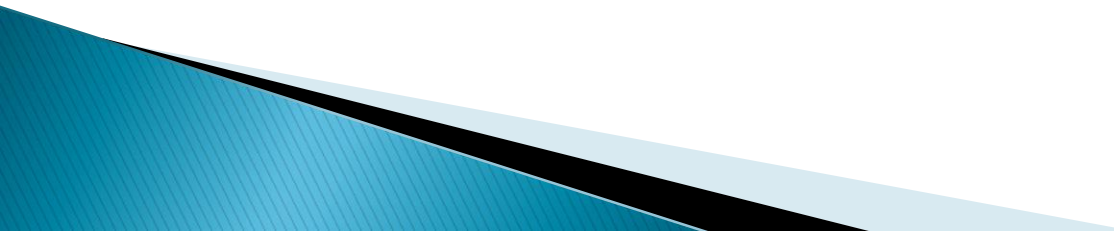


Työkaluja sisäilmaongelman vakavuuden arviointiin

Rakennusterveysasiantuntija koulutus 2015– 2016

Opinnäytetyön esittely 30.8.2016

Timo Kinnari



JOHDANTONA HAVAINTOJA 15 VUODEN AJALTA

- ▶ Näkyvät, merkittävät tai laaja-alaiset vauriot on käytännössä korjaamalla poistettu.
- ▶ Sisäilmaa kaikkienensa on parannettu miljoonilla euroilla korjausten ja ilmanvaihtolaitosten rakentamisten avulla.
- ▶ Tiukalla kontrollilla ja jatkuvalla dokumentoinnilla on koetettu varmistaa että ”piilevät” kosteusvauriot jäisivät aivan minimiin tai kokonaan syntymättä.
- ▶ Edellä todetusta huolimatta oireilusta ilmoittaminen on kuitenkin **lisääntynyt** merkittävästi verrattuna aikaisempaan.
- ▶ Yhä pienempi poikkeama sisäilmassa aiheuttaa valtavan tutkimustarpeen

TYÖN TAVOITTEITA

- ▶ Tuottaa sisäilmatoimijoille perustietoa yleisistä sisäilmaongelmien aiheuttajista ja sisäilman altisteista
- ▶ Tuottaa sisäilmatoimijoille yleistietoa sisäilman lisäksi myös muista potentiaalisista tekijöistä oireilusta ilmoittamisen taustalla
- ▶ Riskinarviointia varten tuottaa sisäilman hättatekijöille altistumisen arvioinnin reunaehdoja
 - voidaan tehdä jäsenneltyä ja "mitattavaa" arviointia sisäilman hättatekijöille altistumisesta ja sen todennäköisyydestä
 - voidaan arvioida potentiaalisten hättatekijöiden aiheuttamien terveyshaittojen todennäköisyyttä ja vakavuutta
 - voidaan tehdä riskinarviointia moniammatillisesti esim. sisäilmaryhmässä
- ▶ Edes vähän opponoida vallalla olevia jyrkimpiä näkemyksiä
 - kaikessa asiaan liittyvässä on vahva ja useasti vielä vakava "terveyshaitta" näkemys

TAUSTAA - PERUSOIREILU - HERKISTYNEET

- ▶ Työterveydenhuoltolaki edellyttää ensisijaisesti työoloihin puuttumista, jos työssä on terveyshaitta. Kaikki työpaikat eivät kuitenkaan voi olla niin puhtaita, allergeenittomia ja pölyttömiä, että astmaan tai allergiaan sairastuneet voisivat aina niissä oireettomasti työskennellä.
- ▶ Luckso, Guidotti ym. 2014 *“Sisäilman laadultaan hyvissä rakennuksissa oli tunnistettavissa työntekijöitä, joilla oli oireita ja alentunut tuottavuus. Työntekijät oireilivat hyvästä sisäilman laadusta huolimatta. Syynä oli astma ja allergiset sairaudet”*.
- ▶ Ongelmatapausten käsittelyssä olisi äärettömän tärkeää erottaa ”normaali taustaoireilu”, oireilun taustalla mahdollisesti oleva yksilöllinen herkkyys ja varsinainen fyysinen sisäilmaongelma toisistaan, mahdollisimman varhaisessa vaiheessa
 - kaikki toimijat ovat ratkaisemassa samaa ongelmaa, esim. onko sisäilman laadussa oikeasti korjaustarve vai onko kyseessä yksilöllisistä syistä johtuva tarve korottaa sisäilman laatua
 - voidaan resursoida tilanteen ratkaisu todellisen ongelman mukaan ja näin kohdistaa niukkoja resursseja oikeisiin asioihin

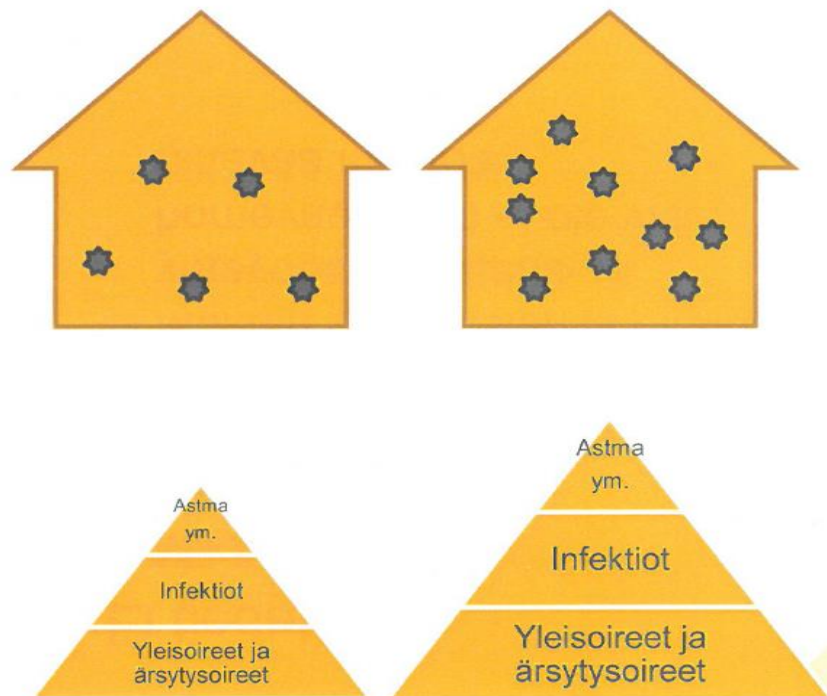
MODERN HEALTH WORRIES

- ▶ Taipumus somatosensoriseen amplifikaatioon, mikä johtaa somaattiseen oireiluun.
- ▶ Somatosensorinen amplifikaatio = ***normaalit somaattiset tuntemukset koetaan intensiiviseksi, häiritseviksi ja haitallisiksi***
- ▶ On esitetty sellaisia näkemyksiä, että nykyään ihmiset sairastuvat jopa liikaa suhteessa sisäilmaongelmiin. Altistukseen nähden oireet ja löydökset ovat osalla aivan epäsuhdassa.
- ▶ Ympäristöherkkyys – ympäristöherkän kohtaaminen
 - ympäristötekijöiden täydestä selitysosuudesta oirekuvaan ei varmuutta
 - vaikea hyväksyä muuta selitystä kuin ”altistuminen vaarallista ja oireiden syy”
 - vastaanotettu apu rajoittuu altistumisen välttämisen mahdollistamiseen
 - oireilu jatkuu, vaikka objektiivisesti altistuminen minimoitu
 - työ- ja toimintakyky ajoittain heikentynyt -> työpaikkakyvytön
 - vakuuttunut ympäristötekijöiden vaarallisuudesta
 - vaatimus ympäristötekijöiden minimoimisesta
 - vakuutetaan muutkin altistumisen vaarallisuudesta

EPÄPUHTAUKSIA ON KAIKISSA RAKENNUKSISSA

Rakennuksessa, jossa on sisäilmaongelma

- On epäpuhtauksia enemmän kuin rakennuksessa, jossa ei ole sisäilmaongelmaa
- Voidaan oireilla enemmän kuin rakennuksessa, jossa ei ole sisäilmaongelmaa



HUONO SISÄILMA AIHEUTTAA OIREILUA OIREILUA ESIINTYY MYÖS ILMAN SISÄILMAONGELMIA

Terve koulu 100 lasta

- 20-30 nuhaoireilevaa
- 10 yskivää
- 5 hengenahdistusta
- 5 astmaatikkaa (tai astmalääkitys ilman diagnoosia)
- 2-3 poskiontelotulehdusta



–

Sairas koulu 100 lasta

- 50 nuhaoireilevaa
- 15 yskivää
- 15 hengenahdistusta
- 15-20 astmaatikkaa (tai astmalääkitys ilman diagnoosia)
- 20-25 poskiontelotulehdusta



KORJAAMINEN KANNATTAA...



mikrobioni.fi

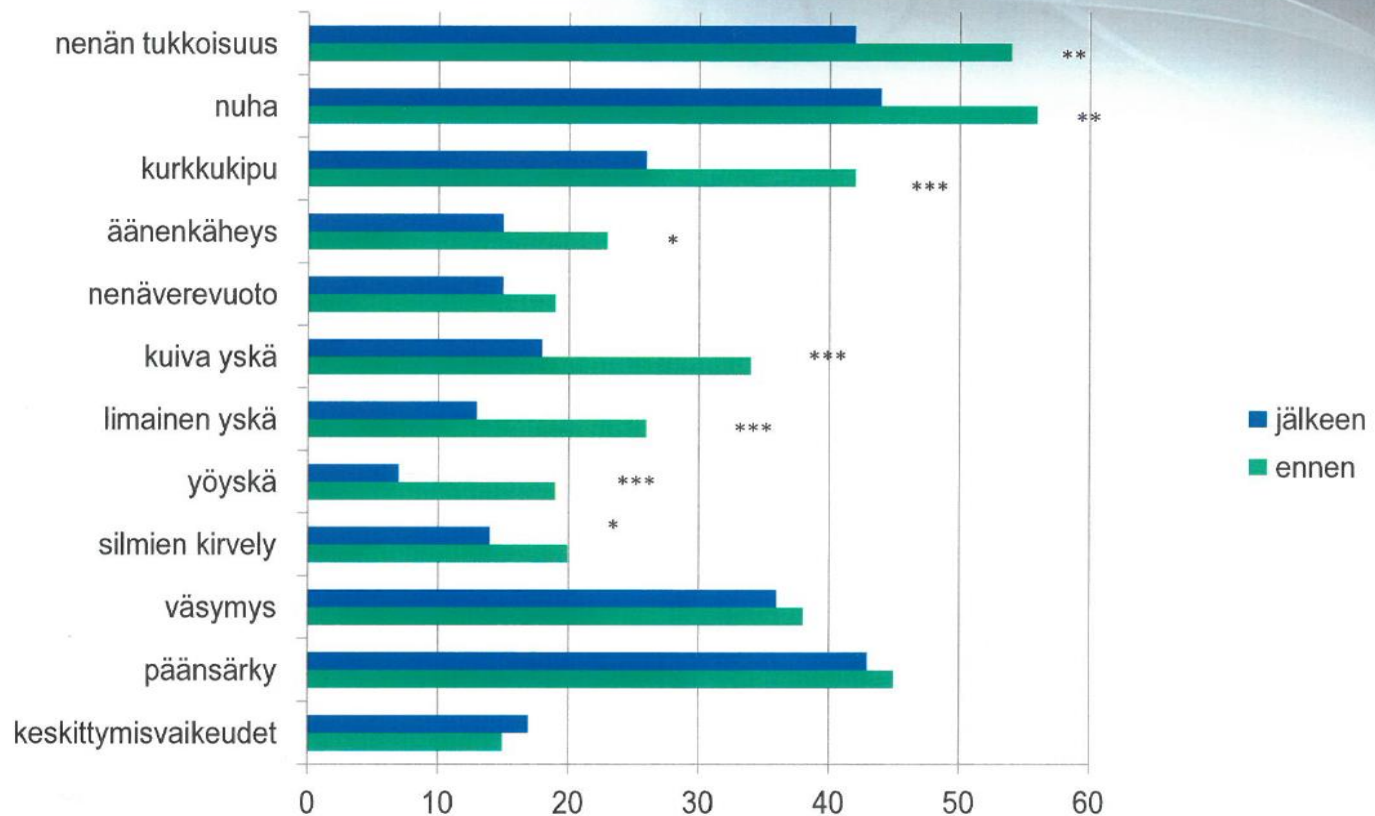
Kun koulun sisäilma sairastuttaa

Sisäilmapaja 3 Forssassa 17.11.2011

Teija Meklin

...SILLÄ OIREILU VÄHENEET OIREILU EI KUITENKAAN LOPU KOKONAAN

Korjaaminen kannattaa – oireet vähenevät



RISKINARVIOINTI SISÄILMAONGELMISSA

- ▶ Altisteita on runsaasti, osa myös tuntemattomia
- ▶ Havaituilla terveysvaikutuksilla voi olla monta (myös muuta kuin sisäilmaan liittyvää) syytä
=> Terveysvaikutuksien arviointi perustuu päättelyyn

PERINTEINEN

- haitan aiheuttaja on tiedossa, esim. häkä => mitataan pitoisuus
- katsotaan taulukosta, kirjallisuudesta tms. mitkä ovat seuraukset kun altistumisaika ja pitoisuus tunnetaan.

SISÄILMA

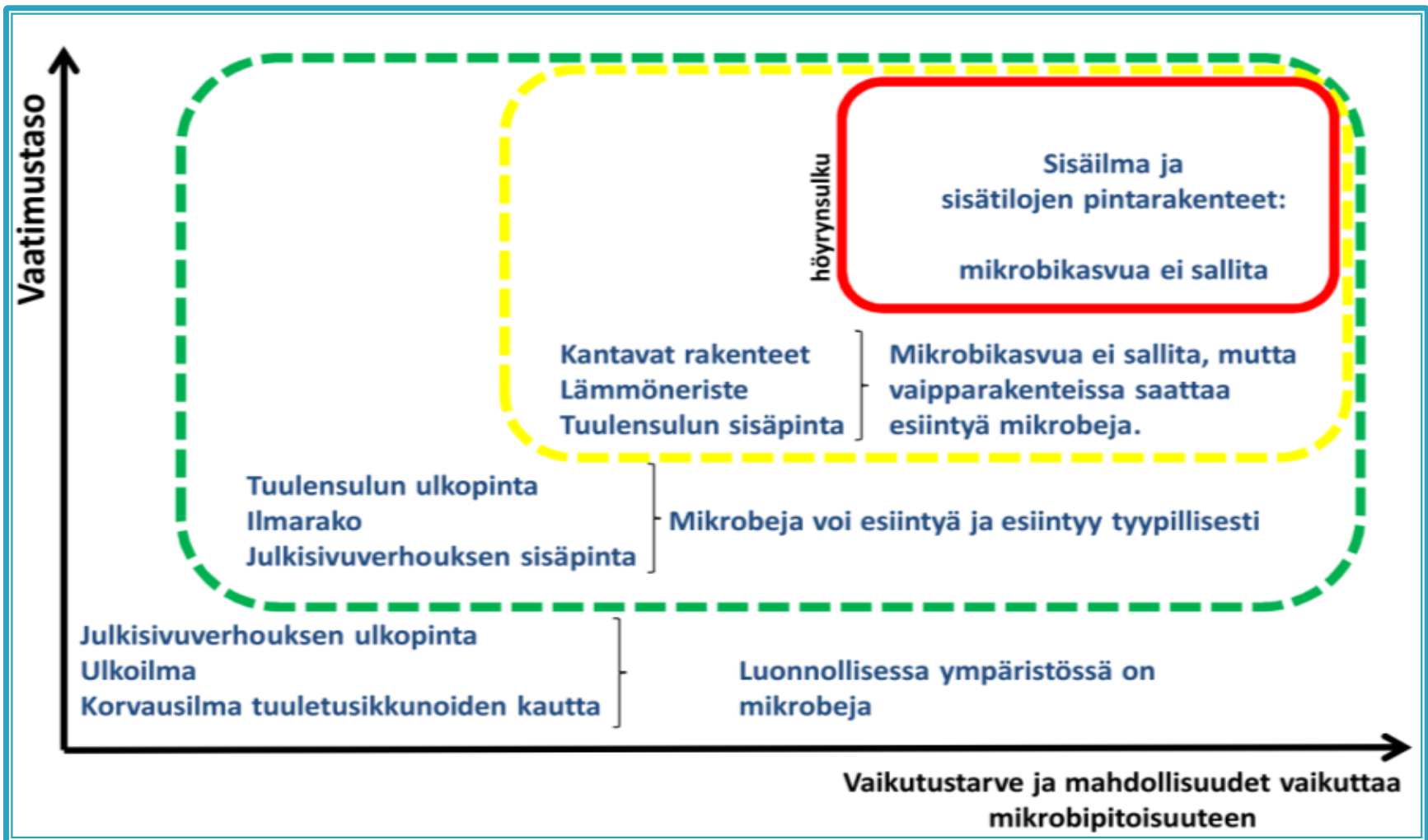
- ▶ Aiheuttaja ei ole tarkkaan tiedossa, homevaurio, kosteusvaurio, ilmastoinnin riittämättömyys, tms.
- ▶ Mitä mitataan? Miten mitattava valitaan?
- ▶ Vaikka mittauksen ”kohde ja tulos” tiedettäisiin, se ei kerro lopputulosta, koska mittaus kuvaa terveysvaikutuksia tavallisimmin epäsuorasti

ANNOS-VASTEEN ARVIOINTI

- ▶ Haitallisilla tekijöillä on annos-vaste
- ▶ Tällä tarkoitetaan sitä, kuinka suuri annos aiheuttaa haittaa ja millä tavalla haitta lisääntyy tai pahenee annoksen suurentuessa.
- ▶ Sisäilmassa on useita tekijöitä joiden annosvastetta emme tunne, koska emme tunne terveyshaitan aiheuttajaa
- ▶ Annos-vastetta voidaan näissäkin tapauksissa arvioida epäsuorasti
 - laaja-alaiset vs. pienialaiset vauriot
 - vaurion sijainti rakenteessa
 - ilmayhteys, ilmavuodot, painesuhteet
 - vaurioitunut materiaali
 - vaurion aiheuttamat mikrobimäärät, mikrobilajisto

SISÄILMAN HAITTATEKIJÖIDEN RISKINARVIOINTI

- ▶ Sisäilmasto-ongelman riskinarvioinnin mahdollistamiseksi on arvioitava sisäilman haittatekijöille altistumista
- ▶ Altistumisolosuhteiden arvioinnin tekee yleensä johtava asiantuntija (RTA esim.) yhteistyössä ja konsultoiden tarvittaessa muita asiantuntijoita
- ▶ Altistumisolosuhteiden arviointi edellyttää sitä että käytettävissä on riittävästi tietoa mm. rakennuksen kunnosta, rakenteiden lämpö- ja kosteusteknisestä toimivuudesta, käytetyistä materiaaleista, talotekniikasta, epäpuhtauslähteistä ja niiden yhteydestä sisäilmaan ja sisäilman laadusta
- ▶ Sisäilmasto-ongelman terveydellisen merkityksen arvioinnin tekee sisäilmasto-ongelmiin perehtynyt työterveyslääkäri
- ▶ Riskinarviointi kokonaisuudessaan tulisi aina tehdä moniammatillisesti sisäilmaryhmissä. Riskinarvioinnissa arvioidaan tutkitun kohteen sisäympäristöhaittojen määrää ja laatua, mahdollisen altistumisen voimakkuutta sekä haittojen mahdollisia terveysvaikutuksia.



Mikrobien esiintyminen ja merkitys rakennusvaipan eri osissa
Korjaustoimenpiteitä edellyttävän mikrobivaurion erottaminen rakennuksen tavanomaiseen kulumiseen ja materiaalien ikääntymiseen liittyvistä muutoksista saattaa olla vaikeaa.

MIKROBIVAURION MERKITYKSEN ARVIOINTI



Vaurion alan, kasvustoa ja sisäilmaa erottavien rakenteiden ja painesuhteiden sekä mikrobimäärien osalta sisäilmavaikutusten todennäköisyys on sitä suurempi, mitä alempana pyramidiin "portailla" ollaan.

Mikrobikasvustojen haitallisuus yksilöille riippuu suuresti myös altistuneiden henkilöiden yksilöllisestä herkkyydestä.

SISÄILMAN EPÄPUHTAUKSILLE ALTISTUMISEN TODENNÄKÖISYYS

Haitallinen altistumisolosuhte epätodennäköinen

- ▶ Rakennuksessa ei ole todettu mikrobivaurioituneita rakenteita
- ▶ Epäpuhtauslähteistä ei ole ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutiloihin
- ▶ Tilan akustiikkamateriaaleissa tai ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole mineraalivillakuitulähteitä, joista voi irrota kuituja sisäilmaan
- ▶ Käytössä olevat rakennusmateriaalit ja kalusteet ovat M1 luokiteltuja
- ▶ Sisäilman laatu vastaa tilan käyttötarkoitukseen asetettuja viitearvoja

Haitallinen altistumisolosuhte mahdollinen

- ▶ Rakenteessa on helposti rajattavia ja korjattavia mikrobivaurioita, vauriokorjaukset ovat alle 1 m²
- ▶ Epäpuhtauslähteistä on todettu ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutilojen sisäilmaan
- ▶ Tiloissa tai – ja IV-järjestelmässä on mineraalivillakuitulähteitä joista voi kuituja irrota sisäilmaan
- ▶ Betonilattiarakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu paikallisia pinnoitevaurioita.
- ▶ Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut sisäilman laadun viitearvot ylittyvät

SISÄILMAN EPÄPUHTAUKSILLE ALTISTUMISEN TODENNÄKÖISYYS

Haitallinen altistumisolosuhte todennäköinen

- ▶ Rakenteissa on laaja-alaisia mikrobivaurioita, korjauslaajuus on merkittävä ja se koskee koko rakennusosaa tai suurta osaa siitä
- ▶ Vaurioituneista rakenteista tai epäpuhtaammasta tilasta on säännöllisiä ja useita ilmavuotoreittejä työ- tai oleskelutilan sisäilmaan
- ▶ Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut viitearvot ylittyvät ja sisäilman epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu
- ▶ Betonilattiarakenteessa on todettu poikkeavaa kosteutta, jonka seurauksena on todettu laajoja pinnoitevaurioita
- ▶ Rakenteessa on käytetty kreosoottia, epäpuhtauslähteestä on ilmayhteys sisäilmaan ja työ- tai oleskelutiloissa on kreosoottiin viittaava haju
- ▶ Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa esitetyt ohjearvot ja säteilyasetuksen toimenpiderajan

Haitallinen altistumisolosuhte erittäin todennäköinen

- ▶ Rakenteissa on useita eri rakenteita, joissa on todettu laaja-alaisia mikrobivaurioita, korjauslaajuus on merkittävä useassa rakennusosassa
- ▶ Ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä ovat säännöllisiä ja niitä on useita. Tilat ovat merkittävästi alipaineisia tai rakenteen ilmatiiviys on erittäin riskialtis
- ▶ Sisäilma laatu ei täytä rakentamismääräyskokoelma D2 vaatimuksia
- ▶ Tilan käyttötarkoituksen perusteella asetetut viitearvot ylittyvät ja sisäilman epäpuhtauslähde on todettu ja paikallistettu
- ▶ Rakenteessa on todettu kreosoottia ja siitä on ilmayhteys sisäilmaan. Lisäksi sisäilmassa on todettu viitearvoja suurempia pitoisuuksia PAH-yhdisteitä
- ▶ Tilojen pölynäytteissä on todettu asbestikuituja ja tiloissa on todettu asbestikuitulähteitä
- ▶ Sisäilman radonpitoisuudet ylittävät Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa esitetyt ohjearvot ja säteilyasetuksen toimenpiderajan

KORJAUSTEN KIIREEELLISYYS

- ▶ Riskinarvioinnin tulokset vaikuttavat korjausten aikataulutukseen
- ▶ Jos haitallinen altistuminen on epätodennäköistä, ei jatkotoimenpiteitä yleensä tarvita

Nopealla aikataululla

- ▶ Toimenpiteisiin on ryhdyttävä nopealla aikataululla, jos *haitallinen altistuminen* arvioidaan *todennäköiseksi* tai *erittäin todennäköiseksi*
- ▶ Jos *haitallinen altistuminen* on *erittäin todennäköistä*, on arvioitava myös, voidaanko tilaa käyttää korjausten valmistumiseen asti

Kohtuullisella aikataululla

- ▶ Jos *haitallinen altistuminen on mahdollista*, tarvitaan yleensä lisäselvityksiä ja toimenpiteitä kohtuullisella aikataululla

KIITOKSET

- ▶ KIITOS TYÖNANTAJALLENI VAASAN TALOTOIMELLE JA ESIMIEHELLENI PER STRÖMMANILLE MAHDOLLISUUDESTA OSALLISTUA TÄHÄN KOULUTUKSEEN
- ▶ KIITOS RATEKON ARJALLE JA MERILLE HYVÄSTÄ HUOLENPIDOSTA
 - ▶ KIITOS HELMILLE OPINNÄYTETYÖN OHJEISTA JA NEUVOISTA
 - ▶ KIITOS OPINNÄYTETYÖNI OHJAAJALLE VELI-MATTI PIETARISELLE
- ▶ KIITOS ANTOISISTA JA OPETTAVAISISTA KESKUSTELUTUOKIOISTA JA MUKAVISTA OPINTOHETKISTÄ KAIKILLE RTA 1 OPISKELIJOILLE
 - ▶ KIITOS LAADUKKAILLE LUENNOITSIJOILLE

KYSYMYKSIÄ?

