



# Muovipäällysteisten lattioiden vaurioituminen kosteuden vaikutuksesta

*Virpi Leivo*, *Essi Sarlin*, *Jommi Suonketo*, *Jussa Pikkuvirta*,

*Matti Pentti*

# Tausta

- Rakennusmateriaaleja kehitetään jatkuvasti vähempipäästöisiksi, muun muassa muovimattojen pehmentimet on vaihdettu vähemmän sisäilmahaittaa aiheuttaviksi.
- Lisäksi rakentamisessa on ollut jo vuosia käytössä kosteudenhallintaohjeet, joilla haittoja on pyritty estämään.
- Sisäilman kokonaispäästöille ja yksittäisten yhdisteiden päästöille on asetettu Asumisterveysasetuksessa 2015 entistä kireämpiä raja-arvoja.
- Kaikesta huolimatta julkisuudessa on ollut viime aikoinakin paljon esillä muovipäällysteisiin lattioihin liitettyjä kosteusvaurio- ja sisäilmaongelmia.

# Tutkimuksen tavoitteet

Alkuperäisen suunnitelman mukaan tutkimus koostuu kahdesta vaiheesta, joista ensimmäinen 1,5-vuotinen vaihe loppui 2018.

- Ensimmäisessä vaiheessa selvitetään muovipäällysteisten lattioiden toimivuuteen ja vaurioitumiseen vaikuttavia tekijöitä (materiaalit ja materiaaliyhdistelmät, olosuhdetekijät) sekä vaurioprosesseja sekä kehitetään vaurioitumisen testausmenettelyjä toista vaihetta varten.
- Osa ensimmäisen vaiheen laboratoriokokeista on kesken. Hallituissa laboratorio-olosuhteissa ja valikoiduissa olosuhteissa (päällystyskosteuksissa) vaurioituminen on ollut odotettua hitaampaa.
- Tässä esitetään alustavia johtopäätöksiä pohjautuen ensimmäisiin koekappaleisiin, joiden päällystämistä on 230...540 vuorokautta.

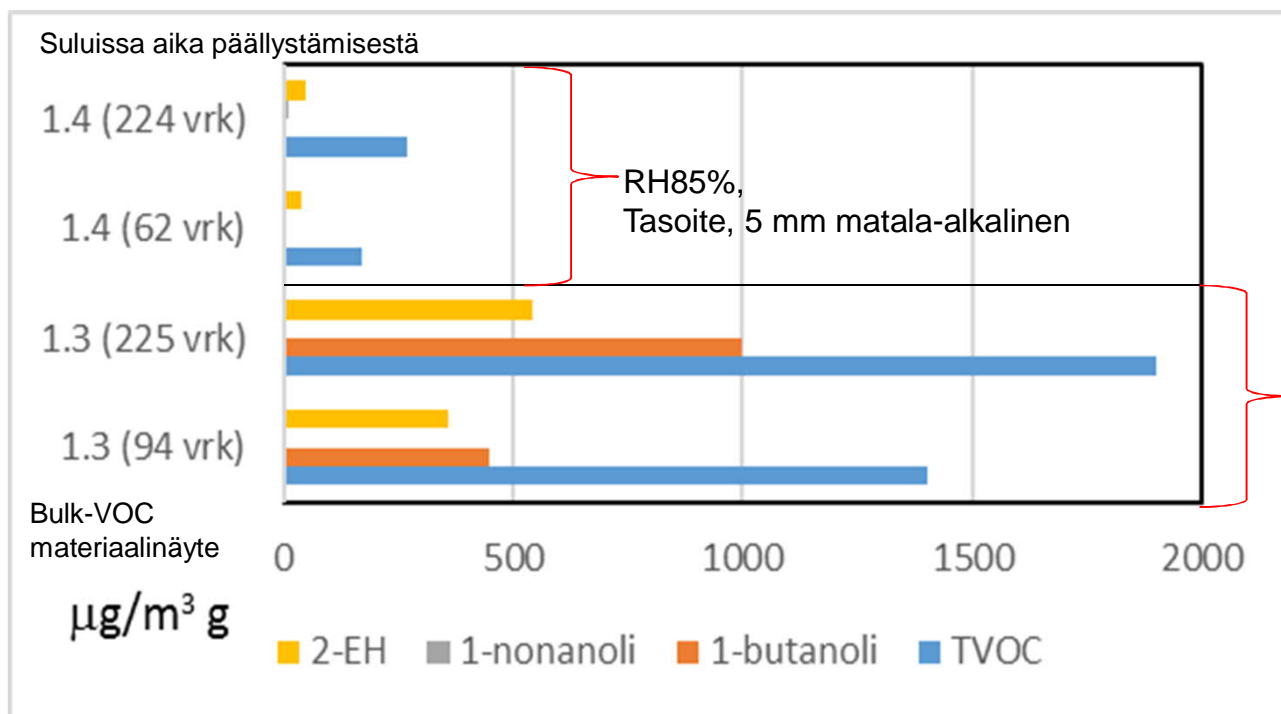
# Tutkimuskysymys

- Betoni on erittäin alkalinen materiaali (pH ~12,5) ja sen alkalinen kosteus voi aiheuttaa hydrolyyttistä hajoamista matoissa ja liimoissa
  - Vaurioitumista on pyritty estämään asentamalla muovipäällysteet riittävän kuivan betonin päälle
    - Päällystyskriteerit (RH) riippuen päällysmateriaalista sekä kriteerin mittaussyvyys (betonista)
  - Käytetty myös betonin ja päällysrakenteen välissä matala-alkalista tasoitetta (pH ~11...11,5), jonka on ruotsalaisissa tutkimuksissa todettu estävän vaurioitumista
- Voiko matala-alkalinen tasoitekerros varmistaa rakenteen toimivuuden ja millä edellytyksillä?

# Tutkimuksen sisältö

- Kirjallisuustutkimus muiden maiden tutkimuksista, käytetyistä rakenteista ja päästöraja-arvoista
- Erilaisten laboriotestausmenetelmien testaus, mukaan lukien materiaalitestaus normaalia ankarammissa olosuhteissa
- Laboriokoe-kappaleet (24+ kpl), joissa normaalipaksuisissa (80 mm) rakennekoekappaleissa on varioitu tasoitteita, liimoja ja muovimattoja sekä betonin kosteutta päällystämishetkellä.
- Koekappaleista on mitattu suhteellista kosteutta ja materiaalien pH:ta eri syvyydeltä sekä analysoitu VOC-päästöjä Bulk-VOC materiaalinäytteistä ja osasta koekappaleita pintaemissioita (FLEC-VOC).

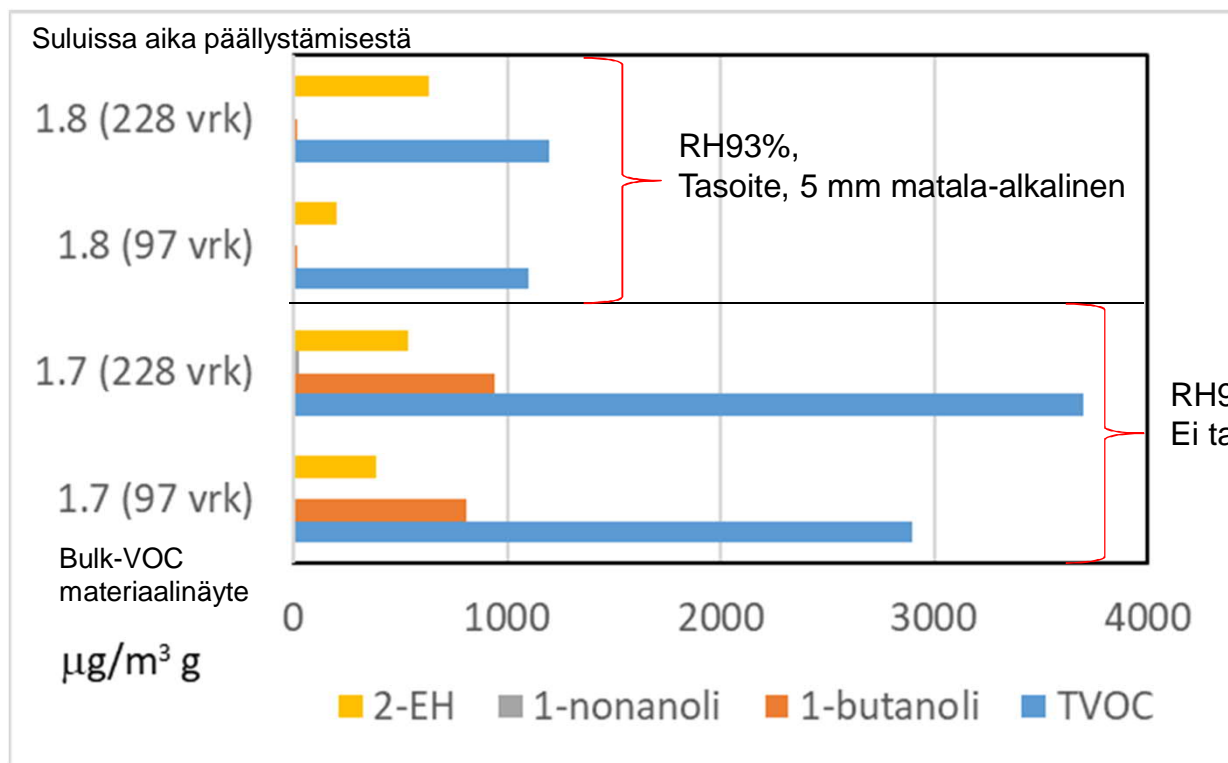
# Alustavia tuloksia, tasoitteen vaikutus RH 85%:ssa



Molemmissa koekappaleissa (1.3 ja 1.4) julkisen tilan homogeeninen muovimatto (DINCH) ja akrylikopolymeeri-dispersioliima, päällystetty RH85% (=päällystysohjeen mukainen RH)

RH85%,  
Ei tasoitetta

# Alustavia tuloksia, Tasoitteen vaikutus RH 93%:ssa



Molemmissa koekappaleissa (1.7 ja 1.8) julkisen tilan homogeeninen muovimatto (DINP) ja akrylikopolymeeridispersioliima, päällystetty RH93% (päällystysohjetta korkeammassa kosteudessa)

➤ **Korkeammassa päällystyskosteudessa tasoitteen suojausvaikutus heikkenee**

# Alustavia tuloksia, Bulk-VOC ja FLEC-näytteiden vertailu

## RH85%

Sample, ID no	Bulk-VOC, $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ g}$	FLEC-VOC, $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$
1.3	1900	50 (40*)
1.4	270	<20 (<16*)

\*Sisäilman pitoisuus, ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) laskettu Eurooppalaisen referenssihuoneen mukaan.

## RH93%

Sample, ID no	Bulk-VOC, $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ g}$	FLEC-VOC, $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$
1.7	3700	160 (128*)
1.8	1200	30 (24*)

\*Sisäilman pitoisuus, ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) laskettu Eurooppalaisen referenssihuoneen mukaan.

Pintaemissiot muunnettu sisäilman VOC-pitoisuuksiksi Eurooppalaiseen referenssihuoneeseen, jonka pinta-ala on  $3 \times 4 \text{ m}^2$  (emittoivan lattian ala  $12 \text{ m}^2$ ), korkeus 2,5 m, ilmatilavuus  $30 \text{ m}^3$ , ja ilmanvaihtokerroin 0,5 1/h.

Sisäilman kokonais-VOC pitoisuudet ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  and  $<16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), laskettu FLEC-VOC arvoista Eurooppalaiseen referenssihuoneeseen, alittavat Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ( $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Mutta 2-EH-pitoisuus (=  $39,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) koekappaleessa, jossa ei ole tasoitetta, ylittää toimenpiderajan ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Sisäilman TVOC pitoisuudet ( $128 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), laskettuna Eurooppalaiseen referenssihuoneeseen alittavat Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ( $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Vastaavasti 2-EH-pitoisuus (=  $43,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) koekappaleessa, jossa ei ole tasoitetta, ylittää toimenpiderajan ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).  
Lisäksi korkeita TVOC arvoja havaittu Bulk-näytteessä myös koekappaleessa, jossa on tasoite (1.8), mutta ei FLEC-näytteessä. Todennäköisesti emissiotuotteet eivät ole saavuttaneet vielä pintaa.



# Alustavia johtopäätöksiä

1. Muovipäällysteisen liimatun lattiarakenteen vaurioitumisen keskeisin tekijä on alkalinen kosteus.
2. Muovipäällysteisen liimatun lattiapäällysteen alla on käytettävä riittävän paksua (kokeissa käytetty 5 mm), matala-alkalista (max pH 11...11,5) tasoitekerrosta
  - Päällystämisohteita noudattaen
  - Avoimia kysymyksiä ovat suojaavan tasoitekerroksen alkaloitumisnopeus kostean betonin päällä, jonka perusteella tasoitteen minimipaksuus ja maksimi-pH sekä tasoitekerroksen paksuuden varmistaminen.

# Alustavia johtopäätöksiä

3. Nykyisiä päällystyskriteereitä ei ole tarve kiristää, jos käytetään matala-alkalista tasoitetta.

- Mutta ei myöskään voida löysentää, koska mikrobikasvun riski ja päällysteen mekaanisen irtoamisen riski kasvaa kosteuden noustessa.
- Työmaan kosteudenhallinta edelleen erittäin tärkeää.

# Kiitokset

Rahoittajille:

Talonrakennusteollisuus, Rakennustuotteiden Laatu-säätiö, SBK-säätiö, Betoniyhdistys, Lattian- ja seinänpäällysteliitto, Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden keskus, Helsingin Tilakeskus, Turun kaupungin kiinteistöliikelaitos, Upofloor, Sain-Gobain Finland, Tarkett, Kiilto, Gerflor, Sika Finland, Skanska, Peab, NCC Suomi, SRV Rakennus, Lujatalo, Lemmikäinen, YIT Rakennus

Ja kuulijoille!