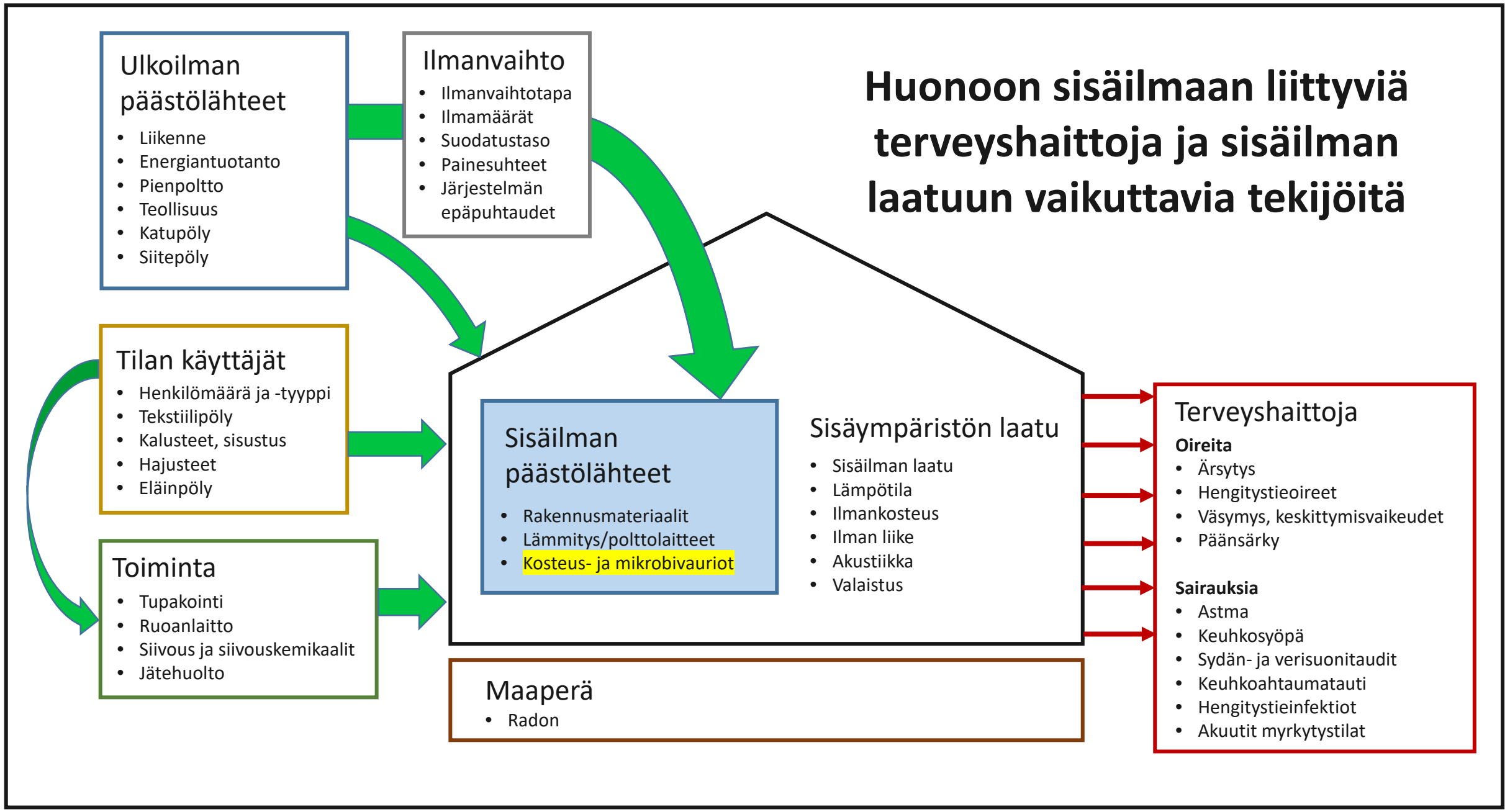
Kosteus- ja mikrobivauriot rakennuksissa:

tarkoittaako sädesieni purkutuomiota?

Erikoistutkija Kati Huttunen, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Huonoon sisäilmaan liittyviä terveyshaittoja ja sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä



Päivän puheenaiheet

- Mitä kosteusvaurioista, mikrobeista ja terveysriskeistä tiedetään?
- Miten kosteus- ja mikrobivaurio tunnistetaan ja korjataan?
- Tarkoittaako sädesieni purkutuomiota?

Päivän puheenaiheet

- **Mitä kosteusvaurioista, mikrobeista ja terveysriskeistä tiedetään?**
- Miten kosteus- ja mikrobivaurio tunnistetaan ja korjataan?
- Tarkoittaako sädesieni purkutuomiota?

Kosteusvaurio ≠ mikrobit

- Kosteusvaurio mahdollistaa mikrobikasvun ja lisää rakennusmateriaalien hajoamista
  - Mikrobien määrä ja monimuotoisuus muuttuu
  - Materiaalien kemialliset päästöt lisääntyvät
- Vesi on yleensä mikrobien kasvua rajoittava tekijä, joten kastuneen materiaalin voidaan olettaa ajan myötä homehtuvan
- Kosteuden seurauksena syntyvä mikrobisto riippuu myös materiaalista ja muista olosuhteista (lämpötila, ravinteet, pH, muut mikrobit)



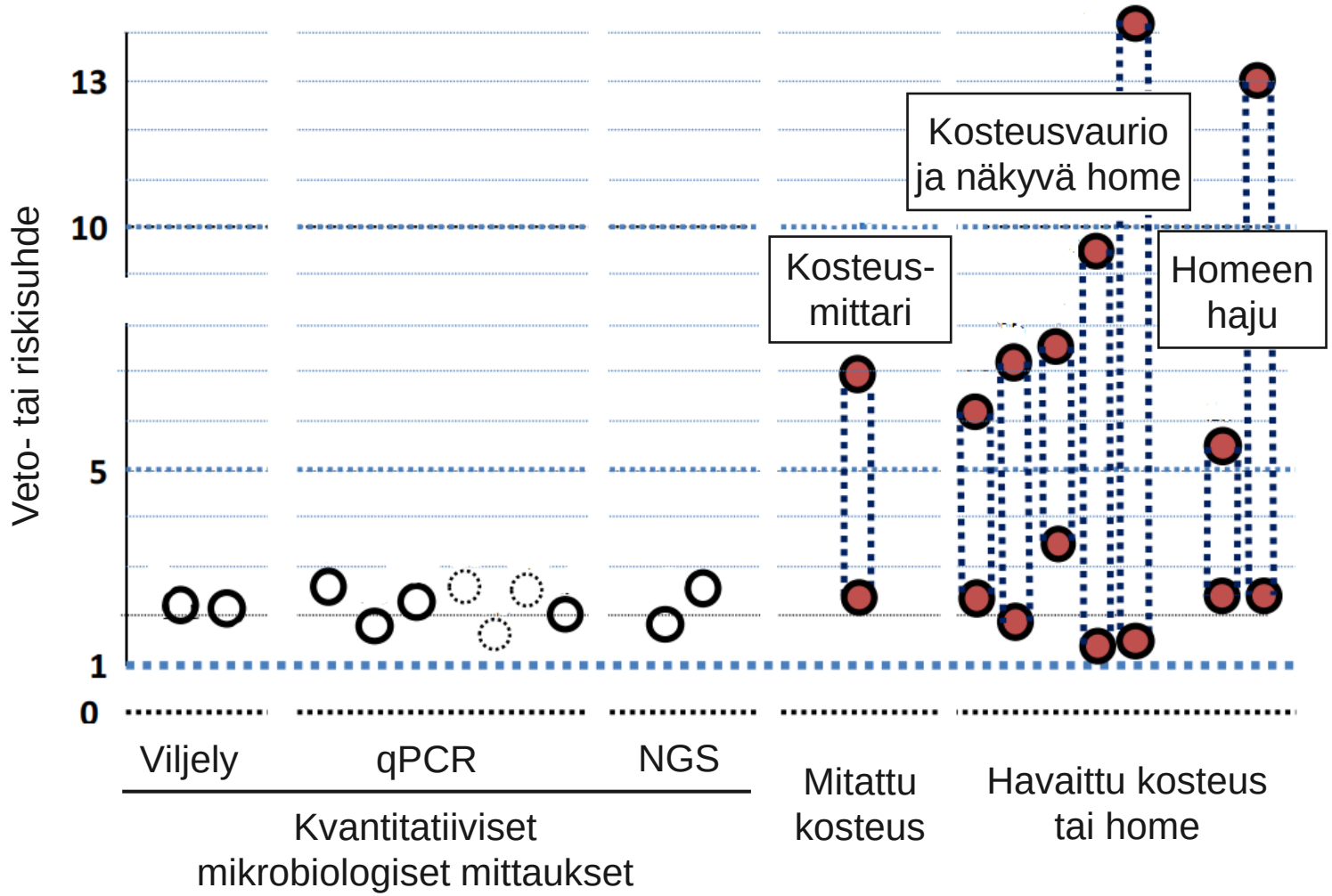
Kosteusvaurio on altistumista muuttava olosuhde, ei yksittäinen altiste

Mikrobit ≠ terveyshaitta

- Kosteusvauriot ovat yhteydessä mm. hengitystieoireisiin, astman pahenemiseen ja uuden astman riskin lisääntymiseen
- Kosteusvaurioiden yhteys terveysriskeihin on selvä erityisesti asuntojen oleskelutiloissa
- Mikrobien yhteys terveyshaittoihin on kuitenkin häilyvä: määrä, lajit, aineenvaihduntatuotteet tai komponentit selittävät haitoista vain osan
- Ympäristömikrobeille altistuminen voi myös edistää terveyttä ja hyvinvointia



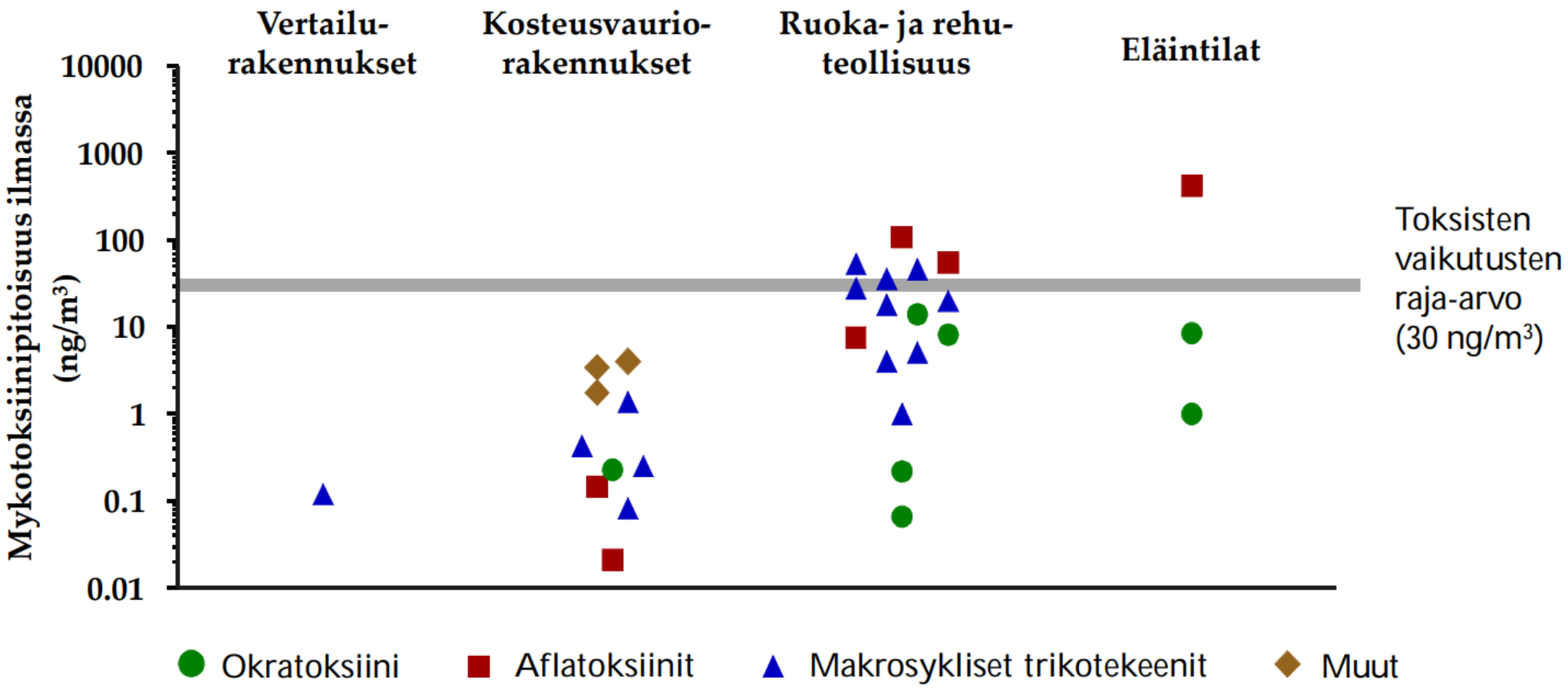
Kosteuden mittaaminen ennustaa terveyshaittoja mikrobimittauksia paremmin



- Kaksiluokkainen altistusmuuttuja: vakioimaton tunnusluku (suuri/kyllä)
- Kaksiluokkainen altistusmuuttuja: vakioitu tunnusluku (suuri/kyllä)
- Moniluokkainen altistusindeksi: vakioidut tunnusluvut (koholla)
- Indeksin tunnuslukujen hajonta

Muokattu artikkelista:
Mendell ja Adams. The challenge for microbial measurements in buildings. Indoor Air 2019;29:523-526

Kosteusvauriorakennusten mykotoksiini-pitoisuudet ovat matalalla tasolla



Huttunen & Korkalainen 2017

Yksittäisen VOC:n pitoisuus suomalaisessa asunnossa on tuhannesosia raja-arvostaan

- VOC pitoisuus*

Terveysperusteinen raja-arvo

**18 VOC-yhdisteen pitoisuus suomalaisissa asunnoissa (n=1093) vuosina 2010-2019 oli keskimäärin 0,01-0,93 % terveysperusteisesta EU-LCI raja-arvostaan*

Päivän puheenaiheet

- Mitä kosteusvaurioista, mikrobeista ja terveysriskeistä tiedetään?
- **Miten kosteus- ja mikrobivaurio tunnistetaan ja korjataan?**
- Tarkoittaako sädesieni purkutuomiota?

Mikrobikasvuston tunnistaminen

- Toimenpiteisiin on ryhdyttävä jos havaitaan korjaamaton kosteus- tai lahovaurio
- Mikrobikasvu voidaan todeta aistinvaraisesti (homeen haju, näkyvä mikrobikasvusto) tai varmistettuna elinkykyisten mikrobien kasvatukseen perustuvilla menetelmillä
- Kosteusvaurioindikaattorimikrobien esiintyminen näytteessä voi tukea rajatapausten tunnistamista, mutta se on harvoin tarpeen
- Jos mikrobikasvusto on silmin havaittava, mikrobimääritystä ei tarvita, koska edellyttää joka tapauksessa asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiteitä



Kosteusvaurion sijainti ja laajuus

- Ilmayhteys on edellytys altistumiselle
- Terveysriski on suurin tiloissa, joissa oleskellaan paljon, erityisesti makuuhuoneet
- Vaurion havaittavuus voimistaa yhteyttä astmariskiin (erityisesti haju)
- Terveysperusteista raja-arvoa ei pystytä määrittämään, mutta vaurion laajuus vaikuttaa toimenpiteiden ja kiireellisyyden arvioon:

  Homepilkkuja kylpyhuoneen silikonisaumassa < musta homekasvusto makuuhuoneen seinässä



Oleskelutiloissa havaittuun kosteusvaurioon on syytä puuttua

Vaurioiden korjaaminen

- Korjaustapa määritetään aina tapauskohtaisesti: laajuuteen ja korjaustapaan vaikuttaa rakennus ja sen tuleva käyttö kokonaisuutena
- Purkamatta jättäminen voi olla perusteltu vaihtoehto, jos vaurion syy pystytään korjaamaan ja epäpuhtauksien pääsy sisäilmaan estämään
- Korjaamisen onnistuminen edellyttää laadunvarmistusta ja seurantaa
- Kosteusvauriorakennuksen tutkimiseen ja korjaamiseen osallistuvat työntekijät on suojattava tunnistettujen riskien mukaisesti



Korjataan rakennus, ei yksittäinen ongelmakohta tai mittaustulos

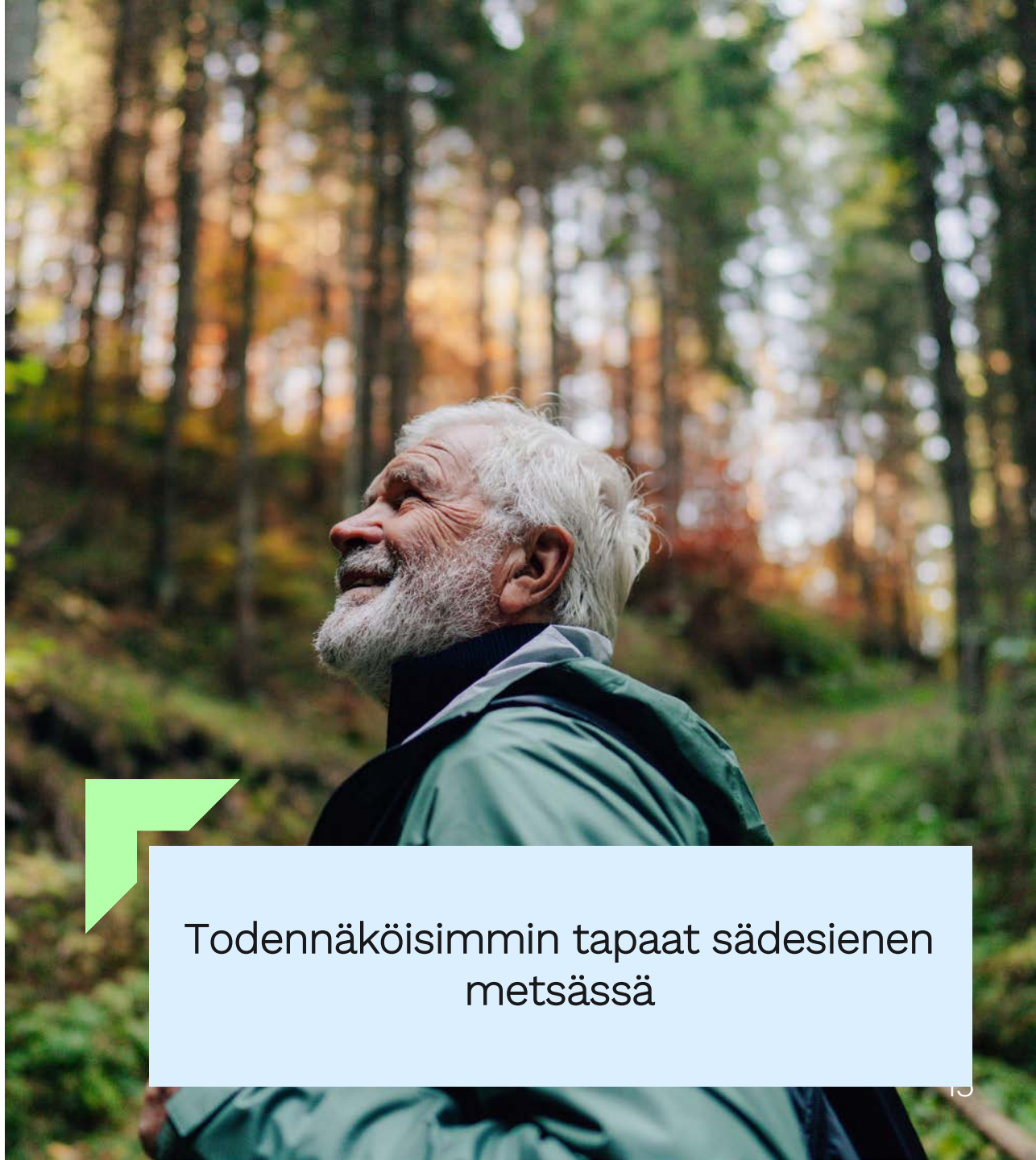
Päivän puheenaiheet

- Mitä kosteusvaurioista, mikrobeista ja terveysriskeistä tiedetään?
- Miten kosteus- ja mikrobivaurio tunnistetaan ja korjataan?
- **Tarkoittaako sädesieni purkutuomiota?**

Sädesieni on yksi kosteusvaurion indikaattorimikrobeista

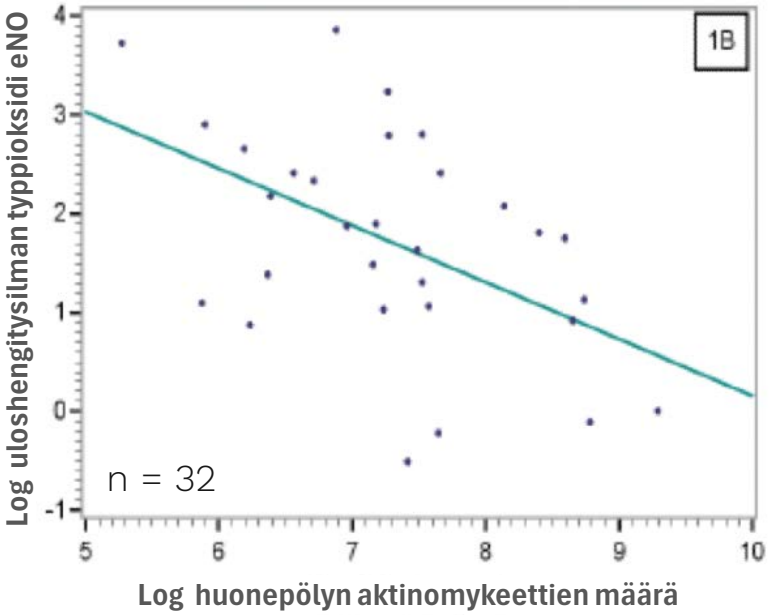
- Sädesieni (=aktinomykeetti) on nimestään huolimatta bakteeri, jota esiintyy runsaasti maaperässä ja myös ulkoilmassa
- Niitä tavataan joissakin kosteusvaurioituneissa rakennusmateriaaleissa, mutta niitä voi esiintyä sisäilmassa myös ilman kosteusvauriota
- Esiintyvät yleensä yhdessä muiden mikrobien kanssa, pelkkä aktinomykeettikasvu harvinaista
- Ovat biologisesti aktiivisia: esimerkiksi noin kaksi kolmasosaa nykyisin käytössä olevista antibiooteista on aktinomykeettien ansiota

Tiedätkö, mitä on *petrikor*?



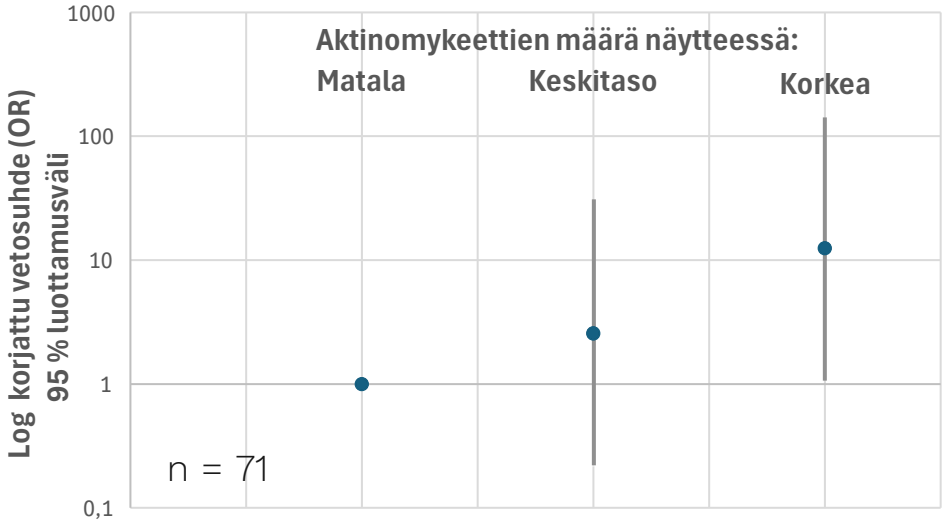
Sisäympäristön aktinomykeeteillä havaittu sekä positiivisia että negatiivisia terveysvaikutuksia

Astmaa sairastavien lasten keuhkojen tulehdusreaktio laskee huonepölyn aktinomykeettien määrän kasvaessa



Muokattu artikkelista:
Johansson et al. 2013 Microbial content of household dust associated with exhaled NO in asthmatic children.

Aikuisten keuhkojen uloshengitysvirtauksen vaihtelu suurentuu rakennusmateriaalinäytteiden aktinomykeettien määrän kasvaessa



Muokattu artikkelista:
Järvi et al. 2018. Microbial growth in building material samples and occupants' health in severely moisture-damaged homes.

Huonosta maineesta voi olla haittaa

- Suomessa sädesientä pidetään usein varmana merkkinä haitallisesta sisäilmasta, selvästi useammin kuin esimerkiksi naapurimaissa
- Riskikäsityksiin vaikuttavat tieto, kokemukset ja julkinen keskustelu
- Käsitys altisteen haitallisuudesta voi vaikuttaa oireisiin ja fysiologisiin vasteisiin
- Tunnistettava homeen haju lisää oireiden todennäköisyyttä: haju voi olla joko altistumisen indikaattori, tai lisätä oireita siihen liitettyjen haittakäsitysten vuoksi



Korostunut riskikäsitys voi itsessään aiheuttaa ongelmia

Sädesieni ≠ purkutuomio

- Kosteusvauriot ovat yhteydessä erityisesti hengitystieoireisiin ja astmaan
- Mikrobikasvu liittyy kosteusvaurioon, mutta mikrobien osuus terveyshaitoista on todennäköisesti aiemmin arvioitua pienempi
- Sädesieni voi olla merkki epätavallisesta mikrobikasvusta, mutta se ei yksin osoita terveysriskiä
- Jos kosteus- ja mikrobivaurio havaitaan, toimenpiteet on hyvä perustaa rakennuksen ja vaurion kokonaisarvioon
- Työturvallisuudesta huolehdittava!



Opas suojellun rakennuksen korjaus- ja käyttömahdollisuuksien kartoittamiseen

Suojellun rakennuksen ominaisuudet ja käytettävyys: Nykytilanteen kartoitus toimintatavoista korjaushankkeissa

Kulttuurirakennusten nykytilaselvitys

Kysyttävää? Ota yhteyttä!

kati.huttunen@thl.fi kati_huttunen kati-huttunen.bsky.social