



KOULURAKENNUKSEN MATERIAALIEN MIKROBI- NÄYTTEIDEN TULOSTEN JA AIKAISEMPIEN TUTKIMUSTEN TULOSTEN YHTEENSOPIVUUS

RTA4–opinnäytetyö, seminaariesitys 5.6.2019

Elisa Keto



Tutkimuksen tavoite

- Vertailla koulurakennuksen eri ajankohtina tehtyjen materiaalinäytteenoton mikrobianalyysien tulosten yhteensopivuutta näytteissä todettujen kosteusvaurioviitteiden vakavuuden eli laboratorion tulkinnan (vahva viite / viite / heikko viite / ei viitettä kosteusvauriosta) ja mikrobilajiston kannalta



Tutkimuskohde

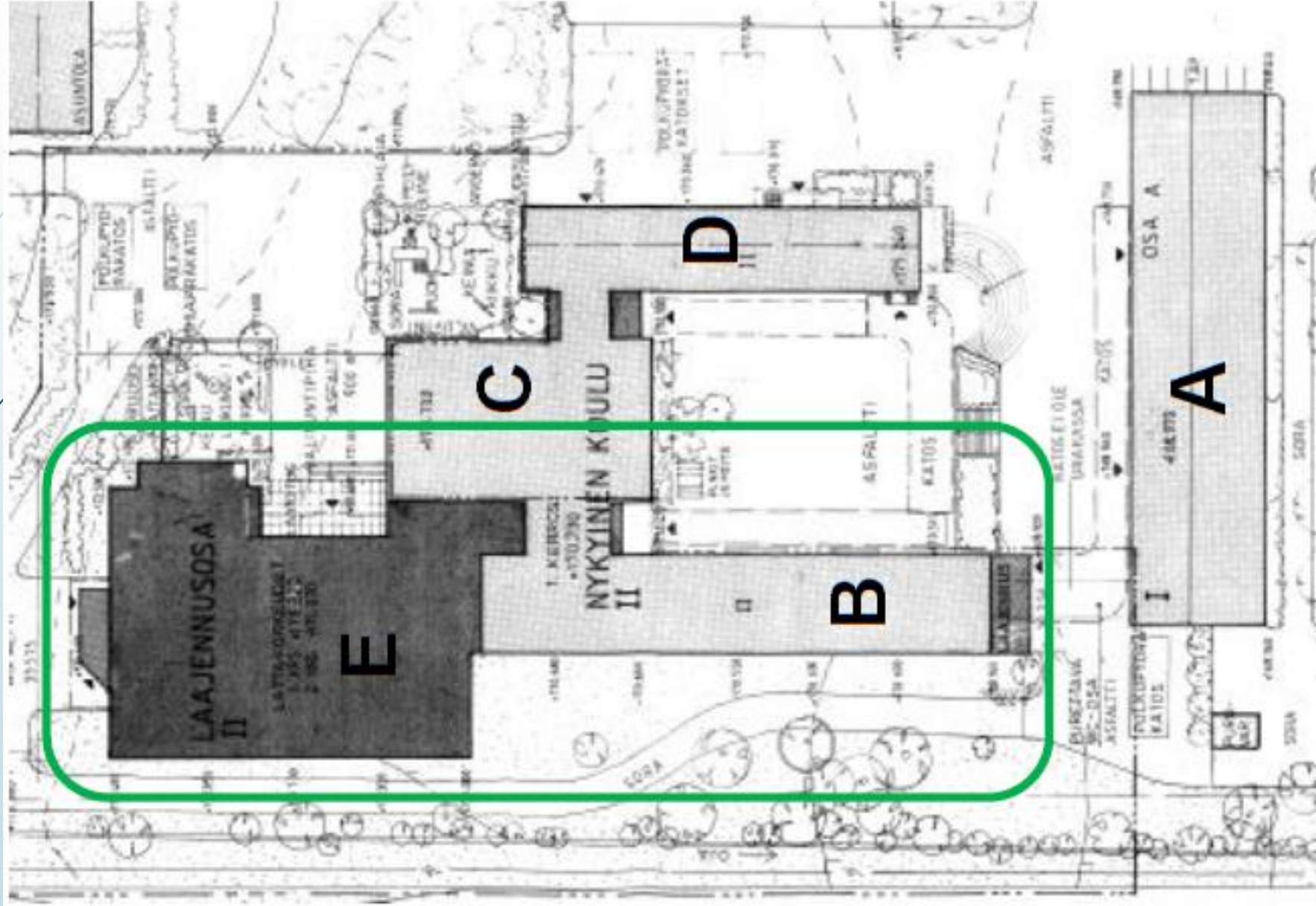
- **Koulurakennus**, rakennettu 1960-luvun alussa, laajennettu 1990-luvun alussa
- A-osa oma rakennus, B-E-osat yhteydessä toisiinsa, D-osa käyttökiellossa ja purkukuntoinen
- Useita tutkimuksia 2000-luvun alusta alkaen
- Tiivistyskorjaukset ja ilmanvaihdon parantaminen 2010-luvulla, osittain myös rakenteita uusittu, tilojen ylipaineistus



Tutkimukset ja aineiston rajaus

- **Materiaalinäytteenotto**
 - vuosina 2004, 2015, 2016 ja 2017,
 - vertailu vuonna 2018 tehtyjen tutkimusten tuloksiin
- Tutkimusaineistoksi rajattiin B- ja E-osien **alapohjasta / lattiarakenteesta ja ulkoseinistä** otetut materiaalinäytteet

Tutkimusalue



Rakenteet - alapohja

- B-osa
 - **Kaksoislaattarakenne**, betonilaattojen välissä eristeenä **tojax-levy** ja alemman, maanvaraisen laatan yläpinnassa piki-/bitumisively
 - **Pohjamaa luonnonhiekkaa**, jossa mukana hienoaainesta → kapillaarinen kosteuden nousu rakenteisiin
 - Lattioiden pinnoitteena käytävillä ja luokkahuoneissa **muovimattopinnoite**
- E-osa
 - **Puukoolatut lattiat**: ponttilaudoitus, puukoolaus, muovieriste, betonilaatta, EPS-eriste (styrox)
 - Muut lattiat: **betonilaatta**, EPS-eriste (styrox)
 - Pohjamaa **soraa ja luonnonhiekkaa**, jossa mukana hienoaainesta → kapillaarinen kosteuden nousu rakenteisiin
 - Lattioiden pinnoitteena käytävillä ja luokkahuoneissa **muovimattopinnoite**



Rakenteet - ulkoseinät

- B-osa
 - **Betoni-eristekerros-betoni**, eristemateriaalina **tojax-levy** tai **korkki-** ja polyuretaanieriste
 - Ulkoseinät **osittain maanvaraisia**
- E-osa
 - **Kipsilevy-puukoolaukset-eristekerros-tuuletusrako-betoni/tiili**, eristemateriaalina mineraalivilla ja polyuretaani
 - Ulkoseinät **osittain maanvaraiset**



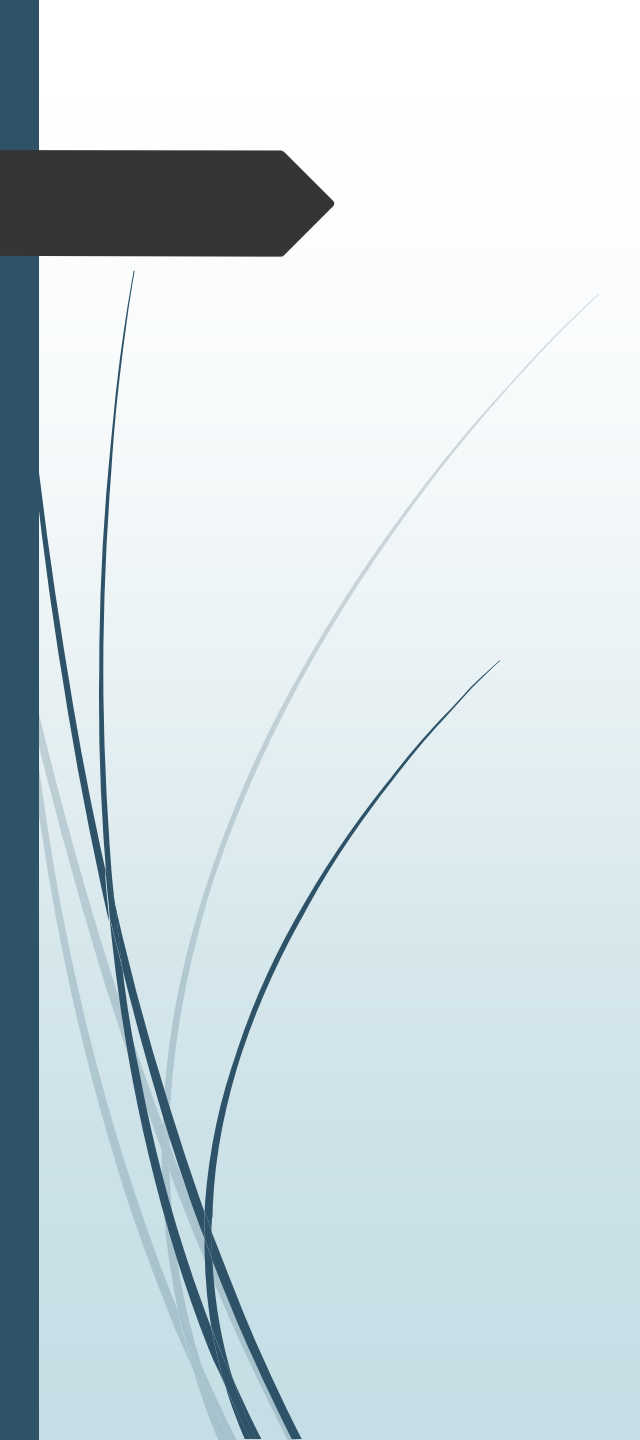
Vertailu

- B-osa, alapohja
 - Materiaalinäytteet v. 2016 ja 2018 alapohjan eristekerroksesta
 - Mukana myös v. 2018 lattiapinnoitteesta otetut näytteet
 - Ei eroa vaurioiden vakavuudessa → vahva viite kosteusvauriosta
 - 2016 valtasukuina *Streptomyces* ja *Penicillium*
 - 2018 valtasukuina *Aspergillus*, *Tritirachium*, *Engyodontium*, *Scopulariopsis* sekä sädesienet (*Streptomyces*)
 - Erojen syynä näytteenoton vuodenaika (kesä 2016 vs. loppusyksy 2018), kosteusvaurion edetessä tapahtuva mikrobisuvuston muuttuminen ja runsastuminen sekä vuoden 2016 suppea näytemäärä (2 kpl)
 - **Ei eroa v. 2018 varsinaisesta alapohjarakenteesta ja lattiapinnoitteesta otettujen näytteiden mikrobisuvustossa**



Vertailu

- E-osa, alapohja
 - Materiaalinäytteet v. 2004, 2016 ja 2018
 - Mukana myös v. 2018 lattiapinnoitteesta otetut näytteet
 - **Ei eroa vaurioiden vakavuudessa → vahva viite kosteusvauriosta**
 - Ei vertailua mikrobien osalta, materiaalit, joista näytteet otettu, eivät vertailukelpoisia keskenään

- 
- Materiaalinäytteet v. 2004 ja 2018 alapohjarakenteen eriste-muovista
 - Laaja mikrobisto, seitsemän tunnistettua sukua/lajia
 - 2004 valtasukuina *Acremonium*, *Streptomyces*, *Aspergillus* ja *Penicillium*
 - 2018 valtasukuina *Aspergillus*, *Wallemia* ja *Penicillium*
 - **Erojen syynä erilainen kasvuympäristö, kosteusvaurion edetessä tapahtuva mikrobisuvuston muuttuminen ja analyysimenetelmä** (v. 2004 laimennossarjamenetelmä, muut analysoitu suoraviljelymenetelmällä)



Vertailu

- B-osa, ulkoseinät
 - Materiaalinäytteet v. 2004, 2016 ja 2018 ulkoseinien eristemateriaalista
 - **Ei eroa vaurioiden vakavuudessa → vahva viite kosteusvauriosta**
 - Laaja mikrobisto, 6-10 tunnistettua sukua/lajia
 - **Ei merkittävää eroa mikrobistossa**
 - 2004 valtasukuina *Streptomyces*, *Aspergillus* ja *Penicillium*, tunnistettuja sukua/lajeja 10
 - 2015-2016 valtasukuina *Streptomyces* ja *Penicillium*, tunnistettuja sukua/lajeja 6
 - 2018 valtasukuina *Aspergillus*, *Penicillium* ja sädesienet (*Streptomyces*), tunnistettuja sukua/lajeja 10



Vertailu

- E-osa, ulkoseinät
 - Materiaalinäytteet v. 2004, 2016, 2017 ja 2018 ulkoseinien eristemateriaalista
 - **Ei eroa vaurioiden vakavuudessa → vahva viite kosteusvauriosta**
 - Suppeampi mikrobisto kuin B-osan materiaalinäytteissä, 7-8 tunnistettua sukua/lajia
 - **Ei merkittävää eroa mikrobistossa**
 - 2004 valtasukuina *Streptomyces*, *Aspergillus* ja *Penicillium*, tunnistettuja sukuja/lajeja 8
 - 2016 valtasukuina *Streptomyces* ja *Aureobasidium*, ei viitteitä kosteusvauriosta
 - 2017 valtasukuina *Cladosporium* ja *Penicillium*, tunnistettuja sukuja/lajeja 7
 - 2018 valtasukuina *Streptomyces*-, *Aspergillus*- ja *Penicillium*, tunnistettuja sukuja/lajeja 7



Yhteenveto

1. **Ei eroa** eri aikoina otettujen materiaali-näytteiden **vaurioiden vakavuudessa** riippumatta siitä, ovatko rakenteet alkuperäiset tai onko niitä saneerattu
2. **Erot** todetuissa **mikrobisuvuissa ja -lajeissa eivät merkittäviä**
3. **Erojen syinä**
 - näytteenottoajankohta,
 - mikrobisuvuston muuttuminen ja runsastuminen kosteusvaurion edetessä,
 - vertailuaineiston suppeus,
 - analyysimenetelmä,
 - kasvuolosuhteet

KIITOS 😊

