

# Haitta-aineiden hallintaratkaisut

22.4.2021

Katariina Laine

Vahanen Rakennusfysiikka Oy

**VAHANEN**



# TUTKIMUSRAPORTTI TOIMII LÄHTÖTIETONA SUUNNITTELUUN

- **Peruslähtökohta: Onko materiaalista haittaa tai vaaraa rakennusta käyttäville ihmisille?**
  - Ovatko haitta-aineet sitoutuneet materiaaliin vai haihtuuko niitä sisäilmaan?
  - Ovatko materiaalit ehjiä vai rikkoontuneita?
  - Onko ilmavuotoreittejä?
  - Tilojen käyttötarkoitus?

Purkusuunnittelu – Korjaussuunnittelu – Työturvallisuusasiakirjat

# SUUNNITTELIJAN PÄTEVYYS

## 22.3 §

Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävä on vaativa, jos suunnittelun kohteessa on laajoja kosteus- tai homevaurioita tai vaurioiden korjaus edellyttää rakenteiden kosteusfysikaalisen toiminnan merkittävää muuttamista.

Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelun kohteessa on laajoja kosteus- tai homevaurioita rakenteiden sisällä tai vaurioiden korjaus edellyttää rakenteiden kosteusfysikaalisen toiminnan merkittävää muuttamista, esimerkiksi

- laajan kosteusvaurion johdosta julkisivua ja muita rakenteita ja lämmöneristeitä on uusittava
- rakenteissa on rakennusmateriaaliperäisiä tai rakennuksen käytöstä rakenteisiin kulkeutuneita haitta-aineita
- rakennuksen vanhojen rakennetyyppien analysointi ja korjausvaihtoehtojen rakennusfysikaalisen toiminnan arviointi on vaativaa
- kosteusvaurion korjaustyö kohdistuu suojeltuun rakennukseen mutta ei vaikuta suojeltuihin ominaispiirteisiin, kuten sisätilojen laaja kosteusvauriokorjaus rakennuksessa, jonka julkisivut on suojeltu

## 23.3 §

Kosteusvaurion korjaustyön suunnittelutehtävä on poikkeuksellisen vaativa, jos:

- 1) rakennuksessa on laajoja rakenteiden sisäisiä kosteus- tai homevaurioita aikaisemmasta kosteusvaurion korjauksesta huolimatta;
- 2) rakenteiden kosteusfysikaalinen toiminta on varmistettava erityisillä teknisillä järjestelmillä tai erityismenetelmillä; taikka
- 3) rakennuksen käyttötarkoituksesta, sisäilmaston tavoitetasosta tai muusta ominaisuudesta aiheutuu suunnittelulle poikkeuksellisia vaatimuksia.

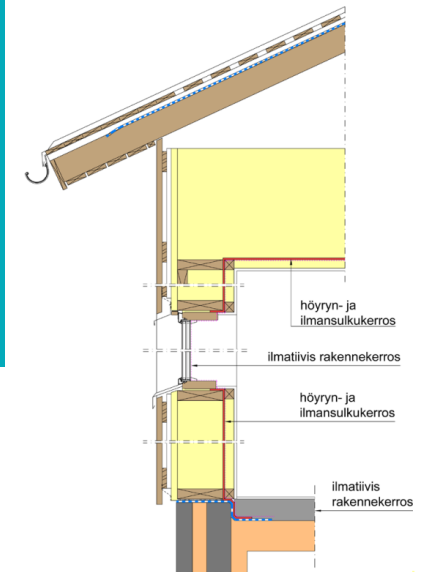
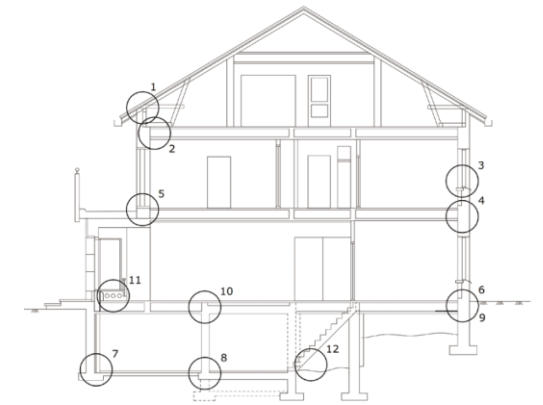
rakennuksen käyttötarkoituksesta, sisäilmaston tavoitetasosta tai muusta ominaisuudesta aiheutuu suunnittelulle poikkeuksellisia vaatimuksia esimerkiksi,

- rakennuksen käyttötarkoituksesta aiheutuu poikkeuksellisen korkeat vaatimukset sisäilman puhtaudelle tai lämmön ja kosteuden hallinnalle, kuten sairaalan laaja kosteusvauriokorjaus
- rakenteissa on poikkeuksellisen runsaasti rakennusmateriaaliperäisiä tai rakennuksen käytöstä rakenteisiin kulkeutuneita haitta-aineita



# SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAA

- Tarvittaessa tarkentavia tutkimuksia
- Korjaustyöselostus, tasopiirustus, leikkaukset, yksityiskohtapiirustukset
- **Laadunvarmistustoimenpiteet: korjaustyöselostuksessa**
- Yllätyksiin varauduttava tutkimuksista ja suunnittelusta huolimatta
- Ilmanvaihdon merkitys huomioitava suunnitteluvaiheessa!



Kuvat: Ympäristöopas 2019 – kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjaus  
Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

# HAITTA-AINEIDEN HALLINTA - ERI VAIHTOEHTOJA ON

## PAH – YHDISTEET

Vedensulkulaastit, osittain  
2-komponenttinen  
kasviöljypohjainen pinnoite  
Tietyt epoksite tuotteet  
Alumiinilaminoidut  
kalvomateriaali  
Polyamidikalvo

## ÖLJYHIILIVEDYT

Alipaineistus  
Koneellisesti tuuletetut  
ratkaisut

## VOC

Vedensulkulaastit, osittain  
2-komponenttinen  
kasviöljypohjainen pinnoite  
Tietyt epoksite tuotteet  
Alumiinilaminoidut  
kalvomateriaali  
Polyamidikalvo

# HAITTA-AINEIDEN HALLINTA - ERI VAIHTOEHTOJA ON

## PAH – YHDISTEET

Vedensulkulaastit, osittain  
2-komponenttinen  
kasviöljypohjainen pinnoite  
Tietyt epoksite tuotteet  
Alumiinilaminoidut  
kalvomateriaali  
Polyamidikalvo

## ÖLJYHIILIVEDYT

Alipaineistus  
Koneellisesti tuuletetut  
ratkaisut

## VOC

Vedensulkulaastit, osittain  
2-komponenttinen  
kasviöljypohjainen pinnoite  
Tietyt epoksite tuotteet  
Alumiinilaminoidut  
kalvomateriaali  
Polyamidikalvo

## ILMATIIVIYS

Liitosnauhat, vedeneristemassajärjestelmät, 1-komponenttinen polymeeripohjainen pinnoite, 2-komponenttinen kasviöljypohjainen pinnoite, dispersiopohjainen tiivistysmassa, (joustavat massat)

## ILMATIIVEYDEN PARANTAMINEN:

- Tavoitteena estää hallitsemattomat ilmavirtaukset rakenteista ja niiden mukana kulkeutuvien epäpuhtauksien pääsy huonetilaan

## KAPSELOINTI:

- Tavoitteena estää haitta-aineiden tai muiden epäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan sekä konvektiolla että diffuusiolla

## ALIPAINIESTUS:

- Koneellinen, jatkuvatoiminen poistojärjestelmä rakenneosan ja sisäilman välisten painesuhteiden muuttamiseksi siten, että epäpuhdasta ilmaa ei virtaa sisäilmaan.

## KONEELLINEN TUULETUSJÄRJESTELMÄ:

- Rakennusosa, esimerkiksi ryömintätilallinen alapohja, jossa koneellisesti jatkuvatoimisella poistojärjestelmällä on alipaineistava vaikutus.



PAH, VOC + muut pahikset



PAH, VOC + muut pahikset

Lattiapäällyste

Kapselointiaine

Betonialusta  
(+Tasoite)

## PURKU:

Rakennusosittainen  
tai koko rakennusta  
koskeva

# CASE-ESIMERKKI

- 1960- luvulla valmistunut asuinkerrostalo
- Vesivahinkokorjausten yhteydessä todettiin parketin alla kreosoottipitoista ainetta. Ei poikkeavaa hajua.
- Materiaalista analysoitu PAH-yhdisteitä → purkujäte ohjeistettu käsittelemään vaarallisen jätteenä.



- Entä sisäilmavaikutus?  
Tarvitaanko kapselointia tai muita toimenpiteitä?



# CASE-ESIMERKKI

- Kohteessa tehtiin sisäilman PAH-mittaus.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 mukaan lasketun naftaleenin pitoisuuden toimenpideraja-arvo huoneilmassa on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tämä alittui selvästi.
- Ei tarvetta erityistoimille PAH-yhdisteisiin liittyen.



# PAH-YHDISTEET MAANVASTAISESSA SEINÄSSÄ, CASE-ESIMERKKI

- 1950-luvulla valmistunut oppilaitosrakennus
- Kuntotutkimuksissa todettiin maanvastaisissa seinissä bitumisivelyä, joka haisi voimakkaasti PAH-yhdisteille tyypillisesti, kun sivelyn pinnan rikkoi.
- Sively sisälsi PAH-yhdisteitä
- Maanvastaisissa rakenteissa oli myös muita korjaustarpeita



# PAH-YHDISTEET MAANVASTAISISSA SEINÄSSÄ, CASE-ESIMERKKI



Korjaustapa:

- Pintarakenne piikattiin pois, lisäksi taustan betonia poistettiin vähintään 5 mm syvyydeltä
- Tuuletus vähintään 2 viikkoa
- Rakenteen pintaan tiivis vedensulkulaasti, jonka tarkoituksena hidastaa alustaan mahdollisesti imeytyneiden PAH-yhdisteiden siirtymistä sisäilmaan
- Uusi pintarakenne kevytsoraharkko + hienotasoite tasoiteverkolla

# PAH-YHDISTEET MAANVASTAISESSA SEINÄSSÄ, CASE-ESIMERKKI

Korjausten jälkeen onnistuminen varmistettiin seurantamittauksin.

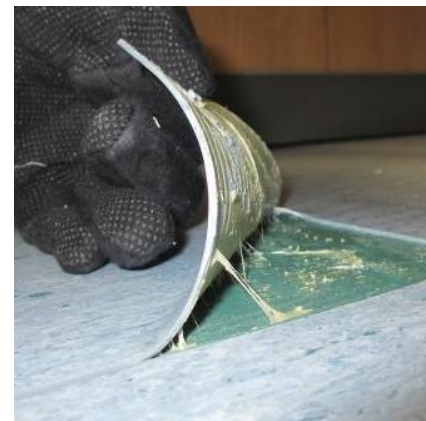
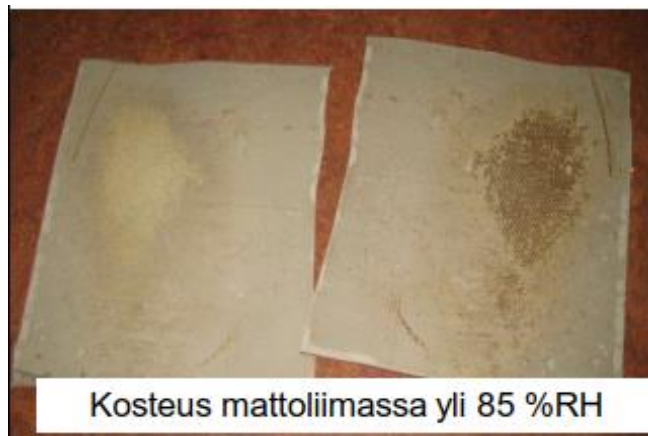
- Noin kaksi vuotta korjauksista sisäilman PAH-yhdisteiden mittaus osana muita mittauksia ja katselmuksia
- Pitoisuudet matalia; naftaleenia  $0,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eikä aistittu hajua  
→ onnistunut korjaus



# LIIMATTAVIEN MUOVIPÄÄLLYSTEIDEN VAURIOT

## Aiheuttajat:

- Päällystevaurion aiheuttajia ovat tyypillisesti **liiallinen kosteus ja korkea pH**.
- Myös vääränlaiset siivousmenetelmät, kemikaalit ja jotkin haitta-aineet (mm. hapot, öljyt).
- Mikäli kosteus on ollut liian korkea liian pitkään (n. > 85 %RH)
  - päällystemateriaali voi vaurioitua
  - vaurioitunut materiaali voi heikentää sisäilman laatua vaikka kosteus poistuisikin.
- **STMa 545/2015 Asumisterveysasetuksessa** on annettu toimenpiderajat sisäilmanäytteelle



# ERÄS KORJAUSTAPA

Asuntokohde, tiukka korjausaikataulu, ei kosteutta alustassa:

- Muovimaton + mattoliiman poisto
- Tasoitteen poisto hiomalla (huom. aina tasoitetta ei tarvitse poistaa)
- Kapselointiepoksin (emissiosulku) asentaminen
- Uusi pintarakenne (tässä kohteessa laminaatti)

*Myös muita korjausvaihtoehtoja, esim. tuulettaminen sekä toiminnalliset kalvot*



Matto poistettu, liiman & tasoitteen hionta kesken



kapselointiepoksi asennettu



uusi lattiapäällyste laminaattia

# YHTEENVETO: HAITTA-AINEIDEN HALLINTARATKAISUISSA HUOMIOITAVAA

- Haitta-ainetutkimukset tehty korjaussuunnittelun lähtötiedoiksi
- Ammattitaitoinen ja kohteen vaatimusten mukainen organisaatio
- Korjausratkaisut tapauskohtaisesti kustannus- ja tavoitetaso huomioiden
- Yksityiskohtaisen suunnittelun merkitys korostuu
- Laadunvarmistus: mittaukset, mallityöt, valvonta
- Suunnittelijan rooli korostuu mm. työmaa-aikana
- Urakoitsijan ammattitaito ja asenne
- Korjausten jälkeinen seuranta

# KIITOKSET!

**Katariina Laine**

DI, Rakennusterveysasiantuntija

Vahanen Rakennusfysiikka Oy  
Tiimipäällikkö, sisäilmatiimi

044 7688 326

[katariina.laine@vahanen.com](mailto:katariina.laine@vahanen.com)

[www.vahanen.com](http://www.vahanen.com)



**VAHANEN**