

# Opinnäytetyö, seminaari

## Sisäilmakohteen tutkimus ja korjaustyön valvonta

7-8.6.2017 Eveliina Mattila

RTA-koulutus, RATEKO/SAMK

# Työn aihe

Koulurakennuksen kellarin (osa rakennuksesta) sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus sekä korjaustöiden valvonta.

Kuntotutkimus (osittainen sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus) tehty 2014-2015.

Suunnittelu ja toteutus 2015 (vaihe 1) ja 2016 (vaihe 2).

# Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kellarikerroksen rajatulta alueelta rakenteissa esiintyvät ja sisäilman laatuun vaikuttavat kosteusvauriot ja muut sisäilman laatua heikentävät ongelmat sekä esittää toimenpide- ja korjaustapaehdotuksia havaittujen ongelmien poistamiseksi.

Kohteessa osa kellaritilojen luokista oli ollut pois käytöstä koska tilat oli koettu sisäilmaltaan huonoiksi (oireilua henkilökunnalla). Kohteeseen oli tulossa lisää oppilaita seuraavana lukukautena mikä aiheutti rakennuttajan puolelle paineen saada tilat käyttöön.

# Kohteen kuvaus

Tutkimuskohteena oli koulurakennuksen yhden osan kellarikerroksen tilat. Tilojen alapohja on betonirakenteinen ja tutkittavien tilojen kohdalla on alapohjassa ryömintätila. Ulkoseinät ovat osin maanvastaisia. Seinien sisäpinnat ovat maalattua tiiltä tai betonia. Välipohjat ovat betonirakenteisia. Tiloissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

# Tehdyt korjaukset

- Lattiapäällysteet on uusittu osassa tiloissa vuonna 2007 (Porissa tulva).
- Kiinteistönhoitajan tilat ja teknisten tilojen lattia-pinnoite on uusittu lähivuosien aikana.
- Ryömintätila on alipaineistettu lähivuosien aikana.
- Vanhat valurautaviemärit on pääosin uusittu muoviviemäreiksi ja samalla alapohjasta on poistettu muottilautoja.

# Tutkimusmenetelmät

- pintakosteuskartoitus ja piikkimittaus
- rakenneavauksia
- viiltomittauksia ja ilman kosteusmittaus
- rakennekosteusmittaukset  
porareikämittauksena
- materiaalinäytteet (mikrobitutkimukset  
sekä VOC-yhdisteet)
- painesuhteiden ja ilmavirtausten  
tutkiminen
- Näiden lisäksi suoritettiin silmämääräinen  
arviointi kaikissa tutkittavissa tiloissa.

# Tutkimukset /ulkopuoli, havainnot

- Tilaajalta saadun tiedon mukaan kohteeseen on asennettu salaojat sekä sokkeliin patolevyt.
  - >Kuitenkin mahdollisesti tehty ainoastaan osaan rakennusta.
- Sadevesien lammikoituminen piha-alueelle, kaivojen puutteellisuus.

# Tutkimukset/ ulkopuoli, toimenpide-ehdotukset

- Salaojien ja patolevyjen teko niille alueille joissa ei ole, salaojien kunnon selvitys
- Sadevesien poisjohtamisen tehostamista sisäpihan sadevesikaivolta, veden lammikoituminen rakennuksen seinustoille tulee estää maanpinnan kallistuskorjauksilla ja sadevesien viemäröintiä tehostamalla



# Tutkimukset /alapohja, havainnot

- Ryömintätilainen alapohja, vanhat muottilaudat paikallaan (lukuun ottamatta kohtia joissa viemäreitä uusittu)
- Maapohja hyvin märkä (lammikoitumista)
- Merkkisavun avulla tarkasteltiin ilmavuotopaikkoja sisätiloihin -> jonkin verran
- Ryömintätilaan asennettu koneellinen alipaineistus



# Tutkimukset /alapohja, toimenpide-ehdotukset

- Kellarin tiloihin suositeltiin täydellisiä tiivistyskorjauksia seinien ja lattioiden liittymäkohtiin sekä läpivientien kohdille lattioiden pintamateriaalien uusimisen yhteydessä.
- Ryömintätilan pohjalla olevat rakennusjätteet ja orgaaninen materiaali sekä alapohjalaatassa ja palkeissa olevat muottilaudat oli suositeltavaa poistaa.

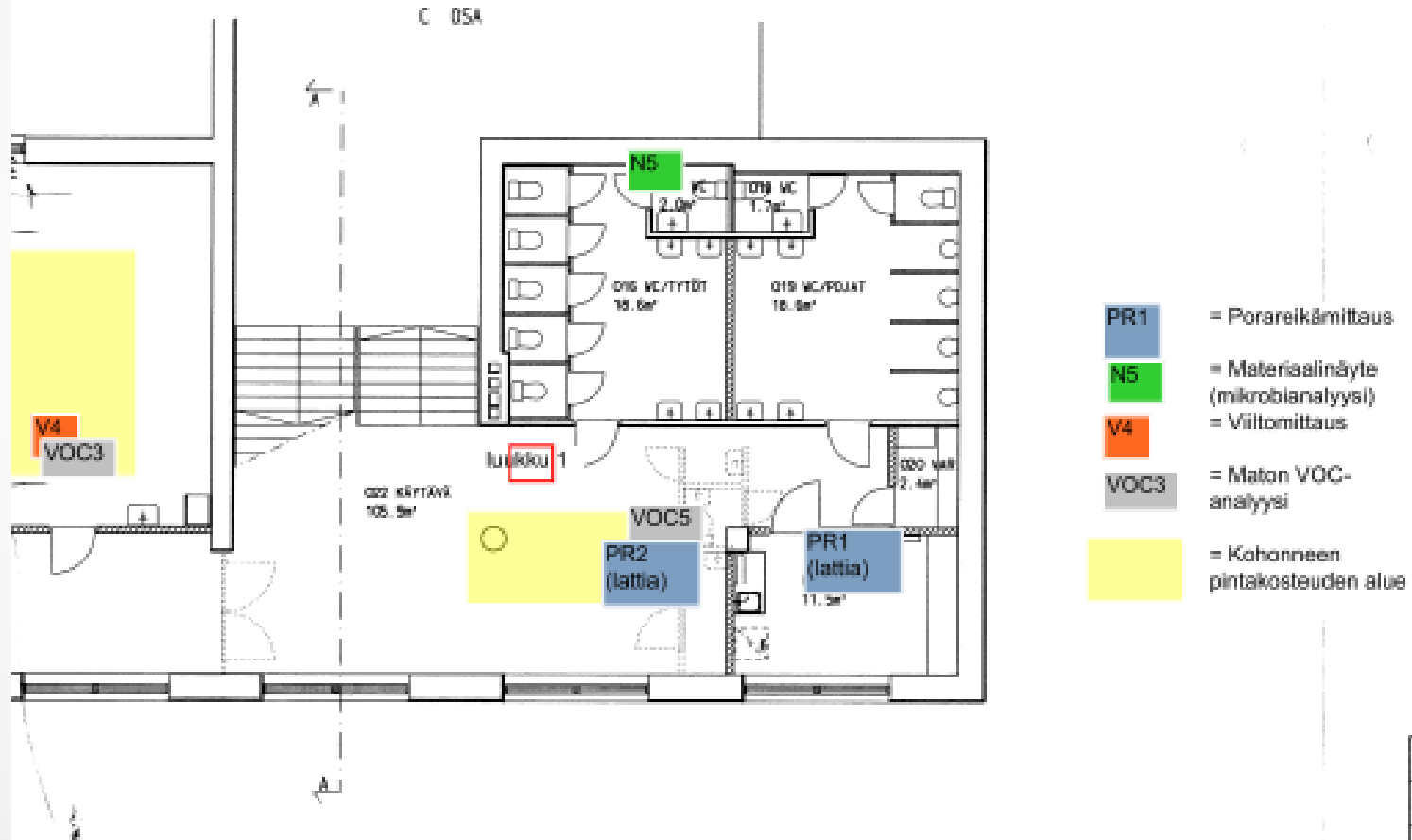
# Tutkimukset /sisätilat, havainnot

- Kosteusmittaukset
  - Kohonneet kosteuspitoisuudet keskilattioilla
  - Reuna-alueet kuivempia
- Materiaalinäytteet
  - Keskilattiasta (matto, bulk) otettujen näytteiden emissioista suuri osa oli 2-etyyli-1-heksanolia
  - Seinälaasteista löytyi paikoin mikrobikasvustoa

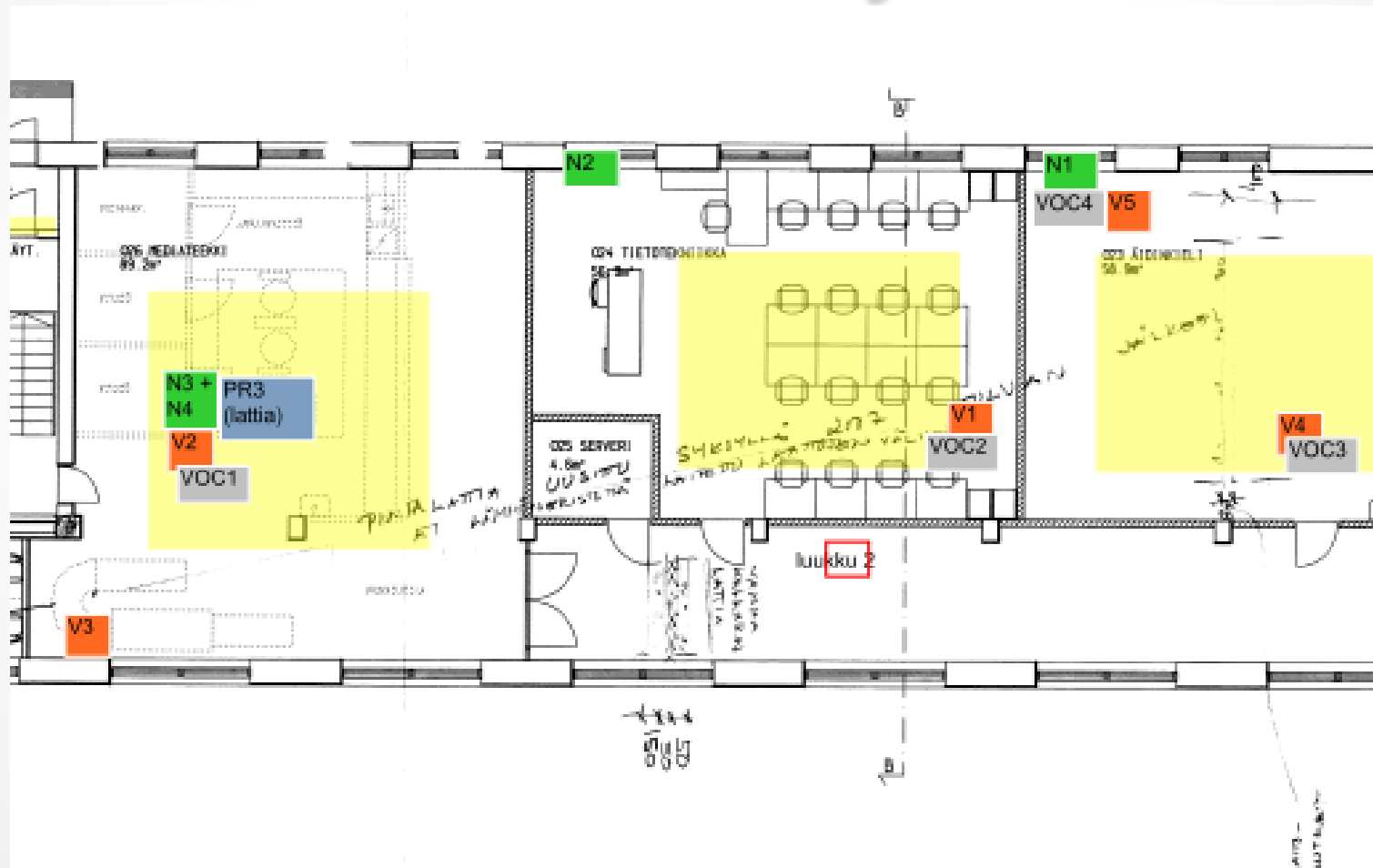
# Tutkimukset /sisätilat, toimenpide-ehdotukset

- Lattioiden korjaus
  - Mattojen ja tasoitteiden poisto, kuivaus ja tuuletus, uudet pintamateriaalit
  - Tiivistykset alapohjan liittymiin
- Seinäpintojen korjaus, ulkoseinät (vaurioituneiden pintamateriaalien poisto ja uusiminen)

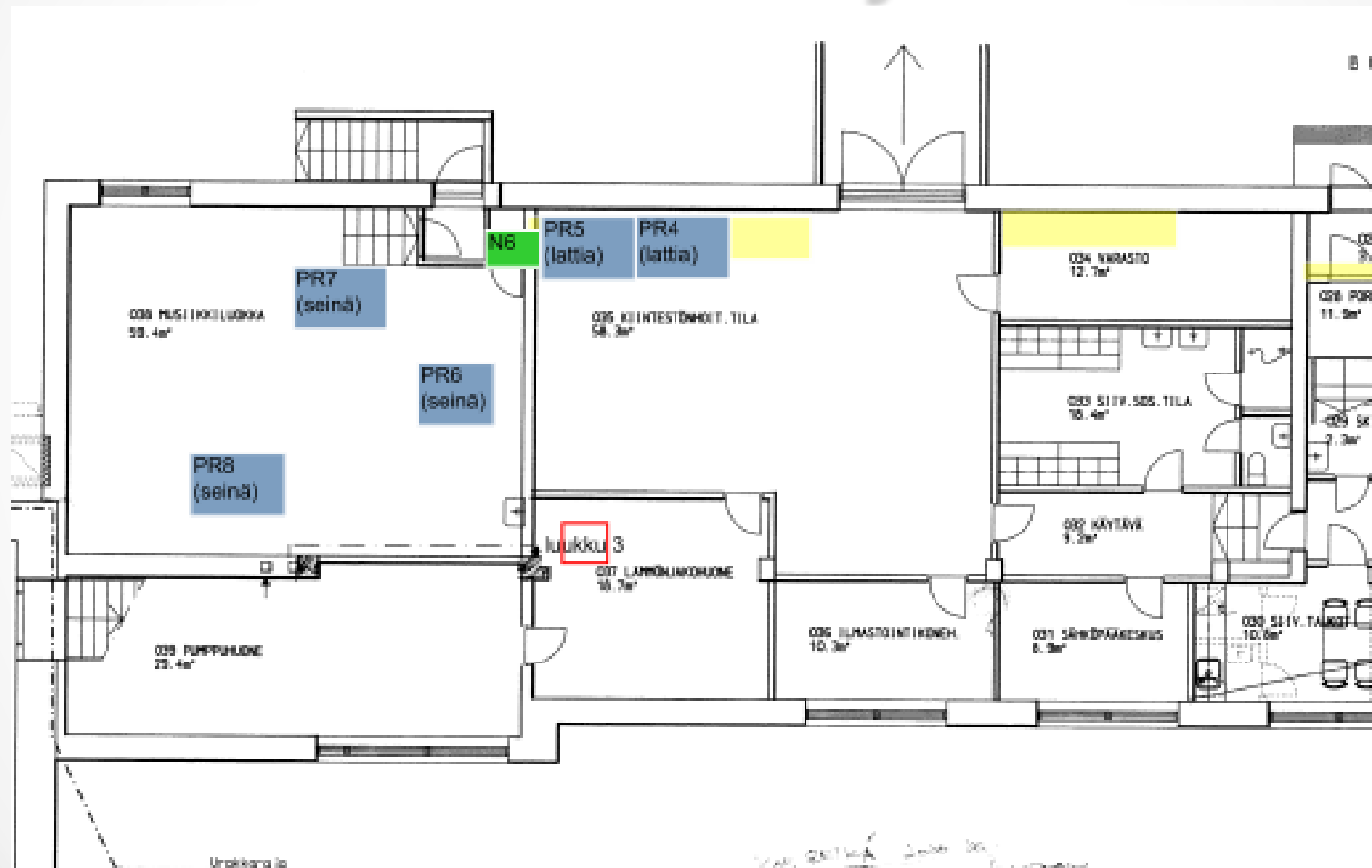
# Tutkimukset, näytteet



# Tutkimukset, näytteet



# Tutkimukset, näytteet



# Korjaustyön suunnittelu

- Suunnittelu tehtiin samassa yrityksessä pääosin eri henkilöiden toimesta
- Suunnitelmat tehtiin tutkimuksen perusteella
- Tarkennuksia työmaa-aikana



# Korjaustyö, valvonta

- Työn aikaiset yllätykset
  - Seinärakenteen toja-levy ja bitumisively
    - PAH-yhdisteet, mikrobit
- Laadunvarmistuskokeet
  - Merkkiaine
  - Kosteusmittaukset

# Tutkimusryhmä

## RTC Vahanen Turku

- Eveliina Mattila, tutkimukset ja valvonta
- Timo Hautalampi, tutkimukset
- Markus Järvinen, korjaussuunnittelija

## Opinnäytetyön valvojat

- Tiina Palviainen, IdeaStructura Oy
- Timo Hautalampi, RTC Vahanen Turku