

TUTKIJAN TUUMAILUA SISÄILMA-ASIOISTA / KOKEMUKSIA KENTÄLTÄ



Ajatuksen juoksuna tuumailujaan 2013 kirjoittanut Juha Tuuli...

2022 Päivitykset *punaisella kursivilla*.

Hengitysilma voi aiheuttaa ihmisille moninaisia oireiluja tai muutoin häiritsevää tunnetta. Hengitysilma, on se sitten ulkona tai rakennuksen tai vaikka kulkuneuvon sisällä, niin se muuttuu jatkuvasti. Kuitenkin sitä mittaillaan pääsääntöisesti hetkellisesti lyhyinä otoksina ja sen perusteella tehdään johtopäätöksiä. Joskus mittaukset toistetaan muutamaan kertaan, jotta saadaan enemmän luotettavuutta, mutta harvemmin tähän on aikaa tai rahaa.

Mielestäni melko isojakoin remontteja tehdään hyvin vähäisten tutkimusten perusteella. Näin useimmiten, mutta on ajoittain tapauksia, jolloin taas tutkimuksiin käytetään aikaa ja rahaa korjaukseen nähden paljon. Näissä tapauksissa kyse on joko siitä, että kyseinen korjaus toimii mallina muihin vastaaviin tapauksiin tai on jollakin tavoin riitautunut tai sitten suhteellisuuden taju ontuu.

Minun tuntuma on, että tutkimuksissa rahastetaan tänä päivänä ennemminkin laadulla kuin tutkimuksien laajuudella. Tutkimuksia tulisi mielestäni tehdä useissa tapauksissa laajemmin ja laadukkaasti. Eli tilaajan tulisi paneutua enemmän siihen mitä ja millä tavoin ja kuka tutkii kuin siihen miten paljon tutkitaan. No, viimeaikoina on tullut ohjeita tähän asiaan esim. kirjoittamalla googlen hakukenttään "tilaajan ohje", niin pääsee alkuun.

Itse pidän ehkä merkittävimpana asiana tutkimuksissa aistinvaraisia havaintoja. Tutkijan vaan tulee olla riittävän kokenut. Nykypäivän kohtuu-hintaiset tai kohtuullisessa ajassa tehtävät mittauksiin perustuvat menetelmät eivät läheskään aina tuo esille ongelmaa. Esim. isot vuokranantajat kuitenkin tukeutuvat päätöksissään lähes täysin mittauksien tulosten numeroihin.

Tutkimuksien ohjeistuksia ja esim. viitearvo-asioita on viimeaikoina tarkennettu, mutta niissä on edelleen paljon tarkennettavaa. Samoja viitearvoja kun käytetään edelleen hyvin erilaisissa ympäristöissä. No, toisaalta jos ajatellaan asioita normi-ihmisen altistumisen kannalta eli terveydellisestä näkökulmasta, viitearvojenhan tulisi olla sama huomioiden altistusaika. Mutta jos numeroita vertaillaan normaalina pidettävään samanlaisen käyttötarkoituksen ja sijainnin omaavaan tilaan, niin viitearvojen tulisi olla hyvin erilaiset.

Hetkellisten mittauksien tuloksien numeroita pidetään monesti liian merkittävänä ja samalla tutkijan mielipiteet tutkimuksen kokonaisuudesta jää vähemmälle huomiolle. On lähes huvittavaa seurata sivusta kun joissain tapauksissa kauhistellaan jonkin yhden näytteen tuloksia ja vertaillaan niitä jonkin opuksen raja-arvoihin ja samalla on monta kohtaa missä ko näytteen tuloksen luotettavuus ontuu. Esim. onko näytteenottaja ollut puolueeton vai se sama henkilö joka haluaa jonkin remontin tehtäväksi. Tai näyte on otettu vaikka kalustelevyn turvonneesta reunasta, jossa sitten on paljon mikrobeita juuri sillä kohtaa. Tulos näyttää sitten numeroina raportissa sen verran isolta, että eihän siellä voi oleskella vaan vuokranantajalta pitäisi saada sijaisasunto, tai ainakaan vuokraa ei tarvitsisi maksaa. Vaikka esim. ilmaa ei ole ollenkaan mitattu.

... Edellä kerrotut asiat ovat parantuneet etenkin siinä mielessä, että nykyään tehdään enemmän tai "helpommin" rakenteellisia tutkimuksia, ilmavuoto- tai paine-eromittauksia, sekä olosuhteiden merkitys on korostunut. Nämä havainnot olen tehnyt lukemalla muiden tutkijoiden raportteja.

Tutkimuksien eri osapuolien päätökset jäävät usein yhden ihmisen hetkellisen arvion varaan. Tutkimuksien johtopäätöksiä laadinnassa olisi oleellista olla useamman näkemys ja samoin korjauksien päätöksen teossa – tutkijataholta kun voi tulla useampia vaihtoehtoja korjauksiin.

Itse törmään työssäni pääsääntöisesti tapauksiin, joissa jokin on mennyt pieleen tai tutkittavassa kohteessa on jokin ongelma. Siksi koenkin erityisen tärkeänä sen, että kohteen historiasta olisi enemmän tietoa saatavilla esim. loppuraportti kosteusvaurion korjauksesta. Usein kun törmää tilanteeseen, että kerrotaan, että on täällä ollut jokunen vuosi sitten vuotovahinkoa ja se korjattiin oikeen vakuutusyhtiön toimesta. Jolloin tilan käyttäjälle on jäänyt käsitys, että korjaus on tehty laadukkaasti, eikä siinä epäillä olevan ongelman lähde. Kuitenkaan loppuraporttia ei löydy, eikä korjauksessa ole ollut valvojaa. Tähän yhtenä esimerkkinä liittyy se, että harvoin desinfiointeja kontrolloidaan mitenkään. Joku on vaan sumuttanut jotain litkua ja kyllähän se laskussa näkyy. Suurimpana ongelmana ehkä on tässäkin kohtaa kiire aikataulu – kontrollinäytteenottoon ja tuloksien odotteluun ei ole aikaa, joka monessa tapauksessa käytännössä olisi 1-2 viikkoa.

Tutkimuksista ei monestikaan haluttaisi maksaa juuri mitään, vaan käyttää rahat itse korjaukseen. Varsinkaan tutkimuksiin korjauksen jälkeen tai sen loppuvaiheessa, ei tunnu olevan kiinnostusta. Ymmärrettävää, mutta kun on tarpeeksi nähnyt tapauksia kun hommat eivät menneetkään hyvin, niin juuri tämän seurantamittauksen tärkeys korostuu; juuri se loppuraportti on ehkä se tärkein.

... Nämä asiat eivät ole muuttuneet mielestäni lainkaan.

Tutkimuksien alkuvaiheessa olisi mielestäni oleellista kohteeseen tutustuminen eli ensiselvitys. Ettei tutkimusta ohjailisi raha tai ihmissuhdeasiat vaan terveys. Pelkkä aistinvarainen ensikäynti monesti kertoo paljon mikä kohteessa on ongelmana ja esim. asukkaan kanssa voi käydä läpi asioita mitä kannattaa tehdä pikimmiten, ettei altistus jatkuisi enää pitkään tai ainakaan niin pahana. Tästä esimerkkinä vaikka eräs tapaus, jolloin asukkaan olisi ehkä kannattanut itse laittaa vaikka edes teippi-tiivistys pistorasiaan, ettei mikrobi-itiöitä tulisi niin paljoa ilmapirtauksien mukana etäämmällä olevasta vauriosta suoraan hänen sängyn viereen. Tämä tapaus kun meni muutaman vuoden altistuksen jälkeen jonkin asteiseen kemikaaliyliherkkyyteen eli asukas sairastui hyvin ikävästi kun taloyhtiössä ei asiat tahtoneet edetä riittävän nopeasti.

MITÄ OIKEASTAAN OLLAAN TILAAMASSA

Rakennusalan virheet ovat monesti johtuneet kiireestä ja se on tullut hyvin mediassa esille. Kiire tuntuu tulevan esille myös sisäilmatutkimuksissa esim. siten, että tilaaja ei puhelimesta oikein jaksa kuunnella, eikä kaikesta päätellen ole myöskään ehtinyt lukea sähköposteja. Esim. tutkimuksen näytteenottotilanteeseen on annettu valmistautumisohjeet. Kuitenkin kohteessa saattaa olla hyvinkin likaista. Kun tilaaja saa tuloksen ja jatkosuosituksena ohjeen, että pitäisi siivota ja ottaa sen jälkeen näytteet uusiksi, vasta sitten pysähdytään ihmettelemään asiaa ja närkästyttään. Yleistä välinpitämättömyyttä, joka nykypäivänä tulee vastaan vähän joka asiassa.

Minun tekemistäni yli 300:sta sisäilmatutkimuksesta ja muutoin yli 2000:sta kosteusvaurio-tutkimuksesta suurin osa on ollut sellaisia, joissa on ollut jokin ongelma sisäilman laadun kannalta, mutta on joukkoon mahtunut sellaisiakin tapauksia, joissa ei voi sanoa olevan mainittavaa rakenteellista ongelmaa, vaan oireilujen syy on ollut jossain muussa. Esim. joskus yksi huonekasvi on aiheuttanut oireilut. Hyvin tyypillinen yksityisen tilaajan esim. omakotitalon asukkaan tilaus on yksi mikrobi-itiöilmanäyte (talviaikaan), jolla hän sitten tavoittelee jotain tuntumaa asuntonsa ilman laadusta. Aika-ajoin tulee yhteydenottoja, että mitä maksaa sellainen tutkimus, jolla varmistetaan, ettei asunnossani varmasti ole kosteutta tai mitään homeita tai muita pöpöjä. Siihen kun alkaa purkamaan seikkoja joita voisi tutkia, eikä rakenteita avaamatta voida varmuudella sanoa ... niin turhautumista ilmenee ja keskustelut päättyvät siihen. Tämä tämmöinen pyyntö on oikeastaan vitsi, mutta kyselijä ei sitä näe niin. Tilauksesta sovittaessa tapanani on tuoda esille esimerkiksi ilmasta otettavan mikrobinäytteen osalta seuraavia seikkoja:

Mikrobien jatkuvaseurantaista näytteenottoa / tutkimusmenetelmää ei ole. Otokset perustuvat yksittäisiin hetkiin (tilanteisiin juuri sillä näytteenottohetkellä juuri sillä kohtaa). Mikrobitilanne sisäilmassa vaihtelee paljon etenkin asunnoissa. Lähteinä voi olla ruuanlaitto, kulkeutumat ulkoa, lemmikit, ihmisen muu toiminta, kasvit, tuulenpuuskien aiheuttamat "pöllähdykset" rakenteista, ym. Näytteenottoa suunniteltaessa tulee tietää mitä tuloksella haetaan – normaalin käyttötilanteen karkeaa arviointia terveysvaikutteiden kannalta vai rakennuksen kunnan arviointia. Kun rakennuksen kuntoa arvioidaan, olisi otollisin tilanne, ettei olisi mitään irtaimistoa, käyttöä, kaikki pinnat olisi siivottu ja viemäreiden hajulukot puhdistettu ja tilanne

tasaantunut. Tämän jälkeen muutaman päivän ajan ikkunat ja ovet suljettuina, mutta ilmanvaihto toiminnassa pienellä asetuksella jos säätömahdollisuuksia. – Näin tulos kertoisi mahdollisesti piilevistä mikrobilähteistä, eikä enää tilan käytöstä johtuvista asioista kuten siivouksen tasosta.

Tämä tutkimus tehdään asumisterveysohjeen mukaisesti viljelymenetelmällä. Analyysissä ilmenee bakteerit (määrä), sädesienet (määrä), hiivat (määrä) ja homeet (lajit ja määrät). Tuloksia verrataan asumisterveysohjeet viitearvoihin ja tilanteeseen näytteenottohetkellä. Itse kun tulen näytteitä ottamaan, niin voin samalla kertoa muuta, mitä asiaan liittyen havaitsen / suosittelen, ym.

Mikrobeita voidaan myös tutkia ilmasta otettavin näyttein DNA-menetelmällä, jolloin analyysi ei erottele itiöistä aktiivisia, vaan tulos kertoo tilanteen kaikkien osalta (myös siis kuolleet tai ns. koteloituneet). Analyysissä ilmenee kokonaismäärinä bakteerit, sädesienet ja homeet (ei hiivoja, eikä homelajien erottelua). Myös kuolleet mikrobit voivat olla haitallisia niihin sitoutuneiden myrkkujen takia ja muutoinkin hiukkasina. DNA-analyysien tuloksia verrataan vain laboratorioden omiin tilastoihin. DNA-Tutkimuksella voidaan erikseen hakea myös jotain tiettyä home- tai sädesienilajia.

Talvella pakkaskeleillä ja lumipeitteen aikaan voidaan olettaa, ettei ulkoa kulkeudu mikrobeita, jolloin vertailunäytettä ei tarvita. Rakennuksen ulkokuoren ulkopinnoilla esim. lämmöneristeen ulko-osassa mikrobitoiminta vähenee kylmällä säällä, jolloin myöskään sen vaikutusta ei ole. Tai ehkä ainakin kylmien keliien alkuvaiheessa, mikrobien toiminta vaikeutuu näillä kohdin, jolloin sen toiminta varmaankin muuttuu ja voi olla jopa jonkin aikaa haitallisempaa (mikrobit taistelevat olemassaolostaan - pölyäyttyvät mikrobien pyrkiessä siirtymään / lisääntymään). Parvekkeilla, räystäiden ja katoksien alla on monesti enemmän mikrobeita ilmassa kuin suoraan taivaan alla. Ulkoilmavertailunäytteen tulisi oikeastaan kuvastaa sisätilaan tulevan ilman tilannetta esim. juuri siinä korvausilma-venttiilin edustalla. Ulkona pitoisuudet vaihtelevat vielä enemmän kuin sisällä, joten yksittäisten ulkoilmavertailunäytteiden merkitys on melko vähäinen. Esim. ok-talon eri puolilta samaan aikaan otettujen ulkoilmavertailunäytteiden tulokset voivat olla hyvinkin erilaiset.

Sisäilman häiritteijöinä voi olla muitakin kuten virukset ja muut bakteerit (joita ei yllä mainituilla menetelmillä tunnisteta), materiaalipäästöt (VOC-yhdisteet), mineraalivillakuidut, PAH-yhdisteet, raskaat hiilivedyt, hiukkaset = erinäinen pöly, ammoniakki, liiallinen kuivuus tai kosteus, poikkeuksellinen lämpötila, "sähköisyys", toksiinit eli mikrobien aineenvaihdunta-tuotteet (mikrobitoiminta jossain piilossa, josta ei itse itiöitä tule huoneilmaan, vaan ainoastaan toksiinit / mikrobi-aineenvaihduntatuotteina voi tulla MVOC:ien lisäksi toksiineja, joita VOC-mittaus ei tunnista). ... siinä ehkä yleisimpiä seikkoja, mutta muitakin vielä on. Lisäksi oleskelutuntumaan vaikuttaa mm. melu, veto ja valaistusasiat.

... Edellä kirjatun tekstin lisäksi lähetän valmistautumisohjeet näytteenottotilannetta varten. ... *Muutamia parannuksia on tullut mittausmenetelmiin, mutta ei mitään oleellista. Korostaisin entisestään "ensiselvityksen" hyötyä.*

OIREITA ITSE REMONTISTA

Remontit saattavat käynnistää pitkäaikaisen sairastelun tai herkistymisen. Vaikka rasitus olisi ollut lyhytaikaista, on määrät voineet olla sen verran suuria, että sairastelukierre on käynnistynyt. Siksi joissain tapauksissa on suositeltavaa käyttää ilmanpuhdistimia ja lisätä siivousta ja huomioida mm. tilojen käyttöön otossa myös uusien materiaalien alkuvaiheen päästöt; VOC-yhdisteitä haihtuu monessa tapauksessa remontin jälkeen hyvin paljon muutaman kuukauden ajan. Näitä pitoisuuksia kun verrataan TVOC-viitearvoihin, niin ylityksiä tulee helposti. Tämä seikka tulisi vaan huomioida aikatauluissa, ettei tiloja otettaisi käyttöön liian pian ja tuulettamisesta huolehdittaisiin. ... *Olosuhteiden huomioiminen oleellista.*

Korjausrakentamisen osalta olen pannut merkille, että työnaikaisen siisteyden tärkeyttä ei oikein tahdota ymmärtää. Näin siis tapauksissa, joissa remonttia tehdään tiloissa, joita samanaikaisesti käytetään. Uudisrakennuspuolelta lähtöisin oleva hyväkin ammattimies monesti tyrii remonttikohteissa siivouksen kohdalla. Suojaukset ovat puutteellisia, imurit huonolaatuisia, eikä päivän päätteeksi siivousta harrasteta. Hyvin monta pientä remonttia on muuttunut kustannuksiltaan kaksinkertaisiksi kun vaikka asunto on täytynyt remontin jälkeen siivota perusteellisesti. ... *Pientä parannusta tähän on ollut yleisellä tasolla havaittavissa.*

Epäilen, että jokaisesta rakennuksesta tai ainakin asuinrakennuksesta löytyy jotain vikaa. Sisäilma-asioiden suhteen kyse onkin pitkälti määristä. Jos kyse ei ole kovin "pahoista" tekijöistä, esim. pah-yhdisteet ja oireet vähäisiä tai niiden kanssa on jotenkin sinut ja tila on muutoin hyvä, niin kyllä ihminen aika hyvin sopeutuu. Tästä vaikka esimerkkinä rintamamiestalo-tyypit, joissa asukkaalla on jonkin verran iho-oireita ja vaatteet haisee, mutta muutoin on hyvä, niin mitäpä sitten. Jos nuo haitat välttämättä haluaisi pois, niin muuttaa pitäisi, tai rakentaa uusi talo ja ehkä uusia irtainkin. ... *Tai ainakin tehdä hyvin kattava saneeraus, jolloin kyseeseen usein tulee kokonaisuuden vertailu siihen, että purkaa vanhan talon pois ja tekee kokonaan uuden.*

Asuinkerrostaloyhtiöissä puntaroitaessa korjaustoimia, tulisi huomioida alimpien ja ylimpien asuinkerrosten poikkeavuus välikerroksista. Suurin osa minulle sattuneista tutkimuksista on kohdistunut juuri alimpiin ja ylimpiin kerroksiin. Näin painovoimaisen ilmanvaihdon omaavissa taloissa. Poikkeuksena yksittäiset vuotovahingot. Alimmassa kerroksessa ongelmia monesti tulee esim. ilmavirtauksien myötä kellaritiloista, josta hyvänä esimerkkinä sisätiloihin rakennettu jätehuone –kuin asuisi tunkion päällä. Johan tuuletusikkunan kautta tulee huonoa ilmaa sisään. Ylimmässä kerroksessa korkeusero tuloilman ja poiston välillä voi olla sen verran pieni, ettei ilmavirtauksia ole riittävästi, johon lisänä alemmista kerroksista ylös nousevat erinäiset kaasut, hajut. Talon rappukäytävään kulkeutuu kaikenlaisia hiukkasia ja kaasuja (ilman epäpuhtauksia), jotka helposti pöllähtelevät ovien avauksien yhteydessä ylimmän kerroksen asuntoihin. Ylimmän kerroksen asunnoissa on monesti ylipaineen tuntua.

Haitta-aine kreosootti eli kivihiihliipiki tulee joskus vastaan vanhojen talojen saneerauksissa. Tämä haitta-aine saattaa haihduttaa sisäilmaan PAH-yhdisteitä. Kreosootti pyritään yleensä poistamaan tai kapseloimaan. Esiintyvyyttä voidaan hyvin tutkia materiaalista, mutta ilmasta sen pitoisuuksien selvittäminen on tänä päivänä hieman epävarman tuntuista. Sen suhteen olisi hyvä kun kehitettäisiin luotettavimmat / nopeammat menetelmät. Joskus mittauksia

tehdään ilmasta otettavin VVOC/VOC-tutkimuksin. Tällöin voidaan saada viitteitä kreosootin haihtuvuudesta naftaleenin ja sen johdannaisten myötä. Ongelmia tulee kuitenkin usein siinä, että samalla näkyy paljon muita VOC-yhdisteitä, mitä ei haluta näkyvän mm. myyntipaperien joukossa tai toisaalta naftaleenia voi tulla jostain muusta kuten liikenteen pakokaasuista, jolloin haitta-aineen poiston tai kapseloinnin onnistumista ei kunnolla voida arvioida.

... Kreosootin suhteen aiheesta on nykyään paremmin saatavilla infoa netistä kuin vuonna 2013. Aineella on selkeä helposti tunnistettava ominaishaju, jonka useimmiten voi tunnistaa, vaikka nykyaikaisilla mittausmenetelmillä ei sitä ilmasta "saataisikaan kiinni". Tervapahveja on aikain saatossa käytetty monenlaisia ja siten on asia niiden haitallisuudenkin suhteen. Puurunkoisissa ok-taloissa voi olla lähes 1mm paksua huopamaista kivihiilitervalla "täyteläisesti kyllästynyttä" tervapahvia, jonka PAH-päästöt ovat huomattavat. Kun taas 1950-luvun kerrostalojen välipohjissa tapaa tasaushiekan päällä hyvin ohutta tervapahvia, josta pah-yhdisteitä ei siinä määrin haihdu, että sitä huoneilmassa ihminen tunnistaisi. Rintamamiestaloissa useimmiten haisevin tervapahvi löytyy ulkoseinän lämmöneristeen ulkopuolelta, jossa pahvi on toiminut oletettavasti jo pitkään mikrobien ravintona ja haisee siten muullekin kuin vain kreosootille. Mitä saneerauksiin tulee, niin ratkaisussa on huomioitava, että kivihiilipiki muuttuu nestemäiseksi lämpötiloissa, joita voi olla rakennuksissa. Jos tavoitteena on, ettei hajua enää esiinny, niin pelkkä kreosootin poisto harvoin riittää, vaan myös "piintymähajut" pitää huomioida niissä rakenteissa, mitkä ovat olleet liki poistettua kreosootia. (piintymähajut = materiaaliin imeytyneet pah-yhdisteet)

PROJEKTIT KOKONAISUUKSINA

Olen pyrkinyt siihen, että projektit tulisi hoidettua kokonaisuuksina mahdollisimman hyvin asiakasta palvellen ja asettumalla hänen asemaansa – tuonkin usein esille näkemyksen mitä itse tekisin vastaavassa tilanteessa. Sisäilmaongelman aiheuttajia voi olla joskus hyvin paljon esim. 1970-luvun omakotitalossa. Kuitenkaan ei ole ehkä järkevää ainakaan kustannuksien kannalta heti lähteä selvittämään kaikkea mitä vaan mahdolliseksi ko tapauksessa keksitään, vaan paneudutaan oleellisimpiin ja siten tutkimukset tehdään järjestelmällisesti mahdollisia haittatekijöitä poissulkevasti. Joskus kohtuullisin kustannuksin ei tutkimalla syyt selviä vaan kustannuksien ja aikataulujen kannalta kannattaa jo korjata mahdollisia haittatekijöitä. Yleensä jonkin eniten epäilyksen alaisena olleen rakenteen korjaamisen jälkeen myös oireilut vähenevät. Ensikäyntien merkitys korostuu vähänkin moniongelmalliselta vaikuttavissa tapauksissa.

Oudot hajut teettävät jonkin verran työtä. Esimerkkinä vastaan on tullut muutamia tapauksia, että ilmasta otettavan VOC-näytteen ja seinäpinnoitteesta otetun FLEC-näytteen tuloksia vertailemalla on ilmennyt syyksi tapetin poistoaineen ja uuden maalin yhteisvaikutuksena (kemiallisena reaktiona) syntynyt kalvo / pinta seinään, joka on pitkäkestoisesti haissut voimakkaasti (yli vuoden). Näissä tapauksissa ei ole ollut normaalia enempää kosteutta mukana alkuvaihetta lukuun ottamatta.

Asenteita on erilaisia: On astmaa ja poskionteloita pitää rassata kerran pari vuodessa ja ihoa rasvata, sun muuta. Sitten kun varovasti menee sanomaan, että eihän sitä tiedä vaikka syy olisi sisäilmassa ja pitäisi vähän tutkia ja korjata, niin edelleen tulee suhtautumista vastaan, että ei kai nyt tässä talossa mitään vikaa ole; ihan kuivana on rakenteet pysyneet. Ja sitten

on uuden karheen audi pihassa. No, ihmiset puntaroivat asioita omalla tavallaan, ehkä sopeutuvat ja hyväksyvät näitä oikkuja, elämän arpia, koska asian "hoitaminen" olisi jostain muusta pois. Näissä kohteissa on mikrobilajit ehkä sen laatuksia tai määrät sellaisia, että tilanne ei sen paremmaksi kehkeydy ainakaan sen asukkaan aikana. Mutta sitten on ongelmallisempia tapauksia, missä on taustalla ehkä myrkyhomeita tai voimakkaita materiaalipäästöjä. Minunkin kohdalle on sattunut useita asiakkaiden sairastumisia, jotka ovat olleet hyvin todennäköisesti lähtöisin asuinrakennuksen rakenteista; syöpää, kemikaaliyliherkkyyksiä. Pahin kuulemani kemikaaliyliherkkyyteen sairastunut kertoi voivansa enää syödä kahta eri ruokalajia. ... *Ihmisten asenteet sisäilmahaittoihin tuskin tulevat muuttumaan vielä vuosikymmeniin, jos koskaan. Tässä kohtaa on hyvä muistuttaa altistusajasta, jolla on suuri merkitys, eli ollaan jo pitkällä kun pystyy itselle hahmottamaan tilanteen kokonaisuuden ja näkemään eri vaihtoehtoja. Toisaalta on ymmärrettävää, että tilanteen ajauduttua pidemmälle esim. immuniteetin romahduksen ja pitkittyneen lääkäreiden pompottelun jälkeen, voi olla jo niin väsynyt, ettei jaksa käsitellä asioita selkeästi ja jää helposti altistamaan itseään lisää sängyn pohjalle. –Tällaiseen tilanteeseen on pelkkä konsultointikäynti paras keino edetä asian kanssa.*

Kiinteistöalan ammattilaisilla esim. ammatti isännöitsijöillä tuntuu nykyään jo olevan hieman paremmin käsitystä sisäilmatutkimuksien ajan tarpeesta. Mutta yksityistilaaajien kohdalla tuon tuosta törmää olettamukseen, että kun ensimmäinen yhteydenotto tulee, niin melkein pitäisi seuraavalla viikolla olla jo korjauksetkin tehtynä. Sisäilmatutkimuksissa lähes aina on tarvetta laboratorioanalyysiin, jolloin tutkimusraporttia voisi odotella noin kuukauden kuluttua tilauksesta. Toki on nopeampiakin analyysijä. Epäonnisin kohdalleni osunut tutkimuskohde oli perus asuinkerrostalokolmio, jonka ensimmäisestä kohdekäynnistä kului 16 kuukautta siihen, että asunto oli korjauksien jälkeen siinä kunnossa, että sinne voi muuttaa takaisin. ... *Tästä puuttuu ne useita vuosia kestävät oikeustapaukset, joissa tilanne on usein lohdon, eikä oikeuden päätöksiä välillä voi kuin hämmästellä – tuntuu kuin rakennuksen todellinen kunto ei olisi enää se mikä asioita ohjaa, vaan asianajajan pätevyys. Tuohon kohtaan, että lähes aina tarvitaan laboratorioanalyysijä, voisi nykyään todeta, että harvemmin.*

Tutkimuksien johtopäätöksiä ja korjaussuosituksia olisi hyvä aina tarkastella useampi asiantuntija ja mielellään vielä eri yrityksistä. Oman tuntumani mukaan monella tutkimuksia tekevällä yrityksellä on tutkimuksien lisäksi siinä sivussa joitain muita palveluita, joita sitten helposti suositaan eli markkinoidaan. Esim. ilmanpuhdistimet, erilaiset desinfiointit tai pintojen puhdistukset tai rakenteiden kuivauspalvelut tai jokin tietty remontoinnin osa-alue. Tästä hyvänä esimerkkinä tapaus, jossa levyseinän helmassa oli silmin nähtävää mikrobikasvustoa. Tutkija totesi asian ja suositteli sen näkyvän pinnan puhdistamista omilla tuotteillaan. Näin tehtiin, mutta tilanne oli sama jo muutaman kuukauden kuluttua. Syy jäi selvittämättä ja siten uudelleen vaurioitumista ei ehkäisty. Eikä edes tarkastettu sen levyn toista puolta seinän sisältä. Tämä olisi varmaankin mennyt toisin jos asukas olisi kysynyt jonkun toisen asiantuntijan mielipidettä.

Tutkijallakin saattaa joskus olla vaikka vaan huono päivä ja jotain jää huomaamatta tai unohtuu tai ei tule tarkastelleeksi asioita eri kantilta – tämänkin vuoksi olisi aina hyvä pyytää muutamia eri mielipiteitä. ... *Olen vuosien varrella saanut asiakkaitani luettavaksi lukuisia*

muiden tutkijoiden ja suunnittelijoiden raportteja ja sen voi todeta, että aina tulee jotain huomautettavaa.

Yhtenä tyypillisenä esimerkkinä rivitaloyhtiöille on lattiabetonin ja seinän välissä olevan raon (jalkalistojen alla piilossa) kautta sisäilmaan kulkeutuvat haitat. Vinkkinä tällaisiin tapauksiin ehdottaisin ennen sen tarkempien tutkimuksien tilaamista ko raon tiivistämistä.



Rakennusvaiheessa lattiabetonia valettaessa tähän väliin on laitettu jotain epätiivistä estämään lattiabetonin tarttumista seinään. Tämän raon kautta sisäilmaan saattaa kulkeutua esim. maasta peräisin olevia sädesieniä.

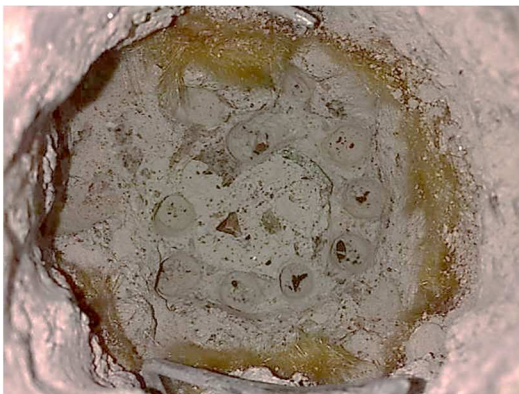
... Tarkennuksena edelliseen; on kuitenkin hyvä ensin varmistua, että tiivistystapa on rakenteelle sopiva. Monesti tällaisen esimerkkirakenneliitoksen tiivistäminen ei olekaan niin helppo ja yksinkertainen toteuttaa, kuin voisi ajatella. Olen onnistuneesti suunnitellut, tehnyt tai valvonut erilaisten rakenteiden ja materiaalien tiivistyskorjauksia. Esim. ennen ja jälkeen homekoirien käyntiä. Toki se, että yllä kuvan mukaiseen rakenneliitokseen kun pursottaa elastista tiivistysmassaa, niin se kyllä ehkäisee ilmavirtauksia, mutta riittääkö se tai tuleeko sen myötä toisenlainen haitta, on eri asia.

Kun ensin on sisäilmassa todettu olevan jotain vikaa, joka viittaisi rakenteissa olevaan mikrobivaurioon, lähdetään seuraavaksi syitä selvittämään rakenteista niitä avaamalla. Sisäilman lähtötilanne (pitoisuudet, ym.) on hyvä aluksi selvittää, jotta on jotain mihin verrata korjauksien jälkeen kontrollimittauksin ja että tiedetään mikä ilmaa "vaivaa". Alla muutama esimerkki tyyppillisistä rakenteista, joista yleensä lähdetään syitä etsimään:



Liian usein näkee tehtävän liian pieniä tutkimusreikiä rakenteisiin, jolloin tilanteen arviointi on epävarmaa ja siten johtopäätökset voivat olla virheellisiä.

Rivitalon puurunkoisin seinän alaosa. Jotta rakennetta voidaan kunnolla tarkastella ja ottaa mahdollisesti materiaalinäytteitä, niin tarkastusaukon tulee olla riittävän iso.



Rakenteet ja niiden sisältämät materiaalit tulee selvittää. Mielummin itse rakenteista toteamalla kuin vanhoista rakennepiirustuksista tai muista asiakirjoista.

Kerrostalon välipohjan eriste. Kantavan betonin päällä, lattian pintabetonin alla monesti on jokin eriste, jossa saattaa piillä mikrobivaurio. Vähäisetkin vuotovahingot ja etenkin viemärivuodot, jolloin neste on oletettavasti hyvin bakteeripitoista, voivat "lurahtaa" juuri tuonne eristekerrokseen piiloon ja voi jäädä siten huomaamatta – pelkkä kosteusmittaus pintabetonista ei tällöin riitä. Etenkin viemärivuototapauksissa eristetilojen kuivaukset ja desinfiointit ovat hyvin epävarmoja menetelmiä hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi tai edes "tilanteen ennen vuotovahinkoa" saavuttamiseksi.

Yläpohjan puutteellinen höyrynsulku ja sen johdosta sisäilman kosteuden tiivistyminen kylmille rakennepinnoille voi aiheuttaa kosteusvaurioita:



Asuntojen välisen seinän kohta yläpohjassa.



Putkiläpiviennit yläpohjassa

... Mielestäni yläpohjan kunnan merkitystä vähätellään. Kun kohdalle sattuu tapauksia, että yläpohjan kunnostuksen jälkeen tilan käyttäjän oireet lakkaavat, alkaa uskomaan asiaan. Painovoimaisen ilmanvaihdon omaavassa talossa helposti ajatellaan, että ilmavirtaukset ovat ylöspäin, eikä siten yläpohjan kunnolla ole niin väliä. Olen kuullut myös hyvin monelta taholta (itseään asiantuntijana pitävältä taholta), että höyrynsulkumuovikalvon ulkopuolisella rakenteen mikrobistolla ei ole merkitystä sisäilman laadulle. Käsittämättömän ajattelematonta. Onhan päivän selvää, että useimmat rakenteet ikääntyvät ja etenkin mikrobiston vaikutuksesta, eli käyttöiän suhteen selkeä vaikutus. Itse muovikalvon läpi myöskin pääsee pienimmät haitat, mutta missä määrin missäkin tapauksessa se on enää merkityksellistä, jää arvioitavaksi kokonaisuus huomioiden ja tällaiset tilanteet voivat helposti olla juupas-eipäs- väittelyä kun selkeää rajausta ei ole ainakaan ihmisten yksilöllisyys huomioiden. Tilanteen vakavuusarviointiin tarvitaan vahvaa kokemusta, jota ei esim. koulun penkiltä saa. Ilmavirtauksiin vaikuttaa useat eri tekijät ja tilanne elää jatkuvasti, joten ilmavirtauksien suunta voi olla esim. 90% ulospäin ja 10% sisäänpäin – onko sitten sillä 10%:lla kuinka suuri merkitys on jälleen pelkkää arviointia, mutta toisaalta ehkä juuri se mikä tilan käyttäjää häiritsee ja on käynnistänyt kyseisen prosessin. Sitten on vielä olemassa fysiikan laki, joka sanoo, että kaikki pitoisuudet pyrkivät tasaantumaan, joka taas tarkoittaa sitä, että hajut kulkevat myös vastavirtaan ja sen myötä myös ne mahdolliset haitat, mitä ne sitten ovatkaan.

Liimattavat lattiapinnoitteet kuten muovimatto ja linoleummatto voivat haihduttaa huoneilmaan terveydelle haitallisia kemiallisia aineita etenkin jos niiden asennuksessa on kiirehditty, eikä alustan kosteusilannetta ole huomioitu. Pinnoitevaurioita voi syntyä myös jos pinnoitteen hoito-ohjeita ei ole noudatettu. Joskus lattiapinnoitteiden vaurioon liittyy myös mikrobitoimintaa. ... *Lattiapinnoitteisiin liittyy usein myös tuoreen materiaalin hajut, jotka haihtuvat ja lakkaavat hiljalleen viikkojen tai muutaman vuoden kuluessa. Hajuihin vaikuttaa paljon asennuksen aikaiset olosuhteet, asennustapa yms. Kaikista hajuista ei välttämättä ole muuta haittaa kuin pelkkä ominaishaju, esim. linoleum haisee usein pellavaöljylle ja joskus niin paljon, että se kuvottaa jos tilassa oleskelee pitkään.*



”Lattiahaitat” on varmaan yleisin tutkittu asia rakennuksissa. Haitat koskevat yhtäläillä kelluvia kuin liimattujakin pinnoitteita. Jos epäilyksen kohteena on jokin perusasuinhuoneen lattia, eikä muita osapuolia ole kuin tilan käyttäjä, niin tehokkainta on suoraan kunnostaa lattian pintarakenne. Toki tulee tietää mitä on tarkemmin ottaen tekemässä.

Lattiapinnasta otettu mikrobimateriaalinäyte tai ns. bulk-näyte flec-analyysia varten.

... Huom! On hyvä tiedostaa ja huomioida johtopäätöksissä, että rikutusta rakenteesta haihtuu aina enemmän kuin ehjästä – bulk-näytteet eivät siten kerro koko totuutta.

*Tähän ”tutkijan tuumailuun 2013” voisin nyt 2022 lisätä mikrobihaitoista **uskomukseni**, jonka myötä voi ehkä jollekulle joissain tapauksissa valjeta syy-seuraus ja sen myötä löytyä ratkaisu. Tiedostetaan, että mikrobeita on monenlaisia ja ne voidaan hahmottaa eliöiksi kuten vaikka koira, puu tai ihminen. Ihmisen sisällä ja iholla majoilee paljon erilaisia mikrobeita jatkuvasti ja ne kuuluvat asiaan. Mikrobit ovat siis välttämättömyys ja pitkälti hyvä asia. Rokotuksien idea myös tiedostetaan. Kokonaisuudessa on kyse siis siitä mille mikrobeille altistutaan, kuinka paljon ja miten kehomme tilanteesta selviytyy. Ihmisen puolustusjärjestelmä ulkopuolisia hyökkäyksiä vastaan on tietynlainen ja vaihtelee eri ihmisillä jonkin verran tai itseasiassa käsittääkseni hyvin paljonkin. Esim. umpisuolen lisäkkeen merkitys mikrobivarastona on mielenkiintoista tiedostaa ja uskon sen merkitykseen, vaikka siinä, kuinka ruoansulatusreitimme selviytyy mikrobeita tuhoavilta aineilta ja ruuan mukana tulevilta vierailta mikrobeilta. Tai vaikka ihon pärjääminen; kumpi onkaan missäkin tilanteessa parempi; käyttää käsidesiä ja tuhota oma puolustus ja toivon mukaan siinä samalla hyökkääjät vai turvautua omien vahvuuteen?*

Se mistä harmillisen vähän kuulee puhuttavan ainakaan mediassa isolle yleisölle, on mikrobiperäisien haittojen aiheuttama immunitetin romahtaminen, eli em. omien mikrobien

ja sisällämme olevan järjestelmän heikentyminen. Sille kun ei ole suoranaista oirekuvausta, vaan puhutaan siitä mitä sen jälkeen ilmenneet oireet ovat. Ne oireethan riippuvat sen jälkeen siitä mille ikinä altistuu, eli koko ympäristö muuttuu ja aletaan puhumaan kemikaaliyliherkkyydestä, sähköherkkyydestä, yllättäen ilmaantuneista allergioista. Tällöin ei enää sitten pädekään muutoin ehjän immuunijärjestelmän omaavalla ihmiselle määritetyt suositukset. Eli esimerkiksi kerrottuna sateelta suojaudutaan sateenvarjolla ja auringolta aurinkovoiteella ja näissä oireet suojautumisen puuttumisesta tiedostetaan selvästi, ilman sateenvarjoa kastutaan ja ilman aurinkovoidetta voi iho kärventyä. Toisin on kuitenkin asia kun suojauksessa on kyse immuunijärjestelmästä, jolle on tarkoituksia loputtomasti ja ilman sitä elämänlaatu romahtaa perusteellisesti. Eli suojauksen ja oireen välillä ei ole lyhyttä yksiselitteistä vastausta kuten sateenvarjo-kastuminen tai aurinkovoide-ihon palaminen, vain loputtomasti erilaisia oirekuvauksia ja arvailuja, sekä puutteellisia immuunijärjestelmän kunnan selvityksiä.

Edellä kerrottu asia kuitenkin tiedostetaan ja on olemassa erilaisia mittareita selvittämään ihmisen immuunin kuntoa ja sen korjauskeinojakin tunnetaan. Olen itse kuullut useita selviytymistarinoita ja niihin liittyviä taisteluita, menetyksiä, ja uuden elämän ihmeitä. Ihminen on hyvin moninainen kokonaisuus jossa nykyisellä terveysalalla on toki vielä paljon opittavaa ja etenkin kun ihminen ei ole vain yksi asia vaan jokainen on erilainen ja muuttuu kokoajan.

Mainitsin edellä rokotukset siksi, että jonkin verran rakennuksien sisätilaoloskeluun liittyviin altisteisiin liittyy myös ihmisen sopeutuminen. Kyse on aina altisteiden määrästä ja laadusta, sekä ihmisen tilanteesta kokonaisuudessaan miten pystyy milloinkin sopeutumaan. Oikein hyvän immuunijärjestelmän omaava henkilö voi sopeutua hyvinkin huonokuntoiseen rakennukseen. Esim. asunnon ostoaikeessa on ostajan itse tiedostettava oma terveydentilansa ja elämän tilanteensa ylipäättään jos harkitaan sellaista asuntoa asuttavaksi missä epäillään poikkeavaa altistetta tai sille on olemassa riski. Eli tulee tiedostaa altistusaika, mahdollisuudet vaikuttaa asioihin jos riski toteutuu. Sopeutuminen on kuin siedätyshoitoa.

Mikrobitoksiineista:

Mikrobeista sairastuminen ilman välityksellä tapahtuu uskomukseni mukaan pitkälti vain mikrobien tuottamien toksien takia tai muutoin aineenvaihduntatuotteista kuten mvoc. Harvoissa tapauksissa itse elävä mikrobi pääsee ilman välityksellä ihmisen sisään tekemään tuhojaan siten, että se olisi sairastumisen syy. Hengitämme jatkuvasti elinkykyisiä mikrobeita sisäämme ja toki sillä on merkitystä minkälaisia ne mikrobit ovat ja kuinka paljon niitä on. Kun sisätiloissa on mikrobiperäinen ongelma, niin syynä usein miten kuitenkin on ne mikrobit mitkä elävät jossain rakenteessa ja tuottavat sieltä toksineja siihen ilmaan mitä hengitetään, eikä lainkaan itiöitä hengitettäväksi. Nämä toksinit ovat kertaluokkaa pienempiä aineita ja siten leviävät tehokkaasti ympäristöön. Tämä uskomukseni on syntynyt siitä kun ajattelee miksi on ympäristöjä, joissa rakenteet ovat pahasti mikrobivaurioituneet ja altistus on päivän selvä, mutta silti tilan käyttäjä ei saa mitään oireita. Näin esim. kosteaan vuoden aikaan kun mikrobi viihtyy, eikä siten tuota toksineja (joilla mikrobi ilmeisesti pyrkii torjumaan omia ympäristöhyökkäyksiään). Sitten ympäristön muuttuessa kuivemmaksi alkaa tilan käyttäjän oireet. Tämä uskomus olisi helppoa osoittaa todeksi hyvin järjestetyllä testillä. Tällaisia testejä ei kuitenkaan ole ihmeemmin tehty ja yksittäisten asiantuntijoiden pyrkimyksiä kehittää toksineihin perustuvia menetelmiä suorastaan torjutaan. Liekö viranomaistaholla sitten

pyrkimyksenä ehkäistä mahdollista kaaosta, joka voisi syntyä jos ensin kehitetään sisäilmahaittoja osoittavia tehokkaita menetelmiä, ennen kuin kansaa valistettaisiin asiasta kattavammin. Ja toisaalta sellainenkin sanonta on, että tieto lisää tuskaa. Ehkä vastauksena on, että jos ei ole rahaa korjata, niin yritetään sopeutua ja sillä mennään.

Aiheesta on kelpo opus: "Diagnostisia työkaluja rakennusten patologiaan", Mirja Salkinoja-Salonen, 2016