko rinnan muovimattojen kanssa, kun on kuvattu asennusalan kosteusvaatimuksia (linoleumi on vähemmän herkkä alustan kosteudelle kuin muovimatto) tai osana sisätilojen hajukysymyksiä, joissa ongelmaksi on todettu linoleumin mielipiteitä jakava ominaishaju.

5.1 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Rakennus- ja sisustusmateriaalien poikkeukselliset päästöt saattavat aiheuttaa sisäilmastolle ongelmia. Toimistotyyppisissä työtiloissa, terveydenhuollon tiloissa, kouluissa ja päiväkodeissa sisäilmaston mittaus- ja analyysitulosten arvioinnissa viitataan haihtuvien orgaanisten yhdisteiden osalta "Asumisterveysasetus 545/2015" sekä sen soveltamisoppaiden toimenpideraja-arvoihin. Koulu- ja päiväkotitiloja lukuun ottamatta tarkastellaan myös Työterveyslaitoksen viitearvoja. Työterveyslaitos on julkaissut materiaalipäästöille viitearvoja (Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen 2017.)

Viitearvot perustuvat tutkimusaineiston tilastoihin, joiden perusteella viitearvot vastaavat joko tavanomaista sisäilman laatutasoa P50 tai tasoa P90, jonka ylitys viittaa epätavanomaisen epäpuhtauslähteen olemassaoloon. Toimiston viitearvot kuvaavat pitoisuuksia, joiden alapuolelle 90 % kaikista mitatuista arvoista sijoittui (P90). Viitearvot eivät ole viranomaisen asettamia toimenpideraja-arvoja, vaan ne auttavat tunnistamaan yhdisteiden lähteitä ja arvioimaan lisäselvitystarpeita.

Linoleumin ominaisen hajun aiheuttavat pääasiassa aldehydit, ketonit ja hapot. Haju koetaan ihmisestä riippuen joko miellyttävänä tai epämiellyttävänä. Sisäilmavaikutusten kannalta merkittävimmät linoleumista syntyvät, matalan hajukynnyksen VOC:t ovat butanaali, heksanaali, heptanaali, oktanaali, nonanaali, dekanaali, heksaanihappo, etaanihappo, propaanihappo, butaanihappo, hiilihappo, tolueeni ja 2-pentyyliifuraani, 3-nonenaali ja 3-nonenaalihappo.

Poikkeuksellisia päästöjä voi syntyä, mikäli materiaali vaurioituu esim. liiallisen kosteuden seurauksena. Mutta myös vaurioitumattomista materiaaleista saattaa vapautua emissioita. Mikäli linoleumimatto altistuu alkaliselle kosteudelle, tai jos pellavaöljyn hapettuminen jatkuu jostain syystä vielä asennuksen jälkeen, saattaa matosta emittoitua sisäilmaan hapettumis- ja hajoamisreaktioista tyypillisesti aldehydejä, ketoneita ja orgaanisia happoja sekä C5-C8 alkoholeja.

Suomen markkinoilla nykyisin olevat linoleumimatot ovat pääasiassa M1-luokiteltuja, jolloin niiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemission (TVOC) on oltava alle 0,2 mg/m²h. Forbo Flooring Oy ilmoittaa Marmoleum- tuotteen TVOC- arvon olevan 28 päivän jälkeen <0,05 mg/m³. Tarkett Oy:n ilmoittaa liikuntatiloihin tarkoitetun Linosport- tuotteen TVOC olevan alle 100 µg/m³. Gerfloor ilmoittaa DLW linoleumille TVOC arvon 28 päivän jälkeen <10 µg/m³. Sisäilmaan haihtuvien emissioiden määrää vähentävät linoleumimatoissa nykyisin käytettävät tiiviit pinnoitteet.

Työterveyslaitos on vuosien 2010–2019 aikana kerännyt aineistoa toimistotyyppisten ympäristöjen sisäilmassa esiintyvien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden yleisimmistä

30.11.2021

päästölähteistä, pitoisuuksista, haitallisista terveysvaikutuksista sekä mittausmenetelmistä. Tutkimuksen mukaan kyseisellä tarkastelujaksolla alifaattisten ja aromaattisten hiilivetyjen osuus on vähentynyt. Sen sijaan aldehydien, fenolin, happojen, alkoholi- ja fenolieettereiden, estereiden ja piiyhdisteiden esiintyvyys on kasvanut. Näiden yhdisteiden esiintyvyyden kasvu liittyy pääosin rakennus- ja sisustusmateriaalien sekä hygienia- ja siivousaineiden muutoksiin. Lisäksi analytiikka on viime vuosina kehittynyt. Keskimääräisissä pitoisuuksissa ei kuitenkaan ole tapahtunut suuria muutoksia. Vaikka niissä yhdisteissä, joiden esiintyvyys on kasvanut, oli jonkin verran linoleumimattoillekin tyypillisiä yhdisteitä, ovat pitoisuudet koko tarkastelujaksolla olleet varsin matalat.

Vuonna 2016 Sisäilmastoseminaarin artikkelissa tutkittiin eri materiaalityyppien koettuja hajuhaittoja. Linoleumi sai tutkimuksessa keskiarvon ”hyväksytty”, mutta tuloksessa oli hajontaa myös alle hyväksytyn rajan (<0). Muovimattoissa hajonta oli tutkimuksessa vielä linoleumimattoja suurempaa niin alle kuin yli hyväksytyn hajun rajan, vaikka keskiarvo muovimattoilla olikin linoleumeja parempi. (VTT / Järnström, Saari, Pääkkilä, SIY 2016 s.371)

Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että 1980- ja 1990-luvuilla asennettu, pitkään esim. vesivuodon tai maaperän kosteusrasituksen alaisena ollut linoleumimatto ei heikentänyt VOC-yhdisteillä sisäilman laatua (Hanna Tuovisen RTA-opinnäytetyö *Muovimattojen korjaustarpeen arvioiminen*, 2013). Todennäköisesti maton tiivis pinnoite hidasti yhdisteiden siirtymistä sisäilmaan.

Lattiakokonaisuudet koostuvat tyypillisesti monesta materiaalikerroksesta, joista jokainen materiaali voi olla VOC-emissioiden lähteenä sellaisenaan tai reagoiessaan ympäröivien materiaalien kanssa, vaikka lattiapäällystystyöt olisi tehty täsmällisesti ohjeistuksen mukaan. Siksi VOC-päästöjä sisäilmaongelman syynä epäiltäessä on arvioitava toisaalta kokonaisuutta ja toisaalta yksittäisten materiaalien potentiaalia havaittujen yhdisteiden lähteenä.

5.2 Hiukkasmaiset päästöt

Linoleumin pinnasta voi irrota vaaleaa pölyä, mikäli lattia on mekaanisesti kulunut, tai sitä on pesty liialla vedellä tai vääränlaisilla pesuaineilla (pH >9–10) tai vahattu väärällä vahalla. Pöly on lattian pintakäsittelynä käytettyä vahaa. Pölystä on lähinnä esteettistä haittaa, mutta vääränlaisten aineiden käyttö voi yhdessä pintarakenteen vaurioitumisen kanssa aiheuttaa myös sisäilman laatua heikentävien kemikaalien muodostumista. Myös hyvin runsas pölyn määrä voi heikentää sisäilman laatua. Vanhoille linoleumipäällysteille ei saa käyttää nykyaikaisia lattiavahoja, koska niiden koostumus on tehty ainoastaan nykylinoleille soveltuviksi.

Viime aikoina on todettu joissain vanhoissa linoleumimattojen massoissa olevan myös asbestia (krysotiili). Tarkempaa tietoa ei ole, minkä aikakauden linoleumimattoissa asbestia olisi käytetty ja miksi. Asbestista ei ole haittaa sisäilman laadulle, jos matto on ehjä. Tällaista mattoa ei kuitenkaan voida korjata hiomalla.

Vanhoissa linoleumimattoissa saattaa väriaineina olla lisäksi metalliyhdisteitä, mikä on otettava huomioon, jos mattoja korjataan hiomalla.

5.3 Mikrobivaurioituminen

Ympäristöopas 2016:ssa linoleumin todetaan olevan orgaanisena materiaalina hyvä kasvualusta mikrobeille kosteissa olosuhteissa. Linoleumi saattaa myös mikrobivaurioitua pitkään jatkuneen kosteusrasituksen tai äkillisen kosteusvahingon seurauksena.

30.11.2021

Juuttikangas on maton kosteusherkin ja mikrobivaurioitumiselle alttein osa. Tämä on ymmärretty jo varhain, siksi historiallisissa linoleumimattoissa on pohjakangas joskus suojattu kosteutta vastaan maalaamalla se.

Kuntotutkimuksissa on todettu 1980- ja 1990-luvuilla asennetuissa linoleumeissa kosteus- ja mikrobivaurioita silloin, kun kosteusrasitus on jatkunut pitkään (vesivuoto tai liiallinen maaperän kosteusrasitus).

Yksittäisissä uudisrakentamista koskeneissa selvityksissä 2010-luvulla ei ole havaittu mikrobikasvua linoleumissa.

6 Hoito ja puhdistus

Koska linoleumi on antistaattinen, se ei kerää pölyä ja on helppo pitää puhtaana. Siivous vaatii kuitenkin ymmärrystä siitä, mitä materiaali kestää ja mitä ei. Väärillä siivoustavoilla linoleumi on voitu pilata ja tästä on varoiteltu jo linoleumin keksimisestä alkaen eli 1800-luvun lopulta.

6.1 Historialliset linoleumilattiapäällysteet

Hoito- ja siivousmenetelmät historiallisille linoleumeille tulee valita tapauskohtaisesti. Jos kyseessä on erityisen vanha ja arvokas linoleumi, kannattaa sen puhdistukseen tai siivousohjeiden laatimiseen käyttää konservaattoria.

Vanhoja linoleumeja puhdistettaessa ja kunnostettaessa tulee huomioida, että materiaali on hauras ja imevä. Läpivärjäytyille linoleumeille usein toimiva menetelmä on mekaaninen puhdistus (hionta, harjaus, hiekkapuhallus, imurointi). Kuivahionta voidaan suorittaa lattianhoitokoneella tai käsihiomakoneella. Hionnan jälkeen pinta imuroidaan, pyyhitään nihkeällä ja käsitellään valitulla suoja-aineella. Kosteissa puhdistusmenetelmissä tulee välttää nykyisille linoleumeille suositeltavia tuotteita. Vanhoissa linoleumeissa voi tapahtua syöpymistä, jos puhdistusaineen pH on >7. Kosteita puhdistusmenetelmiä käytettäessä voi olla riskinä linoleumin irtoaminen juuttikankaasta.

Vanha ja hauras linoleumi voi murentua ja halkeilla, jolloin sitä voidaan korjata erilaisilla liimoilla ja massoilla ammattitaitoisten konservaattoreiden toimesta.

6.2 Nykyaikaiset linoleumilattiapäällysteet

Nykyaikaisten, PUR-pinnoitettujen linoleumimattojen ylläpitosiivouksessa käytetään neutraalia, heikosti emäksistä tai hoitoainetta sisältävää puhdistusaineliuosta. Käyttöliuoksen tulee olla pH 6–9 (Forbo Flooring Oy) tai pH 5–10 (Tarkett Oy). Ylläpitosiivouksessa käytetään kuivia, nihkeitä ja kosteita menetelmiä. Liikaa kosteutta tulee välttää. Yhdistelmäkonetta käytettäessä käytetään pehmeitä laikkoja (punainen).

PUR-pintaista linoleumia ei tarvitse vahata. Akrylaattipintaisen linoleumin voi suojata vesivahoin, mutta yleensä hoitoaine riittää.

Vanhempi, PUR-pintakäsitlemätön ja erittäin kulunut lattia voidaan vahata. Vahanpoistoon ei saa käyttää voimakkaita emäksiä, (max. pH 8–9). Sekä vanhojen läpivärjäytyjen, että uusien linoleumien pinta on mahdollista uudistaa hiomalla. Tämä tapahtuu lattianhoitokoneella vahanpoistoainetta käyttäen tai laikalla ja hiontaverkolla. Mikäli PUR-pinta hiotaan pois, tulee tilalle asentaa uusi pinnoite.

Forbo Flooring Oy:stä kerrottiin, että jos Marmoleumin pinta olisi kulunut tai se olisi muutoin huonossa kunnossa pitäisi linoleumin pintaan asentaa kaksi kerrosta 326 UV-Careshield lakkaa, joka kovetettaisiin UV-laitteella. Lakka levitettäisiin

30.11.2021

mikrokitumopilla. Suomessa ei kuitenkaan kenelläkään ole tällaista UV-laitetta tällä hetkellä, joten tämän vuoksi uusiminen on teoreettista siihen saakka, kunnes tällainen laite hankitaan. Toinen tapa uudistaa Marmoleumin pintaa on tehdä uusi PU-pinnoite, joita Suomessa tekee Dr. Schulz (<https://drschutz.fi/>). Tätä menetelmää on käytetty huonokuntoisissa linoleumeissa onnistuneesti. Nämä lattiat ovat yleensä olleet vanhoja linoleumilattioita ennen Topshield2 pinnoitetta. Uudelleenpinnoitus tulee yleensä kysymykseen silloin, kun lattiaa ei ole hoidettu oikein.

Kiilto Clean Oy:n Kiilto Tempus linoleumilattioiden tehopuhdistusaine ja Kiilto Deili hoitoaine toimivat myös pintaa uudistavana yhdistelmänä. Tämä sopii sekä vanhoille (ei kuitenkaan historiallisille) että nykyaikaisille linoleumilattioille.

Kaikkien linoleumimattojen hoidossa on varmistuttava oikeiden kemikaalien käytöstä, koska väärillä aineilla voidaan vaurioittaa pintaa. Jos lattian suojaus on kulunut esim. väärän hoitokäsittelyn yhteydessä, niin lattian pinta jää huokoiseksi uusista vahauksista huolimatta. Silloin lattiasta irtoaa vaaleaa pölyä, vaikka nykyisin käytettävät tuotteet olisivatkin linoleumilattialle sopivia. Pölyn irtoamista voi aiheutua lattian mekaanisesta kulumisesta, pesusta liialla vedellä tai vääränlaisilla pesuaineilla.

Vertailtaessa siivouskustannuksia pitkällä aikavälillä linoleumilattiat ovat koko elinkaarensa aikana hieman edullisempia huollettavia kuin esimerkiksi kvartsiVinyyliattilat.

7 Yhteenveto

Linoleumimattoja on valmistettu 1800-luvulta lähtien ja edelleen käytössä on mattoja 1800-luvulta. Materiaali on hyvin kestävä, kunhan sitä hoidetaan oikein. Myös nykyaikaisten linoleumimattojen elinkaari on pidempi kuin muovimatoilla, kun mattoja hoidetaan oikein. Lisäksi nykyaikaisten linoleumimattojen hiilijalanjälki on pieni ja elinkaarikustannukset ovat muovimattoja edullisemmat.

Linoleumimaton rakenne on muuttunut historiallisista linoleumeista nykyisiin siten, että perusrakenne eli linoleumimassa juuttikankaan päällä on sama, mutta nykyisin osa massasta on kierrätettyä ja toisaalta pinnassa on erilaisia suojaavia kerroksia. Kovat ja tiiviit suojakerrokset parantavat pinnan kulutuksenkestävyyttä, helpottavat siivousta sekä tekevät linoleumista vähemmän kosteusherkän.

Linoleumiin liitetty sisäilman laadun heikentyminen on kautta aikojen johtunut a) sen ominaishajusta, joka jakaa mielipiteitä, b) väärästä hoidosta, joka on aiheuttanut joko haju- tai pölyhaittaa tai c) ylimääräisestä kosteusrasituksesta, joka on aiheuttanut materiaalin vaurioitumisen.

Linoleumiin liitetty hajuhaitta on pääasiassa uusien materiaalien hajua. Hajuhaittoihin on saattanut liittyä toimimaton ilmanvaihto ja toisaalta ominaishajut korostuvat pienissä tiloissa. Nykyaikaisten, pinnoitettujen linoleumimattojen ominaishaju on varsin lievä, johtuen tiivistä pinnoitteesta. Kokemuksen mukaan on paljon esimerkiksi toimistotyyppisiä tiloja, joissa ominaishajua ei ole lainkaan havaittavissa. Sisäilman VOC-mittauksissa mitataan poikkeuksetta matalia pitoisuuksia, jotka jäävät asumisterveysasetuksen STMa 545/2015 toimenpiderajan 400 µg/m³ alle.

Oikeassa paikassa käytettynä, oikein asennettuna ja hoidettuna linoleumia ei voi pitää erityisen kosteusherkkänä materiaalina. Kuluneen vuosikymmenen aikana ei ole myöskään tullut ilmi tapauksia, joissa linoleumimatto olisi vaurioitunut liian kostealle alustalle asentamisen seurauksena.

30.11.2021

Merkittävin osa ongelmista linoleumimatoissa on kautta historian johtunut väärästä hoidosta. Nykyiset matot vaativat hyvin vähän hoitoa ja siksi riskiä väärästä hoidosta ei enää ole. Lisäksi aiemmin väärin hoidettu linoleumipinta voi olla mahdollista korjata, jolloin ei myöskään ole tarpeen uusia lattiapäällystettä. Ei ole mitään syytä, etteikö linoleumimattoja voisi asentaa jatkossakin lattiapäällysteeksi.

Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Espoossa, 30.11.2021



Anu Laurila, arkkitehti RTA
Erikoisasiantuntija



Katariina Laine, DI, RTA
Asiantuntija



Terhi Markkula, Ins. AMK
Asiantuntija



Sami Niemi, DI
Yksikönpäällikkö

Liitteet

Liite 1 Lähdeluettelo

Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

30.11.2021

LIITE 1 Lähdeluettelo:

Kirjallisuus

Ahonen Taisto, Lattiat, Opetushallitus 1998
Kekkonen Jalmari, Rakennusaineoppi, Otava 1946 s.189
Lahti Matti J., Kuinka Helsinkiä on rakennettu, Rakentajain kustannus 1960, s.175
Lattianpäällysteet, Rakennusalan tutkimuskeskus RTK Oy 1988
Lindberg Rolf, Wahlman Jyrki, Suonketo Jommi, Paukku Elina, Kosteusvirtatutkimus, TTKK 2002
Lindqvist Sven E., Kodin korjausten käsikirja, Otava 1967 s.398, s.413
Seppänen Lauri, Ihmisten jaloissa -Lattian- ja seinänpäällysteliitto 1961–2011
Varjo U., Käytännöllinen huoneenrakennus, WSOY 1939 s.275

Opinnäytetyöt ja tutkimukset:

Hakala Henri, Lattiamateriaaleista haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja niiden analysointi, kandidaatin-tutkielma 2016 Oulun yliopisto
Keinänen Hanna, Hyvät tutkimustavat betonirakenteiden lattioiden muovipäällysteiden korjaustarpeen arviointiin, RTA-opinnäytetyö 2013 Aducate
Käyhkö Kasper, Maanvastaisen betonilaatan päällystysratkaisujen vesihöyryn läpäisevyyden analysointi, diplomityö 2017, Aalto-yliopisto
Lindberg Ralf, Wahlman Jyrki, Suonketo Jommi, Paukku Elina, Kosteusvirta-tutkimus. TTKK 2002
Pitkänen Heli, Linoleumin historiasta, Opinnäytetyö EWTEK Historiallisten interiöörien konservointi 2005
Vänskä Saara, Lattianpäällysteiden elinkaarikustannukset, diplomityö TTKK 2019

Artikkelit:

Järnström Helena, Saari Mikko, Päckilä Taneli, Rakennusmateriaalien aistinvarainen arviointi (hajut) ja tilastollinen tarkastelu tuoteryhmittäin sekä kokemuksia hajuhaittakohteissa, Sisäilmastoseminaari 2016, s.371–376
Niemi Sami, Turvallista päällystystä, artikkeli Väri ja Pinta -lehdessä toukokuu 2012
Niemi Sami, Kokemuksia betonirakenteiden päällystämisen ohjeiden soveltamisesta ja tarkennusehdotuksia, Sisäilmastoseminaari 2019 s.223–228
Rakennustaito 10 / 1934 s.143–144
Rakennustaito 12 / 1922 s.129–131
Rakennustaito 12 / 1934 s.183–184
Rakennustaito 6 / 1912 s.73–76
Suomen Teollisuuslehti 10 / 1897 s.112–116
Suomen Teollisuuslehti 10 / 1900 s.119
Suomen Teollisuuslehti 19 / 1894 s.220–221

30.11.2021

Suomen Teollisuuslehti 4 / 1899 s.41–42

Lait ja asetukset, ohjeet ja oppaat:

Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet 2007. Suomen Betonitieto Oy, 2007.

by 45/BLY 7 Betonilattiat. Betoniyhdistys 2018.

by 54 / BLY 12 Betonilattioiden pinnoitusohjeet. Betoniyhdistys 2010.

Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen. Työterveyslaitos, 2017.

Pitkäranta Miia (toim.) Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Ympäristöministeriö 2016.

RT-103333 Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen (korvannut kortin RT-10984)

RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitokaksot

SisäRYL 2013

SIT 42-610071 Lattianpäällysteet

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (Asumisterveysasetus 545/2015).

Lisäksi:

Tuote-esitteitä Tarkett Oy, Forbo Flooring Oy, Gerflor Oy

Kosteus- ja rakenneteknisiä kuntotutkimuksia Vahanen Rakennusfysiikka Oy