

Terveysosaaminen mukaan rakennuksen korjausprosessiin; piloteissa lupaavia tuloksia

Risto Salin
Insinööri, TTH-asiantuntija
Inspector Sec Oy

Hannu Syrjälä
Dos, osastonylilääkäri
OYS, OY

Pääteesi

Sisäilma-alan tehtävänä on

- tuottaa luotettavaa tietoa tilojen turvallisuudesta tilojen käyttäjille sekä
- taloudellisia ratkaisuja sisätilojen terveellisyyden hallintaan rakennusten omistajille ja rakentajille.

Jos toimiala ei kykene tähän, on se turha ja joutaa lopettaa.


Inspector Sec Oy

- Sisäilmaongelmiin liittyvästä terveydensuojelusta taloudellisesti kannattavaa
- Toiminta
 - Sisäilmahaittojen tunnistaminen ja toimien priorisointi
 - Terveydelle haitallisen altistumisen minimointi
 - Alan laitteiden ja varusteiden myynti, asennus ja huolto
- 29 työntekijää (Oulu, Vantaa, Tampere)

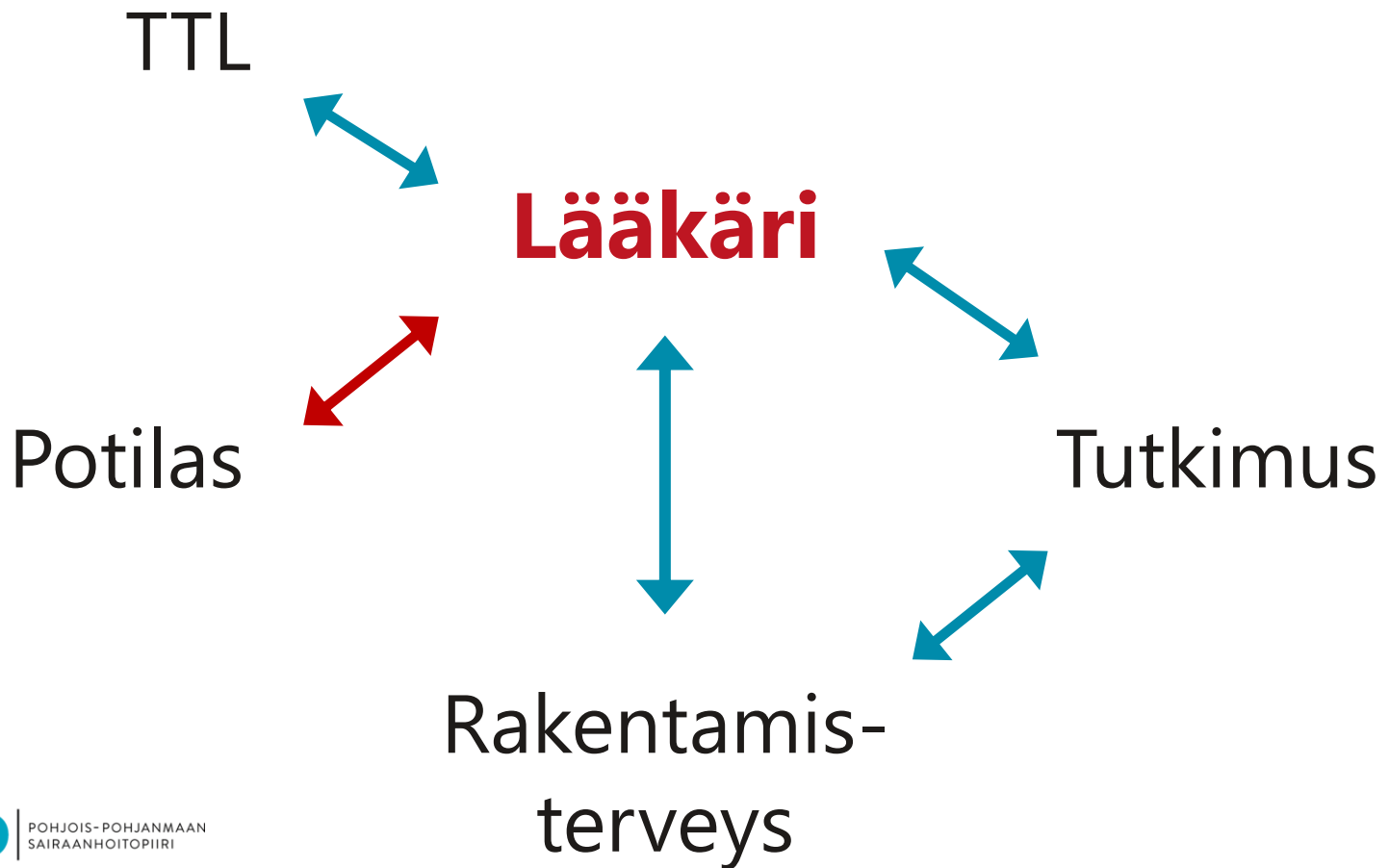
ISEC

Lääkäri ja sisäilmaongelmat

Hannu Syrjälä
OYS, OY

A stylized, light blue graphic of a city skyline with various building shapes and window patterns, positioned in the lower half of the slide.

Mitä tekemistä lääkrillä on sisäilmaongelmien kanssa?



Miten sisäilmakysymyksiin perehtynyt lääkäri voi olla hyödyksi?

Sairastuneiden ja herkkien henkilöiden hoito

Linkki teknisten osaajien ja sisäilmaoireista kärsivien välillä

Rakennustekninen kieli ja todetut löydökset / mittaustulokset ymmärrettäväksi → lisää työntekijöiden luottamusta

Epidemiologisen tiedon kerääjä

- sisäilmaongelmien kokonaiskuvan hahmottaminen
- kehittää keinoja varhaiseen sisäilmaongelmien tunnistamiseen (ennen pysyvien vaurioiden syntymistä tai sairauksien puhkeamista)

Osallistuu rakennustekniikan asiantuntijoiden kanssa sisäilmatutkimuksen edistämiseen

Huonosti tunnettujen sisäilmaoireiden / sairauksien synnyn tutkiminen yhdessä laajan perustutkimuksen verkoston kanssa

Sisäilma(sto)-ongelmien syitä

- Homevaurio
- Toksisuuteen liittyvät ongelmat
- Materiaalien hajoamisesta ja käytetyistä kemikaaleista johtuvat kemialliset päästöt (VOC)
- Lattiamatto
- Viemärikaasuihin liittyvät
- Kuituongelma

Terveysosaamisella tunnistetaan mitä kannattaa etsiä.

Jos käyttäjiltä kerätyt terveystiedot ovat kattavat myös oireiden (oireyhdistelmät) osalta, voidaan tutkimuksia kohdentaa ja samalla säästää kustannuksissa.

Riskitaulukon avulla esitetty karkea toimenpideraja (BS8800)

Todennäköisyys	Seuraukset		
	Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
Epätodennäköinen	1 Merkityksetön riski	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski
Mahdollinen	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski
Todennäköinen	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski	5 Sietämätön riski

Riskin suuruus	Tarvittavat toimenpiteet riskin pienentämiseksi
Kohtalainen riski	<ul style="list-style-type: none"> • On ryhdyttävä toimenpiteisiin riskin pienentämiseksi. • Toimenpiteet tulee mitoittaa ja aikatauluttaa järkevästi. • Jos riskiin liittyy erittäin vakavia seurauksia, on tarpeen selvittää tapahtuman todennäköisyys tarkemmin.
Merkittävä riski	<ul style="list-style-type: none"> • Riskin pienentäminen on välttämätöntä. • Toimenpiteet tulee aloittaa nopeasti. • Riskialtis toiminta pitää saada loppumaan nopeasti eikä sitä saa aloittaa, ennen kuin riskiä on pienennetty.
Sietämätön riski	<ul style="list-style-type: none"> • Riskin poistaminen on välttämätöntä. • Toimenpiteet tulee aloittaa välittömästi. • Riskialtis toiminta tulee keskeyttää eikä sitä saa aloittaa, ennen kuin riski on poistettu.

Riskien arviointi työpaikalla -työkirja, STM, Työsuojeluosasto, työturvallisuuskeskus, päivitykset 1.6.2015

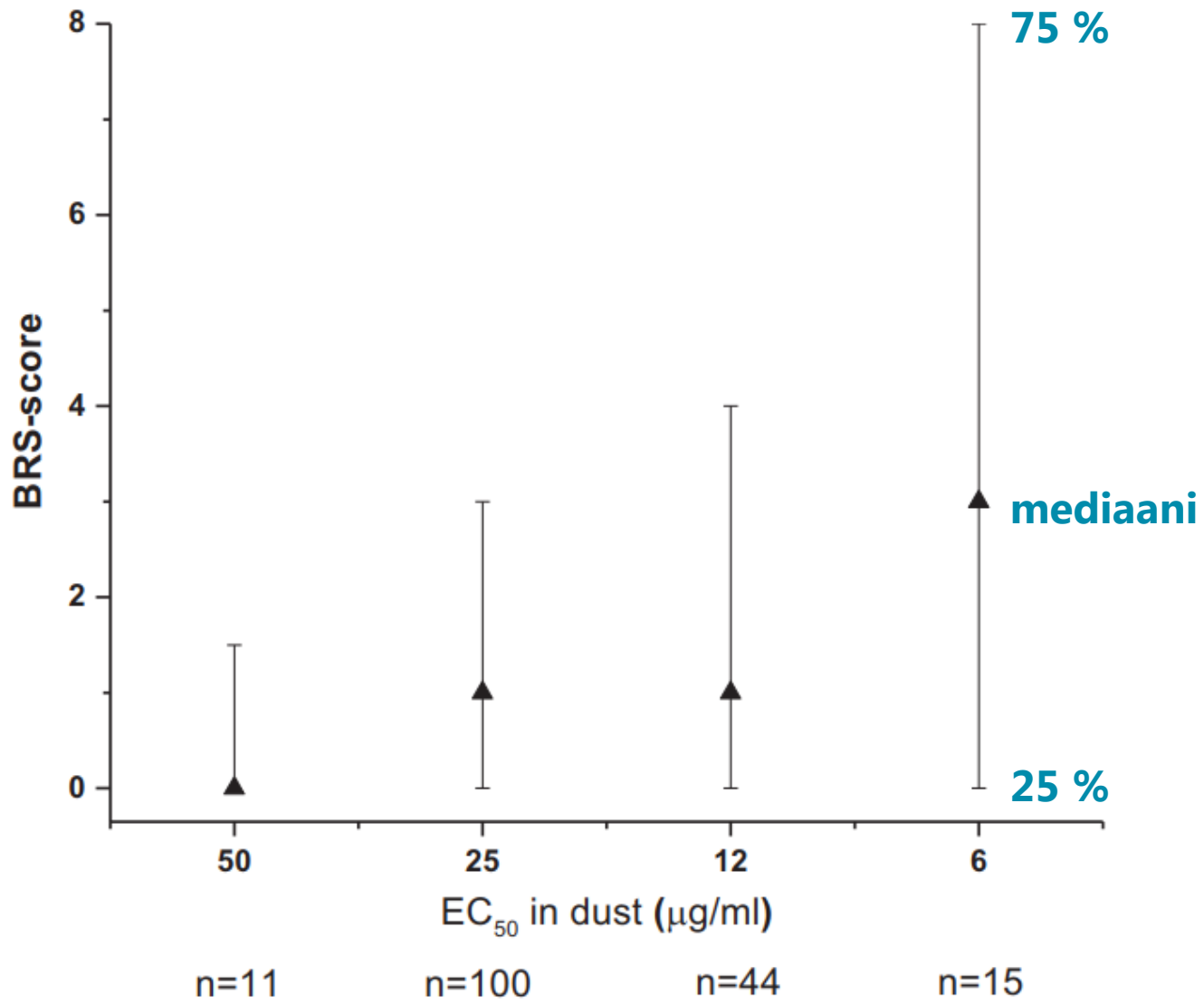
Riskinarvion olennainen osa on käyttäjiltä kerättävät terveystiedot.

Building-related (BR) symptoms are linked to the in vitro toxicity of indoor dusts and airborne microbial propagules in schools: A cross-sectional study.

Tutkimuksessa mukana 15 koulua – rakennettu vuosina 1924-2004 – pahimmassa kohteessa tehty 21 tutkimusta sisäilmaongelmien vuoksi ja kuudessa ei lainkaan sisäilmaongelmia.

Toksisuus analysoitiin sian siittiösolujen EC₅₀-arvolla eli pitoisuudella, jolla 50 % soluista vaurioituu kontrolliin verrattuna. Oirekyselyssä kysyttiin 20 yleisintä rakennukseen liittyvää oiretta 232 opettajalta.

Pyyhintäpölyn toksisuus ja opettajien työhön liittyvät BR-oireet: **2,8 (95% CI; 1,6-4,9,) kertaa enemmän suurimman toksisuuden luokkahuoneissa** verrattuna ei-toksisiin huoneisiin ($p < 0,001$, Poissonin regressiomalli). **Lomalla helpottuvien oireiden** määrä oli suurempi koululuokissa, joissa oli korkea toksisuus verrattuna vähemmän toksisiin huoneisiin; **1,9** (95CI 1,1-3,3, $p = 0,03$).



Sisäilmasta sairaaksi – näyttöön perustuvaa lääketiedettä?

Tuoreessa tutkimuksessa oli viitteitä siitä, että opettajien oireet olivat yhteydessä luokkahuoneen sisäilman myrkyllisyyteen. Tutkimusmenetelmä herättää kysymyksiä. Havaitun ”myrkyllisyyden” syytä ei tiedetä eikä sen suoraa yhteyttä oireisiin ole osoitettu. Mitä tästä pitäisi ajatella?

Merkittävä riski

- Riskin pienentäminen on välttämätöntä.
- Toimenpiteet tulee aloittaa **nopeasti.**
- Riskialtis toiminta pitää saada loppumaan nopeasti eikä sitä saa aloittaa, ennen kuin riskiä on pienennetty.

Sietämätön riski

- Riskin poistaminen on välttämätöntä.
- Toimenpiteet tulee aloittaa **välittömästi.**
- Riskialtis toiminta tulee keskeyttää eikä sitä saa aloittaa, ennen kuin riski on poistettu.

Altisteiden välttämiseen kannustaminen ei ole perusteltua.

Sainio & Karvala. Sisäilma ja ympäristöherkkyys.
Suomen lääkirilehti 2017, 72: 848 – 57
(Työterveyslaitoksen sisäilma-asiantuntijoita)

CASE 1

Purkua odottava koulu



Alkutilanne

- Peruskorjauskuntoinen 60-luvulla rakennettu koulu, jonka optimaalinen sulkemisaika n. 5 vuoden kuluttua.
- Vakavien oireiden vuoksi kriisiytynyt tilanne.
- Muutamia merkittävän ja sietämättömän riskin tiloja. Opettajien sairauslomat kaksinkertaiset keskimääräiseen verrattuna.
- Tiili-villa-tiili -rakenne, jossa villa on pahasti vaurioitunut. Osassa tiloista vesi valuu seinää pitkin vuosittain.

Tavoite ja suunnitelma

- Tavoite ja suunnitelma
 - Estetään terveydelle haitallinen altistuminen toimin, joiden elinkaari on 4-5 vuotta. Tänä aikana rakennetaan uusi koulu.
 - Toimet kohdistetaan suurimman terveydellisen riskin tiloihin.
- Konkreettiset toimet
 - Tiivistettiin rakenteiden (ulkoseinät, lattia) liitospinnat massalla.
 - Tiloihin asennettiin aktiivisella paine-erosäädöllä varustetut tilakohtaiset ilmanvaihtokoneet.
 - Myös kohtalaisen riskin tiloihin asennettiin ilmanpuhdistimia.
 - Selvitettiin yksittäisiin tiloihin liittyvät terveydelle haitalliset erityisyyt ja korjattiin ne tarkoituksenmukaisella tavalla.

Tulokset

- Terveys

- Opettajien sairauslomat vähenivät kuudesosaan 1,5 vuoden aikana.
- 3 herkistynyttä henkilöä toipui niissä tiloissa, joissa olivat sairastuneet ja kykenivät jatkamaan työtä.
- Muutama herkistynyt oppilas (1,7 %) jouduttiin siirtämään toiseen kouluun, koska he oireilivat toimien jälkeenkin.

- Kustannukset

- Kustannukset olivat 1/8 väistötiloihin verrattuna 1,5 vuoden aikana. TSR maksoi näistäkin kustannuksista puolet.
- Koulua voitiin käyttää turvallisesti tarvittavat n. 5 vuotta.

CASE 2

Ei lattiainamatto-ongelmaa



Alkutilanne

- Muutaman vuoden ikäinen toimistorakennus.
- Heti käyttöönoton jälkeen ilmenneitä oireita laajalti useissa eri kerroksissa.
- Eräs tunnettu toimija oli tehnyt teknisiä tutkimuksia ja tehnyt pieniä löydöksiä rakenteista.
- Ilmanvaihdossa oli puutteita säädöissä ja ilmanhuuhtelussa.
- Oli tehty korjauksia ja säätöjä, joilla ei ollut vaikutusta rakennuksen käyttäjien terveydentilaan.

Tavoite ja suunnitelma

- Tavoite ja suunnitelma
 - Rakennus on saatava kuntoon niin, ettei ihmisillä ole terveysoireita.
- Konkreettiset toimet (ISEC)
 - Tehtiin laajat käyttäjä-/oirekyselyt henkilöstölle. Käyttäjien oireet viittasivat useilla alueilla lattiamatto-ongelmaan. Lisäksi oli viitteitä homevaurioista yksittäisissä tiloissa.
 - Tutkittiin lattiamattoja pintakosteuskartoituksella ja bulk-emissio-mittauksin. Tutkittiin yksittäisistä tiloista muita vaurioita.
 - Tehtiin koekorjauksia lattioihin ja seurattiin vaikuttavuutta terveyteen.

Tulokset

- Terveys
 - Koekorjatuissa tiloissa oireilu loppui lähes kaikilla. Oireilua oli edelleen vain pahiten herkistyneillä. Heilläkin haitat vähenivät.
- Elämä on...
 - FLEC-mittaukset → tiloissa ei lattiamatto-ongelmia
→ hallinnollisesti rakennus on kunnossa.
 - Suuri joukko ihmisiä ei pysty työskentelemään rakennuksessa
→ Lattioiden korjaus poisti oireet.
 - Kiistely rakennuksen omistajan ja vuokralaisten välillä jatkuu.

Yhteenveto



Yhteenveto

- Sisäilmaongelmat ovat suuri kansanterveydellinen ja -taloudellinen murhe.
- Rakennus voi olla hallinnollisesti kunnossa, mutta terveysoireet eivät poistu hallinnollisilla määräyksillä.
- Sisäilma-ala ei anna nykyisellään riittävästi työkaluja ja ratkaisuja rakennusten omistajille ja käyttäjille.
- Terveydelle **haitallisen altistumisen minimointi** on jo lyhyellä tähtäimellä taloudellisesti kannattavaa (jos tätä osattaisiin tehdä laajasti). Piloteissa on saatu huipputuloksia.

Yhteenveto

- 6 sisäilmaongelmatyyppiä → Terveysosaamisella tunnistetaan, mitä kannattaa etsiä.
- Toimet on kohdistettava terveydellisen riskin perusteella.
- Sisäilmaoireet ovat todellisia ja niillä on yhteys oleskeluun sisäilmaongelmaisissa tiloissa.
- Laajassa käytössä olevat oirekyselyt tulkintoineen eivät juurikaan tue sisäilmaongelmien tunnistamista tai ratkaisemista.

Tulevaisuus

- Sisäilmaongelmia ei ratkaista politiikalla ja juridiikalla, vaan poikkitieteellisellä yhteistyöllä ja osaamistason nostolla.
- Rakennusten on oltava sellaisessa kunnossa, että terveet eivät sairastu eivätkä oireile.
- Herkät henkilöt hoidettava terveydenhuollon piirissä.
- Osaamistason nosto esim. Korjausrakentaminen, ylläpito ja terveys -koulutussuuntauksella Oulun RakDI-koulutuksessa.

Mahdollisuuksia

- Ennaltaehkäisy
 - Uudet rakennukset eivät aiheuta oireilua.
 - Vanhoissa rakennuksissa minimoidaan terveydelle haitallinen altistuminen ja korjaukset tehdään PTS:n mukaan ja heti vaurioiden syntyessä.
- Kansainvälinen liiketoiminta
 - Jo nyt osaamiselle on kysyntää mm. Saksassa. Laajalle verkottumiselle ja suomalaiselle osaamiselle on paljon kysyntää.