



KERROKSELLISEN TIILIULKOSEINÄRAKENTTEEN KUNTOTUTKIMUKSET, KORJAUSTARPEEN ARVIOINTI JA VAIKUTUKSET SISÄILMAAN

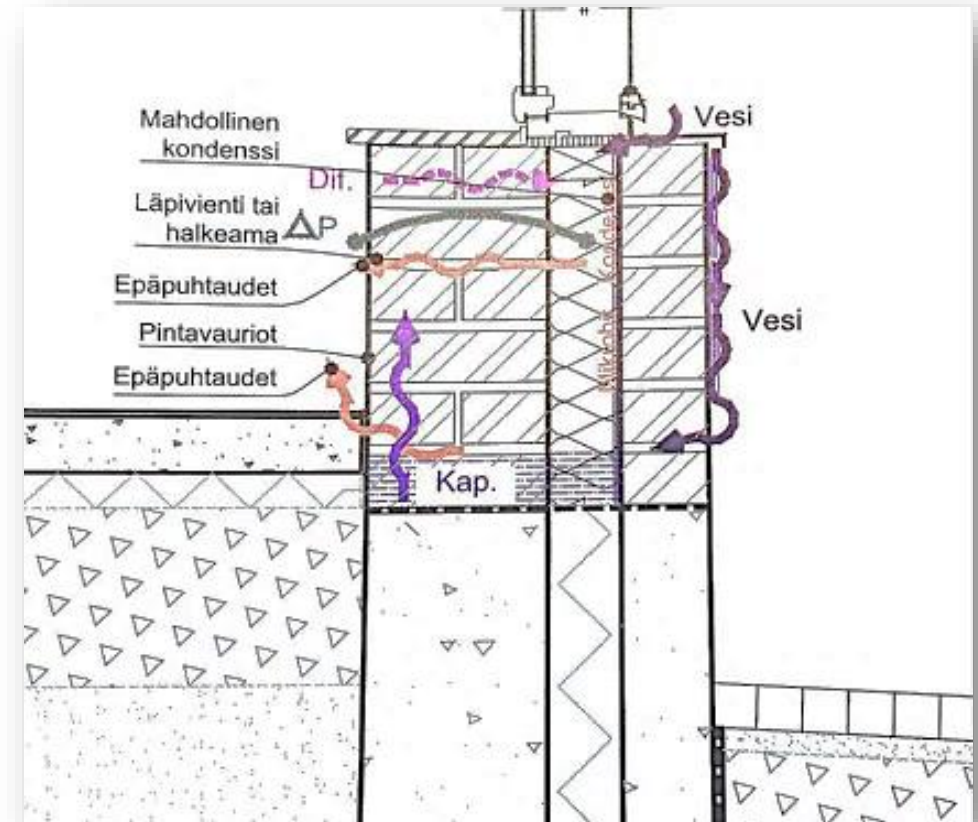
Ronja Saarinen

Vahanen Rakennusfysiikka Oy

VAHANEN

TAUSTATIETO

- Helsingin kaupungin diplomityöhanke, Vahanan Rakennusfysiikka Oy ohjaajana
- Tarkoituksena muodostaa ohje kuntotutkimukselle sekä korjaustoimenpidesuosituksille
 - 18 kohdetta, rakennettu vuosina 1960-1990
 - Vertailu kohteissa vuosina 2001-2016 tehtyjen eri puitesopimuskonsulttien ulkoseinätutkimusten sisältöjen ja toimenpidesuosituksien välillä



Asikainen, V. & Peltola, S. Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen. s. 192.

OHJE ULKOSEINÄRAKENTEEN TUTKIMISEEN

Tyypilliset ongelmakohdat



Lähtökohtaisesti tehtävät tutkimusmenetelmät

- Lähtötietoselvitys
- Aistinvaraiset havainnot
- Painesuhteet: jatkuvakestoisen seuranta loggerointi
- Pintakosteuskartoitus
- Merkkiainekoe (RT 14-11197)
- Rakenneavaukset
- Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Täydentävät tutkimukset

- Lämpökuvaus (RT 14-112239)
- Haitta-ainetutkimus (RT 18-11245)
- Materiaalinäytteet, karbonatisoituminen
- Materiaalinäytteet, ohuthie (betoni ja tiili)

HUOMIOITAVAA KUNTOTUTKIMUKSESSA

Mikrobitutkimuksessa:

- näytteenottokohdan valinnan perustelut
 - edustava ja määrällisesti riittävä näyteotanta
 - vertailunäytteet
 - näytteenottokohdan havainnointi
- mitä näyte edustaa?

Tutkimuskokonaisuuden oltava riittävän laaja
→ kattavat rakenteelliset tutkimukset niin
sisä- kuin ulkopuolellakin

KORJAUSTARPEEN MÄÄRITTELY

- Määrittelyn tulisi perustua kokonaisvaltaiseen arvioon:

Riittävän laaja kuntotutkimus, jossa tarkastellaan julkisivun ja ulkoseinärakenteen rakenteellista kuntoa kokonaisuutena

Mikä on vaurion laajuus ja voiko se vaikuttaa sisäilmaan

Elinkaariajattelu

Ei yksittäiset ongelmakohdat, kuten pelkkä mikrobihavainto tai riskirakenne perusteluna jatkotoimenpiteille
→ Laajempi perustelu

JOHTOPÄÄTÖKSIEN PERUSTEELLA TOIMENPIDESUOSITUKSIIN I

Korjaustapa	Tutkimushavainnot	Toimenpidesuosituksset	Korjauslaajuus
Hyvin paikallisia korjauksia	<ul style="list-style-type: none">• Voimakas alipaine tai jatkuva ylipaine• Yksittäinen hyvin paikallinen epäkohta• Erittäin vähäisiä määriä ilmavuotoja• Materiaalinäytteiden tulokset pääsääntöisesti puhtaita tai muutamia mikrobilöydöksiä	<ul style="list-style-type: none">• IV-järjestelmän ja painesuhteiden tarkastus ja säätö yms.• Paikalliset pinnoitekorjaukset, huoltotoimenpiteet, tavanomaisen tason ilmatiiveys toimenpiteet ja laadunvarmistus.	<ul style="list-style-type: none">• Ilmanvaihdon toimivuuden tarkastus ja säätö koko rakennuksessa• Paikallisia rakenteellisia korjauksia
Paikallisia korjauksia	<ul style="list-style-type: none">• Yksittäisessä rakenteessa puutteita• Laajemmat pinnoitevauriot• Joitain ilmatiiveyspuutteita• Materiaalinäytteiden analyysituloksissa yksittäisiä vaurioon viittaavia näytteitä• Rakenneavausten perusteella lämpö- ja kosteustekninen toiminta riittävä	<ul style="list-style-type: none">• Yksittäisten rakenneosien paikallisia korjauksia• Paikallisia ilmatiiveyden parannuksia (tavanomaisen/vaativan tason suunnittelu ja toteutus sekä laadunvarmistus)• IV kuten yllä• Sadevesijärjestelmän paikalliset huoltokorjaukset	<ul style="list-style-type: none">• Paikallisesti tai rakenneosakohtaisesti.• Ilmanvaihdon toimivuuden tarkastus ja säätö koko rakennuksessa

JOHTOPÄÄTÖKSIEN PERUSTEELLA TOIMENPIDESUOSITUKSIIN II

Korjaustapa	Tutkimushavainnot	Toimenpidesuosituks	Korjauslaajuus
Kattava ilmatiiveyden parantaminen ja kosteusteknisen toiminnan varmistaminen	<ul style="list-style-type: none">• Systemaattisia ja laajoja ilmatiiveyspuutteita• Julkisivun saumat ja liitokset epätiivit• Materiaalinäytteiden analyysituloksissa todettu useita vaurioon viittaavia mikrobipitoisuuksia	<ul style="list-style-type: none">• Poikkeuksellisen vaativa ilmatiiveyden korjaustaso Sisäkuoren kapselointi/ pinnoitus/laadunvarmistus• IV kuten edellä• Ulkopuolisen vesitiiveyden korjaus• Sadevesijärjestelmän laajat parannukset	<ul style="list-style-type: none">• Ilmatiiveyden parantaminen koko rakennuksen sisäkuorelle• IV kuten edellä• Kosteusteknisen toiminnan varmistaminen
Osittainen purku ja liittyvien rakenteiden korjaus	<ul style="list-style-type: none">• Merkittäviä ilmatiiveyspuutteita• Ulkokuoressa paikallista rapaamaa, jonka korjaus vaatii osittaisia purkuja• Merkittäviä sadevesiohjauksen puutteita• Materiaalianalyysituloksien perusteella rajattavissa olevalla alueella vaurioon viittaavia näytteitä	<ul style="list-style-type: none">• Kattava sisäkuoren ilmatiiveyden parannus vaativana/poikkeuksellisen vaativana työnä• IV kuten edellä• Painesuhteiden säätö• Julkisivun/sisäkuoren osittainen purku• Lämmöneristeiden ja rakenteen uusiminen.	<ul style="list-style-type: none">• Osittain julkisivu/ulkoseinän• Huomioitava ulkoseinän kantavat rakenteet• IV kuten edellä

JOHTOPÄÄTÖKSIEN PERUSTEELLA TOIMENPIDESUOSITUKSIIN III

Korjaustapa	Tutkimushavainnot	Toimenpidesuosituks	Korjauslaajuus
Julkisivun purku ja korjaukset	<ul style="list-style-type: none">• Ulkokuoressa merkittävää rapaamaa, rakenteellinen kunto huono aistinvaraisesti, rakenneavauksilla ja materiaalitutkimuksilla (karbonatisoitumissyvyys /ohuthie).• Merkittäviä ja systemaattisia ilmavuotoja ulkoseinän liittymissä.• Materiaalinäytteiden analyysituloksissa todettu vaurioon viittaavia mikrobipitoisuuksia (laajan mikrobitutkimuksen tulos, yli puolet voimakkaasti vaurioon viittaavia).	<ul style="list-style-type: none">• Julkisivun ja lämmöneristeiden uusiminen sekä sisäkuoren tiivistäminen• Ilmanvaihtojärjestelmän toimivuuden ja puhtauden tarkastus, ilmamäärien ja painesuhteiden tarkastus ja säätö, käyntiaikojen tarkastus ja säätö.• Painesuhteiden säätö vastaamaan muuttuneita olosuhteita. Mikäli tiilisisäkuori, voidaan purku toteuttaa myös sisäkautta.	<ul style="list-style-type: none">• Koko rakennuksen ulkovaippa.• Tiivistyskorjauksen jälkeen ilmanvaihdon tarkastus ja säätö vastaamaan muuttuneita painesuhteita

YHTEENVETO

Riittävän
kattavat
tutkimukset

Korjaustarpeen
ja -menetelmän
määrittely
kokonaisuutta
tarkastellen

VAHANEN