

Sisäilmatutkimus – Parolan yhteiskoulu

Tutkimuksen tarkoitus

Kohteessa on raportoitu sisäilmaongelmista. Sisäilman haittakokemuksia on esiintynyt yli 10 % oppilaista sekä useilla henkilökuntaan kuuluvilla henkilöillä. Haittakokemuksista on raportoitu koulun kaikissa osissa ja tiloissa.

Miksi näytteet on otettu?

Näytteitä voidaan ottaa hyvin erilaisista syistä. Ihmisten jatkuva oireilu saattaa olla syynä siihen, että otetaan aluksi ilmanäytteitä, jos mitään selkeää muuta oireilun aiheuttajaan ei ole tiedossa. Jos ilmanäytteiden antama tulos on poikkeava, voidaan edetä siten, että pyritään löytämään poikkeavien mikrobilöydösten aiheuttaja pinta- ja materiaalinäytteiden avulla. Näytteitä voidaan ottaa rakennuksen sisäilmasta, erilaisilta pinnoilta ja rakennusmateriaaleista.

Kohteessa päätettiin tehdä sisäilmatutkimus. Yleisiä tutkimuksen syitä voivat olla rakennuksen käyttäjien raportoimat oireet tai rakennuksessa havaitut aistinvaraiset epäilyt kosteusvaurioista.

Sisäilmatutkimus – Parolan yhteiskoulu

Mitä näytteitä rakennuksesta otettiin?

Sisäilmatutkimuksessa käytettävät tutkimusmenetelmät olivat: Aistinvaraiset havainnot paikan päällä, paine-ero- sekä olosuhdeseuranta otantana ja mikrobiologisten epäpuhtauksien määrittäminen ilmanäytteiden avulla.

Yksi sisäilmatutkimuksen tarkoitus oli määrittää sisäilman mikrobiologiset epäpuhtaudet ilmanäytteiden avulla. Ilmanäytteet otettiin Andersen-menetelmällä.

Andersen-impaktorilla otetun ilmanäytteen tulos kertoo erittäin hyvin sen, onko sisäilman mikrobiologia tavanomainen vai ei. Vastaavasti pinta- ja materiaalinäytteet kertovat altistumisen mahdollisuudesta mutta eivät itse altistumisesta.

Ilmanäytteen ottamisella pyritään arvioimaan tutkittavan rakennuksen ongelmaosassa ilmassa esiintyviä mikrobeja vertaamalla niistä saatua tulosta ulkoilmassa tai rakennuksen vauriottomissa osissa samanaikaisesti mitattuihin arvoihin.

Sisäilmatutkimus – Parolan yhteiskoulu

Mitä näytteitä rakennuksesta otettiin?

Ilmassa esiintyviä mikrobeja voidaan mitata huoneen yleisilmasta. Yleisilmanäyte kuvaa huoneilman laatua riippumatta siitä, mistä mikrobit ovat lähtöisin. Ilmanäytteet otettiin tavanomaisissa olosuhteissa koulupäivän jälkeen.

Yksittäisen ilmanäytteen osoitusarvo on vähäinen. Tämän vuoksi tutkittavista tilosta on otettava useita ilmanäytteitä. Vertailunäytteiden merkitys on suuri tuloksia tulkittaessa.

Kohteessa otettiin sisäilmasta 47 kpl ilmanäytettä sekä 1 kpl ulkoilman vertailunäyte.

Olosuhde- ja paine-eroseuranta jatkuvatoimisella Loop One -järjestelmällä

Sisäilmasto-olosuhteita jatkuvalla olosuhteita mittaavilla menetelmillä, voidaan havaita tiettyjä rakenteiden toimivuuden tai ihmisten hyvinvoinnin kannalta epäedullisia olosuhteita välittömästi niiden ilmaantuessa. Olosuhdeseuranta kestää 2 kk. Olosuhdeseuranta on edelleen käynnissä. Olosuhdeseuranta sekä paine-eromittaus tehdään viidessä (5) mittauspisteessä.

Sisäilmatutkimus – Parolan yhteiskoulu

Mitä näytteitä rakennuksesta otettiin?

Ilmanäytteet otettiin arkipäivinä välillä kello 15.00 ...
21.00 ja lauantaina välillä kello 11.00 ... 18.00.

A-osassa on opetustiloja: 12 kpl

- | | |
|-----------------|--------------------|
| • A-osa | Uusi liikuntasali |
| • A-osa | Pukuhuoneet, pojat |
| • A-B-osa 2.krs | OT 46 |
| • A-B-osa 2.krs | OT 43 ... 45 |
| • A-osa kellari | OT 4 |
| • A-osa | Vanha liikuntasali |
| • A-osa | OT 1 ... 3 |
| • A-osa | Nuorisotilan aula |

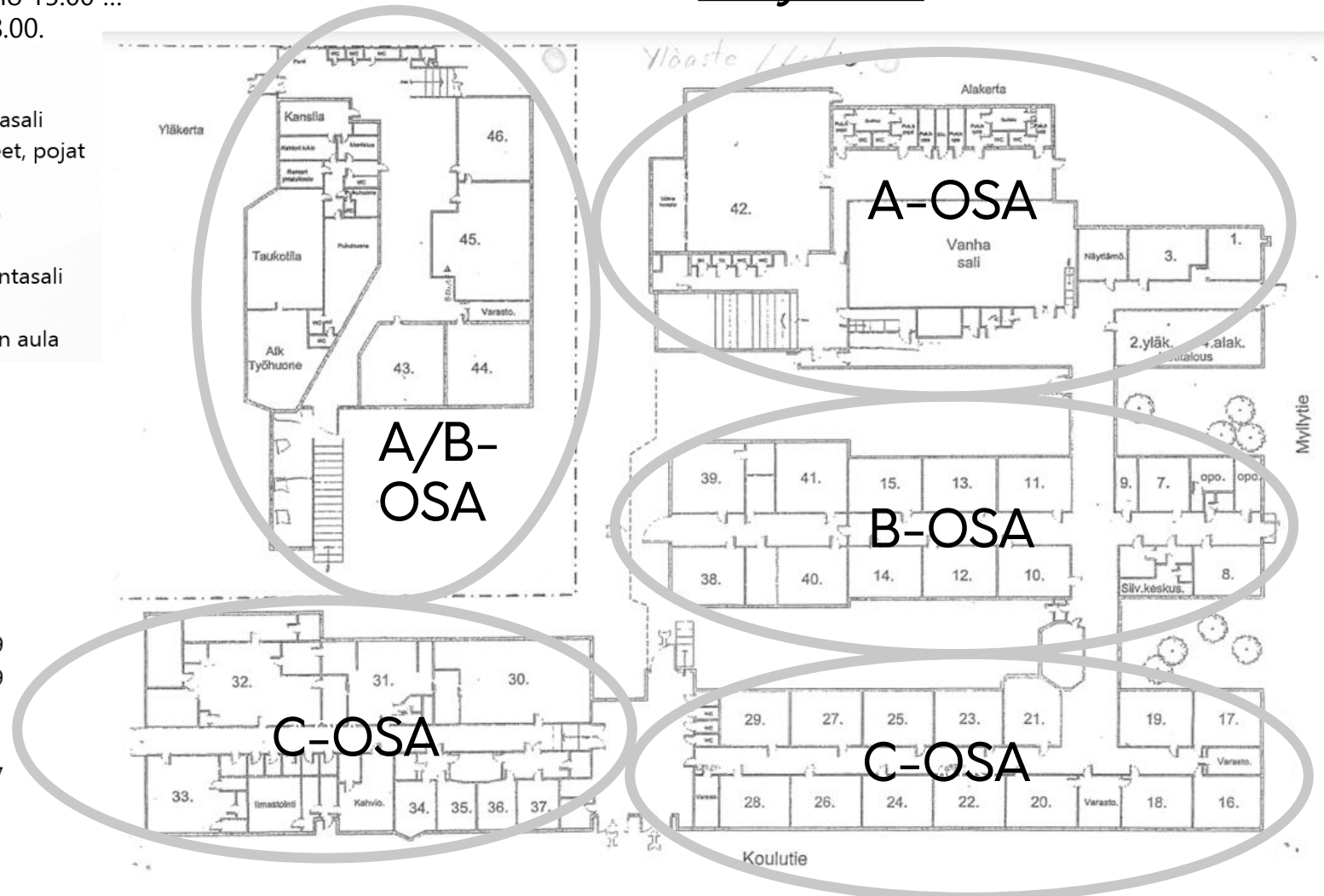
B-osassa on opetustiloja: 13 kpl

- | | |
|---------|--------------|
| • B-osa | OT 38 ... 41 |
| • B-osa | OT 10 ... 15 |
| • B-osa | OT 7 ... 9 |

C-osassa on opetustiloja: 22 kpl

- | | |
|---------|--------------|
| • C-osa | OT 20 ... 29 |
| • C-osa | OT 16 ... 19 |
| • C-osa | OT 30 |
| • C-osa | OT 33 |
| • C-osa | OT 34 ... 37 |
| • C-osa | OT 31 |
| • C-osa | OT 32 |

Pohjakuva



Sisäilmatutkimus – Parolan yhteiskoulu

Näytekohtaiset tulokset

Vain kahdessa (2) otetuista näytteistä (47 kpl) oli epäily mikrobilähteestä rakennuksessa. Muissa näytteissä niitä ei ollut eikä näytteissä ollut poikkeavia löydöksiä. Pääasiassa näytteissä esiintyi tavanomaisia ulko- ja sisäilman mikrobeita. Osassa näytteissä esiintyi yksittäinen indikaattorimikrobi.

Näyte 3, OT 22: Näytteessä 3 Penicillium sp. -pitoisuus (elatusainemaljassa, M2) oli poikkeuksellisen epätavanomainen, mutta vastaavasti Penicillium sp. -pitoisuus (elatusainemaljassa DG18) oli pieni.

IA3, OT 22	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa, mutta Penicillium -pitoisuus epätavanomainen. Pieni bakteeripitoisuus	epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
------------	--	---------------------------------------

Näyte: IA3, OT 22

	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaispitoisuus	600	21	Kokonaispitoisuus	32
steriilit	4		muut bakteerit	32
Penicillium sp.	590	7	*aktinomykeetit	<mr
Cladosporium sp.		10		
Acrodontium sp.		4		

Näyte 23, OT 39: Näytteessä esiintyi kolmea eri indikaattorimikrobeita, joita ei ollut näytteenottohetkellä ulkoilmassa. Pitoisuudet olivat kuitenkin pienet.

IA23, OT 39	homepitoisuus pienempi kuin ulkoilmassa, valtalaji vastaava. Kuitenkin indikaattorimikrobeita, joita ei näytteenottohetkellä ulkoilmassa. Pieni bakteeripitoisuus (kts. lisätiedot)	epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
-------------	---	---------------------------------------

Näyte: IA23, OT 39

	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
HOMEET JA HIIVAT				
Kokonaispitoisuus	64	25	Kokonaispitoisuus	7
Cladosporium sp.	7	18	muut bakteerit	4
Acrodontium sp.	4	4	*aktinomykeetit	4
steriilit	43			
*Aspergillus fumigatus (lr)	4			
Geotrichum sp.	4			
Penicillium sp.	4			
*Walleimia sp.		4		

Sisäilmatutkimus – Parolan yhteiskoulu

Olosuhde- ja paine-eroantureiden sijainnit



Sisäilmatutkimus – Parolan yhteiskoulu

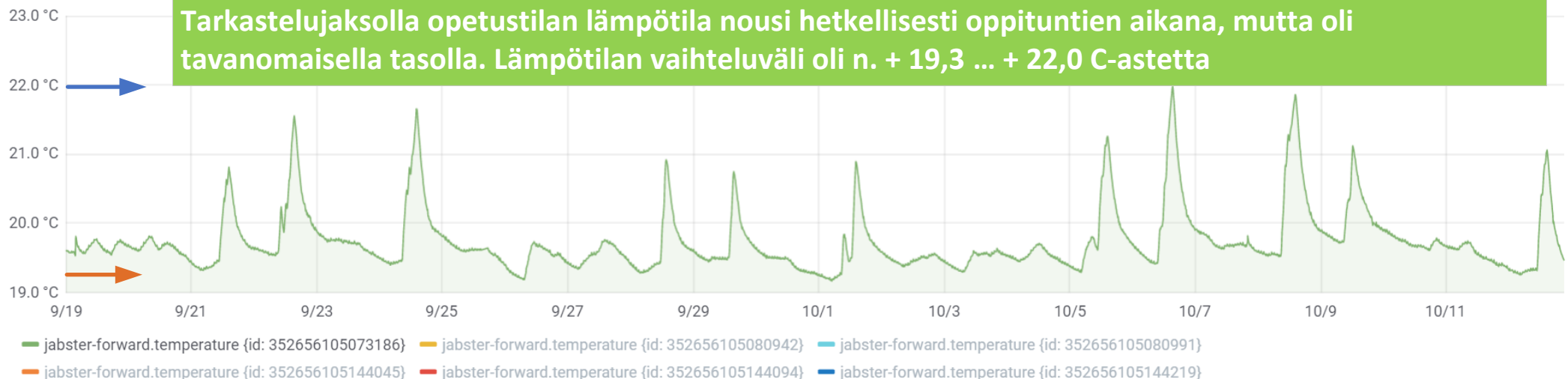
Jatkuvatoimisen lämpötilamittauksen havainnot

Langattomana paine-ero- ja olosuhdemittausjärjestelmänä käytetään Loop One -järjestelmää.

Kohteessa tutkitaan reaaliaikaisesti sisäilman ominaisuuksia kuten lämpötilaa, suhteellista kosteutta sekä hiilidioksidin, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrää sekä ympäristön valoisuuden määrää, äänitasoa, ilmanpainetta että laitteen liikettä sekä sisä- ja ulkoilman välistä paine-eroa.

OT 33, lämpötila, 19.9. – 12.10.2021

Tarkastelujaksolla opetustilan lämpötila nousi hetkellisesti oppituntien aikana, mutta oli tavanomaisella tasolla. Lämpötilan vaihteluväli oli n. + 19,3 ... + 22,0 C-astetta



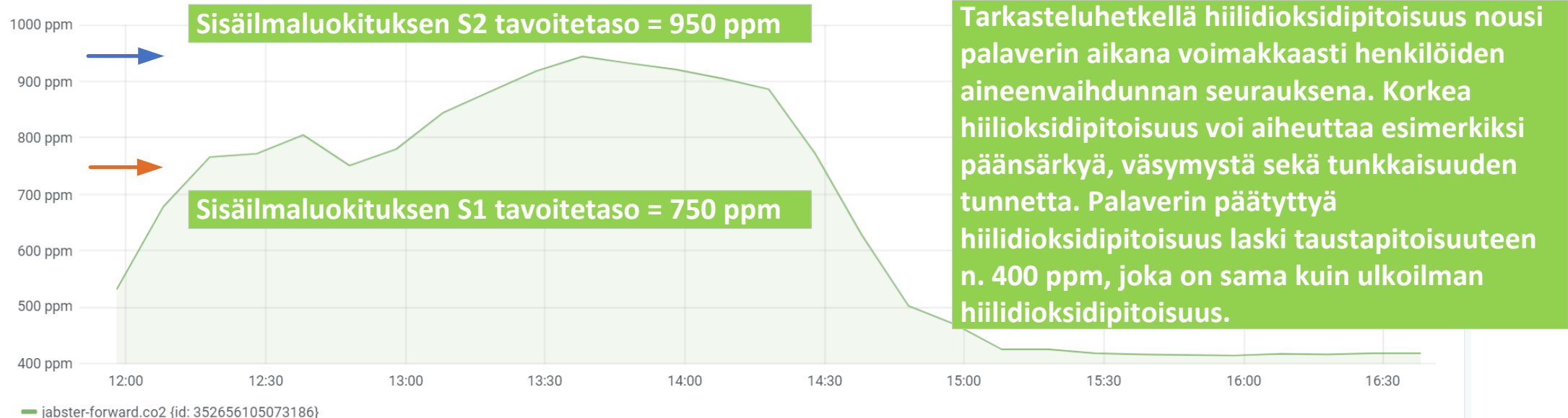
Sisäilmatutkimus – Parolan yhteiskoulu

Jatkuvatoimisen hiilidioksidimittauksen havainnot

Langattomana paine-ero- ja olosuhdemittausjärjestelmänä käytetään Loop One -järjestelmää.

Kohteessa tutkitaan reaaliaikaisesti sisäilman ominaisuuksia kuten lämpötilaa, suhteellista kosteutta sekä hiilidioksidin, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrää sekä ympäristön valoisuuden määrää, äänitasoa, ilmanpainetta että laitteen liikettä sekä sisä- ja ulkoilman välistä paine-eroa.

OT 33, hiilidioksidipitoisuus, henkilöitä paikalla 10 ... 12, 14.10.2021



Sisäilmatutkimus – Parolan yhteiskoulu

Yhteenveto

Kohteessa suoritettu näytteenotto, mittaukset eivätkä muut havainnot antaneet suoraan viitettä poikkeavista olosuhteista. Tutkimuksia on kuitenkin hyvä jatkaa laaja-alaisesti.

Altistumisolosuohdearviossa arvioidaan tiloja, ei käyttäjien altistumista. Mahdollisen terveydellisen merkityksen arviointi tulee toteuttaa erikseen.

Tutkimuksella osoitetaan tilanne näytteenottohetkellä. Samoin tutkimuksilla osoitetaan olosuhde, ei suoraan johtopäätöstä syy-yhteydestä esimerkiksi yksilön oireiluun. Biologisille vaaratekijöille ei ole terveysperusteisia viitearvoja, jotka mahdollistaisivat mikrobimäärän perusteella tehtävän riskinarvion.

Ilman mikrobipitoisuuden lisäksi on oltava muutakin näyttöä toimenpiderajan ylittymisestä, kuten korjaamaton kosteus- tai lahovaurio ja aistinvaraisesti todettua muuta näyttöä esimerkiksi homeenhajua.

Sisäilman mikrobipitoisuuteen vaikuttaa ilmanvaihto. Ilmanvaihdon tehtävänä on huuhdella huoneita ja tiloja ja tätä kautta pienentää epäpuhtauksien pitoisuuksia sisäilmassa.

Sisäilmatutkimus – Parolan yhteiskoulu

Ehdotus lisätutkimuksista:

- ✓ Parolan yhteiskoulun henkilökunnan sekä oppilaiden olosuhdehavainnot
- ✓ IV-järjestelmän toimintakunnon, riittävyyden ja puhtauden tarkastelu
- ✓ Lämpökamerakuvaus, jonka perusteella arvioidaan tarvittavat tiivistyskorjaukset sekä tiivistyskorjausten laadunvarmistus merkkiainekokeilla
- ✓ Kohteessa on menossa tällä hetkellä sisäilmasto-olosuhteiden jatkuvatoiminen olosuhdeseuranta sekä paine-eroseuranta ulkoilmaan nähden. Seurantajakso on kaksi (2) kuukautta. Mahdollisesti olosuhde- ja paine-eromittausten seurantajakson pidentäminen sekä laajentaminen
- ✓ Muut sisäilman hetkelliset mittaukset esimerkiksi VOC-päästöt sekä Formaldehydin pitoisuudet tai muut korjaustoimenpiteet

Sisäilma ja sairastumisen riski – faktaa ja fiktioita

Joihinkin sisäilma-altisteisiin, etenkin kosteus- ja homevaurioihin, eräät sisäilmatoimijat ovat liittäneet vakavia sairauksia ilman kunnollisia perusteita. Tällaisen väärän tiedon levittäminen herättää tarpeetonta pelkoa ja voi itsessään heikentää ihmisten terveyttä.

Jos henkilö kokee oireita sisäilmasta, hän saattaa tuntea itsensä sairaaksi. Sisäilman epäpuhtauksiin tai fysikaalisiin tekijöihin, kuten kuivaan sisäilmaan, hajuihin tai huonoon ilmanvaihtoon, voi liittyä esimerkiksi hengitysteiden tai silmien oireita sekä päänsärkyä ja väsymystä.

Oire tai oireiden kokonaisuus sinällään ei merkitse sairautta eivätkä kaikki oireet ole oireita sairaudesta. Useilla oireilla – myös sisäilmassa ilmenevillä – voidaan nähdä ihmistä suojeleva ominaisuus: hengitysilman pöly yskittää, jolla elimistö pyrkii poistamaan hiukkasia hengitysteistä, samoin toimii nuha ja aivastaminen. Runsas pöly tai ilmassa olevat hapot ja emäkset aiheuttava kyynelvuotoa, joka suojelee silmää jne.

Sisäilmaan liittyvät oireet ovat pääasiassa lieviä ja altistumisen loppuessa ohimeneviä. Oireet ovat epäspesifisiä ja monitekijäisiä, eli niiden syntyyn vaikuttavat monet muutkin tekijät kuin sisäilman laatu. Tällaisia ovat sisäympäristöön liittyvät muut tekijät (melu, viihtyisyys, työilmapiiri, epäluottamus, kuormittavat työtehtävät) sekä henkilöön itseensä tai hänen lähipiirinsä liittyvät tekijät (terveydentila, käsitykset sisäilman riskeistä, aiemmat kokemukset. Sisäilmastossa voi olla monia kemiallisia, biologisia ja fysikaalisia tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa pääasiassa ohimeneviä oireita ja heikentävät viihtyvyyttä.

Eniten Suomessa kuitenkin keskustellaan rakennusten kosteus- ja homevaurioiden aiheuttamista riskeistä. Vaikka mikrobien on arvioitu olevan todennäköisin tekijä kosteusvaurioihin liittyvien terveysvaikutusten taustalla, tutkimusnäyttö sisäilman mikrobien terveyshaitoista on ristiriitaista.

Meillä on kohtuullista näyttöä kosteusvaurioiden yhteydestä vain yhden kroonisen eli pitkäaikaisen sairauden puhkeamisen riskiin, eli astman riskiin. Paras näyttö koskee pienten lasten altistumista kodin merkittävälle kosteusvaurioille tyypillisesti vuosien ajan. Vaikka epidemiologisissa tutkimuksissa yhteys astman ja kosteusvaurioiden välillä on osoitettu, syy-seuraussuhdetta ei ole voitu varmistaa, koska emme tunne haitallista altistumista emmekä sitä biologista prosessia, jolla astma tällä altisteella syntyy.