

Sisäilmaan liittyvän oireilun ja sairastumisen hoitosuositus

”Sisäilma ja terveys: potilaiden diagnosointi, hoito ja kuntoutus” -työryhmä

Työryhmän jäsenet

Liisa Airaksinen, Korva-, nenä- ja kurkkutaudit – pään ja kaulan kirurgia ry
Tapani Hämäläinen, palvelujärjestelmän asiantuntija, sosiaali- ja terveysministeriö
Soile Jungewelter, Suomen Työterveyslääkäriyhdistys ry
Jussi Karjalainen, Suomen keuhkolääkäriyhdistys ry, Suomen Allergologi- ja immunologiyhdistys ry
Mari Kemppainen, Suomen Yleislääkärit ry
Johanna Leppälä, Homepakolaiset ry
Sari Mäki, Hengitysliitto
Juha Pekkanen, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
Laura-Maria Peltonen, Turun yliopisto
Kari Reijula, Helsingin yliopisto
Kaisa Saari, Suomen psykiatriyhdistys
Susanna Salmivesi, Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry, Suomen lastenlääkäreiden allergologiayhdistys SLAY ry
Riitta Sauni, Tampereen yliopisto
Kimmo Tarvainen, työterveyshuollon asiantuntija, sosiaali- ja terveysministeriö
Tiina Tuomela, Eduskunnan sisäilmaryhmän nimeämä edustaja
Riitta Työljärvi, Eduskunnan sisäilmaryhmän nimeämä edustaja
Tuula Vasankari, Filha ry
Risto Vataja, Suomen Neurologinen Yhdistys
Aki Vuokko, Työterveyslaitos

Asiantuntijajäsenet

Virpi Liukkonen, Kansaneläkelaitos KELA
Milja Tiainen, sosiaaliturvan asiantuntija, sosiaali- ja terveysministeriö

Kirjoittajaryhmä

Taneli Puumalainen, puheenjohtaja sosiaali- ja terveysministeriö
Sirkku Pikkujämsä, varapuheenjohtaja, sosiaali- ja terveysministeriö
Jorma Komulainen, tekninen varapuheenjohtaja, Lääkäriseura Duodecim
Kati Huttunen, asiantuntijasihteeri, sosiaali- ja terveysministeriö
Tuomas Sorto, asiantuntijasihteeri, sosiaali- ja terveysministeriö

Sisäilmaan liittyvän oireilun ja sairastumisen hoitosuositus

Sisällysluettelo

Johdanto	6
Taustaa	6
Toimeksianto ja työryhmän muodostaminen	6
Suosituksen laatimisprosessi	7
Konsensussuosituksen rajaukset	8
Määritelmiä	9
1 Mitkä ovat Suomessa tärkeimmät sisäilmaoireisiin liittyvät tekijät?	11
1.1 Monitekijäisyys	11
1.2 Sisäilmaongelmien yleisyys, yleisimmät syyt ja merkitys kansantaloudelle	11
1.2.1 Radon	12
1.2.2 Pienhiukkaset	13
1.2.3 Passiivinen tupakointi	13
1.2.4 Kosteus- ja mikrobivauriot	14
1.3 Muita sisäilmassa esiintyviä epäpuhtauksia	15
1.3.1 Hiilidioksidi	15
1.3.2 Hiilimonoksidi (häkä)	16
1.3.3 Allergeenit	16
1.3.4 Mineraalikuidut	16
1.3.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	17
1.3.6 Puolihaihtuvat orgaaniset yhdisteet (SVOC)	18
1.3.7 Mikrobitoksiinit	19
1.3.8 Muut sisäilman kemikaalit	21
1.3.9 Tartuntatautien aiheuttajat	22
1.4 Fysikaaliset tekijät	22
1.4.1 Ilmanvaihto	22
1.4.2 Ilmankosteus	23
1.4.3 Poikkeavat lämpöolosuhteet	23
1.4.4 Ääniympäristö	24
1.4.5 Valaistus	24
1.5 Psykososiaaliset tekijät	24
1.5.1 Yksilöön liittyvät tekijät	25
1.5.2 Yhteisöön liittyvät tekijät	25
1.6 Yhteisvaikutukset	26
2 Mitkä ovat tärkeimmät sisäilmaan liittyvät oiretyypit, sairaudet ja vaikutukset toimintakykyyn?	26
2.1 Ohimenevät oireet	27
2.2 Hengitystieoireet ja -sairaudet, erityisesti astma	27
2.3 Ympäristöherkkyys ja muut toiminnalliset häiriöt	31
3 Kuinka sisäilmaan liittyviä terveyshaittoja ehkäistään?	33
3.1 Rakentamisen ja kunnossapidon laatu sekä toimintamallit	33
3.2 Tiedottaminen ja riskikäsitykset	34
3.3 Voimavarojen tukeminen	34

4	Miten sisäilmaan liittyvää oireilua selvitetään ja diagnosoidaan?	35
4.1	Kuinka sisäilmaoireiden vuoksi vastaanotolle tuleva potilas kohdataan?	35
4.2	Milloin on syytä epäillä oireiden yhteyttä sisäilmaan?	37
4.3	Mitä diagnostisia tutkimuksia tarvitaan epäiltäessä sisäilmaan liittyviä oireita?	38
4.4	Terveydenhuollon eri toimijoiden roolit	41
4.5	Yhteistyö rakennusterveys- ja muiden asiantuntijoiden kanssa	42
5	Kuinka sisäilmasta oireilevia hoidetaan ja kuntoutetaan?	44
5.1	Hoidon ja kuntoutuksen suunnittelu	44
5.2	Oireenmukainen hoito ja lääkitys	46
5.3	Kuntoutusmenetelmät ja lääkkeetön hoito	56
5.4	Hoitoketjut	58
5.5	Pitkittyneesti oireilevien potilaiden erityistarpeet	58
6	Miten sisäilmasta oireilevien toiminta- ja työkykyä arvioidaan ja tuetaan?	59
6.1	Arvioinnin toteutus	59
6.2	Lääkäriinlausunnot ja kannanotot	61
6.3	Työkyvyn tukeminen	63
6.4	Työtiloihin liittyvät järjestelyt	65
6.5	Vertaistuen rooli	66
6.6	Taloudellinen tuki	67
7	Kuinka terveydenhuollossa otetaan huomioon erityisryhmät, kuten lapset ja nuoret?	68
7.1	Lapset ja nuoret	68
7.1.1	<i>Lasten ja nuorten erityispiirteet</i>	69
7.1.2	<i>Perheen tukeminen</i>	69
7.1.3	<i>Yhteistyö neuvoloiden sekä opiskeluhuollon kanssa</i>	69
7.2	Muut erityisryhmät	70
7.2.1	<i>Palveluyksiköiden asiakkaat</i>	70
7.2.2	<i>Raskaana olevat</i>	70
7.2.3	<i>Työtehtävien ja harrastusten vuoksi sisäilman epäpuhtauksille altistuvat</i>	70
8	Miten sisäilmasta oireilevien sosiaali- ja terveydenhuoltoa tulisi jatkossa kehittää?	70
8.1	Hoitoketjun ja sosiaaliturvan katvealueet	70
8.2	Koulutustarpeet	71
8.3	Tutkimuksen suuntaaminen ja tietoaukot	72
8.4	Viranomaisyhteistyö ja yhteistyö muiden toimijoiden kanssa	74
	LÄHDELUETTELO	77
	Liite 1. Kooste suosituslauseista	
	Liite 2. Kirjallisuushaun strategia	

Johdanto

Taustaa

Sisäilmaoireista on alettu puhua Suomessa jo 1970-luvulta alkaen, jolloin huomion kohteena olivat tietyt sisäilman altisteet kuten tupakansavu ja formaldehydi, ja yleisemmin tuolloin käytetty termi oli ”sairas rakennus” -oireyhtymä eli tiettyyn rakennukseen liittyvä epäspesifinen oireilu. Vielä nykyäänkin mediassa etenkin julkisten rakennusten sisäilmaongelmat nousevat toistuvasti esille, joskin viime vuosina myötä keskustelun painopiste on siirtynyt kosteusvaurioista rakennusten sisäympäristön yleiseen terveysturvallisuuteen.

Eri aikoina on korostettu eri tekijöitä: Esimerkiksi kosteusvauriot ja niihin liittyvät mikrobit olivat keskustelussa aiemmin hallitsevassa asemassa, mutta nykyään nähdään kyseessä olevan laaja ryhmä erilaisia ärsykejä, fysikaalisia olosuhteita ja psykososiaalisia tekijöitä, jotka vaikuttavat oireilun syntyyn. Sisäilman terveysvaikutuksia ja oireilun syntymekanismeja on tutkittu edellisinä vuosikymmeninä tiiviisti, ja kertyvä tieto on lisännyt ymmärrystä sisäilmatilanteiden monitekijäisyydestä. Uutta tietoa on saatu etenkin toiminnallisten komponenttien osuudesta oireilua aiheuttavana ja ylläpitävänä tekijänä.

Sisäilmaan liittyvien terveyshaittojen selvittämistä ja hoitoa käsiteltiin edellisen kerran yli viisitoista vuotta sitten laadituissa Majvik 1 (1997) ja Majvik 2 (2007) -suosituksissa, jotka keskittyivät ensisijaisesti rakennusten kosteus- ja mikrobivaurioihin liittyvien oireiden selvittelyyn^{1,2}. Nämä lääkäreille suunnatut suositukset ovat edelleen osin käyttökelpoisia, mutta perustuvat vanhentuneeseen tutkimustietoon ja rajatumpaan käsitykseen sisäilmaan liittyvästä oireilusta. Kymmenen vuotta Majvik 2 -suosituksen jälkeen vuonna 2017 julkaistiin Käypä hoito -suositus³. Käypä hoito -suositus on nykyisen tieteellisen käsityksen mukainen ja kattaa suuren osan alkuperäisten Majvik -suositusten jälkeen julkaistusta tutkimuksesta. Käypä hoito -suositus keskittyy kuitenkin kosteus- ja homevaurioihin liittyviin oireisiin ja sairauksiin, joten uusia tutkimustuloksia ja laajemmin sisäilmaan liittyviä tekijöitä käsittelevälle ”Majvik 3”-suositukselle on tarvetta.

Nykyarvioiden mukaan ei ole olemassa mitään tiettyä ”sisäilmasairautta”, vaan oireiluun vaikuttavat useat tekijät ja useimmiten monta tekijää samanaikaisesti. Oireiden epäspesifisyyden ja monitekijäisyyden vuoksi eri tekijöiden osuutta oireiluun ja sairastumiseen on vaikeaa arvioida, ja lisätutkimusta tarvitaan esimerkiksi terveyshaittojen mekanismeihin ja kuntoutuskeinoihin liittyen. Sisäilmaan liittyvän oireilun selvittämistä ja hoitoa voidaan toteuttaa kuitenkin jo nykytiedon pohjalta kokonaisvaltaisemmin ottamalla huomioon potilaan hyvinvointiin vaikuttavat tekijät.

Toimeksianto ja työryhmän muodostaminen

Eduskunta osoitti vuoden 2022 talousarvioon sosiaali- ja terveysministeriölle määrärahan Majvik-suositusten uusimiseen siten, että valmistelussa otetaan huomioon ajantasainen ja kattava tutkimustieto. Toimeksianton lähtökohtana on oireilevan potilaan hyvä ja tarkoituksenmukainen diagnosointi ja hoito sisäilmaan liittyvissä erilaisissa hoito- ja kuntoutustilanteissa. Hoitosuositukseen ei kuulu sosiaalietuuksiin tai työelämän sopimus- ja lainsäädäntöön liittyvät kysymykset, tai rakennusten kunnon tutkimiseen liittyvät suositukset. Sosiaalietuuksia kehitetään sosiaaliturvauudistuksessa ja työelämän sopimus- ja lainsäädäntöön liittyvät kysymykset käsitellään erikseen niitä koskevissa neuvottelukunnissa. Rakennuksen kunnon tutkimukseen liittyviin kysymyksiin on olemassa ajantasaiset suositukset ja muutoinkin rakennuksen kuntoon liittyvät kysymykset kuuluvat ympäristöministeriön hallinnonalalle.

Suosituksen laatimisen lähtökohtana on vertaisarvioidussa tieteellisessä kirjallisuudessa julkaistu ajantasainen tutkimusnäyttö sekä muu asiantuntijasihteeristön asianmukaiseksi arvioima tieto. Tutkimustietoa arvioidessa kiinnitettiin erityistä huomiota sovellettavan tutkimuksen laatuun.

Suosituksen uusiminen toteutettiin sosiaali- ja terveysministeriön työryhmänä, johon kutsuttiin edustajia sisäilman terveysvaikutuksiin liittyvästä tutkimuksesta, kliinisestä hoitotyöstä, potilasnäkökulmasta sekä asiantuntijajäseniä sosiaaliturvaan ja etuuksiin liittyvistä asioista⁴. 19 hengen suosituspaneeliin kuului lisäksi puheenjohtaja, kaksi varapuheenjohtajaa sekä kaksi asiantuntijasihteeria. Paneelin tekninen puheenjohtaja, asiantuntijajäsenet ja asiantuntijasihteerit eivät osallistuneet päätöksentekoon suosituksen sisällöstä. Kirjoittajaryhmän jäsenet (asiantuntijasihteerit, asiantuntijajäsenet ja puheenjohtajisto) saivat sosiaali- ja terveysministeriöltä palkkaa työstään. Työryhmän jäsenille ei maksettu palkkaa tai palkkioita, mutta matkakustannukset korvattiin.

Suosituksen laatimisprosessi

Päivitetty hoitosuositus sisältää yhteisesti määriteltyjä lähtökohtia, sekä sisäilmaan liittyvien terveyshaittojen diagnostiikkaan, hoitoon ja kuntoutukseen liittyviä suosituksia. Suosituksen laatimisessa noudatettiin Lääkäriseura Duodecimin konsensusuositusprosessia. Työryhmä valitsi ensimmäisessä kokouksessaan määränemmistöäänestyksellä ydinkysymykset, joihin suosituksessa vastattiin. Suosituksessa esitellään kuhunkin ydinkysymykseen liittyen asiantuntijasihteeristön kokoama tausta-aineisto ja aiheesta muotoillut suosituslauseet (Liite 1. Kooste suosituslauseista). Suosituslauseita muotoilla edellytettiin vähintään 75 % konsensusta paneelin jäsenten keskuudessa. Päätävässä kokouksessa piti olla läsnä vähintään puolet työryhmän jäsenistä. (Taulukko 1)

Taulukko 1. Kooste konsensusuosituksen sisällöstä ja laatimisesta.

Suosituksen osa	Sisältö	Laatiminen
<i>Ydinkysymykset</i>	Kysymykset, joihin haettiin vastauksia suositusta laadittaessa. Ydinkysymysten aihealueet käsitellään kappaleissa 1-8.	Työryhmä päätti ensimmäisessä kokouksessaan kirjoittajaryhmän ehdotusten pohjalta käsiteltävät aihealueet 1, 2, 4–8. Myöhemmin lisättiin aihealue 3.
<i>Lähtökohta- ja suosituslauseet</i>	Numeroidut lähtökohta- ja suosituslauseet, joista saavutettiin vähintään 75 %:n konsensus työryhmän äänestyksissä. Lähtökohtalauseet on otsikoitu suosituksen lähtökohdiksi, suosituslauseet on otsikoitu suosituksiksi. Suosituslauseet ovat työryhmän muodollisesti hyväksymiä.	Kirjoittajaryhmä esitti suosituslauseita kirjallisuuskatsausten, asiantuntijahaastattelujen ja työryhmän keskustelujen pohjalta. Työryhmä äänesti suosituslauseiden luonnoksista kokousten välissä. Vähäisiä muutoksia äänestyksessä hyväksytyihin suosituslauseisiin voitiin tehdä paneelin kokouksessa käymien keskustelujen pohjalta.
<i>Taustateksti</i>	Lähtökohta- ja suosituslauseita taustoittavat tekstit ydinkysymyksen aihepiiristä. Taustatekstit eivät ole työryhmän muodollisesti hyväksymiä.	Kirjoittajaryhmä laati lähtökohta- ja suosituslauseita taustoittavat ja täydentävät tekstit kirjallisuuden ja asiantuntijahaastattelujen pohjalta, ottaen huomioon työryhmän antamat palautteet.

Taustatekstin koostamiseksi sisäilmaan, terveyteen, hoitoon ja kuntoutukseen liittyen tehtiin laaja, vuodet 2007–2023 kattava kirjallisuushaku (Liite 2. Kirjallisuushaun strategia). Ympäristöherkkyyden hoitoon liittyvistä satunnaistetuista, kontrolloiduista tutkimuksista kirjallisuuskatsaus tehtiin systemaattisesti, muu kirjallisuus seulottiin sovittujen rajausten mukaisesti, ryhmiteltiin aiheen mukaisesti ja hyödynnettiin narratiivisen

katsauksen materiaalina painottaen katsauksiin ja uusimpiin tutkimuksiin. Tieteellisten, vertaisarvioitujen artikkeleiden lisäksi taustatekstissä on hyödynnetty suomenkielisiä raportteja, katsauksia, opinnäytetöitä ja asiantuntijahaastatteluja.

Ennen materiaalin viimeistelyä suositusluonnokseen pyydettiin lausuntoja suosituksen kannalta oleellisilta tahoilta ja asiantuntijoilta, sekä suositus asetettiin avoimesti lausuttavaksi. Lausunnot huomioitiin kirjoittajaryhmän harkinnan mukaan lopullisessa versiossa.

Konsensussuosituksen rajaukset

Maailmanlaajuisesti merkittävimmät sisäilmaan liittyvät sairaudet ovat kiinteän polttoaineen (esimerkiksi puu, hiili, lanta) päästöihin liittyvät alahengitysteiden infektiot, keuhkohtaumatauti, hengitysteiden syövät sekä sydän- ja verisuonitaudit. Näiden tautitaakka rasittaa erityisesti pieni- ja keskituloisia maita, joissa orgaanisen materiaalin käyttö lämmitykseen ja ruuanlaittoon sisätiloissa on tavallista.^{5,6} Elintason lisäksi alueen ilmasto ja muut ympäristötekijät vaikuttavat merkittävästi sekä altisteisiin että muihin sisäympäristön olosuhteisiin. Tämän vuoksi kiinteiden polttoaineiden päästöjen sekä trooppisille ja subtrooppisille alueille tyypillisten sisäolosuhteiden vaikutusta terveyteen ei käsitellä tässä suosituksessa tarkemmin.

Suomessa tautitaakan perusteella merkittävimmät välillisesti sisäilmaan liittyvät sairaudet ovat radonkaasulle ja tupakansavulle altistumiseen liittyvä keuhkosityöpä sekä erityisesti sisäilman pienhiukkasiin liittyvät sydän- ja verisuonitaudit⁷. Näiden terveyshaittojen ennaltaehkäisy, diagnosointi ja hoitoketjut tunnetaan jo hyvin: esimerkiksi sydän- ja verisuonitaudeille, keuhkosityöväälle ja keuhkosairauksille on omat hoitosuosituksensa. Sisäilman altisteet kuten siitepöly, eläinten hilse, pölypunkit tai hajusteet ovat myös allergeeneja, joilla voi olla merkitystä yksilön oireiluun sisätiloissa. Allergiat selittävät kuitenkin oireilusta vain pienen osan, ja allergioiden hoidosta on jo olemassa laajalti tietoa ja hoitosuosituksia, joten myöskään allergioiden hoitoa ei käsitellä tässä suosituksessa tarkemmin.

Sisätiloissa ja sisäilman välityksellä leviää erilaisia infektioita, joiden lähteenä ovat tilojen käyttäjät. Nämä eivät suoraan liity rakennuksiin ja niiden olosuhteisiin liittyviin tekijöihin, joten ilmapölyiset taudinaiheuttajat esitellään suosituksessa vain lyhyesti ja infektioiden hoitoa ei käsitellä ollenkaan.

Sisäilman välityksellä voidaan altistua merkittävässä määrin esimerkiksi työtehtävissä käsiteltäville kemikaaleille teollisissa ympäristöissä. Työtehtäviin liittyvä altistuminen ja ammattitaudit on kuitenkin jätetty tämän suosituksen ulkopuolelle, sillä työympäristön terveysriskit ovat usein työtehtävä- tai työpaikkakohtaisia, ja riskinhallintakeinojen arviointi kuuluu lähtökohtaisesti työnantajalle. Yksittäisten altisteiden merkitys populaatiotasolla on kohtuullisen pieni, ja esimerkiksi eri kemikaaleja työssään käsitteleville löytyy kattavasti työturvallisuusmääräyksiä ja raja-arvoja. Tämä suositus kattaa kuitenkin olosuhteet toimistotyypisissä työympäristöissä, joten työtehtävistä riippuen suositusta voidaan soveltaa myös teollisiin työpaikkoihin.

Yhtenäisten hoitokäytäntöjen ja uuden tutkimustiedon tarve koskee erityisesti oireilua ja sairauksia, joiden mekanismeja ja toimivia hoitokeinoja tunnetaan huonosti. Tästä johtuen tässä konsensussuosituksessa keskitytään käsittelemään yleisimpiä oireita, hengitysteiden sairauksia sekä toiminnallisten häiriöiden aiheuttamaa vaikeaa taudinkuvaa.

Määritelmiä

Sisäilmaan liittyy useita termejä ja käsitteitä, joita käytetään julkisessa keskustelussa yhteydestä riippuen joko synonyymeinä tai tarkoittamaan eri asioita. Tässä suosituksessa käytetään seuraavia määritelmiä:

Sisäilma, sisäilmasto, sisäympäristö

Sisäilmalla tarkoitetaan rakenteiden rajaamalla alueella olevaa ilmaa, jossa on ilman kaasumaisten perusosien (mm. typpi, happi, argon, hiilidioksidi) lisäksi ulko- ja sisälähteistä peräisin olevia kaasumaisia ja hiukasmaisia epäpuhtauksia. Sisäilmastoon kuuluu sisäilman lisäksi sisätilojen lämpöolosuhteet, joihin vaikuttaa ilman ja pintojen lämpötila, ilman liikkuminen ja suhteellinen kosteus. Sisäympäristö käsittää sisäilman lisäksi muut fyysiset ympäristötekijät kuten valaistus sekä akustiset ja visuaaliset olosuhteet. Kokemukseen sisäilman, -ilmaston tai -ympäristön laadusta vaikuttaa lisäksi tilan käyttäjien yksilö- ja yhteisökohtaiset tekijät, mukaan lukien terveyttä tukevat ja hyvinvointia ylläpitävät tekijät.

Sisäilmatilanne, sisäilmaongelma

Sisäilmatilanne tarkoittaa kaikkia tilanteita, joissa rakennuksen sisäilmaan liittyvät asiat ovat esillä. Sisäilmatilanteessa voidaan esimerkiksi selvittää sisäilman laatua mittausten tai havaintojen avulla, kysyä käyttäjien käsityksiä sisäilmasta tai tehdä ennaltaehkäisyyn tähtääviä toimenpiteitä kuten määräaikaistarkastuksia. Sisäilmaongelma on pitkittynyt, selvittelyä vaativa tai kriisiytynyt sisäilmatilanne, jossa mittausten, havaintojen tai käyttäjien kokeman haitan perusteella epäillään sisäympäristön vaikuttavan haitallisesti käyttäjien terveyteen, toimintakykyyn tai hyvinvointiin.

Terveysperusteinen raja-arvo, ohjearvo, toimenpideraja, viitearvo, tavoitetaso

Terveysperusteiset raja-arvot ovat toksikologisen riskinarvion ja turvakertoimien perusteella määritettyjä pitoisuustasoja, joiden ei oleteta aiheuttavan ihmiselle terveyshaittaa pitkäaikaisessa altistumisessa. Ohjearvolla tarkoitetaan kansallisten tai kansainvälisten viranomaisten asettamia raja-arvoja, joiden ylittyessä on ryhdyttävä toimenpiteisiin pitoisuuksien alentamiseksi. Toimenpideraja ei ole terveysperusteinen, vaan tarkoittaa terveydensuojelulain asetuksen määrittelemää mittaustulosta tai pitoisuutta, jonka ylittyessä vastuussa olevien henkilöiden täytyy selvittää haittaavatko olosuhteet asukkaiden terveyttä, ja tarvittaessa poistaa tai rajoittaa mahdollista terveyshaittaa. Viitearvot ovat mitattujen sisäilman tekijöiden tilastollista jakaumaa kuvaavia arvoja, kuten esimerkiksi jonkun epäpuhtauden keskimääräinen (mediaani, P50) tai epätavanomainen (P90) pitoisuus. Tavoitetaso on rakennusten, rakennusmateriaalien ja talotekniikan suunnittelussa tavoiteltu sisäympäristön laatua tai epäpuhtauksien pitoisuuksia kuvaava arvo.

Kosteusvaurio, mikrobivaurio

Kosteusvauriolla tarkoitetaan tilannetta, missä kastumisen vuoksi rakennusmateriaali vahingoittuu tai sen ominaisuudet muuttuvat siinä määrin, että se edellyttää korjaamista. Kosteusvaurio voi johtaa myös mikrobivaurioon, sillä kosteus mahdollistaa home- ja hiivasienten sekä bakteereiden kasvun materiaalilla.

Terveys, hyvinvointi

Terveys voidaan määritellä suppeasti sairauksien poissaolona tai laajemmin hyvänä ruumiin ja hengen tilana, jota kuvaa sana hyvinvointi. Terveydellä on siten laajempi merkitys, kuin pelkkä vaivan tai sairauden puute. Se on koko ajan muuttuva tila, johon vaikuttavat sairaudet ja fyysinen ja sosiaalinen elinympäristö, mutta myös ihmisen omat kokemukset, hänen arvonsa, asenteensa ja tavoitteensa.

Terveysvaikutus, terveyshaitta

Terveysvaikutus tarkoittaa jonkin tekijän positiivista tai negatiivista vaikutusta ihmisten viihtyvyyteen, hyvinvointiin, toimintakykyyn tai terveyteen. Terveyshaitta sisältää terveydensuojelulain määritelmän mukaisesti sekä sisäympäristön tekijöiden aiheuttamat terveyden häiriöt, että altistumisen olosuhteille, jotka voivat vähentää sisäympäristön terveellisyyttä.

Sisäilmaan liittyvä oire / sisäilmaoire

Sisäilmaan liittyvä oire yhdistetään oireilevan henkilön kokemuksen perusteella tai ajallisen yhteyden vuoksi sisäilman epäpuhtauksille altistumiseen tai oleskeluun tiettyssä rakennuksessa, mutta tekijä tai syy-yhteys altistumisen ja oireen välillä ei ole tiedossa. Sisäilmaoireella tarkoitetaan samaa asiaa.

Ohimenevä oire, ärsytysoire, epäspesifinen oire, pitkittynyt oireilu

Ohimenevillä oireilla tarkoitetaan hengityselinoireita (esimerkiksi nuha, yskä), yleisoireita (esimerkiksi päänsärky, väsymys) ja ihon tai silmien oireita (esimerkiksi ihottuma, punoitus), jotka päättyvät pian tietystä tilasta poistumisen jälkeen. Ärsytysoire on yleisesti sisäilmakeskusteluissa käytetty, mutta epätarkka termi, jolla tarkoitetaan ärsytysreaktiota esimerkiksi silmissä, limakalvoilla tai iholla. Ärsytysoireen aiheuttaja voi olla ulkoinen, itsesyntyinen tai psyykinen. Epäspesifinen oire ei liity tiettyyn diagnoosiin, taudinaiheuttajaan tai elinjärjestelmään, ja on usein vaikeasti mitattavissa (esimerkiksi kipu, väsymys). Pitkittyneellä oireillä tarkoitetaan sisäilmastoltaan tavanomaisissa tiloissa toistuvaa oireilua, joka ei aiheudu todetuista elimellisistä syistä tai psyykkisestä sairaudesta.

Monitekijäisyys

Monitekijäisyys tarkoittaa, että sisäympäristössä koettuihin oireisiin, aistimuksiin ja viihtyvyyteen vaikuttavat yhtä aikaa useat sekä fyysiseen ympäristöön, yksilön ominaisuuksiin että psykososiaaliseen ympäristöön liittyvät tekijät. Vaikka yksilön oireisiin vaikuttavia tekijöitä voidaan tunnistaa, niiden tarkkaa osuutta oireiluun on usein vaikea arvioida.

Nosebo, toiminnallinen mekanismi

Nosebo, eli lumehaittavaikutus tarkoittaa ilmiötä, jossa kielteiset odotukset ja ennakkokäsitykset vaikuttavat koettujen haittojen ja oireiden ilmenemiseen. Toiminnallinen mekanismi on biopsykososiaalinen mekanismi, jossa ympäristöaistimukset, yksilön ominaisuudet, psykologinen ehdollistuminen, nosebovaikutukset ja sosiaalisen ympäristön vaikutus ovat monitekijäisesti altistavina, laukaisevina, ylläpitävinä tai voimistavina tekijöinä yksilön haitallisissa reaktioissa.

Yhteisvaikutus

Useammalle tekijälle yhtä aikaa altistuttaessa samalla tavoin vaikuttavien tekijöiden vaikutus voi olla additiivinen, eli osatekijöidensä vaikutusten summa. Tekijöiden välillä voi olla myös interaktiota, jolloin osatekijät voivat vähentää (antagonismi) tai lisätä (synergia, potentiaatio) muiden tekijöiden vaikutusta. Yhteisvaikutusten vuoksi yksittäisten tekijöiden perusteella tehty riskinarviointi voi ali- tai yliarvioida altistumisen terveysvaikutuksia.

Toksiini, toksisuus

Toksiinit ovat eliöiden aineenvaihdunnassaan tuottamia yhdisteitä, jotka ovat haitallisia jo verrattain matalilla altistumistasoilla. Sisäympäristössä toksiineita voivat tuottaa esimerkiksi homekasvuston sienet (mykotoksiinit) tai bakteerit (bakteeritoksiinit). Sisäympäristössä esiintyy toksiinien lisäksi myös ihmisen tuottamia tai eristämiä kemikaaleja, jotka ovat terveydelle haitallisia, kuten esimerkiksi torjunta-aineita, kotitalouskemikaaleja tai palamisessa syntyviä epäpuhtauksia. Toksisuus tarkoittaa aineen tai aineiden seoksen kykyä aiheuttaa haittaa eliölle: mitä pienemmällä annoksella haitta aiheutuu, sitä toksisempi (=myrkyllisempi) altiste on. Toksisuus riippuu altistumisen määrästä ja voi aiheutua eri mekanismeilla, joten toksikologiseen riskinarviointiin kuuluu aina sekä altisteen vaaraominaisuuksien, että altistumistason arviointi.

1 Mitkä ovat Suomessa tärkeimmät sisäilmaoireisiin liittyvät tekijät?

Suosituksen lähtökohta 1.1: Sisäilmaoireiden syntyyn, jatkumiseen ja vakavuuteen vaikuttavat rakennuksen sisäympäristöön, muuhun ympäristöön, yksilöön ja yhteisöön liittyvät tekijät, useimmiten monta tekijää samanaikaisesti.

Suosituksen lähtökohta 1.2: Tautitaakan kannalta merkittävimiksi sisäympäristön altisteista arvioidaan Suomessa olevan radon, sisäilman epäpuhtauksista erityisesti pienhiukkaset, passiivinen tupakointi ja kosteusvauriot. Oireiden ja haittojen kokemisen kannalta tärkeitä tekijöitä Suomessa ovat epäpuhtauksien lisäksi melu, ilmanvaihto, ilmankosteus ja lämpötila, sekä yksilölliset ominaisuudet ja yhteisöihin liittyvät tekijät.

1.1 Monitekijäisyys

Sisäilman koettuun laatuun vaikuttavat monenlaiset tekijät, jotka voivat olla peräisin ulkoilmasta, rakennuksesta, sen käytöstä tai käyttäjistä itsestään. Tekijät voivat olla mitattavia altisteita, kuten sisäilman erilaisia yhdisteitä, mikrobeja tai niiden aineenvaihduntatuotteita, tai fysikaalisia ilmiöitä kuten lämpötila, ilmankosteus tai melu. Oireiluun ja haittakokemuksiin vaikuttavat kuitenkin myös yksilöön liittyvät tekijät kuten ikä, sukupuoli, persoona ja terveydentila sekä erilaiset kuormittavat asiat, kuten työ- tai kouluyhteisöön liittyvä viihtyvyys ja työtyytyväisyys. On tyypillistä, että rakennukseen, yksilöön ja yhteisöön liittyvät tekijät vaikuttavat samanaikaisesti ja niiden erottaminen toisistaan on usein mahdotonta. Oireilu esiintyy usein oirejakumona, jossa etenkin toiminnallisten komponenttien vaikutuksesta oireilu voi laajentua, pahentua ja jopa johtaa vaikeisiin toimintakyvyn rajoituksiin, vaikka ulkoiset tekijät eivät olisi muuttuneet.⁸⁻¹¹

Sisäilmaongelmat ja niiden selvittäminen on itsessään kuormittava tilanne, jolloin rakennuksen käyttäjät voivat altistua yhtä aikaa sekä sisäilman epäpuhtauksille että työyhteisön, terveys- tai taloushuolien aiheuttamalle stressille. Sisäilmaan liittyvät oireet ovat tyypillisesti epäspesifejä, ja syy-yhteyden osoittaminen yksittäiseen tekijään on usein mahdotonta. Sisäilmaan liittyvien oireiden epäspesifisyydestä ja yleisyydestä johtuen mikään yksittäinen oire ei osoita rakennusteknisten ongelmien olemassaoloa, sillä oireiden ja haittakokemusten tausta on monitekijäinen. Esimerkiksi yleisoireista päänsärky ja väsymys voi liittyä puutteellisen ilmanvaihdon seurauksena kohonneeseen hiilidioksidipitoisuuteen¹²⁻¹⁴, mutta ne voivat yhtä lailla liittyä stressiin, uniongelmiin, alhaiseen verensokeriin tai muihin tekijöihin.

Monitekijäisyys tuo mukanaan haasteita sisäilmaan liittyvien oireiden, sairauksien, niiden hoidon ja kuntoutuksen tutkimiseen: useille parametreille ei ole mitattavia suureita ja eri tekijöiden suhteelliset osuudet ovat vielä arvioiden varassa. Tutkimusasetelmille haasteita tuo myös se, että joitakin oireiluun vaikuttavista tekijöistä ei ole edes mahdollista tutkia sokkoutetussa asetelmassa, joten vahvaa tutkimusnäyttöä eri tekijöiden suhteellisesta merkityksestä sisäilmaan liitetyn oireilun aiheuttajina on vaikea kerätä.

1.2 Sisäilmaongelmien yleisyys, yleisimmät syyt ja merkitys kansantaloudelle

Vuonna 2019 suomalaisille kunnille toteutetun kyselyn mukaan kunnan hallinnoimien rakennusten kokonaisneliömäärästä sisäilmaongelmaisiksi arvioituja oli keskimäärin 12 %, mutta osuus vaihteli koulujen 18 % ja liikuntatilojen 5 % välillä. Yleisimmät rakennustekniikasta peräisin olevat syyt sisäilmaongelmien taustalla olivat ilmanvaihdon puutteet, kosteus- ja homevauriot sekä lämpötilaan, ilman kuivuuteen tai vetoon liittyvät ongelmat.¹⁵

Julkisten rakennusten osalta rakennusten kunnon seuranta on tyypillisesti määräaikaistarkastusten piirissä, kun taas yksityisten asuntojen tilanteesta saadaan tietoa tutkimushankkeiden lisäksi lähinnä viranomaisille

päätyvien ongelmatapausten osalta. Vuosina 2021—2022 Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) keräämissä terveydensuojeluviranomaisten valvontatiedoissa raportoitiin toimenpidekehotuksia ilmanvaihdon tai sisäilman laadun puutteiden vuoksi 9 %:ssa tutkituista sosiaalialan ja opetuksen rakennuksista, mutta näiden joukossa on sekä pienimuotoisia että laajempia toimenpiteitä vaativia kohteita. Radonin vuoksi toimenpidekehotuksia annettiin 4 %:ssa näistä rakennuksista.

Sisäilmaongelmien vaikutus kansantalouteen on merkittävä, mutta suuruusluokkaa on vaikea määrittää tarkasti. Kansantaloudellisesti merkittävimmät kustannukset koostuvat rakennusten korjauksista, lisääntyneistä terveydenhuollon kuluista ja tuottavuuden menetyksistä. Vuonna 2012 julkaistussa eduskunnan tarkastusvaliokunnan tutkimusjulkaisussa kosteus- ja homevaurioiden terveyteen liittyvien kustannusten arviointiin olevan Suomessa vähintään kymmeniä, jopa satoja miljoonia euroja vuosittain¹⁶. Huonolaatuisen sisäilman taloudellisten vaikutusten arviointia vaikeuttaa kulujen epäselvä kohdentuminen: on vaikeaa määrittää esimerkiksi miltä osin korjauskustannukset liittyvät sisäilmaongelmaan ja miltä osin rakennuksen normaaliin ikääntymiseen, huoltoon tai viihtyvyyden parantamiseen. Julkista rakennuskantaa kuten kouluja on korjattu merkittäväillä taloudellisilla resursseilla viimeisen vuosikymmenen aikana.

Tautitaakka on laskennallinen määre, joka kuvastaa tietyn sairautta tai oireilua aiheuttavan tekijän vuoksi menetettyjä terveitä elinvuosia. Yksilön terveysriskin arviointiin tautitaakka-arviot eivät sovellu, mutta väestötasolla niiden avulla voidaan vertailla eri altisteiden aiheuttamaa haittaa terveydelle. Ympäristöaltisteiden joukossa sisäilman epäpuhtaudet aiheuttavat tautitaakasta yhteensä noin neljäsosan; kuolleisuuden osalta 28 % ja sairastavuuden osalta 24 %. Haittapainotettuina elinvuosina (disability-adjusted life year, DALY) mitattuna merkittävien sisäilman epäpuhtauksista on radon (n. 6 500 DALY), toisena sisäilman pienhiukkaset (5 600 DALY), kolmantena passiivitupakointi (4 700 DALY) ja neljäntenä kosteusvauriot (1 800 DALY). Lisäksi arviolta 60 % ulkoilman epäpuhtauksille (30 000 DALY) altistumisesta tapahtuu sisätiloissa epäpuhtauksien kulkeuduttua sinne joko ilmastoinnin tai muun ilmayhteyden kautta.¹⁷ (Hänninen ym. 2020). Sisäilman epäpuhtauksista käsitellään tässä kappaleessa tarkemmin tautitaakan perusteella merkittävimmät (radon, pienhiukkaset, passiivitupakointi ja kosteusvauriot).

1.2.1 Radon

Sisäilman radioaktiivinen radonkaasu on peräisin maaperästä, rakennusmateriaaleista sekä talousvedestä. Radonille altistuminen ei aiheuta oireita, mutta se lisää keuhkosityövän riskiä erityisesti tupakoitsijoilla, ja on merkittävin keuhkosityövän aiheuttaja tupakoimattomilla. Altistuksella ei ole turvallista kynnyсарvoa, eli pienetkin pitoisuudet lisäävät terveysriskiä. Eurooppalaisten tutkimusten mukaan suhteellinen riski sairastua keuhkosityöpään kasvaa 16 % aina sisäilman radonpitoisuuden lisääntyessä 100 Bq/m³.¹⁸ Tuoreissa meta-analyyseissä on löytynyt näyttöä myös lapsuusajan leukemian yhteydestä korkeaan radon-altistukseen^{19,20}.

Uraanipitoisen kallioperän, tyyppisten rakentamistapojen, pohjaveden käytön ja pohjoisen ilmaston vuoksi Suomessa tavataan maailman korkeimpia sisäilman radonpitoisuuksia. Noin kaksi kolmasosaa suomalaisten keskimääräisestä säteilyannoksesta on peräisin sisäilman radonista. Radonaltistuksesta aiheutuneen keuhkosityövän vuoksi Suomessa on arvioitu kuolevan vuodessa noin 72—211 henkilöä, joista suurin osa tupakoivia. Laskennallisesti sisäilman radon aiheuttaa noin 3-8 % kaikista keuhkosityöpäkuolemista²¹, joskin tilanne on oletettavasti parantunut laskevien radonpitoisuuksien ansiosta. Radonpitoisuuksia ovat laskeneet rakennustavan uudistukset, työnantajan lakisääteisten velvoitteiden ja radonin viiterajojen seuranta, tuulettuvan alapohjan yleistymisen perustamistapana sekä siirtyminen koneelliseen tulo- ja poistoilmanvaihtoon.

1.2.2 Pienhiukkaset

Pienhiukkasten (läpimitta alle 2,5 µm) lähteitä löytyy sekä sisä- että ulkoilmasta. Rakennus suojaa osin käyttäjänsä ulkoilman saasteilta, mutta sisätilojen pienhiukkasista merkittävä osa tulee silti ulkoilmasta ilmanvaihdon tai ikkunoiden ja ovien kautta^{17,22,23}. Pienhiukkasten sisälähteitä ovat erityisesti ruuanlaitto, siivoaminen ja kynttilänpoltto. Pienhiukkasten koko, muoto ja koostumus vaihtelevat, kuten myös hiukkasten vaikutukset terveyteen. Terveydelle haitallisimpina hiukkasina pidetään polttoprosesseissa syntyviä hiukkasia mm. niiden sisältämien PAH-yhdisteiden vuoksi.²⁴

Pitkäaikainen altistuminen pienhiukkasille lisää kuolleisuutta erityisesti verenkierto- ja hengityselimistön sairauksiin ja keuhkosityöpään. Pitkäaikaisessa altistumisessa turvallista raja-arvoa ei ole tiedossa, sillä hyvin matalienkin pitoisuuksien on todettu liittyvän terveyshaittoihin. Pienhiukkasten vaikutuksille ovat alttiita erityisesti sepelvaltimotautia tai keuhkohtaumatautia sairastavat ja diabeetikot. Myös astmatikkujen oireet ja sairaalakäynnit lisääntyvät pienhiukkasaltistuksen lisääntyessä.^{23,25}

Suomalaisten kotien pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvot ovat yleisesti ottaen alle 10 µg/m³ luokkaa. Asumisterveysasetuksen nykyinen toimenpideraja 25 µg/m³ ylittyi muutamassa prosentissa tutkittuja kohteita erityisesti pääkaupunkiseudulla²³. Sisätilojen hiukkaspitoisuuksista ei ole kuitenkaan saatavilla eri rakennustyyppit kattavia ja vertailukelpoisia mittaustuloksia, joten toimenpiderajan ylityksen yleisyyttä ei pystytä arvioimaan tarkasti. Lisäksi voimassa olevat toimenpiderajat ovat päivityksen tarpeessa, sillä WHO on jo huomattavasti tiukentanut omia ohjearvojaan: tavoitteena on päästä välitavoitteiden kautta yleisesti alle 10 µg/m³ pitoisuuksiin^{23,25}.

Eurooppalaisittain pienhiukkaspitoisuudet ovat Suomessa matalalla tasolla. Erityisesti liikenteen päästöt ovat Suomessa vähäisempiä kuin muualla Euroopassa, kun taas puun pienpoltosta, esimerkiksi takkojen ja saunojen lämmityksestä syntyvillä hiukkasilla on suomalaisten altistumiseen merkittävä vaikutus niin ulkona kuin sisätiloissakin.²⁶ Matalista pitoisuuksista huolimatta pienhiukkaset lisäävät hengityselimistön sairauksiin sekä sydän- ja verisuonitauteihin liittyvää sairastuvuutta ja kuolleisuutta merkittävästi myös Suomessa¹⁷.

1.2.3 Passiivinen tupakointi

Passiivinen tupakointi tarkoittaa sitä, että tupakoimaton henkilö altistuu tupakansavun haitallisille palamistuotteille toisten tupakoinnin seurauksena. Tupakansavussa on yli 7 000 ainesosaa, joista yli 60 on karsinogeeneja sekä useita ärsyttäviä tai toksisia kemikaaleja, mukaan lukien teratogeenejä. Sisäilmassa tupakansavu tarttuu myös kiinteisiin pintoihin tai kalusteisiin. Näistä se voi vapautua taas sisäilmaan myöhemmin aiheuttaen ns. third-hand smoking ilmiötä.^{27,28} Altistumisen voimakkuus ja kesto vaikuttavat suoraan haittojen todennäköisyyteen, mutta turvallista raja-arvoa ei ole tiedossa.

Tupakansavulle altistuminen on yhteydessä monen kansanterveydellisesti merkittävän sairauden syntyyn ja pahenemiseen. Tupakoimattomien, säännöllisesti tupakansavulle altistuvien keuhkosityöpäriskin on arvioitu olevan noin 20–30% korkeampi kuin niillä jotka eivät altistu tupakansavulle²⁹. Keuhkohtaumataudin ja etenkin sen pahenemisen riski kasvaa myös passiivisella tupakoinnilla. Lapsilla tupakansavulle altistuminen lisää keskikorvainfektioita, alempien hengitysteiden infektioita, astmaa ja kätkytkuoolemia. Aikuisilla se aiheuttaa ja pahentaa astmaa, keuhkohtaumatautia, keuhkosityöpää sekä sydän- ja verisuonisairauksia. Rasakaana olevien altistuminen passiiviselle tupakoinnille johtaa sikiön kasvuhäiriöihin ja voi johtaa useiden elinjärjestelmien kehityshäiriöihin³⁰. Vaikka keuhkohtaumatauti on aiemmin yhdistetty lähinnä aktiiviseen tupakointiin, nykyään arvioidaan, että maailmanlaajuisesti puolet tapauksista johtuu muista syistä, kuten

ilmansaasteista, työperäisestä altistumisesta, huonosti hoidetusta astmasta tai passiivisesta tupakoinnista³¹.

Passiivisen tupakoinnin haittoja on saatu vähennettyä lakisääteisillä ohjeistuksilla merkittävästi niin Suomessa kuin muuallakin Euroopassa. Ympäristön tupakansavu on luokiteltu erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavaksi tekijäksi työssä ja se on lisäksi riski sikiön kehitykselle ja lisääntymisterveydelle. Työpaikoilla altistumista ovat lisäksi vähentäneet savuttomien työpaikkojen käytännöt.

Asumisterveysasetuksessa on määritelty, että sisätiloissa ei saa esiintyä toistuvasti muualta kantautuvaa tupakansavua (Asumisterveysasetus 545/2015 5 §). Tupakoinnille altistutaan kuitenkin edelleen kotiympäristöissä merkittävästi³². 30 vuotta täyttäneistä miehistä kuusi prosenttia ja naisista kolme prosenttia altistui ympäristön tupakansavulle päivittäin vähintään tunnin ajan joko työpaikan tai kodin sisätiloissa³³. 12–18-vuotiaista pojista ja tytöistä enimmillään neljä prosenttia oli päivittäin vähintään tunnin tupakansavuisissa tiloissa³⁴.

Tupakansavun lisäksi viime vuosikymmenen aikana myös uusien nikotiinituotteiden kuten sähkötupakan käyttö on lisääntynyt. Vaikka sähkötupakan päästöt ovat tupakansavuun verrattuna vähäisempiä, myös sähkötupakan käyttö heikentää sisäilman laatua. Sähkötupakan höyryn mukana ilmaan pääsee nikotiinin ohella terveydelle haitallisia pienhiukkasia, kemikaaleja ja raskasmetalleja. Passiivisen altistumisen terveysvaikutuksia ei ole vielä laajalti tutkittu, mutta tulokset viittaavat korkeampaan riskiin sairastua hengitystie- ja sydän- ja verisuonitauteihin.³⁵

1.2.4 Kosteus- ja mikrobivauriot

Kosteusvauriolla tarkoitetaan rakennusmateriaalin vahingoittumista esimerkiksi putkivuodon tai ilmankosteuden tiivistymisen aiheuttaman kastumisen vuoksi. Kosteus mahdollistaa mikrobikasvuston syntymisen, mutta voi lisätä mikrobikasvun lisäksi myös muiden altisteiden määrää sisäilmassa esimerkiksi materiaalien hajotessa. WHO:n vuonna 2009 julkaisemassa raportissa kosteusvaurioihin liittyviksi terveyshaitoiksi listattiin astman kehittyminen ja paheneminen, hengityksen vinkuminen, yskä, ylähengitystieoireet, hengenahdistus ja hengitystieinfektiot. Näyttöä kosteusvaurioiden yhteydestä objektiivisesti mitattaviin päätetapahumiin, kuten allergiseen herkistymiseen ja muutoksiin keuhkofunktiossa pidettiin riittämättömänä.³⁶

WHO:n raportin jälkeen tieteellinen näyttö kosteusvaurioiden terveysvaikutuksista on käyty läpi kattavasti vuonna 2017 julkaistussa kosteus- ja homevaurioista oireilevaa potilasta käsittelevässä Käypä hoito -suosituksessa³. Kertyneen näytön mukaan rakennuksen kosteusvaurioon voi liittyä ohimeneviä oireita ja joidenkin hengitystiesairauksien lisääntynyt riski. Hengitystieoireiden (yskä, ylähengitystieoireet, hengenahdistus ja hengityksen vinkuminen) yhteydestä kosteusvaurioihin on kohtalaista näyttöä, samoin kosteusvaurioiden keskeisestä terveysvaikutuksesta eli astman kehittymisestä ja astmaoireiden pahenemisesta. Näyttö yleisoireiden, allergisen nuhan, atooppisen ihottuman ja hengitystieinfektioiden yhteydestä kosteusvaurioihin arvioitiin heikoksi. Kosteus- ja mikrobivaurion yhteydestä syöpäsairauksien syntyyn ei ole epidemiologista näyttöä. Joitakin tapauselostuksia yksittäisissä kosteusvauriorakennuksissa esiintyneistä reumasairauksista on raportoitu, mutta lisänäyttöä yhteydestä ei ole kertynyt.³

Vastaava saksalainen ohjeistus homealtistuksen diagnosoinnista päättyi samankaltaisiin johtopäätöksiin, mutta arvioi näytön kosteusvaurioiden ja allergisen nuhan sekä allergisen alveoliitin yhteydestä riittäväksi. Allergista alveoliittia pidetään kuitenkin lähes yksinomaan ammattialtistumiseen liittyvänä. Allerginen herkistyminen kosteusvauriomikrobeille ja opportunististen ympäristömikrobien kuten *Aspergillus fumigatus*-*sen* aiheuttamat infektiot ovat mahdollisia, mutta harvinaisia. Homeille herkistyneet ovat usein laajalti

atooppisia ja herkistyneitä muillekin yleisimmille ilman allergeeneille.³⁷ Viime vuosina kootuissa meta-analyyseissä koulujen ja asuntojen kosteusvaurioihin ja mikrobikasvuun viittaavien tekijöiden yhteys pienten lasten hengitystieoireiluun ja alahengitystieinfektioihin on saanut edelleen vahvistusta, mutta raportoidut vetosuhteet ovat maltillisia, korkeimmillaankin alle 1.8.³⁸⁻⁴⁰ Vuoden 2017 Käypä hoito -suosituksen pääkohdista ei siis ole syytä kumota tai muuttaa.

Kosteusvaurioihin liitettyjen oireiden ja sairauksien mekanismeja on tutkittu myös kokeellisesti altistamalla eläin- ja solumalleja kosteusvauriomikrobeille, niiden rakennekomponenteille tai aineenvaihduntatuotteille. Tutkimusten perusteella ei ole kuitenkaan löytynyt tekijää tai tekijöitä, jotka esiintyisivät johdonmukaisesti kosteusvaurioituneissa sisäympäristöissä terveysvaikutuksen kannalta merkittävässä määrin. Mahdollisten vaikutusmekanismien kartoittamisen lisäksi kokeelliset tutkimukset ovat kuitenkin kartuttaneet tietoa esimerkiksi mikrobiologisten tekijöiden mahdollisista yhteisvaikutuksista ja toksikologisista ominaisuuksista.^{41,42}

Kosteusvauriot ja kosteusvaurioihin viittaavat riskirakenteet ovat suomalaisessa rakennuskannassa yleisiä: esimerkiksi asuntokaupan yhteydessä tehdyssä kuntotarkastuksessa varma kosteusvaurio todettiin 15 %:ssa pientaloista, ja noin 40 %:ssa epäiltiin vauriota talon riskirakenteissa⁴³. Kokonaismäärää kasvattavat vielä tästä arviosta puuttuvat kosteiden ja kellaritilojen vauriot. Astmaan sairastumisen kannalta merkityksellisiä vaurioita arvioidaan kuitenkin olevan selvästi vähemmän, vain muutamassa prosentissa asuintiloja⁴⁴. Kosteusvaurioita tavataan Suomessa vähemmän kuin muualla Euroopassa²⁶, eurooppalaisessa vertailussa erityisen huonokuntoisia asuntoja raportointiin Suomessa jopa vähiten kaikista kyselyn toteuttaneista maista⁴⁵.

1.3 Muita sisäilmassa esiintyviä epäpuhtauksia

Tautitaakan perusteella merkittävimpien sisäilman epäpuhtauksien lisäksi sisätiloissa voi esiintyä muitakin epäpuhtauksia, joilla voi olla vaikutusta ihmisten oireiluun. Tässä kappaleessa käsitellään terveysvaikutuksiin usein liitettyjä sisäilman altisteita, kuten hiilidioksidi, hiilimonoksidi, allergeenit, teolliset mineraalikulut, haihtuvat orgaaniset yhdisteet (volatile organic compounds, VOC), puolihaihtuvat orgaaniset yhdisteet (semi-volatile organic compounds, SVOC), mikrobiksiinit ja muut kemikaalit sekä taudinaiheuttajat.

1.3.1 Hiilidioksidi

Sisäilman hiilidioksidin lähteenä on pääasiassa tiloja käyttävät ihmiset tai eläimet, joten hiilidioksidipitoisuuden vaikuttaa ensisijaisesti tilojen henkilökuormitus ja ilmanvaihdon toiminta. Esimerkiksi kouluissa luokkahuoneiden hiilidioksidipitoisuus kasvaa oppituntien aikana ja päiväkotien lepohuoneissa vastaavasti päiväunien aikana. Sisäilman kohonnut hiilidioksidipitoisuus viittaa ilmanvaihdon riittämättömyyteen ja huomataan usein ilman tunkkaisuutena. Kohonnut hiilidioksidipitoisuus voi aiheuttaa ohimeneviä, erityisesti viihtyisyyteen ja suorituskykyyn vaikuttavia oireita kuten väsymystä, päänsärkyä ja kognitiivisten prosessien hetkellistä heikentymistä^{13,14,46} Hiilidioksidipitoisuuden nousuun liittyvien oireiden oletetaan johtuvan ennemminkin muista puutteellisen ilmanvaihdon vuoksi sisäilmaan kertyvistä epäpuhtauksista, sillä itse hiilidioksidin terveyshaitat ilmenevät vasta huomattavasti korkeammilla pitoisuuksilla (yli 5000 ppm)⁴⁷.

Suomessa asumisterveysasetuksen toimenpideraja käyttötilojen hiilidioksidipitoisuudelle on noin 1550 ppm (1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus) (Asumisterveysasetus 545/2015 8 § 3 mom). Uusien rakennusten suunnitteluarvona hiilidioksidipitoisuus voi olla enintään noin 1200 ppm eli 800 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 1009/2017 5 § 2 mom).

1.3.2 Hiilimonoksidi (häkä)

Hiilimonoksidi eli häkä on hiiliperäisten polttoaineiden palamistuotteena ilmaan päätyvä yhdiste, jonka yleisimmät lähteet sisäilmassa ovat tupakointi ja polttolaitteet. Se on hajuton ja mauton kaasu, joka sitoutuu veren hemoglobiiniin ja estää hapen kuljetusta. Suuret pitoisuudet (useita satoja mg/m³) aiheuttavat tajuttomuuden tai jopa kuoleman, usein ilman ennako-oireita. Krooninen altistuminen matalille pitoisuuksille on puolestaan yhdistetty mm. synnynnäisten sairauksien, kuolleisuuden, sydämen vajaatoiminnan, Parkinsonin taudin sekä sydän- ja verisuonitaudin lisääntyneeseen riskiin^{25,48,49}. Suomessa vuoden 2010 arvioissa esimerkiksi viallisiin polttolaitteisiin ja käyttövirheisiin liittyvät häkämyrkytykset aiheuttivat vuosittain 160 menetettyä toimintakykyistä elinvuotta (DALY)⁷. Nykyaikaisten polttomoottoreiden, turvallisempien lämmitysmenetelmien ja häkävaroitinten ansiosta häkämyrkytysten määrä on selvästi vähentynyt viime vuosikymmenen aikana.

Asumisterveysasetuksen mukaan asunnoissa hetkellinenkään hiilimonoksidipitoisuus ei saa ylittää 7 mg/m³ (Asumisterveysasetus 545/2015 17 §), mikä vastaa nykyistä WHO:n 24 tunnin raja-arvoa. Muiden ilma-asteiden tapaan myös hiilimonoksidin säätely tulee jatkossa kiristymään, sillä WHO:n tavoitteena on laskea sekä ulko- että sisäilmaa koskeva 24 tunnin raja-arvo pitoisuuteen 4 mg/m³²⁵.

1.3.3 Allergeenit

Sisäilmassa esiintyvät allergeenit kulkeutuvat pääosin sisälle tuloilman tai vaatteiden mukana, mutta allergeenien lähteitä on myös sisätiloissa. Ulkoilmasta kantautuu erityisesti kasvien siitepölyä, kun taas sisäympäristön allergeenien lähteistä tärkeimpiä ovat pöly- ja varastopunkit sekä lemmikit, erityisesti kissat.³³ Allergiaoireet on usein vaikea erottaa muista sisäilmaan liitetyistä oireista, joten allergeenien mahdollisten sisälähteiden (huonekasvien siitepöly ja maitiaisnesteet, vuodevaatteiden pölypunkit, lemmikkien hilse) huomioiminen on tärkeää. Sisäilman allergeenit herkistävät alttiita henkilöitä ja aiheuttavat sitten limakalvojen allergista tulehdusta ja lopulta toimintahäiriöitä, kuten keuhkoputkien ja nenätiehyiden ahtautumista⁵⁰. Ilmastonmuutos pahentaa allergikoiden tilannetta myös Suomessa pitenevien siitepölykausien myötä, ja muuttuvat kasvuolosuhteet voivat lisätä myös siitepölyn tuotantoa tai allergeenisuutta. Siitepölyaltistuksen epäillään vaikuttavan myös virusten aiheuttamiin hengitystieinfektioihin, mutta havainnot ovat vielä ristiriitaisia.⁵¹

Allergiat ovat yleisiä suomalaisväestössä, sillä FinTerveys 2017 -tutkimuksessa viimeisen vuoden aikana allergisia silmä- tai nenäoireita raportoi miehistä 20–27 % ja naisista 27–33 %. Iho-oireet olivat hieman harvinaisempia, mutta kutiavasta ihottumastakin raportoi miehistä 15 % ja naisista 16 %.³³

1.3.4 Mineraalikuidut

Kuiduilla tarkoitetaan pituudeltaan vähintään kolme kertaa halkaisijaansa pidempiä lankamaisia hiukkasia. Teolliset mineraalikuidut ovat pitkiä, mineraaleista valmistettuja kuituja, joita käytetään lämpö- ja äänieristeissä, lujitteena ja tiedonsiirrossa. Niitä esiintyy normaalistikin pieninä pitoisuuksina lähes kaikissa rakennuksissa ja ulkoilmassa. Asuin- ja toimistoympäristöjen sisäilmassa tai pinnoille laskeutuneina esiintyviä kuituja ovat mm. tekniset lasikuidut ja mineraalivillakuidut kuten vuorivilla, lasivilla ja kuonavilla, joiden lähteistä tyypillisimpiä ovat ilmastointikanavien eristeet, kuluneet suodattimet tai rakenteiden eristeillä. Normaalisti toimivat suodattimet kuitenkin vähentävät merkittävästi mahdollisten kuitujen ja muiden epäpuhtauksien pääsemistä sisäilmaan. Halkaisijaltaan isompien kuitujen katsotaan olevan oireilun kannalta merkittävämpiä. Yli 3 µm paksut kuidut jäävät pääosin ylempiin hengitysteihin, ja aiheuttavat lähinnä ärsy-

tysoireita nenässä, ylähengitysteissä, silmissä tai iholla. Pienikokoisimmat, alle 3 µm:n paksuiset mineraalivillakuidut ovat riittävän pieniä kulkeutuakseen hengitettäessä keuhkoihin saakka. Nykyisin käytössä olevilla mineraalivillakuiduilla poistumisaika elimistöstä on muutamia viikkoja tai kuukausia.⁵²

Suomessa sisäympäristöjen teollisten mineraalikuitujen pitoisuuksia mitataan yleensä pinnoille laskeutuneesta pölystä. Laskeutuneesta pölyssä mineraalikuitujen pitoisuudet ovat tyypillisesti toimistoympäristöissä pieniä, alle asumisterveysasetuksen toimenpiderajan 0,2 kuitua/cm² kahden viikon aikana laskeutuneesta pölystä mitattuna⁵². Toimistotyypisissä tiloissa ilma- ja pintapitoisuudet ovat alhaisia, ja niiden arviointi osuus oireiden aiheuttajana on pieni. Isompinakaan määrinä niiden ei oleteta aiheuttavan varsinaista terveyshaittaa eikä sairastumisen riskiä toimistotyypisissä ympäristöissä.

Teollisten mineraalikuitujen lisäksi sisäympäristöissä voi esiintyä myös luonnollisia mineraalikuituja, kuten asbestia, joka on kuitumaisista sisäilman altisteista haitallisin. Akuutin oireilun sijaan asbesti aiheuttaa kroonisia hengitysteiden sairauksia, joista merkittävimpiä ovat syövät, kuten mesoteliooma ja keuhkosyöpä sekä keuhkokudoksen ja pussin muutokset, kuten pleuraplakit, pleuriitti ja fibroosi. Mesoteliooman kehittymiseen riittää vähäinenkin tai ajallisesti lyhytkestoinen altistuminen asbestille.⁵³

Asbestia on käytetty aiemmin useissa eri rakennusmateriaaleissa mm. putkieristeissä, ilmanvaihtokanavissa, lattiapinnoitteissa, liimoissa, kiinnityslaasteissa, tasoitteissa sekä rakennuslevyissä. Asbestin vaarallisia käyttötapoja rakentamisessa kiellettiin Suomessa jo vuonna 1976, ja täyskielto tuli voimaan vuonna 1994, mikä on vähentänyt asbestialtistumista rakentamisessa merkittävästi. Pitkän latenssiajan vuoksi asbestisairauksia todetaan kuitenkin edelleen vuosikymmeniä altistumisajan jälkeenkin⁵⁴.

Nykyään altistuminen liittyy lähinnä asbestipurkutöihin; muissa ammateissa, kodeissa tai toimistotiloissa asbestille altistuminen on erittäin harvinaista⁵⁵. Vaikka rakennuksessa olisi käytetty asbestia, vahingoittomattomasta asbestia sisältävästä rakenteesta sisäilmaan irtoavat vähäiset määrät asbestikuituja eivät aiheuta merkittävää terveysriskiä. Turvallista altistumisen määrää syöpärisikin kannalta ei kuitenkaan tunneta ja altistuminen asbestille tulee ehkäistä. Valviran nykyisen tulkinnan mukaan asbestikuituihin suhtaudutaan muita asumisterveysasetuksen altisteita tiukemmin: sisäilman asbestikuitujen pitoisuus ei saa ylittää 0,01 kuitua/cm³ (Asumisterveysasetus 545/2015 19 § 4 mom).

1.3.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Haihtuvilla orgaanisilla yhdisteillä (volatile organic compounds, VOCs) on sisätiloissa useita lähteitä ja niitä voi kulkeutua sisälle myös ilmanvaihdon mukana ulkoa, joten niiden esiintyminen sisäilmassa on tavallista. Tyypillisiä lähteitä sisätiloissa ovat rakennus- ja sisustusmateriaalit, ruuanlaitto ja kodin kemikaalit, kuten esimerkiksi puhdistusaineet. Kosteusvaurio voi lisätä haihtuvien yhdisteiden pitoisuutta sisäilmassa rakennusmateriaalien hajoamisprosessin tai kemiallisten reaktioiden seurauksena.

VOC-yhdisteiden vaikutukset ihmiseen ovat yleensä poikkeavia hajuaistimuksia. Korkeammilla pitoisuuksilla VOC-yhdisteiden aiheuttamat fyysiset oireet ovat päänsärky ja pahoinvointi. Limakalvojen ja hengitysteiden ohimenevää ärsyyntymistä voi esiintyä erityisen suurilla pitoisuuksilla. VOC-yhdisteisiin liittyvät hajuaistimukset voivat lisätä haittakokemusta. VOC-yhdisteisiin voi liittyä pysyviäkin terveyshaittoja, mutta vain altistumistasoilla, joita esiintyy lähinnä teollisissa ympäristöissä tai onnettomuustilanteissa. Asunnoissa ja toimistotyypisissä työympäristöissä tavattavilla pitoisuuksilla VOC-yhdisteitä ei pidetä terveysriskinä, sillä altistumistasot ovat useita kertaluokkia terveysperusteisia raja-arvoja matalampia.⁵⁶⁻⁵⁸

VOC-yhdisteitä esiintyy suomalaisten asuntojen ja toimistotyypisten työympäristöjen sisäilmassa yleisesti, mutta erittäin pieninä pitoisuuksina. VOC-pitoisuuksia arvioidaan sekä materiaali- että ilmanäytteistä,

mutta altistumisen arvioinnin kannalta ilmapitoisuudet ovat olennaisempia. Useimpien yhdisteiden keskimääräiset pitoisuudet ilmassa ovat määritysrajoja pienempiä, ja toimenpiderajoja ylittäviä pitoisuuksia on mitattu vain yksittäisissä näytteissä. Viimeisen kymmenen vuoden aikana keskimääräisissä pitoisuuksissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia. Yhdisteryhmien välillä on tapahtuneet muutokset selittyvät tuotteiden, toimintatapojen ja mittausmenetelmien muutoksilla.⁵⁷

VOC-yhdisteistä formaldehydi on suomalaisissa rakennuksissa useimmin toimenpiteitä vaativa haihtuva yhdiste. Formaldehydialtistuksessa lieviä ärsytysoireita on raportoitu 0,15–1,25 mg/m³ altistumistasoilla⁴⁸. Formaldehydin ensisijainen terveyshaitta on ihokontaktin kautta aiheutuva kontaktiallergia, sillä hengitystiealtistumiseen liittyvät oireet eivät ole yleisiä. Lähinnä teollisuusympäristöön liittyvillä suurilla pitoisuuksilla se voi kuitenkin herkistää myös hengitysteitä ja erityisen korkeilla ja pitkäkestoisilla altistumistasoilla formaldehydialtistus on liitetty nenäsyöpien määrän lisääntymiseen⁴⁸. Ärsytystä aiheuttavien tasojen alapuolella syöpä- ja hengitysteiden herkistymisriskin katsotaan olevan olematon, joten toimistotyyppisissä ympäristöissä esiintyvillä pitoisuuksilla formaldehydiä ei pidetä terveysriskinä^{56,57}. Formaldehydin hajukynnys on matala ja asumisterveysasetuksen toimenpideraja 50 µg/m³ (vuosikeskiarvo, Asumisterveysasetus 545/2015 15 §) on asetettu vielä ärsytysoireiden perusteella määritettyä terveysperusteista raja-arvoa (100 µg/m³) pienemmäksi⁵⁷.

VOC-yhdisteiden hajukynnykset voivat yhdisteestä riippuen olla huomattavastikin ärsytystä aiheuttavia tasoja matalampia. Tämän vuoksi viihtyvyyteen vaikuttavia hajuhaittoja voi esiintyä, vaikka haitalliset terveysvaikutukset eivät olisi todennäköisiä. Hajuhaitan kokemiseen vaikuttavat myös monet yksilölliset tekijät, ja voimakkaat haittakokemukset voivat johtaa välillisiin terveyshaittoihin toiminnallisten mekanismien kautta⁵⁷. Esimerkiksi vanhoissa rakennuksissa tavataan kloorifenolien hajoamistuotteena syntyviä klooriansoleja, joiden hajukynnys on erityisen matala ja haju tunnistettava ”mummolan haju”, joka usein yhdistetään homeen hajuun. Sisäilmassa tyypillisesti esiintyvillä pitoisuuksilla klooriansolien terveysriskiä pidetään toksikologisen tiedon perusteella hyvin epätodennäköisenä, mutta niihin liittyvä haju voi kuitenkin vaikuttaa merkittävästi viihtyvyyteen ja sitä kautta välillisesti myös hyvinvointiin.⁵⁹

Yleisesti ottaen matalien pitoisuuksien vuoksi VOC-yhdisteet, mukaan lukien formaldehydi eivät todennäköisesti aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia suomalaisissa toimistoissa ja asunnoissa. VOC-pitoisuuksien mittaaminen voi kuitenkin olla tarpeen rakennuksen olosuhteita arvioidessa, jotta niiden mahdollisia lähteitä ja terveydellistä merkitystä voidaan arvioida tapauskohtaisesti.^{56,57,60}

1.3.6 Puolihaihtuvat orgaaniset yhdisteet (SVOC)

SVOC-yhdisteisiin lukeutuu erittäin laaja kirjo erilaisia yhdisteitä ja yhdisteryhmiä, jotka ovat valtaosin ihmisen teollisesti tuottamia kemikaaleja. SVOC-yhdisteitä käytetään erilaisissa kuluttajatuotteissa ja materiaaleissa mm. muovien pehmentiminä sekä palonsuoja- ja pintasuojaa-aineina. Ihminen altistuu SVOC-yhdisteille useiden eri reittien ja lähteiden, kuten ravinnon, huonepölyn, hengitysilman ja ihon kautta. Arviot lähteiden osuuksista vaihtelevat: ravinnon oletetaan olevan suurin SVOC-altistuksen lähde, mutta sisäilman ja pölyn osuuden on arveltu merkittävä joidenkin yhdisteiden osalta. Puolihaihtuvista yhdisteistä ftalaatit ja PAH-yhdisteet ovat olleet mahdollisten terveysvaikutustensa vuoksi paljon esillä julkisessa keskustelussa, joten ne esitellään tässä lyhyesti.

Ftalaatit ovat ftaalihapon estereitä, joissa aromaattiseen ftaalihappoon on kiinnittynyt kaksi hiilivetyryhmää. Yleisimmin niitä käytetään PVC-muovien pehmentiminä, mutta niitä hyödynnetään myös mm. lääkkeiden pinnoittamisessa ja ravintolisissä. Aiemmin yleisimmän ftalaatin DEHPn (bis(2-etyyliheksyyli)ftalaatti) käyttöä on nykyään rajoitettu laajasti. Muita yleisesti käytettyjä ja mahdollisesti terveydelle haitallisia ftalaatteja ovat di-butyyliftalaatti (DBP), butyyli-bentsyyli-ftalaatti (BBP), di-isononyyliftalaatti (DINP) ja di-

isodekyylliftalaatti (DIDP). Ftalaatit eivät varastoidu ympäristöön tai elimistöön, sillä ne hajoavat nopeasti: puoliutumisaika on joistain tunneista vuorokausiin.⁶¹

Ftalaattien terveysvaikutuksista ihmiselle on olemassa rajoitetusti tutkimustietoa, etenkin tietoa syy-yhteydestä altistumisen ja haittavaikutusten välillä tarvittaisiin lisää. Haitta-arviot perustuvat lähinnä ruoansulatuskanavan kautta tapahtuvaan altistumiseen. Tutkimuksissa on viitteitä siitä, että ravinnon kautta ftalateille altistuminen saattaa häiritä hormonitoimintaa ja olla yhteydessä lisääntymisjärjestelmän häiriöihin, kohonneeseen keskivartalolihavuuteen ja rintasyöpäriskiä, insuliiniresistenssiin, astmaan, autismiin, joihinkin allergioihin sekä käyttäytymishäiriöihin.⁶¹ Huomiota on kiinnitetty erityisesti ftalaattiseosten vaikutuksiin lasten ja nuorten lisääntymiserveydelle, sillä pohjoiseurooppalaisista nuorista 15 % altistumistaso ylittää viiden ftalaatin seokselle määritetyn terveysperusteisen raja-arvon⁶². Haitallisempien ftalaattien käyttöä on jo säädelty EU-tasolla ja niiden pitoisuus mittauksissa onkin laskenut viime vuosina. Tuoreimmassa suomalaisiin biomonitorointiaineistoihin perustuvassa raportissa on arvioitu, että aikuisväestössä ftalaattien haitalliset terveysvaikutukset ovat hyvin epätodennäköisiä, mutta suomalaisnuorten altistumisesta tarvitaan lisätietoa.⁶¹

Polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä eli PAH-yhdisteitä esiintyy ympäristössä myös luonnostaan. Niitä syntyy orgaanisen aineksen epätäydellisen palamisen yhteydessä. Suurina pitoisuuksina osa PAH-yhdisteistä on syöpää ja perimämuutoksia aiheuttavia, lisääntymiserveydelle vaarallisia aineita. Sisäympäristöissä tärkeitä lähteitä ovat tupakanpolton ohella ruoanvalmistus ja lämmitys. Sisäilmassa PAH-yhdisteiden lähteenä voi olla myös rakenteissa kyllästysaineena käytetty kivihiiliterva ja sen johdannaiset kuten kreosoottijöly, joka on ”ratapölkynhajuinen”, runsaasti naftaleenia sisältävä, helposti haihtuva PAH-yhdisteiden seos⁶³. Asumisterveysasetuksen määrittelemä kreosootin toimenpideraja on aistiperustainen, eli jo naftaleenin tai ratapölkyn haju on syy ryhtyä toimenpiteisiin (Asumisterveysasetus 545/2015 15 §). Kaasumaisten PAH-yhdisteiden hajukynnykset ovat yleisesti matalia, joten asunnoissa ja toimistotyyppisissä rakennuksissa esiintyvillä tasoilla syöpäriskin lisääntyminen on kliinisesti merkityksetöntä, vaikka hajukynnys ylittyisikin. Yleisimmän PAH-yhdisteen naftaleenin ilmapitoisuudet alittavat Suomessa terveysperusteisen raja-arvon sekä asunnoissa että toimistoissa. Myös biomonitorointiaineiston perusteella suomalaisen väestön PAH-altistuminen on vähäistä, eikä siten aiheuta merkittävää terveysriskiä.^{57,61}

1.3.7 Mikrobitoksiinit

Mikrobitoksiinit ovat bakteereiden ja homeiden sekundäärisiä aineenvaihduntatuotteita, jotka ovat ihmisille haitallisia jo pieninä pitoisuuksina. Mikrobitoksiinien, ja erityisesti sienten tuottamien mykotoksiinien terveyshaittoja on tutkittu paljon, sillä pilaantuneen rehun ja elintarvikkeiden aiheuttama tautitaakka ja taloudelliset kustannukset ovat maailmanlaajuisesti merkittäviä. Mahdollisia terveyshaittoja on laaja kirjo, sillä toksisia metaboliitteja erilaisine vaikutusmekanismeineen on varovaisestikin arvioiden satoja.⁶⁴ Mykotoksiinit ovat rakenteeltaan vakaita ja voivat säilyä lattiapölyssä jopa vuosia, vaikka huoneenlämmössä hajoaminen käynnistyykin nopeasti⁶⁵. Toksiinit eivät kuitenkaan kerry elimistöön; tunnetuimpien ihmisille haitallisten mikrobitoksiinien biologiset puoliintumisaajat ovat tyypillisesti minuuteista joihinkin tunteihin, maksimissaan kuukauden luokkaa^{64,66}.

Kosteusvauriorakennuksissa esiintyvien oireiden syyksi on epäilty mikrobien toksisia aineenvaihduntatuotteita, sillä rakennusmateriaaleilla voi kasvaa bakteeri- tai homelajeja, jotka kykenevät tuottamaan ihmisille haitallisia yhdisteitä⁶⁷. Toksiinien tuottaminen käynnistyy kuitenkin vain tietyissä olosuhteissa, joten toksiineja laboratorioviljelyssä tuottavien lajien esiintyminen rakennuksessa ei kerro asukkaiden altistumisesta⁶⁸. Tapauksertomuksia toksiinien mahdollisesta osuudesta sisäilman aiheuttamiin terveyshaittoihin on

raportoitu,^{69,70} mutta niissä mykotoksiineille altistumista ei ole mitattu tai verrattu perusväestön altistumiseen.

Toksiineja mitataan yleensä suoraan rakennusmateriaaleilta tai laskeutuneesta pölystä, joten eri toksiinien esiintymisestä ilmassa ei ole saatavilla kattavaa aineistoa. Kosteusvaurioituneissa rakennuksissa mikrobimetaboliittien määrä ja valikoima on hieman vertailurakennuksia suurempi, mutta useampien eri yhdisteiden esiintyminen näytteessä näyttää olevan ennemminkin astmalta suojaava tekijä, ja pitoisuudet ovat kaikkiaan matalia, tyypillisesti yksittäisistä pikogrammoista muutamiin nanogrammoihin kuutiometrissä ilmaa. Niin toksiineita tuottavia lajeja kuin toksiineitakin esiintyy myös ulkoilmassa ja vaurioitumattomissa rakennuksissa, joten niille altistuminen ei liity pelkästään kosteusvaurioihin.^{66,71–73}

Hengitysteitse toksiineille altistumisen riskiä arvioidessa turvallisena altistumistasona pidetään 30 ng/m^3 ⁷⁴. Turvaraja perustuu kemikaalien sääntelyä varten kehitettyyn ”toksikologisen huolen kynnyksarvoon” (threshold of toxicological concern, TTC), jonka avulla pyritään tunnistamaan yhdisteet, joille on tarpeen tehdä tarkempi riskinarvio. Toisin sanoen turvarajan alittavia pitoisuuksia pidetään niin matalana, että yhdistekohtaista toksikologista riskinarviota ei ole tarpeen tehdä. Lähestymistapa soveltuu ruuan lisäaineiden lisäksi muidenkin ympäristön kemikaalien alustavaan riskinarviointiin⁷⁵. Arviossa oletetaan konservatiivisesti, että altistus on elinikäistä, päivittäistä ja toksiinien biologinen hyötysuhde on 100 %, eli yhdisteet eivät hajoa tai poistu elimistöstä ollenkaan⁷⁴.

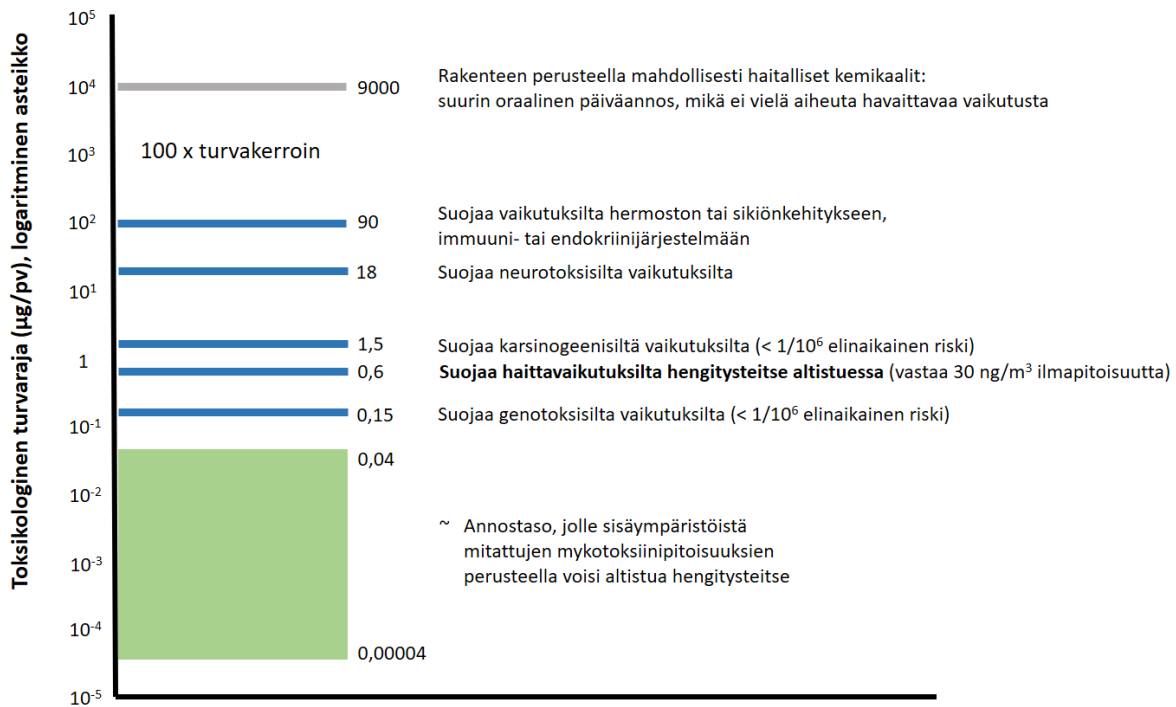
Turvarajan määrittämiseksi kemikaalit on jaettu kemiallisen rakenteensa mukaan kolmeen ryhmään (Cramer I-II), ja sadoista samaan ryhmään kuuluvista kemikaaleista saatavilla olevan toksikologisen tiedon perusteella on määritetty pitoisuustaso, jolla valtaosalla (95 %) ryhmän kemikaaleista ei havaita vielä mitään vaikutusta (vaikutukseton taso, no observed effect level, NOEL). Varsinaista turvarajaa määrittäessä otetaan huomioon vielä turvakerron, eli ryhmään kuuluvien kemikaalien turvallisena pidetty altistumistaso on NOEL-arvon sadasosa.⁷⁶

Mikäli yhdisteellä epäillään olevan karsinogeenisiä vaikutuksia, käytetään vielä matalampaa turvarajaa, jonka lähtökohdaksi on satojen tunnettujen syöpää aiheuttavan kemikaalien vaikutukseton taso (elinikäinen riski alle $1/10^6$)⁷⁷. Koska kaikkia näitä turvarajoja määrittäessä lähtötietoina on käytetty ravinnon kautta altistumisen vaikutuksia, hengitystiealtistumisen turvaraja on laskettu vielä alle puoleen karsinogeenisten aineiden turvarajasta eli $0,6 \mu\text{g}$ päiväannokseen, josta mykotoksiinien turvarajana käytetty 30 ng/m^3 ilmapitoisuus on johdettu^{74,78}. Kaikista tiukin turvaraja on määritetty yhdisteille, joilla rakenteen perusteella epäillään olevan genotoksisia vaikutuksia: turvarajana päivittäiselle annokselle pidetään silloin $0,15 \mu\text{g}$, joka vastaa $\sim 7,5 \text{ ng/m}^3$ ilmapitoisuutta⁷⁶.

Kosteusvaurioituneista rakennuksista mitatut toksiinipitoisuudet alittavat tiukimmankin turvarajan selvästi,^{66,71,74,79} joten sisäympäristöjen toksiinien yhdistekohtaista riskinarviota ei pidetä tarpeellisena (Kuva 1). Edes suurimmat teoreettisesti homeitiöiden mukana kulkeutuvat mykotoksiinipitoisuudet eivät yllä terveysriskinä pidetylle tasolle, vaikka sisäilman itiöpitoisuuden oletettaisiin olevan satojatuhansia itiötä/ m^3 ⁸⁰. Esimerkiksi maataloudessa ja jätteenkäsittelyssä tavataan kuitenkin selvästi asumisympäristöä korkeampia pitoisuuksia, ja mykotoksiineihin liittyviä terveyshaittoja on raportoitu työtehtävissä, joissa käsitellään homehtunutta materiaalia^{74,79}. Mykotoksiineille altistumisen todennäköisyyttä on siis hyvä arvioida ja pyrkiä vähentämään, mikäli mahdollisia sisälähteitä tunnistetaan.

Toksikologiset turvarajat elinikäiselle altistumiselle

→ Turvarajan ylittyessä mahdollinen terveysriski selvitettävä yhdistekohtaisesti



Kuva 1. Sisäympäristöjen ilmasta mitatun tai pölypitoisuuden perusteella arvioitujen mykotoksiini-altistumisen vertailu toksikologisiin turvarajoihin^{66,71,74,81}. Samantyyppisten kemikaalien vaikutuksettomista annostuksista (No Observed Effect Level, NOEL) on johdettu turvakertoimien avulla elinikäisen, päivittäisen altistumisen turvarajat, joiden alapuolella terveyshaitan riskiä pidetään mitättömänä^{75–78,82}. Turvarajan ylittyessä yksittäisen yhdisteen mahdollinen terveyshaitta määritetään tarkemmin toksikologisessa riskinarvioinnissa.

1.3.8 Muut sisäilman kemikaalit

Toimistoympäristöistä eri puolilta Eurooppaa on tavattu yhteensä yli kolmesataa eri yhdistettä, joista noin puolesta on saatavilla tarpeeksi tietoa toksikologista riskinarviointia varten. Sisäympäristöistä mitattujen yhdisteiden lisäksi materiaali- ja tuotepäästöjen perusteella mahdollisesti sisäympäristöissä esiintyviä yhdisteitä on arvioitu olevan yli sata. Tutkimuksessa riskinarvioinnin perusteella prioriteettilistan kärkeen nousivat jo aiemmissa kappaleissa esitellyt VOC-yhdisteet (formaldehydi, asetaldihydi, glutaaraldehydi, akroleiini, bentseeni, dikloropropaani ja 1,2,3-triklorobentseeni) sekä hiukkasmaiset epäpuhtaudet (PM_{2,5} ja PM₁₀)⁸³. Seuraavana listalla olivat typpidioksidi, rikkidioksidi, antimoni, nikkeli, kadmium, mangaani ja kloridi⁸³. Näistä erityisesti hengitystieoireita ja immuunipuolustuksen heikentymistä aiheuttava typpidioksidi on huomionarvoinen, sillä kaasukäyttöisiä laitteita kuten liesiä tai lämmittimiä käyttävissä kotitalouksissa terveysperusteisten raja-arvojen ylittyminen on todennäköistä, ja WHO:n uudessa suosituksessa raja-arvoja on laskettu entisestään^{25,84}.

Eri yhdisteiden suuresta lukumäärästä huolimatta sisäympäristön kemikaalien pitoisuudet ovat tyypillisesti hyvin pieniä; esimerkiksi kaikista yhdisteistä, joista terveysperusteinen raja-arvo on saatavilla suurin osa (90 %) esiintyy eurooppalaisissa toimistoympäristöissä pitoisuudeltaan monta kertaluokkaa terveysperusteisia raja-arvoja matalammalla tasolla⁸³. Harvoin sisäympäristöstä tavatut, yleensä pieninä pitoisuuksina esiintyvät yhdisteet eivät ole väestötasolla merkittäviä altisteita, joten niiden rutiininomainen mittaaminen ei ole

kannattavaa. Mikäli on perusteltu syy epäillä epätavanomaista sisälähdettä, yksittäisissä kohteissa voi olla kuitenkin tarpeen selvittää olosuhtearviointiin yleisesti kuuluvien mittausten lisäksi muita mahdollisesti oireiluun vaikuttavia epäpuhtauksia; esimerkiksi vialliset polttolaitteet voivat nostaa typpidioksidin, rikkidioksidin tai VOC-yhdisteiden pitoisuuksia sisäilmassa merkittävästi.

1.3.9 Tartuntatautien aiheuttajat

Sisätiloissa tilojen käyttäjät voivat altistua erilaisille tartuntatautien aiheuttajille ja sisäilman huono laatu voi lisätä infektioitautien kuten influenssan, rinoviruksen, RSV:n ja koronavirustaudin (COVID-19) leviämisen riskiä. Esimerkiksi koronaviruksen (SARS-CoV-2) levitessä Kiinassa lähes neljänsadasta tutkitusta kolmen tai useamman tapauksen tautipesäkkeestä kaikkien todettiin alkaneen sisätiloissa, useimmiten asuintiloissa ja liikennevälineissä⁸⁵. Sisäympäristöjen merkitys patogeenien leviämisessä on tunnistettu jo ennen koronaepidemiaakin^{86,87}, mutta epidemian myötä sisäilman hygieenisen laadun ja puhdistamiskeinojen tutkimus on lisääntynyt merkittävästi^{88,89}.

Infektioitautien kannalta tärkeitä sisäympäristöjä ovat erityisesti sairaalat ja hoitolaitokset, joissa voivat kohdata sekä infektion levittäjiä että niiden vaikutuksille herkät väestöryhmät kuten kroonisesti sairaat tai iäkkäät ihmiset. Leviämisen kannalta avainasemassa ovat ihmistiheydeltään suuret tai ihmismäärään nähden ilmanvaihdoltaan alimitoitettut sisäympäristöt. Riskiympäristöjä ovat myös tilat, joissa aerosoleja syntyy enemmän esimerkiksi laulamisen tai puhumisen vuoksi.^{90,91}

Muiden sisäilman terveyshaittojen tavoin myös infektoriskiä pienentää toimiva ilmanvaihto^{86,92,93}. Koska virusten leviäminen tapahtuu sisäilmassa yleensä aerosoleina, alimitoitettu ilmanvaihto on usein merkittävä tekijä virusten leviämisessä⁹⁴. Virukset myös pahentavat merkittävästi astman ja nuhan oireita^{95,96}. Infektioihin liittymättömien ja liittyvien hengitystieoireiden erottaminen tutkimuksissa onkin erityisen haasteellista.

1.4 Fysikaaliset tekijät

Sisäilman laatuun ja sen kokemiseen vaikuttavia fysikaalisia tekijöitä ovat ilmanvaihto, ilmankosteus, lämpötila, veto, ääniympäristö ja valaistus. Fysikaaliset tekijät voivat aiheuttaa oireita, lisätä sairastumisen riskiä sekä vaikuttaa viihtyvyyteen, unen laatuun tai stressitasoon. Sisäympäristön laadun ylläpitoon tarvitaan niin ilmanvaihdon, lämpötilan kuin ilmankosteudenkin hallintaa, mutta toimenpiteissä on tasapainoiltava²⁶ tarpeettoman energiankulutuksen ja optimaalisen sisäympäristön laadun välillä⁸⁴.

1.4.1 Ilmanvaihto

Riittävän ilmanvaihdon turvaaminen on yksi keskeisimpiä edellytyksiä hyvälle sisäilmalle. Ilmanvaihdon optimointi on keskeisessä osassa sekä epäpuhtauksien että ilmankosteuden hallinnassa^{26,97,98}. Ilmanvaihto laimentaa sisälähteistä huoneilmaan päätyneitä epäpuhtauksia, mutta voi toisaalta kuljettaa ulkoilmasta ja rakenteista esimerkiksi pienhiukkasia ja allergeenejä sisäilmaan. Ilmanvaihdon tehostaminen voi laskea ilmankosteutta liikaakin, mutta riittämätön ilmanvaihto voi sen sijaan johtaa esimerkiksi kosteuden tiivistymiseen rakenteisiin. Ilmanvaihdon parantamisen on havaittu vaikuttavan terveyteen positiivisesti, vaikka sillä ei voikaan korvata epäpuhtauslähteiden hallintaa^{99,100}.

Ilmanvaihdon puutteet ovat Suomessa yleisiä: noin puolessa vanhemmista kerrostaloasunnoista ja kouluista ilmanvaihdon on arvioitu olevan riittämätön, ja kunnissa ilmanvaihtoon liittyvät ongelmat on raportoitu olevan yleisin syy sisäilmaongelmien taustalla^{15,101}. Asumisterveysasetuksen mukaan ulkoilmavirran tulee olla käytön aikana asuinhuoneissa vähintään 0,35 l/s neliometriä kohden, ja muissa oleskelutiloissa

kuten kouluissa ja päiväkodeissa vähintään 6 l/s henkilöä kohden (Asumisterveysasetus 545/2015 8-10 §). Kansainvälinen Healthvent -hanke päätyi suosittelemaan terveysperusteiseksi ilmanvaihtosuositukseksi 4 l/s henkilöä kohden¹⁰², ja asumisterveysasetuksessa tämä sallitaan, jos varmistetaan ettei se aiheuta terveyshaittaa.

1.4.2 Ilmankosteus

Sopivan ilmankosteuden on havaittu vähentävän sisäilmasta koettuja ongelmia ja niistä raportointia. Etenkin kuiva ilma lisää koettua sisäilmahaittaa^{103,104}. Koettuun sisäilman laatuun vaikuttaa sekä ilmankosteus, lämpötila että vetoisuus¹⁰⁵. Kuiva huoneilma ärsyttää itsessään etenkin silmiä ja nenänielua, mutta voi myös lisätä monien sisäilman epäpuhtauksien, kuten VOC:n ja pienhiukkasten aiheuttamia oireita. Lisäksi limakalvojen kuivuminen alentaa niiden luontaista vastustuskykyä viruksille, jotka myös elävät pitkään kuivemmalla limakalvolla¹⁰⁶. Matalan ilmankosteuden epäillään lisäävän ylähengitystieoireita ja akuutin hengitystiesairauden riskiä erityisesti ikääntyneillä^{107,108}. Kuivan sisäilman lisäksi myös liian korkea ilmankosteus on terveydelle haitallista ja molempien on havaittu lisäävän väestötasolla iäkkäiden kuolleisuutta¹⁰⁹⁻¹¹¹.

Suomessa ilmankosteuteen vaikuttaa voimakkaasti vuodenaikojen vaihtelu. Kesällä ilmankosteus ei yleensä ole ongelma, mutta talvella absoluuttinen ilmankosteus on usein matala ja ilmanvaihdon lämmittäminen laskee sitä entisestään. Sisäilman kosteutta arvioidaan yleensä suhteellisen kosteuden mukaan, jossa vesihöyryn osuus suhteutetaan lämpötilaan. Asumisterveysasetus määrää, ettei ilmankosteus saa aiheuttaa mikrobikasvun riskiä (Asumisterveysasetus 545/2015 5 §). Aiemmin sisäilmastoluokituksessa määriteltiin, että ilmankosteuden tavoitearvona talvella Suomessa on 25-45 %¹¹², mutta tarkoista tavoitearvoista on luovuttu, koska niiden saavuttaminen ei käytännössä ole aina mahdollista mm. ilmastollisista syistä. Kansainvälisissä suosituksissa tavoitearvot ovat usein korkeammat johtuen kunkin maan ilmastosta, lämmitystarpeista ja asukkaiden yleisestä sopeutumisesta.

1.4.3 Poikkeavat lämpöolosuhteet

Liian korkea sisälämpötila laskee asumisviihtyvyyttä, aiheuttaa väsymystä, lisää oireilua sekä kuolleisuutta etenkin sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksiin. Tutkimuksissa on löydetty viitteitä myös vaikutuksista unen laatuun ja allergia- ja hengitystieoireiluun.¹¹³⁻¹¹⁷ Vaikutuksen on arveltu syntyvän suoraan liian korkeasta lämpötilasta tai lämmön vaikutuksesta lisääntyneistä päästöistä rakenteista tai materiaaleista. Korkeat huonelämpötilat pienentävät myös suhteellista ilmankosteutta, mikä omalta osaltaan vaikuttaa oireiluun. Liian matalat lämpötilat puolestaan lisäävät kardiovaskulaaristen ja hengitysteiden sairauksien oireita. Asumisen lämmitysongelmien ja siihen liittyvän ilman kylmyyden ja kosteuden on joissain tutkimuksissa havaittu liittyvän koettuun stressiin ja lisäävän mielenterveyden ongelmia¹¹⁸.

Rakennusten energiakorjauksilla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia mm. asukkaiden yleiseen terveydentilaan, hengitystieoireisiin ja mielenterveyteen, mutta tiiviimmissä rakennuksissa myös vaatimukset ilmanvaihdolle kasvavat¹⁰⁵. Henkilökohtaiset erot lämpötilojen kokemisessa ovat suuria, minkä vuoksi esimerkiksi toimistotyypisissä ympäristöissä on ehdotettu lämpöviihtyvyyden parantamiseksi henkilökohtaisia lämmityslaitteita. Jo pelkkä mahdollisuus vaikuttaa lämpöolosuhteisiin voi myös parantaa käsitystä sisäilman laadusta.¹¹⁹

Asunnot Suomessa ovat yleisesti liian lämpimiä: 46 peruskorjattavan kerrostalon otoksessa sisälämpötila oli 40 % ajasta yli 23 astetta ja 17 % ajasta yli 24 astetta¹²⁰. Asumisterveysasetus määrittelee sisälämpötilan ylärajaksi lämmityskauden ulkopuolella 32 °C, ja lämmityskauden toimenpiderajoiksi 18–26 °C (Asumisterveysasetus 545/2015 Liite 1). Sisäilmastoluokituksen tavoitearvo kylmällä kaudella on 21,5 °C¹²¹. Kylmien

sisälämpötilojen tiedetään lisäävän terveyshaittojen riskiä, mutta varsinaista kynnysarvoa terveelliselle lämpötilalle ei ole pystytty määrittämään¹²².

1.4.4 Ääniympäristö

Ympäristömelu on ulkoilman pienhiukkasten jälkeen merkittävin terveydelle haittaa aiheuttava ympäristötekijä Suomessa. Erityisen häiritseviä ovat liikennemelu ja yöaikaiset äänet. Altistuminen melulle lisää stressiä, häiritsee unta sekä huonontaa työssä suoriutumista, oppimista ja elämänlaatua. Melu on kroonisten sairauksien kuten muistisairauksien, sydän- ja verisuonitautien ja metabolisten sairauksien riskitekijä, ja vaikuttaa väestötasolla kuolleisuuden lisääntymiseen.¹²³ Ympäristömelulla on myös neuropsykiatrisia seurauksia, sillä melulle altistuminen on liitetty halvausten, neurologisten kehityshäiriöiden, mielialahäiriöiden ja dementian esiintymiseen¹²⁴.

Ympäristömelun kansainväliset ohjeavrot perustuvat ulkona tehtyihin mittauksiin, mutta suurin osa melulle altistumisesta tapahtuu itse asiassa sisätiloissa, samoin kuin pienhiukkasten osalta. Rakennuksissa voi myös olla omia melulähteitä, kuten ilmanvaihdon tai hissien koneistot. Asuinympäristöissä melun terveyshaitat liittyvät harvoin suoraan kovan melun aiheuttamaan kuulonalenemaan. Yleensä terveysvaikutukset välittyvät häiritsevien äänien aiheuttaman stressin ja/tai unenpuutteen kautta. Melun häiritsevyyteen vaikuttavat äänen fysikaalisten ominaisuuksien lisäksi altistumisaika ja -paikka sekä henkilön ominaisuudet, kuten meluherkkyys¹²⁵.

Euroopassa ympäristömelun arvioidaan ärsyttävän kymmeniä miljoonia ihmisiä, häiritsevän vakavasti miljoonien unta ja aiheuttavan vuosittain 12 000 ennen aikaista kuolemaa¹²⁶. Suomessa hyvin äänieristetyin rakentamisen ansiosta ulkomelu kantautuu sisätiloihin vähemmän verrattuna muuhun Eurooppaan. Siitä huolimatta merkittävä osa suomalaisista altistuu ympäristömelulle. Esimerkiksi maanteiden, junaratojen ja lentokenttien vaikutusalueella asuu lähes 600 000 suomalaista. Suurimmissa Suomen kaupungeissa pelkäästään liikenteen meluun liittyvän tautitaakan arvioitiin olevan yli 3000 haittapainotettua elinvuotta vuonna 2016.^{126,127}

1.4.5 Valaistus

Sisätilojen valaistus on sekä turvallisuus- että viihtyvyystekijä, mutta valaistuksella on vaikutuksia myös terveyteen. Valaistus sisätiloissa vaikuttaa esimerkiksi vuorokausirytmiiin ja sen myötä uneen ja mielialaan¹²⁸. Yöaikainen altistuminen valolle sisäympäristössä on liitetty 8–13 % suurempaan riskiin sairastua rintasyöpään^{129,130}.

Tilan ja ihmisen väliseen vuorovaikutukseen vaikuttaa valaistuksen lisäksi heijastukset, varjot, materiaalit ja värit. Kokemus visuaalisesta mukavuudesta on kuitenkin yksilöllistä, joten sen arvioinnin pitäisi olla käyttäjälähtöistä¹³¹. Nykyään asuin- ja työympäristöissä yhä yleisempi digitaalinen silmärasitus liittyy myös visuaaliseen mukavuuteen. Se voi olla aiheuttanut silmäoireita kuten silmien kuivumista, kutinaa ja sumenemista sekä yleisoireita kuten väsymystä, päänsärkyä ja selkäkipua¹³².

Suomessa sisätilojen käyttötarkoituksen mukaiseen valaistukseen ohjeistetaan rakentamiseen liittyvissä standardeissa ja seuraamalla työkohteiden valaistusta työpaikkaselvityksissä. Myös terveydensuojeluviranomainen voi puuttua valaistusolosuhteisiin terveydensuojelulain (763/1994) 27 §:n perusteella.

1.5 Psykososiaaliset tekijät

Epäpuhtauksien ja muiden ympäristötekijöiden lisäksi psykososiaaliset tekijät vaikuttavat merkittävästi oireiluun ja oireilusta raportoimiseen. Sisäilmakyselyiden tulosten on havaittu korreloivan vain osittain rakennuksen todettuihin teknisiin ongelmiin. Henkilöön ja yhteisöön liittyvät tekijät selittävät tästä erosta osan, sillä esimerkiksi terveyshuolien on todettu lisäävän epäspesifisten oireiden kokemista¹³³. Suomessa ihmiset kokevat erityisesti sisäilmaan liittyvät terveysriskit usein suurempina ja vakavampina, kuin mitä ne tutkimustiedon perusteella ovat. Esimerkiksi kartoitettaessa kansalaisten käsitystä riskeistä 63 % oli sitä mieltä, että vähäinkin kosteusvaurio on niin haitallinen terveydelle, että asiaan on puututtava välittömästi ja 63 % kyselyyn vastanneista oli sitä mieltä, että sädesienen esiintyminen rakennuksessa on varma merkki sisäilman haitallisuudesta.¹³⁴

1.5.1 Yksilöön liittyvät tekijät

Yksilön omat käsitykset ja kokemukset, geneettiset ominaisuudet, terveydentila ja voimavarat vaikuttavat myös sisäilmaan liitettyjen oireiden syntyyn ja niiden raportointiin. Merkittäviä yksilöön liittyviä tekijöitä ovat henkilön psykososiaalinen kuormitus, persoonan rakentuminen ja kyky sopeutua. Yksilön ominaisuudet vaikuttavat sekä haittakokemusten voimakkuuteen, että niihin sopeutumiseen.¹³⁵ Stressitilanne voi usein muodostaa noidankehän, jossa stressi itsessään provosoi oireilua ja oireilu puolestaan provosoi stressiä. Pitkäaikaisen stressitilanteen on havaittu vaikuttavan olennaisesti toiminnallisten komponenttien syntyyn, jatkumiseen ja vaikeutumiseen. Myös tilapäiset psykologiset tilat, kuten akuutti työ- ja muu stressi, huoli- ja katastrofiajattelu sekä aiemmat kielteiset kokemukset asiasta vaikuttavat oireiluun.^{136,137}

Sisäilmaan liittyvien oireiden raportointi on yleistä kaikenlaisissa rakennuksissa, mutta huono sisäilman laatu vaikuttaa selittävän siitä vain osan. Esimerkiksi koululaisten oireilussa koulujen väliset erot selittyvät suurelta osin huolella sisäilmasta ja koulussa viihtymisellä verrattuna todettuihin rakennuksen sisäilmaongelmiin.^{138,139} Sairauspoissaolojen määrän on havaittu korreloivan enemmän psykososiaaliseen stressiin kuin huonoksi koettuun sisäilmaan¹⁴⁰. Yksilöön liittyvien tekijöiden osallisuuteen viittaa myös se, että rakennustekniset korjaukset eivät aina auta kaikkien oireisiin, vaan osalla oireet pitkittyvät^{141,142}.

Pitkittyneesti oireilevilla, terveydenhuollon tutkimuksiin päätyneillä ympäristöherkkyydestä kärsivillä potilailla on havaittu olevan yhdistäviä taustatekijöitä, kuten esimerkiksi taipumus huolestua omasta terveydestään, keskimäärin matalampi itsetuntemus ja alentunut kognitiivinen selviytymiskyky^{137,143,144}. Sisäilmaan liittyvän oireilun riskiä lisäävät myös sukurasite kuten lähisukulaisen ahdistuneisuus, oma terveydentila kuten krooniset sairaudet, ja elintavat kuten tupakointi. Sisäilmaoireista raportoivien joukossa naiset ovat yliedustettuna. Vaikeammin oireilevilla on tyypillisesti samanaikaisesti useita kuormitustekijöitä ja myötävaikuttavia sairauksia sekä oireiluerkkyyttä eri ympäristötekijöille.^{9,11,137,144–146}

1.5.2 Yhteisöön liittyvät tekijät

Yksilön lähipiiri, koulu- tai työyhteisö ja median välittämä tieto muokkaa yksilön käsitystä terveysuhkista ja saattaa aiheuttaa ylikorostunutta huolta, mikä puolestaan vaikuttaa sekä oireiden syntyyn että niistä raportointiin. Vaikutus voi välittyä esimerkiksi työyhteisöongelmien, kommunikaatiopuutteiden ja johtamisen ongelmien kautta.^{147–149}

Koulu- tai työyhteisön ongelmien aiheuttama stressi kuluttaa voimavaroja ja voi itsessään aiheuttaa oireita. Perheen sisällä vallalla olevat käsitykset voivat heijastua kaikkiin perheen jäseniin. Esimerkiksi vanhempien käsitys sisäilman laadusta ja ongelmista vaikuttaa lasten raportointiin oireisiin^{138,147}. Koululaisten seuranta-tutkimuksessa psykososiaalisten ongelmien kuten sosioemotionaalisten vaikeuksien ja oppilas-opettajasuhteen ongelmien havaittiin yhdistyvän alentuneeseen kokemukseen sisäilman laadusta¹⁵⁰. Etenkin työyhteisössä yksittäisten ihmisten mielipiteet voivat vaikuttaa voimakkaastikin yhteisiin käsityksiin, kokemuksiin ja

tulkintoihin sisäilmasta¹⁵¹. Alentuneen hyvinvoinnin ja huonojen sisäilmakokemusten on havaittu jatkuvan enemmän niillä työntekijöillä, jotka ovat siirtyneet ongelmalliseksi koetusta ympäristöstä uuteen työympäristöön, vaikka muista työympäristöistä siirtyneet työntekijät eivät raportoi siellä poikkeavaa oireilua. Huonon työn hallinnan kokemuksen ja puutteellisen tuen, etenkin esihenkilötuen, on havaittu lisäävän raportoitua sisäilmaan liittyvää oireilua. Työntekijät, joilla on epäoikeudenmukaisen kohtelun kokemuksia työpaikalta, kokevat keskimäärin enemmän myös sisäilmahaittaa.^{10,150,152,153}

1.6 Yhteisvaikutukset

Yhtä aikaa usealle eri tekijälle altistuttaessa riskinarvioinnissa on otettava huomioon myös mahdolliset yhteisvaikutukset, jotka voivat joko vähentää tai voimistaa aiheutuvia terveysvaikutuksia. Sisäilman altisteiden osalta tunnetaan hyvin tupakansavun ja radonin yhteisvaikutukset, mutta myös esimerkiksi matala ilman kosteus voi osaltaan pahentaa eri tekijöiden aiheuttamia ohimeneviä oireita.

Jos kemikaaliseoksen vaikutuksia on mahdollista testata kokeellisissa olosuhteissa, tuloksia voidaan käyttää suoraan riskinarvioinnin perusteena. Usein tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, jolloin kokonaisriskiä arvioidaan eri komponenttien toksisuustietoja yhdistämällä. Yhdisteseosten riskinarvioinnin ongelmana on usein puutteelliset tai epävarmat tiedot joistakin seoksen komponenteista, mikä lisää epävarmuutta yhteisvaikutusten arviointiin. Yleisimpien sisäilmassa esiintyvien yhdisteiden ominaisuudet tunnetaan kuitenkin jo hyvin, joten myös niiden mahdollisia yhteisvaikutuksia voidaan arvioida paremmin.

Tutkimustiedon puuttuessa toksikologisia ominaisuuksia voidaan arvioida vaikutusmekanismiltaan samankaltaisten yhdisteiden avulla. Jos mekanistista tietoa ei ole saatavilla, kemikaalien ryhmittely voidaan tehdä myös yhteisen hättävähaitteen perusteella. Raja-arvoja määrittäessä yhteisvaikutukset otetaan huomioon esimerkiksi erityisellä lisäturvakerroimella, tai laskemalla vaikutustavaltaan samankaltaisten yhdisteiden pitoisuudet yhteen. Synergistiset, eli seoksen komponenttien yhteenlaskettua vaikutusta suuremmat haitat, ovat harvinaisia erityisesti matalissa pitoisuuksissa, ja silloin kun synergistisiä vaikutuksia havaitaan, ne ovat harvoin yli kymmenenkertaisia.^{154,155}

Yhteisvaikutusten huomioimiseksi sisäympäristöjen riskinarvioinnissa voi siis olla tarpeen arvioida yksittäisten yhdisteiden pitoisuuksien lisäksi myös altisteita ryhmänä, esimerkiksi laskemalla yhteen hengitysteitä ärsyttävien haihtuvien yhdisteiden pitoisuudet ja vertaamalla yhteismäärää terveysperusteisiin raja-arvoihin. Suomalaisten sisäympäristöjen valvontaan tavallaan sisältyy jo lisäturvakerroin, sillä sekä asuntoja että työpaikkoja koskevan asumisterveysasetuksen toimenpiderajoilla puututaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti jo epätyypillisiin olosuhteisiin, eli terveysperusteisia raja-arvoja matalampiin pitoisuuksiin.

2 Mitkä ovat tärkeimmät sisäilmaan liittyvät oireityypit, sairaudet ja vaikutukset toimintakykyyn?

Suosituksen lähtökohta 2.1: Yleisimmät sisäilmaan liitetyt oireet ovat ohimeneviä hengitystie-, silmä- ja iho-oireita tai yleisoireita. Tautitaakan kannalta tärkeimmät sairaudet ovat radoniin ja tupakansavuun liittyvä keuhkosityöpä sekä erityisesti pienhiukkasiin liittyvät hengitystiesairaudet sekä sydän- ja verisuonitaudit. Oleskelutiloihin ilmayhteydessä oleva kosteusvaurio on riskitekijä hengitysteiden oireiden ja astman kehittymiselle ja pahenemiselle.

Suosituksen lähtökohta 2.2: Ihminen on psyko-fyysis-sosiaalinen kokonaisuus yksilönä ja osana yhteisöjä. Sisäilmaan liittyvien oireiden ja sairauksien lisäksi toimintakykyyn vaikuttavat myös toiminnalliset mekanismit, joskus jopa hallitsevana tekijänä. Vaikutukset toimintakykyyn vaihtelevat suuresti.

2.1 Ohimenevät oireet

Sisäilmaan liitetyt oireet ovat yleensä ohimeneviä ja ilmenevät useimmiten hengitysteissä, silmissä ja joskus myös iholla. Näitä oireita kutsutaan usein ”ärsytysoireiksi”, vaikka ne eivät välttämättä johdu ärsytysreaktiosta tai reaktion aiheuttaja voi olla suora tai epäsuora. Ylähengitystieoireita ovat esimerkiksi nenän tukkoisuus, kutina, nenän vuotaminen, aivastelu, kurkun karheus, kipeys tai käheys. Alahengitystieoireina voi esiintyä yskää, hengenahdistusta ja hengityksen vinkumista. Lisäksi voi esiintyä silmien tai ihon kutinaa ja punoitusta tai karheuden tunnetta silmissä. Sisäilmaan liitetyjä yleisoireita voivat olla päänsärky, väsymys, pahoinvointi, nivelkipu, kuumeilu tai vilunväristykset sekä näihin liittyvä lihaskipu.¹⁵³ Sisäilmaan liittyvistä oireista ohimenevät oireet kattavat selvästi suurimman osan. Oireet voivat olla moninaisia ja yksittäisellä potilaalla näyttäytyä joko yksittäisenä tai useana oireena samanaikaisesti. Oireet yleensä katoavat poistussa tiloista, joissa oireita koetaan.

Yksittäisten oireiden aiheuttajaa on useimmiten mahdoton selvittää, koska niiden mittaaminen luotettavasti on vaikeaa ja niiden synty on usein monitekijäistä. Kosteusvaurioiden yhteydestä tämänkaltaiseen oireiluun on kohtalainen näyttö³. Käypä hoito -suositusten jälkeen julkaistuissa tutkimuksissa on raportoitu, että koettua äänen käheyttä ja muita ääniongelmia esiintyy Suomessa kosteusvauriorakennuksissa pitkäaikaisesti oleskelevilla tai työskentelevillä runsaasti.^{156–158} Syy-yhteys kosteusvaurioiden ja ääniongelmien välillä on kuitenkin edelleen epäselvä, sillä toiminnalliset häiriöt ovat yksi yleisimmistä käheyden aiheuttajista ja tutkimukset perustuvat itsearvointiin¹⁵⁹.

Sisäilmaan liitettyjen oireiden yleisyyttä Suomessa selvitettiin kahdessa väestötöksessä: yhteensä 50 paikkakunnalla, työikäiseen väestöön rajatulla FinTerveys2017 -tutkimuksessa sekä vuonna 2018 toteutetussa Kansallisessa sisäilmakartoituksessa^{11,15,33} Näiden tutkimusten mukaan merkittävä osa Suomen väestöstä kokee saaneensa oireita sisäilmasta, erityisesti työpaikoilla. Useampi kuin joka kolmas (37 %) nainen ja joka viides (21 %) mies oli kokenut saaneensa oireita sisäilmasta joskus elämänsä aikana joko työpaikalla tai kotona. 12 % naisista ja 5 % miehistä oli joskus elämässään käynyt lääkärissä pääasiassa sisäilmasta johtuvien oireiden tai sairastelun takia.³³

FinTerveys2017 -tutkimuksen vastaajista joka kuudes (naisista joka viides, 23 % ja miehistä joka kymmenes, 11 %) kokee saaneensa oireita työpaikkansa sisäilmasta viimeisen 12 kuukauden aikana. Kansallisessa sisäilmakartoituksessa 2018 naisista neljännes (26 %) ja miehistä joka seitsemäs (15 %) oli kokenut oireita työpaikalla viimeisen 12 kuukauden aikana. Näissä kyselyissä ei eroteltu onko kyse ohimenevistä vai pitkittyneistä oireista. Molemmissa kyselyissä kotona oireita raportoitiin huomattavasti harvemmin kuin työpaikalla. FinTerveys2017 -kyselyn työikäisistä vastaajista 8 % (naisista 10 %, miehistä 6 %) ilmoitti joskus saaneensa kotonaan oireita sisäilmasta, kun taas kansallisessa sisäilmakartoituksessa naisista noin 7 % ja miehistä noin 6 % koki saaneensa kotonaan oireita sisäilmaan liittyen viimeisen 12 kuukauden aikana.^{11,15,33}

2.2 Hengitystieoireet ja -sairaudet, erityisesti astma

Kosteus- ja homevaurioista oireilevan potilaan hoidosta on tehty vuonna 2017 Käypä hoito –suositus, jossa arvioitiin laajalti tutkimusnäyttöä kosteusvaurioiden yhteydestä eri sairauksiin ja oireisiin. Työryhmä perusti suosituksen systemaattiseen katsaukseen, jossa kohtalaista näyttöä löytyi kosteusvaurioiden yhteydestä astmaa sairastavien hengitystieoireisiin, ylähengitystieoireisiin, yskään, hengityksen vinkunaan, hengenahdistukseen sekä uuden astman kehittymiseen. Heikkoa näyttöä löytyi kosteusvaurioiden ja hengitystieinfektioiden, allergisen nuhan, atooppisen ihottuman ja yleisoireiden yhteydestä. Hengitystieoireet voivat olla ohimeneviä tai liittyä joihinkin hengitystiesairauksiin, joten ne käsitellään kokonaisuutena tässä kappaleessa.

Useat erilaiset sisäilman tekijät, kuten pienhiukkaset, tupakansavu ja kosteusvauriot, voivat lisätä hengitystieoireilua. Hengitysteihin liittyvä oirehdinta on tavanomaisissa tilanteissakin suhteellisen yleistä työpaikoilla, erityisesti kouluissa ja sairaaloissa. (Taulukko 2)

Taulukko 2. Työntekijöiden raportoimien viikoittaisten hengitystieoireiden yleisyys Työterveyslaitoksen laajassa työpaikoilta kerätyssä aineistossa, tavanomaiseksi katsottavat tasot¹⁵³.

i

Raportoidut viikoittaiset oireet	Toimistot (%)	Koulut (%)	Sairaalat (%)
Nenän ja nenänielun oireet	11—30	17—34	24—44
Äänen käheys, kurkun kuivuus	9—29	16—36	20—39
Yskä	3—11	5—15	6—17
Hengenahdistus	0—5	0—7	1—7

Astma on määritelmällisesti ”pitkäaikainen keuhkosairaus, jonka tärkeimmät piirteet ovat keuhkoputkien sileän lihaksen hyperreaktiivisuudesta ja toimintahäiriöstä johtuva vaihteleva keuhkoputkien ahtautuminen ja sen taustalla yleensä oleva keuhkoputkien limakalvon pitkäaikainen tulehdus”¹⁶⁰. Astma on yleinen kansantauti: FinTerveys 2017 mukaan lääkärin toteamaa astmaa ilmoittaa sairastavansa 10 % miehistä ja 13,8 % naisista³³. Diagnostiset kriteerit täyttävän astman lisäksi myös astmaan viittaavat oireet (yskä, hengenahdistus ja hengityksen vinkuminen) ovat sisäilmaan liittyen mahdollisia³⁸. On tavallista, että potilailla esiintyy hengitystieoireita (yskä, hengenahdistus ja hengityksen vinkuminen) sisäilmaan liittyen, mutta astmaa ei diagnostisissa tutkimuksissa todeta.

Kaiken kaikkiaan astma on monitekijäinen sairaus, jonka syntyyn vaikuttaa monet tekijät kuten ympäristö, elintavat ja perimä. Tupakansavulle joko aktiivisesti tai passiivisesti altistuminen on merkittävä tekijä. Useissa ammateissa altistuu astman riskiä kasvattaville tekijöille.^{50,160} Verrattuna muihin riskitekijöihin kosteusvaurio ei erotu erityisen voimakkaana. Kosteus- ja homevauriokodeissa asuvilla on aikaisemmin arvioitu olevan keskimäärin noin puolitoistakertainen astman, hengitystieoireiden ja infektioiden riski sekä noin puolitoista-kaksinkertainen nuhan riski.^{3,36}

Vuonna 2019 julkaistu laaja tutkimus astman ja hengitystieoireiden esiintymisestä aikuisilla antaa samansuuntaisen tuloksen: kosteusvauriohavainnot lisäävät uuden astman riskiä 1,43-kertaiseksi, ja homeen hajuun yhteys astmaan on vielä selvempi (OR 2,23)¹⁶¹. Yhteys kosteusvaurion ja uuden astman välillä nähdään sekä aikuisilla että lapsilla¹⁶². Viime vuosina julkaistuissa tutkimuksissa astmariski noudattelee aikaisempia löydöksiä, mutta erityisesti atopia, homeen haju ja oleskelutilojen kosteusvauriot vaikuttavat lisäävän riskiä (Taulukko 3)^{44,161,163–171}. Epidemiologisten tutkimusten tuloksia tulkittaessa esiin nousee ongelmaksi, että astma on yleinen sairaus, jonka diagnostiset käytännöt vaihtelevat eri maissa ja terveydenhuollon eri tasoilla. Kansainvälisesti diagnoosi perustuu yleisesti perusterveydenhuollon lääkärin vastaanottotilanteessa ilman lisätutkimuksia tekemään arvioon potilaan oireista.

Hengitystie-infektioiden yhteydestä kosteusvaurioihin on saatu lisänäyttöä³⁹, mutta tutkimusasetelmien puutteena on edelleen infektioiden mikrobiologinen todentaminen. Rakennusten korjaamisen on havaittu vähentävän hengitystieoireita, hengitysteiden tulehdusta ja -infektioita aikuisilla, ainakin mikäli korjaukset on tehty riittävän perusteellisesti tai kosteusvaurioituneista rakennuksista on siirrytty toisiin työtiloihin^{158,172–174}. Merkittävällä osalla oireet kuitenkin jatkuvat huolimatta korjauksesta^{141,142}.

Kosteusvaurion aiheuttama astman ja hengitystieoireiden lisäriski tunnetaan siis hyvin, mutta terveyshaittojen tarkkaa mekanismia tai aiheuttajaa ei tiedetä edelleenkään. Näyttö kosteusvaurioon liittyvän mikrobi-

kasvun yhteydestä terveyteen on ristiriitaista, sillä huolimatta kehittyneemmistä mikrobimittausmenetelmistä, vahvin yhteys terveyshaittoihin on edelleen havaittu tutkimuksissa, joissa on arvioitu rakenteiden kosteutta, näkyvää homekasvua tai homeenhajua. Mikään kosteusvaurioihin liittyvä yksittäinen mikrobi-markkeri, -määrä tai -laji ei ole johdonmukaisesti yhteydessä kosteusvaurioihin tai niihin liittyviin terveyshaittoihin.^{175,176}

Kosteusvaurioiden lisäksi myös muut erityyppiset sisäilmaan päätyvät pölyt ja epäpuhtaudet voivat aiheuttaa hengitystieoireita tai lisätä jo astmaa sairastavien oireilua, sillä astmaa jo sairastavat ovat herkkiä kaikenlaisille ilman epäpuhtauksille. Erityisesti altistuminen yhdyskuntailman pienhiukkasille ja tupakansavulle on yhdistetty lisääntyneeseen astman puhkeamisen riskiin ja astmaoireiden pahenemiseen, etenkin lapsilla.^{50,160}

Nuha on määritelmänä nenän limakalvon inflammaatio tai toiminnan häiriö, joka jaetaan yleensä allergiseen ja ei-allergiseen muotoon sekä infektioiden aiheuttamaan nuhaan. Sekä allergiseen että ei-allergiseen nuhaan liittyy yliherkkä nenän reagointi ympäristöärsykkeisiin, joista tavallisimpia ovat lämpötilamuutokset, kosteusvaihtelut ja tuoksut/ hajut. Lisäksi henkinen stressi ja fyysinen rasitus aiheuttavat monille nuhaa. Nuhan oireita ovat nenän tukkoisuus, kutina, eritys ja aivastelu. Sekä nuhaan että astmaan liittyvä limakalvon toiminnan häiriö on pitkälti samankaltainen, ja sairauksia arvioidaan siksi usein yhdessä. Työssä paheneva nuha on suhteellisen yleinen vaiva: esimerkiksi Belgiassa valikoimattomista työssäkäyvistä henkilöistä n. 7 %:lla esiintyy työssä pahenevaa nuhaa¹⁷⁷. Allergisen nuhan yhteydestä kosteusvaurioon on heikkoa näyttöä³.

Keuhkohtaumatauti on hitaasti etenevä keuhkosairaus, jonka yleisin aiheuttaja on tupakointi. Keuhkohtaumatauti tuhoaa keuhkokudosta, ahtauttaa pieniä hengitysteitä pysyvästi, ja hidastaa uloshengitystä. Keuhkohtaumatauti voi kehittyä myös ulko- ja sisäilman saasteiden ja passiivisen savuallistuksen seurauksena ei-tupakoivalle. Matalan tulotason maissa valtaosa keuhkohtaumatautitapauksista esiintyy ei-tupakoivilla henkilöillä. Ilmansaasteet ja kotitalouksissa käytetty biomassan poltto lisäävät riskiä merkittävästi. Myös teollisuus- ja rakennustyön altisteet ovat merkittävä COPD:n aiheuttaja, työperäiseksi syyosuudeksi arvioidaan n. 14 %¹⁷⁸. Kosteusvaurioaltistuksen yhteydestä keuhkohtaumataudin syntyyn ei ole näyttöä³⁷.

Taulukko 3. 2014-2022 julkaistuja tutkimuksia kosteusvaurion, näkyvän homeen ja homeenhajun vaikutuksesta astmariskiin. Taulukkoon on kirjattu tutkimuksen perustiedot ja tilastollisesti merkitsevät vetosuhteet kosteus- tai homehavaintojen ja astman välillä. Havaittu = osallistujan havaitsema, raportoitu = tutkijan raportoima/mittaama.

Diagnoosi	Altiste	Vetosuhde	Tutkimustyyppi	Aineisto	Viite
Astma ^a	Raportoitu kosteusvaurio	-	Tapaus-verrokki, prospektiivinen 6 v	USA, kodit, 41 7 vuotiasta lasta	Dannemiller ym. 2014 ¹⁶³
Astma ^b	Havaittu kosteusvaurio	-	syntymäkohortti, prospektiivinen 13 v	USA, kodit, 408 12-13 vuotiasta lasta	Behbod ym. 2015 ¹⁶⁴
Astma ^b	Raportoitu näkyvä home (mh)	4,82	syntymäkohortti, prospektiivinen 6 v	Suomi, kodit, 396 6-vuotiasta lasta	Karvonen ym. 2015 ⁴⁴
Astma ^b	Raportoitu näkyvä home (oh)	7,51			
Astma ^c (lapsuusajan)	Havaittu näkyvä home/homeenhaju	1,6	poikkileikkaus	USA, kodit, 5563 aikuista, 2849 6-17 vuotiasta lasta	Sharpe ym. 2015 ¹⁶⁵
Astma ^c (aikuisiän)	Havaittu näkyvä home/homeenhaju	1,61			
Astma ^d	Raportoitu kosteusvaurio/näkyvä home	-	kohortti, prospektiivinen 8 v	10 Euroopan maata, kodit, 956 20-44 vuotiasta aikuista	Tischer ym. 2015 ¹⁶⁶
Astma ^d	Havaittu näkyvä home (nykyinen)	1,41			
Astma ^c	Raportoitu kosteusvaurio	-	poikkileikkaus	USA, kodit, 153 21-88 vuotiasta aikuista	Eiffert ym. 2016 ¹⁶⁷
Astma ^e	Havaittu homeenhaju	5,2	tapaus-verrokki	Kanada, kodit, 197 7-12 vuotiasta lasta	Oluwole ym. 2017 ¹⁶⁸
Astma ^f (ei allerginen)	Havaittu kosteusvaurio/näkyvä home/haju	1,8	syntymäkohortti, prospektiivinen 16 v	Ruotsi, kodit, 3798 16 v lasta	Thacher ym. 2017 ¹⁶⁹
Astma ^f (allerginen)	Havaittu kosteusvaurio/näkyvä home/haju	-			
Astma ^g (atooppisilla)	Havaittu kosteusvaurio/näkyvä home/haju	3,52	poikkileikkaus	Tanska, kodit, 402 18-69 vuotiasta aikuista	Holst ym. 2020 ¹⁷⁰
Astma ^g (ei-atooppisilla)	Havaittu kosteusvaurio/näkyvä home/haju	-			
Astma ^{c,f}	Havaittu kosteusvaurio/näkyvä home/haju	-			
Astma ^{c,f}	Havaittu kosteusvaurio/näkyvä home (makuuhuone/olohuone)	-	syntymäkohortti, prospektiivinen 17 v	Tanska, kodit, 1871 17-vuotiasta lasta	Milanzi ym. 2019 ¹⁷¹
Astma ^f	Havaittu kosteusvaurio/näkyvä home/haju	1,36	kohortti, prospektiivinen 10 v	5 Pohjois-Euroopan maata, kodit + työpaikat, 11506 50 v aikuista	Wang ym. 2019 ¹⁶¹
Astma ^c	Havaittu kosteusvaurio/näkyvä home/haju	1,43			
Astma ^f	Havaittu homeen haju	-			
Astma ^c	Havaittu homeen haju	2,23			

Kyselyn perusteella määritelty astma: ^a lääkärin diagnosoima astma tai nykyinen astmalääkitys; ^b lääkärin diagnosoima astma ja astmaan liittyvät oireet; ^c lääkärin diagnosoima astma; ^d astmaan liittyvien oireiden määrä; ^e lääkärin diagnosoima astma, lääkärikäynnit astman vuoksi tai astmaan liittyvät oireet; ^f astmaan liittyviä oireita tai astmalääkitys; ^g itse ilmoitettu astma

2.3 Ympäristöherkkyys ja muut toiminnalliset häiriöt

Ihminen on psykofyysinen kokonaisuus ja yhteisöinä meillä on myös merkittävä psykososiaalinen ulottuvuus joka osaltaan vaikuttaa myös somaattisten oireiden ja sairauksien kehittymiseen. Yksittäisten tekijöiden, mukaan lukien toiminnallisten mekanismien tarkkaa osuutta varsinkin lievemmässä oireilussa on vaikea arvioida, mutta toiminnalliset tekijät ovat omalta osaltaan vaikuttamassa myös silloin, kun rakennuksessa on rakennusteknisissä tutkimuksissa todennettu sisäilmaongelma.

Toiminnalliset oireet ovat tavanomaisia kehon fysiologisia kuormitusvasteita, joita esiintyy ajoittain kaikilla ihmisillä. Toiminnallisten komponenttien merkitys sairastamisessa ja oireilussa on tullut esille viime vuosien aikana näkyvämmiin. Nykyarvion mukaan toiminnallisten mekanismien osuus on jatkumo: ne voivat olla mukana jo lievässä sisäilmaan liitetystä oireista, mutta vaikeimmissa oireiluissa ne voivat hallita oireilua täysin. Ympäristöherkyydestä puhutaan, mikäli yksilö reagoi tavanomaisiinkin ympäristötekijöihin ja oireilu rajoittaa merkittävästi hänen elämänsä ja toimintakykyään. Ympäristöherkkyys luetaan toiminnallisiin häiriöihin.^{147,179–181}

Toiminnallisten eli pitkittyneiden kehollisten oireiden synty ja provosoituminen tapahtuu keskushermoston ja stressijärjestelmän häiriintymisen kautta. Aivoissa syntyy jatkuvasti tiedostamatonta tulkintaa, joka ohjaa kehon reaktioita, jotka tuntuvat oireina. Stressin vaikutuksesta kelle tahansa voi tulla kehollisia oireita kuten päänsärkyä, vatsavaivoja tai äänen käheytymistä. Aivot voivat myös herkistyä, jolloin tavanomaisetkin aistimukset vahvistuvat –esimerkiksi herkkyys hajuille voidaan nähdä aivoja kuvantaessa limbisten ja somatosensoristen ratojen muutoksina ja herkistymisenä¹⁸². Seurauksena voi olla kierre, jossa oireet synnyttävät lisää oireita. Tämä voi näkyä uusina oireina tai muun sairauden, kuten astman, oireiden pahenemisenä. Oireistoa pitää yllä aivojen taistele ja pakene- tai lamaantumistila.

Toiminnallisten oireiden syntyyn vaikuttaa olennaisesti nosebo-ilmio. Nosebo on ihmiselle lajityypillinen aivojen prosessi, sillä meidät on viritetty havaitsemaan uhkia ja kielteisiä asioita ympäristöstämme myönteisiä asioita nopeammin ja helpommin. Ihmisen kaikki havainnot sekä ympäristöstä että omasta itsestään ovat ennakkokäsitysten ohjaamia. Sosiaalisena lajina olemme herkkiä erilaisille sosiaalisille ärsykkeille ja ryhmän tarjoamille vihjeille tai tulkinnoille. Ennakkokäsitysten ja sosiaalisten vihjeiden merkitys kokemuksellemme lisääntyy erityisesti silloin, kun havainto on monimerkityksinen, esimerkiksi epämääräinen kipu tai ilman tunkkaisuus, tai kun ilmiö on vaikeasti havaittava, esimerkiksi havaintokynnyksen juuri ja juuri ylittävät äänet. Sisäilmaan liittyy lukuisia tämänkaltaisia ilmiöitä¹⁸³. Nosebovaikutus on tunnettu jo vuosikymmeniä, mutta sen kokeellinen mittaaminen on hyvin haastavaa tilanteissa, joissa altistumista ei pystytä piilottamaan koehenkilöiltä. Sähköön liittyvää ympäristöherkkyttä on kuitenkin tutkittu myös kokeellisesti ja siinä ilmiön vaikutus oireiluun näkyy selkeästi¹⁸⁴.

Yleensä toiminnallisetkin oireet ovat lieviä ja ohimeneviä, mutta niistä voi muodostuttua pitkäaikaisia häiriöitä. Tällaisissa tilanteissa on tapahtunut keskushermoston adaptaatiohäiriö stressi- ja kuormitustekijöille, jossa ne vaikuttavat muun muassa autonomisen hermoston osiin, kuten sympaattisen ja parasympaattisen hermostoon pitkäaikaisesti. Jopa vaikeita toiminnallisia oireita voidaan hoitaa ja ne voivat olla väistyviä^{137,185–188}. Arviot toiminnallisten oireyhtymien yleisyydestä vaihtelevat perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon potilailla jopa 10–50 %:n välillä^{189,190}.

Toiminnallisia oireita on monien sairauksien yhteydessä: toiminnalliset mekanismit voivat esimerkiksi pahentaa astmaattisten oireilua tai aiheuttaa astman oireita muistuttavaa kurkunpään toimintahäiriötä. Astman yhteydessä stressiä lisäävät tekijät ja yksilön psyykinen rakenne, kuten taipumus negatiiviseen emotionaalisuuteen voivat vaikuttaa hengitystieoireiden pahenemiseen. Kivun kroonistuminen ja neurosensiti-

saatio ovat yleisiä ja paljon terveydenhuoltoa kuormittavia toiminnallisten mekanismien aiheuttamia ongelmia, joilla on yhteisiä aivomekanismeja, altistavia ja ylläpitäviä tekijöitä muiden toiminnallisten häiriöiden kanssa.^{191–196} Myös psyykkiset sairaudet kuten mielialahäiriöt lisäävät yleisimpiin kroonisiin hengityssairauksiin sairastumisen riskiä ja niiden oireilun voimakkuutta¹⁹⁷.

Toiminnallisten prosessien taustalla voi olla unihäiriöitä, persoonallisuuteen liittyviä tekijöitä kuten vaativuutta ja epävakautta, kognitiivisten ajatusmallien jäykkyyttä, vaikeuksia tunnistaa ja ilmaista tunnereaktioita, yksityis- tai työelämän kuormitusta, liiallista aistikuormaa ja syntyneitä ennakkokäsityksiä altisteiden riskeistä ja terveysvaikutuksista^{147,153,181,198,199}. Yleiset käsitykset, nosebovaikutus, yhteiskunnallinen keskustelu ja terveyshuolien synty provosoi ympäristöstä koettujen oireiden syntyä^{148,149,200–202}.

Lääketieteen nykykäsityksen mukaan ei ole olemassa erillisiä ympäristöherkkyksiä, kuten sähköherkkyys, kemikaaliherkkyys tai sisäilmaherkkyys. Sen sijaan on ”kattoterminä” ympäristöherkkyys, joka kuvaa oireiluherkkyyttä erilaisiin ympäristön ärsykkeisiin. Ympäristöherkkydet eri ympäristötekijöille eivät selity altisteilla tai kohde-elinvaikutuksilla, vaan niissä kaikissa selittävä tekijänä pidetään ydinuskomusta tietyn altisteen haitallisuudesta ja voimistunut reaktiivisuus näihin koettuihin haitallisiin tekijöihin^{181,199}. Sisäilmaan liittyvää ympäristöherkkyttä ei ole tutkittu vielä paljon, mutta tutkimus tällä alueella on lisääntynyt viime vuosina niin Suomessa kuin kansainvälisestikin. Sisäilmaan liittyvälle ympäristöherkkyydelle, kuten muullekin ympäristöherkkyydelle, on tyypillistä, että oireilu voi liittyä eri ympäristötekijään samanaikaisesti^{180,181,203}. Tutkimusten mukaan ympäristöherkkyttä ei aiheuta suoraan kosteusvauriot tai muut sisäilman epäpuhtaudet, eikä sen syntymiseen liity toksikologia, immunologia tai epäpuhtauksien kertymiseen liittyviä tekijöitä²⁰³.

On vielä epäselvää, mitkä mekanismit ympäristöherkkyden synnyssä tarkalleen ottaen vaikuttavat solu- tai elintasolla. Kemikaaleille herkistymisen syntymekanismeista on esitetty useita hypoteeseja: oireiden syyksi on ehdotettu mm. keskushermoston herkistymistä kivulle, neurogeenista tulehdusta, muutoksia solujen aineenvaihdunnassa, ehdollistumista ja ennako-oletusten nosebovaikutuksia¹⁹⁸. Myös perinnöllisten tekijöiden on todettu vaikuttavan ympäristöherkkyden kehittymiseen²⁰⁴. Vahvimpana teoriana pidetään neurogeenista tulehdusta ja neurosensitisaatiota yhdistyneenä yksilön psykososiaaliin ominaisuuksiin ja oireita voimistaviin prosesseihin, kuten nosebo-ilmiöön¹⁹⁹. Havainnot neurobiologisista tutkimuksista ja funktionaalista magneettikuvauksista tukevat aivojen stressijärjestelmän keskeistä osaa pitkittyneissä oirekuvissa²⁰⁵.

Sisäilmaan liitetyssä oireilussa on vaikea kerätä täysin varmaa näyttöä toiminnallisten mekanismien tai ympäristöherkkyden osuudesta oireiluun. Kvantitatiivisesti mitattavia biomarkkereita ei ole olemassa, ja kattavien tutkimusasetelmien muodostaminen on hyvin vaikeaa monitekijäisyyden ja sokkouttamisen haasteiden vuoksi^{206,207}. Ympäristöaltisteet selittävät huonosti etenkin pitkittyneitä sisäilmaan liitettyjä oireita, joten nykyisen käsityksen mukaan toiminnallisten mekanismien arvioidaan olevan merkittävä tekijä myös pitkittyneissä sisäilmaan liitetyissä oireissa^{146,199}. Toiminnallisten mekanismien osuutta sisäilmaoireiden synnyssä tukee myös ympäristöherkkien ja kosteusvaurioihin liitettyä astmaa sairastavien geeniekspression ja sytokiiniprofiileiden samankaltaisuudet²⁰⁸ sekä vähäiset erot kosteusvaurioituneiden ja vertailurakennuksissa työskentelevien transkriptomeissa²⁰⁹.

Sisäilmaan liittyvässä ympäristöherkkydessä potilaalla voi esiintyä oirekuvaltaan monimuotoisia sekä merkittävästi toimintakykyä heikentäviä sisäilmaan liitettyjä oireita, sekä rakennuksissa, joissa on tiedossa sisäilmaongelma, että rakennuksissa, joissa oirekyselyt eivät viittaa laajempaan ongelmaan eikä rakennusteknisissä selvityksissä ole havaittu merkittävässä määrin sisäilman epäpuhtauksia tai joissa on tehty jo korjauksia¹⁴². Yksilön tarkkaavuus kiinnittyy näissä ympäristöissä niihin tekijöihin, joiden hän tulkitsee edelleen

aiheuttavan oireita. Lisäksi huomio kohdistuu omien tuntemusten tarkasteluun. Tämä tarkkaavaisuuden ja tulkinnan prosessi voimistaa oireiden kokemista ja siihen liittyvää ahdistusta.^{199,210}

Oireiden epäspesifisyys on tyypillistä: oireilu voi olla hyvin laaja-alaista yksittäisten elinjärjestelmien tai liimakalvojen reagoinnista uupumukseen, väsymykseen, kipuiluun, maha- ja suolisto-oireisiin, hengitys- ja sydänoireisiin, kognitiivisiin ongelmiin, univaikeuksiin tai mieliala- ja ahdistusoireisiin. Reaktioherkkyyden ja välttämistarpeiden seurauksena elämämpiiri kapenee, mikä vaikuttaa työ- ja toimintakykyyn. Jos vaikutus työ- ja toimintakykyyn on merkittävä, oireilu voi täyttää ympäristöherkkyyden diagnostiset kriteerit. Toimintakykyhaitta ympäristöherkkyydessä on usein vaikea ja verrannollinen keskivaikeiden ja vaikeiden mäsennus- ja ahdistushäiriöiden aiheuttamaan toimintakyvyn laskuun^{143,146,147,180}.

Ympäristöherkkyydessä sentraalisesta herkistymisestä johtuva reaktioherkkyys, aistimusten voimistuminen, vaaraviestinnän korostuminen ja suojamekanismien laukeaminen ylläpitää reaktioherkkyttä, usein sekä automaattisella, että tietoisella välttämiskäyttäytymisellä. Fysiologisten sekä hormonaalisten että autonomisen hermoston stressimekanismien kautta vaikutus välittyy laajemmin elimistöön^{180,181,199,211}. Oireiluun liittyvä väistökäyttäytyminen ja oireiden ympärille keskittynyt havaintokyky voi kuitenkin aiheuttaa negatiivisen kierteen, jossa oireet synnyttävät lisää, usein laaja-alaisempia ja toimintakykyä entisestään laskevia oireita. Ympäristöherkkyydessä reaktiivisuus voi olla voimakasta ja se voi laajentua edelleen, jolloin yksilö voi reagoida lisääntyvälle määrälle ympäristötekijöitä, kuten tuoksuille, äänille tai sähkölaitteille.

On tärkeitä huomioida, että ympäristöherkkyyden esiintyvyyden on arvioitu olevan alle 0,2 prosenttia Suomen väestöstä^{180,198,212}. Vaikka toiminnallisin mekanismein syntynyt vaikea-asteinen terveys- ja toimintakykyhaitta vaatii pitkäkestoista hoitoa, suurimmalla osalla potilaista toiminnalliset mekanismit eivät yleisty tai aiheuta näin vaikeita haittoja¹¹. Näiden potilaiden hoito keskittyy monitekijäisyyteen, jossa toiminnallisten mekanismien hoito on vain osa hoitoprosessia.

3 Kuinka sisäilmaan liittyviä terveyshaittoja ehkäistään?

Sisäilman terveyshaittojen ehkäisy vaatii panostamista sisäympäristön laatuun, toimintamallien käyttöönottoon, riskiviestintään sekä yhteisön ja yksilön voimavarojen tukemiseen. Vain yhteen osa-alueeseen keskittyminen voi tahattomasti vaikeuttaa tilannetta toisella osa-alueella, joten monitekijäisyys on hyvä ottaa huomioon jo tässä vaiheessa.

3.1 Rakentamisen ja kunnossapidon laatu sekä toimintamallit

Suositus 3.1.1: *Hyvään sisäympäristöön kannattaa panostaa, koska sillä on myönteisiä vaikutuksia terveydentilan lisäksi viihtyvyyteen, oppimiseen ja työn tuottavuuteen.*

Sisäilmaongelmien ennaltaehkäisyssä tärkeää on rakentamisen, rakennusmateriaalien ja –tekniikan laatu sekä rakennuksen ennakoiva huolto- ja kunnossapito, jossa systemaattisen seurannan ja aikaisen puuttumisen avulla ehkäistään epäpuhtauksien päätymistä sisäympäristöön. Rakennuksen elinkaareen tai havaittuihin vaurioihin liittyvien korjausten aikana on tärkeää suojata käyttäjiä tarvittaessa käyttöä turvaavilla toimenpiteillä tai väistötiloihin siirtymällä⁵⁸. Olennaista on ottaa käyttöön toimintamallit, joiden mukaan edetä ongelmia epäiltäessä. Tällaisia toimintamalleja ovat laatineet mm. Työterveyslaitos ja Terveystieteiden tutkimuskeskus. Sen lisäksi valtioneuvoston käynnistämässä Terveystilat 2028 -ohjelmassa on koottu kunnissa ja valtion kiinteistöissä hyviksi havaittuja käytäntöjä sisäilmaongelmien ehkäisemiseksi ja selvittämiseksi²¹³. Viranomaisten lisäksi myös kolmannen sektorin toimijat tarjoavat ennaltaehkäisevää neuvontaa esimerkiksi rakentamiseen, remontointiin ja ilmanvaihtoon liittyen.

Hyvän sisäilman laadun on todettu parantavan oppimistuloksia ja keskittymiskykyä, joten sisäympäristön laatuun panostaminen on erityisen tärkeää kouluissa^{14,214}. Työpaikalla työntekijöiden vähentyneiden sairauspoissaolojen ja parantuneen vireyden myötä myös työn tuottavuus lisääntyy, joten laadukas sisäilma on myös työnantajalle taloudellisesti järkevä sijoitus⁹⁸.

3.2 Tiedottaminen ja riskikäsitykset

Suositus 3.2.1: *Sisäilmatilanteesta tiedotetaan asianosaisia oikea-aikaisesti ja avoimesti, sillä se ehkäisee ongelmien syntymistä ja pahenemista.*

Pitkittyneissä sisäilmatilanteissa on usein ongelmia tiedonkulussa, jolloin tilanteen kriisiytymistä ja ristiriitoja eri sidosryhmien välillä ehkäisee avoin ja oikea-aikainen tiedottaminen prosessin etenemisestä. Tilan käyttäjien osallistamista ja moniammatillista yhteistyötä eri toimijoiden välillä voi olla tarpeen tukea rakentamalla yhteistyöverkostoja kuten esimerkiksi sisäilmastoryhmä²¹⁵. Yksityisasuntojen kohdalla sisäilmatilanteissa korostuu tiedon ja asiantuntija-avun saatavuus, jotta mahdollisiin ongelma-kohtiin pystytään puuttamaan tarkoituksenmukaisesti, ja toisaalta resursseja ei hukattaisi käytännössä merkityksettämiin toimenpiteisiin.

Rakennuskannasta huolehtimisen lisäksi väestö- ja yhteisötasolla on tärkeää viestiä sisäympäristön hyvinvointia lisäävistä ja oireiluun vaikuttavista asioista siten, että työpaikkojen ja yksittäisten potilaiden riskikäsitykset perustuisivat tutkittuun tietoon. Eri toimijoiden yhteinen riskikäsitys ehkäisee aiheetonta huolta, vähentää ristiriitoja, tukee luottamuksellisen hoitosuhteen syntymistä terveydenhuollossa ja estää toiminnallisten häiriöiden syntyä. Tiedottamisen on oltava avointa ja vuorovaikutteista sen joka vaiheessa. Vastanotoilla tiedon jakaminen ja riskikäsitysten normalisointi on erityisen tärkeää.

3.3 Voimavarojen tukeminen

Suositus 3.3.1: *Osana sisäilmasta oireilevan hyvinvoinnin sekä työ- ja toimintakyvyn tukea huomioidaan myös yksilön voimavaroja ja elämänlaatua edistävät yksilölliset tekijät, sekä niiden väliset vuorovaikutukset.*

Sairausriskien arvioinnin ja ehkäisyn ohella ihmisten elämänlaatua ja terveyttä voi edistää myös salutogeenisesti, eli painottamalla positiivisten tekijöiden merkitystä hyvinvoinnin ylläpitämisessä ja kehittämisessä. Voimavaratekijöiden lisääminen voi vaikuttaa merkittävästi koettuun terveydentilaan ja elämänlaatuun, vaikka kuormitustekijöitä ei olisikaan mahdollista kokonaan poistaa. Voimavaroja lisääviä tekijöitä ovat esimerkiksi potilaan henkilökohtaiset resurssit, valinnanvapaus ja sosiaaliset suhteet. Salutogeeninen lähestymistapa tarjoaa lääkärille ja potilaille lisää vaihtoehtoja ja antaa potilaille mahdollisuuden ottaa aktiivinen, ennaltaehkäisevä rooli omassa terveydessään ja hyvinvoinnissaan.²¹⁶

Myös sisäympäristö voi sisältää hyvinvointia tukevia voimavaratekijöitä tai hyvinvointia heikentäviä kuormitustekijöitä. Tähän asti sisäympäristötutkimuksen ja -suunnittelun painopiste on ollut kuormitustekijöiden tunnistamisessa ja vähentämisessä, mutta voimavaratekijöiden tuntemus ja hyödyntäminen on ollut vähäistä. Sisäympäristötekijöiden syy-yhteyttä hyvinvointiin on vaikea tutkia, sillä hyvinvointivaikutukset syntyvät monitekijäisesti fysiologisten, kognitiivisten, affektiivisten ja käyttäytymiseen liittyvien prosessien kautta. Toimistotyöntekijöiden hyvinvoinnin ja työn sujuvuuden tiedetään kuitenkin olevan yhteydessä sisäympäristön laadullisiin ominaisuuksiin.⁶¹

4 Miten sisäilmaan liittyvää oireilua selvitetään ja diagnosoidaan?

4.1 Kuinka sisäilmaoireiden vuoksi vastaanotolle tuleva potilas kohdataan?

Suositus 4.1.1: Potilaan kohtaamisessa hyödynnetään biopsykososiaalista mallia, jossa potilasta tutkitaan ja hoidetaan parhaan lääketieteellisen tiedon mukaan ja otetaan huomioon biologisten, psykologisten ja sosiaalisten tekijöiden vaikutus henkilön kokemiin oireisiin, toimintakykyyn ja sairauksiin.

Suositus 4.1.2: Sisäilmaan liitettyjen oireiden vuoksi vastaanotolle saapuvan potilaan tutkimiseen varataan riittävästi aikaa. Terveystieteiden ammattihenkilöllä on oltava mahdollisuus perehtyä potilaan kokonaistilanteeseen, keskustella ja ohjata, arvioida toimintakykyä sekä tarvittaessa perehtyä olosuhteiden arvioinnin johtopäätöksiin.

Suositus 4.1.3: Kohtaamisessa huomioidaan kokonaisvaltaisesti oireiden vaikutus potilaan toimintakykyyn ja hyvinvointiin riippumatta siitä, löytyykö oireilua selittävää sairautta.

Suositus 4.1.4: Sisäilmasta oireilevien hoitosuhteen jatkuvuus on erityisen tärkeää, jos oireilu pitkittyy ja rajoittaa työ- ja toimintakykyä.

Suositus 4.1.5. On tärkeää varmistaa varhaisessa vaiheessa, että potilaalla on riittävät tiedot ja ymmärrys oireisiin vaikuttavista tekijöistä. Niistä keskustelu on osa sisäilmasta oireilevan potilaan hoitoa ja kuntoutusta.

Lääketieteen perinteinen biomedikaalinen lähestymistapa ei usein sovellu hyvin sisäilmaoireiden vuoksi vastaanotolle tulevan potilaan kohtaamiseen ja hoitoon. Biomedikaalisessa mallissa painotetaan sairauden ja sen löydösten tunnistamista tai poissulkemista, jolloin potilaan subjektiiviset kokemukset, psyykinen hyvinvointi ja toimintakyvyn vaikutukset jäävät vähemmälle huomiolle. Biologisia tekijöitä korostavan lähestymistavan rinnalle on nostettu nykyaikaisempia ja kokonaisvaltaisempia lähestymistapoja. Biopsykososiaalisessa mallissa pyritään huomioimaan laajemmin biologisten, psykologisten ja sosiaalisten tekijöiden vaikutusta henkilön kokemiin oireisiin, toimintakykyyn ja sairauksiin^{217,218}.

Hoitavan lääkärin tulisi käyttää kokonaisvaltaista lähestymistapaa, joka usein edellyttää monialaista ja moniammatillista yhteistyötä³. Hoitavan lääkärin voi olla tarpeen konsultoida rakennuksen olosuhteista vastaavaa henkilöä tai ammattihenkilöä, joka on perehtynyt oireisiin liittyvän rakennuksen sisäilmatilanteeseen.

Oireilevan henkilön oireiden selvittäminen, diagnostiikka ja hoito on aina perustuttava tutkittuun tietoon. Vaikka kaikista sisäilman terveysvaikutuksista ei vielä ole kattavaa tutkittua tietoa saatavilla, hoito etenee parhaan mahdollisen tiedon perusteella, ja hoitokäytäntöjä kehitetään tarvittaessa uuden tiedon karttuessa. Biopsykososiaalisessa lähestymistavassa hyödynnetään tutkittua tietoa laaja-alaisesti eri näkökulmista, ja korostaen myös potilaan kohtaamisen merkitystä hoidon onnistumisessa. Lääkärin on myös tärkeää havainnoida ja kysyä suoraan potilaan omia tarpeita ja ajatuksia esimerkiksi tutkimusten ja hoidon suhteen. Potilas ei välttämättä kaipaa tai halua laajoja selvityksiä, vaan tärkeintä hänelle voi olla tulla kuulukuksi ja saattaa omat huolensa tiedoksi terveydenhuollon ammattilaisille tai rakennusteknisten ratkaisujen kanssa työskenteleville.

Yleisesti ympäristöaltisteisiin ja kemikaaleihin liittyvät riskit koetaan todellista suuremmiksi, ja väärinkäsitykset esimerkiksi kosteusvaurioiden terveysvaikutuksista ovat tavallisia^{134,219,220}. Riskin todennäköisyyden ja vakavuuden käsitykseen vaikuttavat hallitsemattomuuden tunne, epävarmuus sekä sosiaaliset ja kulttuuriset tekijät¹⁸³. Riskikäsityksiä muokkaavat myös potilaan omat kokemukset sekä perheen, työyhteisön ja

median välittämä tieto, mikä voi johtaa pelkoihin ja epäluuloon. Ristiriidat asiantuntijoiden ja väestön riskikäsitysten välillä voivat synnyttää negatiivisia odotuksia, vähättelyn tunnetta tai laajempaa luottamuspulaa, mikä vaikeuttaa hoitosuhteen muodostumista ja ratkaisujen etsimistä. Poikkeavien riskikäsitysten ja niihin liittyvien huolien purkaminen on myös avainasemassa, kun pyritään rajoittamaan toiminnallisten mekanismien osuutta oireilussa. Monet psyyken rakenteisiin tai sen häiriöihin liittyvät tekijät ovat riskitekijöitä vaikeampien toiminnallisten häiriöiden, kuten ympäristöherkkyyden, synnyssä¹¹ (Kappale 1.6).

Potilaan ensikohtaaminen voi tapahtua eri terveydenhuollon toimintayksiköissä tai jonkun muun asian käsittelyn yhteydessä. Huolimatta ensikontaktin paikasta, sisäilmaan liittyville kysymyksille on varattava riittävän pitkä ja tarvittaessa erillinen vastaanottoaika. Kohtaamiseen voi riittää yksittäinen käynti, jossa potilas tulee kuulluksi ja tutkituksi ilman että potilaalla on mitään kattavampia tarpeita. Usein kohtaaminen vaatii kuitenkin riittävän pitkän vastaanottoajan ja useampia kontakteja toimiakseen asianmukaisesti. Potilaalle on annettava mahdollisuus kertoa oireistaan, tuntemuksistaan ja toiveistaan avoimesti ja omista lähtökohdistaan. Kun potilaan kohtaaminen on onnistunut, se helpottaa myös keskustelua tieteeseen pohjautuvasta asiantuntijatiedosta potilaan kanssa. Potilaan näkemyksiin nähden vastakkaista tietoa on tarjottava kunnioittaen ja huomioitava potilaan mahdollisuudet kyseisessä tilanteessa ottaa vastaan omien käsitystensä vastaista tietoa. Tärkeää on, että potilas kokee tulleen kuulluksi, jolloin tilanteen kohentamiseen voi löytyä ratkaisuja myös potilaalta itseltään.^{221,222}

Potilaan onnistunut kohtaaminen voi olla haastava tapahtuma myös terveydenhuollon ammattihenkilölle. Ensimmäisessä kohtauksessa lääkärillä on vielä vain rajallisesti potilaan hoidon kannalta tarpeellista tietoa, joten tärkeintä ensikohtauksessa on varmistaa potilaalle kuulluksi tuleminen tunne ja luottamus hoitavaan ammattilaiseen. Olennainen osa hyvää hoitoa on tarkka anamneesi, jolla selvitetään samalla mahdollisia taustalla olevia sairauksia, jotta ne voidaan asianmukaisesti diagnosoida ja hoitaa. Samalla lääkäri huomioi muut tekijät, jotka voivat pahentaa sairautta tai oireita ja vaikuttaa toimintakykyyn. Potilaan oireisiin on suhtauduttava vakavasti ja häntä kuunnellaan huolellisesti. Johtopäätöksiä tehtäessä lääkärin tulee pysyä objektiivisissa havainnoissa tai tutkimustuloksissa, jotka liittyvät potilaan tilanteeseen tai kyseiseen rakennukseen.

On tärkeää ottaa huomioon, että potilaalla saattaa olla aiempia epäonnistuneita kohtaamisia terveydenhuollon ammattihenkilöiden kanssa, mikä voi heikentää potilaan kykyä muodostaa luottamuksellista hoitosuhdetta. Sisäilmasta oireilevien joukossa naiset ovat yliedustettuina, ja oireet ovat tyypillisesti epäspesifisiä. Tämän potilasryhmän kohdalla on erityisen tärkeää ammattilaisen välttää ennakkokäsityksiä, sillä nimenomaan naiset, jotka raportoivat epäspesifisiä oireita, kohtaavat usein vähättelyä terveydenhuollossa, ja virheelliset tai viivästyneet diagnoosit ovat naisilla selvästi yleisempiä kuin miehillä^{223,224}.

Sisäilmasta oireilevien potilaiden oma käsitys oireiden syystä liittyy usein ympäristön epäpuhtauksiin ja yksilöitäviin somaattisiin sairauksiin. Potilaan kokemat oireet ovat todellisia riippumatta niiden taustalla olevista tekijöistä, ja potilas on oman tilanteensa paras asiantuntija. Oireiden aiheuttajana tai osatekijänä voi olla kuitenkin myös potilaalle tuntemattomia syitä. Jos potilaan käsitykset ovat kiinnittyneet altisteisiin ja ulkoisiin tekijöihin oireiden tai sairauden syinä, oireiden hallinta voi olla vaikeampaa.^{199,225}

Hoitosuhteen jatkuvuuden hyödyt on tunnistettu useissa eri sairauksissa²²⁶. Sisäilmaan liitettyssä oireilussa hoitosuhteen jatkuvuus on erityisen tärkeää, etenkin pitkittyneissä oireilanteissa. Terveydenhuollon ammattihenkilön, joka kohtaa sisäilmasta oireilevia, on hyvä perehtyä sisäilmaan liittyvään taustatietoon, kuten rakennuksen olosuhdearviointiin. Tämä vaatii asiantuntemusta ja riittävää koulutusta sisäilma-asioista sekä yhteistyötä rakennusterveysasiantuntijan kanssa esimerkiksi olosuhdearvioinnin johtopäätösten osalta. Tyypillisesti terveydenhuollon yksiköissä on vain rajatusti ammattihenkilöitä, jotka ovat riittävästi

perehtyneet sisäilma-asioihin. Sisäilmasta oireilevien potilaiden hoidon jatkuvuutta tukisi siis laajempi perehdyttäminen sisäilma-aiheisiin perustason ammattilaisilla sekä omalääkärimallin kehittäminen.

4.2 Milloin on syytä epäillä oireiden yhteyttä sisäilmaan?

Suositus 4.2.1: Oireilun mahdollinen yhteys sisäilmaan huomioidaan silloin, kun potilas hakeutuu terveyspalveluihin sisäilmaan liitetyn oireen vuoksi ja oireilulla epäillään olevan yhteys tiettyyn rakennukseen.

Suositus 4.2.2: Selvitettäessä oireiden yhteyttä sisäilmaan huomioidaan ensin todennäköisimmät puutteet sisäympäristön laadussa hyödyntäen potilaan havaintoja ja omistajan tietoja rakennuksesta. Sisäympäristön terveydellisen merkityksen arviointia varten terveydenhuollon käytössä on oltava olosuhdearviointi, jossa otetaan huomioon myös altistumisen todennäköisyys. Olosuhdearvioinnissa esille tulleiden tekijöiden lisäksi terveydellisen merkityksen arvioinnissa otetaan huomioon muut sisäympäristön ja yhteisön olosuhteet.

Suositus 4.2.3: Hoitoon hakeutuneiden potilaiden lisäksi myös muiden rakennuksessa pitkäaikaisesti asuvien tai työskentelevien oireita ja haattakokemuksia voidaan kartoittaa joko haastattelulla tai kyselyillä oireilun laajuuden selvittämiseksi. Rakennuksen olosuhteita ei voi kuitenkaan arvioida pelkästään oirekyselyiden perusteella.

Potilaan oireilun mahdollinen yhteys sisäilmaan huomioidaan silloin, kun terveyspalveluihin hakeutuva potilas liittyy oireensa toistuvaan oleskeluun tietyssä rakennuksessa. Oireilu on tällöin saattanut ilmetä kyseisessä rakennuksessa oleskellessa ja hävitä lyhyen ajan kuluttua rakennuksesta poistumisesta. Oireilu itsessään ei kerro oireiden syystä, koska samalla tavoin oireet voivat helpottaa myös rakennuksen ulkopuolella esimerkiksi ympäristöherkkyydessä. Jos ajallista yhteyttä oireiden ja rakennuksessa oleskelun välillä ei ole tai oireet ovat jatkuvia huolimatta tauoista rakennuksessa, ei ole syytä epäillä sisäilmatekijöitä oireilun taustalla. Sisäilmasta lieväasteisesti oireilevat potilaat kokevat tyypillisesti hengitystieoireita ja jonkin verran yleisoireita. Vaikeammassa tilanteissa, kuten ympäristöherkkyyden ollessa kyseessä, voi esiintyä moninaisia oireita eri elinjärjestelmistä^{11,181} (taulukko 4). Potilaan tilannetta ja terveysriskejä voidaan arvioida jo normaalin vastaanottokäynnin yhteydessä, jolloin potilaan oireet ja kokemukset kirjataan, tutkitaan ja oireilua hoidetaan normaalien hoitokäytäntöjen mukaisesti.

Taulukko 4. Epäspesifisiä sisäilmaan liitettyjä oireita

Oireryhmä	Esimerkkejä tyypillisistä oireista
Ylähengitystieoireet	nuha, aivastelu, nenän tukkoisuus, kurkkukipu, äänen käheys tai äänen menetys
Alahengitystieoireet	yskä, hengityksen vinkuminen, liman erityys, hengenahdistus ja hengenahdistus
Silmäoireet	silmien kutina, punoitus, vetistys ja kuivuminen
Iho-oireet	punoitus, ihottuma, kirvely ja kutina
Yleisoireet	päänsärky, väsymys, pahoinvointi, keskittymisvaikeudet, kuumeilu, nivelsärkyt, lihaskivut

Kun arvioidaan työpaikan sisäilmatilanteeseen liittyvien eri tekijöiden mahdollisia vaikutuksia yksittäisen, pitkittyneesti oireilevan henkilön tilanteeseen, tarvitaan asianmukaisten kliinisten tutkimusten lisäksi riittävän kattavat rakennuksen tutkimukset ja psykososiaalisten taustatekijöiden kartoitus. Lisäksi hoitavan tahon pitää olla perehtynyt tutkimusten tuloksiin. Yksittäisten mittauksen perusteella olosuhteiden terveydellistä merkitystä ei voi arvioida. Sen sijaan terveydellisen merkityksen arviointiin tarvitaan laajempi selvitys rakennuksen sisäilmaston tilanteesta sekä esiselvitysten pohjalta tehty olosuhdearviointi, jossa otetaan kantaa myös altistumiseen vaikuttaviin tekijöihin.

Tiettyyn rakennukseen liittyvien riskitekijöiden selvittämiseksi oireilevan yksilön, työsuojelun tai asunnon omistajan on suositeltavaa ottaa yhteyttä rakennuksen omistajaan tai terveydensuojeluun. Lääkärin on perehdyttävä huolella rakennuksen sisäilman laadusta ja olosuhteista tehtyihin tutkimuksiin, ensisijaisesti sisäilmastaselvityksen ja olosuhdearvioinnin johtopäätelmiin, tai mikäli niitä ei ole käytettävissä, rakennuksen taustatietoihin ja tehtyihin rakennusteknisiin tutkimuksiin. Rakennuksen olosuhteiden tunteminen ei kuitenkaan riitä terveydellisen merkityksen arviointiin, vaan sitä varten tarvitaan kokonaisvaltainen näkemys niin rakennuksen olosuhteista, yksilöllisistä ja yhteisöllisistä tekijöistä työyhteisössä sekä organisaation toimintatavoista.

Työpaikoilla tämä prosessia tukee parhaiten moniammatillinen yhteistyö esimerkiksi sisäilmastoryhmässä, jossa on mukana työnantajan ja henkilöstön edustajien lisäksi sekä terveydenhuollon että rakennusterveyden asiantuntijoita. Terveydellisen merkityksen arvioinnin tavoitteena on muodostaa kokonaisvaltainen näkemys tilojen käyttäjien oireiluun sekä sisäilmatilanteen ratkaisuun vaikuttavista tekijöistä. Oire- tai haitta-kokemusten kartoittamisen lisäksi on siksi arvioitava myös organisaation toimintatapoja sekä muita tilan käyttäjien terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttavia tekijöitä.

Työterveyslaitos on koonnut sisäilmastaselvityksen ja olosuhdearvioinnin tekemisestä päivitetyn ohjeen, jota voi hyödyntää soveltuvin osin myös asuntojen olosuhteiden arviointiin²²⁷. Ohje kattaa myös tämän suosituksen ulkopuolelle rajatun ohjeistuksen koskien rakennus- ja ilmanvaihtoteknisiä tutkimuksia sekä biologisten, fysikaalisten ja kemiallisten tekijöiden mittauksia. Terveydellisen merkityksen arviointia varten Työterveyslaitos on koostanut ohjeen työpaikoille, jonka noudattaminen sisäilmatilanteissa on suositeltavaa²²⁸.

Terveydellisen merkityksen arvioinnin osana voidaan hyödyntää työterveyshuollon tekemää työpaikkaselvitystä. Rakennukseen liittyvien tekijöiden terveydellisen merkityksen arviointi olosuhdearvioinnin pohjalta voi olla osa työpaikkaselvitysprosessia. Työpaikkaselvityksissä saadaan myös olennaista tietoa käyttäjien kokemuksista sekä muista hyvinvoinnin ja työympäristön kautta sisäympäristökokemukseen vaikuttavista tekijöistä, kuten valaistusolosuhteista, työergonomiasta, psykososiaalisesta kokonaistilanteesta ja kuormituksesta, sekä työyhteisön voimavaratekijöistä. Perusselvitystä voidaan täydentää sisäilmatilanteeseen tai psykososiaaliseen kuormitukseen keskittyvällä suunnatulla selvityksellä.

Osana yhteisön kokonaistilanteen arviointia ja sisäilmaprosessia voidaan tehdä sisäilmastokyselyjä. Näillä saadaan ryhmätason tietoa käyttäjien kokemien työympäristöhaittojen sekä sisäilmaan liitettyjen oireiden yleisyydestä. Parhaiten ne toimivat, jos tuloksia voidaan verrata vastaavien ympäristöjen keskimääräiseen tilanteeseen. Kysely lisää myös käyttäjien kuulemisen kokemusta ja siten toimii myös osana sisäilmatilanteen ratkaisua. Kysyttäessä sisäympäristöön liitettyjä oireita ja haittoja tulee käyttää kyselyitä, joille on olemassa kyseiseen toimintaympäristöön soveltuva vertailuaineisto. Tällaisia kyselyitä ovat esimerkiksi Työterveyslaitoksen sisäilmastokysely sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen oppilaskysely. Tärkeää on huomioida, että monet erilaiset psykososiaaliset tekijät kuten työyhteisön sosiaalinen dynamiikka, työyhteisön huolet ja aiemmat kokemukset voivat vaikuttaa oireiden kokemiseen ja raportointiin, joten kyselyjen perusteella ei voida luotettavasti havaita tai tunnistaa rakennusteknisiä ongelmia^{134,150,220}.

4.3 Mitä diagnostisia tutkimuksia tarvitaan epäiltäessä sisäilmaan liittyviä oireita?

Suositus 4.3.1: *Sisäilmaan liittyviä oireita epäiltäessä potilas haastatellaan perusteellisesti sekä tehdään huolellinen kliininen tutkimus ja toimintakyvyn arviointi.*

Suositus 4.3.2: *Potilaille tehdään lääketieteellisesti perustellut tutkimukset, joilla löydetään tai suljetaan pois mahdolliset sairaudet sisäilmaan liitettyjen oireiden taustalla.*

Suositus 4.3.3: Sisäilmaan liittyvien oireiden perusteella ympäristöherkkyyden oirekoodi R68.81 asetetaan vain, jos diagnostiset kriteerit täyttyvät ja potilaan toimintakykyrajoitteet ovat merkittävät. Diagnoosista, sen perusteista ja hoidosta tulee keskustella potilaan kanssa.

Sisäilmaan liitetyt oireet ovat yleensä epäspesifisiä ja monitekijäisiä eikä niiden etiologiaa voida selvittää diagnostisin testein. Tautidiagnoosiin pääseminen tai syy-yhteyden osoittaminen on usein mahdotonta, useimmiten tarpeetonkin ja siihen pyrkiminen voi olla haitallistakin potilaan tulevan hoidon kannalta. Oireiden taustalla on yleensä samanaikaisesti useita eri tekijöitä, joiden vaikutus yksittäisen potilaan oireiden aiheuttajana jää epävarmaksi. Tilanteen medikalisointi lisää riskiä oireiden pahenemiselle, koska se voi voimistaa monitekijäisessä ongelmassa mukana olevia toiminnallisia mekanismeja. Useimmiten voidaan käyttää oirediagnooseja, jotka antavat jatkossa hoidolle ja kuntoutukselle enemmän keinoja.

Kliinisten tutkimusten lähtökohtana on potilaan perusteellinen haastattelu, jossa kartoitetaan potilaan oireiden laatu ja kesto, niiden ilmeneminen tietystä rakennuksessa ja häviäminen oleskelun jälkeen sekä ne tilat rakennuksessa, joihin potilas liittyy oireet. Lisäksi selvitetään oireiluun mahdollisesti vaikuttavat pitkäaikaissairaudet ja herkkyystekijät, kuten raskaus. Tärkeä on myös huomioida muita tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa tai vaikeuttaa sisäilmaan liitettyä oireilua, kuten esimerkiksi aktiivinen tai passiivinen tupakointi, ulkoilman epäpuhtauksille altistuminen ja allergiat. Haastattelussa on selvitettävä myös tutkitun psykososiaaliset taustatekijät ja liitännäissairaudet¹¹. Haastattelun ohella tehdään perusteellinen kliininen tutkimus ja toimintakyvyn arviointi.

Mikäli oirekuva sopii astmaan, allergiseen nuhaan, allergiseen sidekalvontulehdukseen tai muuhun sairauteen, diagnoosi tehdään voimassa olevan käypä hoito –suosituksen tai normaalien käytäntöjen mukaan. Mikäli oireiden epäillään liittyvän astmaan, normaalit keuhkofunktio tutkimukset (spirometria, kahden viikon PEF-seuranta) ovat tarpeen¹⁶⁰. Koska PEF-seuranta on valvottoman tutkimus, on huomioitava myös mahdolliset virhelähteet tulkinnessa, kuten huono puhallustekniikka tai kurkunpään toiminnalliseen häiriöön liittyvät matalat PEF-arvot. Spiroergometria voi olla hyödyllinen hengenahdistuksen erotusdiagnoosissa ja suorituskyvyn arvioissa¹⁶⁰.

PEF-työpaikkaseuranta käytetään tutkiessa keuhkoputkien supistumistaipumuksen liittymistä työpaikalla oleskeluun. PEF-työpaikkaseuranta voidaan toteuttaa ammattitautiepäilyn tai työkyvyn arvioinnin yhteydessä. Seuranta on altis virhelähteille ja työläs potilaalle, joten sen tarkoituksenmukaisuutta ja hyötyä kyseisessä tilanteessa on hyvä arvioida ennen sen toteuttamista.

Yleisimmät vastaavia oireita aiheuttavat elimelliset sairaudet kuten esimerkiksi diabetes suljetaan pois lisätutkimusten avulla. Sisäilmaan liitetyt oireet ovat monimuotoisia ja mahdollisia oireita on paljon, joten lukuisat sairaudet ja yksilön ominaisuudet voivat aiheuttaa vastaavia oireita. Taulukossa 5 kuvataan esimerkeinä erotusdiagnoositiikan ja liitännäissairauksien kannalta keskeisiä sairauksia.

Taulukko 5. Esimerkkejä oirekuvan perusteella mahdollisesti poissuljettavista sairaustiloista tai oirekuvista.

Oireryhmä	Esimerkkejä
Krooniset infektiot	Krooninen tai akuutti sinuiitti, nenäpolyypit
Allergiset sairaudet	Pölypunkki-allergia, eläinallergiat, kasvi- tai siitepölyallergiat
Ihosairaudet	Atooppinen ihottuma, psoriaasi
Keuhkosairaudet	Astma, COPD
Reumaattiset ja krooniset tulehdustaudit	Nivelreuma, Sjögrenin syndrooma
Endokrinologiset sairaudet	Kilpirauhasen vajaatoiminta, hypogonadismi, tyypin 2 diabetes
Psykiatriset sairaudet	Masennustila, ahdistuneisuushäiriöt
Muut	Anemia, kuivasilmäisyys, työuupumus, ympäristöherkkyys

Lisääntyneet ylähengitystieinfektiot ovat yleinen syy sille, että potilas hakeutuu vastaanotolle epäillessään sisäilma-erästä syytä. Lievien hengitystieinfektioiden diagnostiikka perustuu usein potilaan oireraportointiin ilman laboratoriodiagnostiikkaa. Sisäilmaan liitetyissä oireissa on mukana tyypillisesti myös ei-infektiivisiä hengitystieoireita, joiden erottaminen todellisista infektioista voi olla vaikeaa. Lisäksi infektioille altistuminen on runsasta juuri työpaikoissa, joista sisäilma-eräitä raportoivat potilaat tyypillisesti tulevat, kuten esimerkiksi koulut, päiväkodit ja terveydenhuolto. Näyttö infektioiden yhteydestä sisäilman laatuun on heikkoa, ja virheelliset infektiodiagnoosit mahdollisia. Muut infektioherkkyyttä aiheuttavat yksilölliset lääketieteelliset tai anatomiset syyt on syytä poissulkea normaalien hoitokäytäntöjen mukaisesti.

Herkistyminen kosteusvaurioihin liitetyille mikrobeille on hyvin harvinaista, ja ottaen huomioon, että ristireaktiot eri allergeenien välillä ovat yleisiä ja ajallisen yhteyden osoittaminen hankalaa, mikrobikohtaisten IgE-vasta-aineiden mittaamista ei suositella^{3,37}. Homeiden antigeenien testaaminen Suomen yliopistosairaloissa onkin vähentynyt merkittävästi. Kuitenkin herkistyminen muille kuin rakennusperäisille sisäympäristön allergeeneille voi johtaa tyypillisiin hengitystieoireisiin, joten seerumin IgE-vasta-ainetaso yleisiä sisäilma-eräiteistä (siitepöly, lemmikit, pölypunkit) kohtaan voi olla perusteltua mitata erotusdiagnostiikan tueksi.

Mikrobeille altistumiseen liittyviä terveyshaittoja on aiemmin pyritty diagnosoimaan IgG vasta-ainetasoja mittaamalla, mutta tutkimustiedon kertyessä niiden kliininen merkitys on laskenut huomattavasti. Lähtökohtaisesti IgG vasta-aineet eivät kuvaa aktiivista prosessia tai sairastumista vaan sitä, että elimistö on jossain vaiheessa kohdannut kyseisen eräiteen. Oireettomienkin vasta-ainetasot voivat siis olla koholla ilman kliinistä merkitystä. Käypä hoito –suosituksessa vuonna 2017 IgG-luokan vasta-aineiden arvioitiin olevan hyödyttömiä kosteus- ja homevaurioista oireilevan potilaan diagnosoimisessa³, eikä riittävää näyttöä yhteydestä oireiluun ole löytynyt suosituksen jälkeenkään. Ryhmätasolla mikrobispesifisten IgG-vasta-aineiden tasoissa on havaittu eroja kosteusvauriorakennusten ja vertailurakennusten käyttäjien välillä²²⁹, mutta ongelmarakennusten tunnistamisessa tai yksilön altistumisen arvioimisessa mittauksesta ei katsota olevan hyötyä^{3,230}. Tapauksissa, missä mikrobi-altistuminen on massiivista (maatalousympäristössä työskentely), IgG-tasojen määrittäminen on osa allergisen alveoliitin diagnostisia tutkimuksia.

Mykotoksiinien mittaaminen veri- tai virtsanäytteestä ei ole sisäympäristössä tapahtuvan altistumisen tunnistamisen kannalta hyödyllistä, sillä valtaosa mykotoksiineille altistumisesta on peräisin ruokavaliosta, ja mykotoksiinien esiintyminen sekä veressä että virtsassa on hyvin yleistä: eurooppalaisessa tutkimuksessa lähes kaikkien osallistujien näytteistä löydettiin useita eri toksineja²³¹. Kaupallisten laboratoriodien yleisesti tarjoamia, vasta-aineisiin perustuvia mykotoksiinianalyseja pidetään epäluotettavina. Lisäksi mykotoksiinien lyhyen biologisen puoliintumisaajan vuoksi pitoisuus virtsanäytteessä kuvastaa lähinnä näytteenotto-päivän tilannetta, joten sen perusteella ei tulisi arvioida aiempaa altistumista. Veressä mykotoksiinialtistus on mitattavissa hieman pidempään (päiviä-viikkoja) muodostuvien adduktien ansiosta.

Sisäympäristöstä kerätyn hiukas- tai vesihöyrynäytteen toksisuuden testaamisen soveltuvuudesta rakennuksen käyttäjien terveyshaitan arviointiin on tehty alustavia tutkimuksia, mutta solumalleihin perustuvien menetelmien kykyä tunnistaa terveydelle haitallisia ympäristöjä ei ole todennettu. Toksisuustestien perusteella rakennuksen mahdollinen terveyshaitta voidaan ali- tai yliarvioida, sillä testit mittaavat tyypillisesti vain yhtä haittamekanismia, ja herkäät malliorganismit voivat reagoida tavanomaisissakin olosuhteissa²³².

Toiminnallisten mekanismien tunnistus perustuu taustatietoihin, erotusdiagnostisiin tutkimuksiin ja potilaan kertomaan, ja se on tehtävissä jo perusterveydenhuollossa tai työterveyshuollossa. Käytettävissä ei ole laboratorio- tai muita mittauksia, joilla potilaat voitaisiin suoraan tunnistaa. Toiminnallisetkin oireet ovat

todellisia, eivätkä ne ole luonteeltaan tahdonalaisia tai kuviteltuja. Oireiden taustalla voi olla samanaikaisesti sairaus tai muu häiriö, joka on tärkeä tunnistaa ja hoitaa asianmukaisesti. Potilaan sairaus, kuten astma tai psykiatriset häiriöt, eivät sulje pois samanaikaisesti vaikuttavia toiminnallisten mekanismien aiheuttamia oirekirjoja¹¹.

Joskus keskushermoston herkistyminen voi nousta keskeiseksi tekijäksi oireiden aiheuttajaksi ja ylläpitäjäksi. Toiminnallisten mekanismien ja häiriöiden, kuten ympäristöherkkyyden, kehittyminen ei liity itse sisäilmassa oleviin syihin, eikä suurin osa ihmisistä näytä olevan alttiita vaikeampien, toimintakykyä merkittävästi rajoittavan oireilun kehittymiselle. Kun oireet pitkittyvät ja ilmenevät laaja-alaisina eri elinjärjestelmistä, ne voivat merkittävästi vaikuttaa toimintakykyyn, ja tässä tapauksessa ympäristöherkkyyden kriteerit voivat täyttyä. Ympäristöherkkyysdiagnoosia asettaessa on tärkeää varmistaa keskustelemalla, että potilas ymmärtää seuraavat askeleet ja diagnoosin vaikutuksen kuntoutussuunnitelmaan. Kansainvälisessä tautiluokituksessa (ICD) tilaa ei ole luokiteltu sairaudeksi. Suomalaisessa ICD-10-luokituksessa käytetään oirediagnoosina *R68.81 Jatkuva tai toistuva poikkeuksellinen herkkyyys ympäristön tavanomaisille tekijöille*.

Vaikeakaan toiminnallinen sisäilmaan liittyvä oireilu ei ole mielenterveyden häiriö tai aiheudu sellaisesta. Sisäilmaoireilu on monitekijäistä, jossa myös monet psykologiset, psykososiaaliset ja psykiatriset tekijät ovat mukana oireilun synnyssä sekä vaikuttamassa oireilun vaikeuteen ja laatuun. Osana laajempaa hoidon tarpeen kartoittamista myös psykiatristen sairauksien kuten masennuksen ja ahdistuneisuuden toteaminen voi olla tärkeä huomioida oireiden ja toimintakyvyn kuvauksen perusteella. Etenkin potilailla, joille on kehittynyt ympäristöherkkyyttä on usein monia päällekkäisiä sairauksia tai oireyhtymiä¹¹.

4.4 Terveysthuollon eri toimijoiden roolit

Suositus 4.4.1: *Perusterveydenhuollossa ja työterveyshuollossa on oltava osaaminen ja valmiudet hoitaa sisäilmasta oireilevia potilaita. Kokonaisvastuu potilaan hoidosta on ensisijaisesti perustasolla. Monialainen yhteistyö ja hoidon jatkuvuus ovat tärkeitä.*

Suositus 4.4.2: *Työterveyshuolto arvioi työpaikkarakennuksen olosuhteiden ja muiden sisäilmatilanteeseen vaikuttavien tekijöiden merkitystä työntekijöiden terveydelle ja työkyvyille. Tämä arviointi voi tapahtua osana työpaikkaselvitystä tai suunnattua työpaikkaselvitystä huomioiden rakennustekniset selvitykset. Jatkotoimenpiteistä sovitaan työpaikalla esimerkiksi sisäilmastoryhmässä.*

Suositus 4.4.3: *Kullakin hyvinvointialueella on oltava käytettävissä riittävästi osaamista pitkittyneen sisäilmaan liittyvän oireilun hoidosta.*

Oireilevan potilaan kokonaisvaltainen terveydentilan selvittely tehdään perusterveydenhuollossa tai työterveyshuollossa. Näissä yksiköissä tulisi olla riittävät valmiudet, koulutus ja mahdollisuus hoitaa enemmistö näistä potilaista itsenäisesti ilman erikoissairaanhoitoa. Hoitovastuun tulisi pysyä perusterveydenhuollossa tai työterveyshuollossa, sillä suurimmassa osassa tapauksia perusterveydenhuollon käyttämät tutkimukset riittävät, eikä erikoissairaanhoidolla ole käytettävissään diagnosoinnin kannalta merkittävästi parempia menetelmiä. Ammattitautiepäilyissä, kuten astman erotusdiagnostiikassa ja varmentamisessa, lähete erikoissairaanhoidon tutkimuksiin voi olla tarpeen. Joissain tapauksissa voi olla hyödyllistä konsultoida erikoissairaanhoitoa tai Työterveyslaitosta. Toimivat konsultaatiomahdollisuudet sujuvoittavat potilaan hoitoa perustasolla ja vähentää todennäköisesti turhia tutkimuksia.

Työterveyshuollossa lääkärin rooli on monitahoinen. Sen lisäksi, että lääkäri hoitaa yksilöihin liittyvää potilastyötä, hän toimii samanaikaisesti sekä työyhteisön että sisäilmatilanteiden terveydellisen merkityksen

arvioinnin asiantuntijana. Nämä kolme roolia risteävät ja vaikuttavat toisiinsa niin kiinteästi, että niiden hoitaminen jokaisessa työpaikassa tulisi olla pääosin nimetyn vastuulääkärin vastuulla. Joskus aikataulu- tai muista syistä osa yksilövastaanotoista tapahtuu toisen ammattihenkilön vastaanotolla, mutta vastuulääkäreitä olisi tiedotettava myös näiden yksilöiden hoidon ja tutkimisen etenemisestä.

Työterveyshuolto toteuttaa osana työpaikkaselvitystä terveydellisen merkityksen arvioinnin työpaikan sisäilmatilanteesta rakennukseen liittyvien tekijöiden, yksilöllisten ja yhteisöllisten tekijöiden sekä toimintatapojen näkökulmasta. Terveydellisen merkityksen arvioinnin tulokset käsitellään yhteisesti sisäilmaryhmässä, ja sisäilmaryhmä päättää yhtenäisesti jatkotoimista. sisäilman laadusta ja ryhtyy yhdessä työpaikan kanssa asianmukaisesti toimiin, jos puutteita havaitaan. Samalla arvioidaan työyhteisön ongelmakohtat ja psykososiaalinen tilanne. Työyhteistyö on olennaisessa asemassa sisäilmatilanteen hoidossa, sillä se lisää käyttäjien luottamusta siihen, että sisäilmatilanne on hallinnassa ja ehkäisee osaltaan sisäilmaan liittyvän oireilun lisääntymistä. Työterveyslääkärin kuuluu antaa tietoa terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttavista tekijöistä niin sisäilmatyöryhmässä kuin suoraan tilojen käyttäjälle. Työterveyshuollolla on asiantuntijana suuri vastuu siitä, miten terveysriskeistä sisäilmatilanteissa viestitään yksilöille ja työyhteisölle erilaisissa vuorovaikutus- ja tiedotustilaisuuksissa.

Merkittävästi potilaan toimintakykyyn vaikuttavien toiminnallisten häiriöiden hoidon suunnitteluun on hyvinvointialueilla erityisyksiköitä, joissa on asiantuntemusta myös sisäilmaoireilusta: esimerkiksi TAYS:n (Tampereen yliopistollinen sairaala) väsymystyöryhmä, TYKS (Turun yliopistollinen sairaala) työryhmä, OYS:n (Oulun yliopistollinen sairaala) työryhmä yleissairaalapysykiatrian yhteydessä sekä HUS Helsingin yliopistollisen sairaalan toiminnallisten häiriöiden poliklinikka. Toiminnallisiin häiriöihin erikoistuneiden erikoissairaanhoidon yksiköiden rooli on ensisijaisesti tukea antava ja koordinoiva, mutta myös vaikeasti oireilevien kuntoutusta suorittava.

Sosiaali- ja terveysalan yhdistysten historia juontaa juurensa kaikkein vaikeimmassa asemassa olevien ihmisten auttamiseen. Nykyään järjestöjen voidaan ajatella sijoittuvan julkista ja yksityistä sektoria täydentäviksi riippumattomiksi toimijoiksi, jotka toimivat vuorovaikutuksessa yhteiskunnan muiden sektoreiden kanssa. Julkisen sektorin vastuulla on järjestää sosiaali- ja terveystalot, mutta järjestöt voivat tarjota ihmisille apua ja tukea, jollaista julkinen sektori ei tarjoa tai jossa julkisen sektorin resurssit ovat riittämättömät. Lisäksi järjestöt toimivat edunvalvontatyössä, koska järjestöt ovat usein syntyneen yhteiskunnallisen ongelman tai tarpeen ympärille. Kun puhutaan sisäilmasta oireilevista ja sairastuneista, järjestöjen tärkeä rooli on toimia asiantuntijoina ja edunvalvojina. Järjestöt voivat tehdä seuranta- ja kerätä jäsenistöltään ajantasaisia tietoja hoitoketjujen toimivuudesta ja sairastuneiden tilanteista. Tätä asiantuntijuutta järjestöt voivat jakaa julkiselle sektorille toimimalla yhteistyössä työryhmissä, hankkeissa tai antamalla lausuntoja ja kannanottoja. Julkinen sektori voi myös pyytää järjestöjä tekemään kokemusasiantuntijuutta vaativia selvityksiä. Lisäksi järjestöt voivat järjestää yhteistyössä terveydenhuollon kanssa koulutuksia ja tarjota potilasnäkökulman koulutusten sisältöihin.

4.5 Yhteistyö rakennusterveys- ja muiden asiantuntijoiden kanssa

Suositus 4.5.1: *Lääkärin tekemä rakennuksen sisäympäristön terveydellisen merkityksen arviointi perustuu pätevän rakennus- tai ympäristöterveyden asiantuntijan tekemään olosuhdearviointiin.*

Suositus 4.5.2: *Terveydenhuolto kehottaa tarvittaessa selvittämään rakennuksen kunnon. Rakennusterveyden asiantuntijat valitsevat tehtävät rakennustekniset tutkimukset ja vastaavat tehtyjen selvitysten laadusta.*

Suositus 4.5.3: *Sisäilmaan liittyvää potilastyötä tekevät terveydenhuollon ammattihenkilöt tunnistavat oireiluun vaikuttavien tekijöiden monimuotoisuuden sekä ymmärtävät sisäympäristön olosuhdearvioinnin johtopäätöksiä.*

Terveydenhuollon näkökulmasta sisäilmatilanteita ja -ongelmia käsitellessä moniammatillinen yhteistyö on tärkeää niin terveydenhuollon sisällä kuin laajemminkin. Yksittäisten potilaisiin liittyvä työ tapahtuu terveydenhuollon sisällä, mutta esimerkiksi terveydenhuollon ulkopuolella rakennuksiin liittyvän terveydellisen riskin ja jatkotoimenpiteiden suunnittelussa yhteistyö tapahtuu enimmäkseen terveydenhuollon ulkopuolisten toimijoiden kanssa. Lainsäädäntö ei sisällä tarkkoja ohjeita viranomaisyhteistyön sisällöstä tai muodoista, vaan ne sovitaan ja ratkaistaan paikallisten olosuhteiden pohjalta.

Terveydenhuollon ammattihenkilöiden terveydenhuollon ulkopuolisia yhteistyötahoja sisäilmatilanteissa ovat esimerkiksi rakennusterveysasiantuntijat ja ympäristöterveysviranomaiset. Terveydensuojelulainsäädäntö, asumisterveysasetus ja sen sovellusohjeet ohjaavat viranomaisia asuntojen ja muiden oleskelutilojen, kuten koulujen, terveellisen sisäilman edellytysten varmistamisessa. Perusterveydenhuollolla on mahdollisuus konsultoida terveydensuojeluviranomaisia. Tilanteissa, joissa on mukana työntekijöitä kuten koulut, sairaalat ja muut laitokset suositellaan yhteistyötä työterveyshuollon kanssa. Työpaikoilla terveydellisen merkityksen arvioinnin johtopäätelmistä vastaa työterveyslääkäri. Muissa tilanteissa riskinarvioinnin tekee terveydensuojeluviranomainen. Yhteistyö työsuojelun kanssa on myös olennainen osa moniammatillista työyhteisötyötä.

Sisäilmaston laadun luotettava selvitys edellyttää laadukkaasti toteutettua olosuhdearviointia ja rakennuksen tutkimista. Olosuhteiden arviointi on suositeltavaa tehtävä rakennusterveyteen pätevyntyneen asiantuntijan tai asiantuntijaryhmän toimesta. Joskus niitä tekevät myös terveystarkastajat. Rakennusta koskevia tutkimustuloksia ei tule tulkita, ellei siihen ole asiantuntemusta. Sisäilmapotilaiden tai rakennusterveyden kanssa työskentelevien terveydenhuollon ammattihenkilöiden on suositeltavaa saada koulutusta rakennusteknisten tutkimusten ymmärtämiseen esimerkiksi työterveyshuollon pätevytyksellä kurssilla. Perusterveydenhuolto voi tarvittaessa saada tukea esimerkiksi asuntojen rakennusteknisten tulosten tulkintaan terveydensuojeluviranomaiselta. Rakennusteknisten tutkimusten ymmärtämiseen auttaa tiivis yhteistyö tutkimusten toteuttaneiden asiantuntijoiden sekä työpaikan edustajien kanssa. Luontevimmin tämä onnistuu, mikäli sisäilmatilannetta käsittelevä terveydenhuollon ammattihenkilö on mukana kyseisen rakennuksen tai työpaikan sisäilmastoryhmässä. Yksityisissä taloyhtiöissä taloyhtiö vastaa kiinteistön rakenteista ja järjestelmistä. Isännöitsijä tai taloyhtiön hallitus tilaa tarvittavat tutkimukset. Yksittäiset osakkaat voivat tilata itsenäisesti vain rakenteita rikkomattomia tutkimuksia.

Sisäilmastoryhmissä ja muissa sisäilmaan liittyvissä ohjausryhmissä työterveyslääkäri toimii lääketieteellisenä asiantuntijana, jonka tehtävänä on tuoda sisäilmaryhmän jäsenille tietoa yleisesti sisäilmatilanteisiin liittyvien eri tekijöiden terveysvaikutuksista ja oireiden monitekijäisestä taustasta. Työterveyslääkärin tehtävänä on myös terveydellisen merkityksen arviointi sisäilmatilanteessa edellisessä luvussa kuvatulla tavalla. Työterveyslääkäri voi tuoda sisäilmaryhmään hyödyllistä tietoa ajankohtaisesti työntekijöiden oireilusta ja muusta yhteisön tilanteesta. Työterveyslääkäri on mukana sisäilmaryhmässä jatkotoimenpiteiden suunnittelussa. Tarkkojen tutkimusmenetelmien ja rakennus selvitysten laatu on kuitenkin jätettävä rakennusterveysasiantuntijoiden päätettäväksi.

5 Kuinka sisäilmasta oireilevia hoidetaan ja kuntoutetaan?

5.1 Hoidon ja kuntoutuksen suunnittelu

Suositus 5.1.1: *Sisäilmasta oireilevan potilaan kanssa yhdessä laaditaan jo varhaisessa vaiheessa suunnitelma, jossa huomioidaan oireisiin ja toimintakykyyn vaikuttavat ajankohtaiset tekijät. Suunnitelmaa päivitetään ja laajennetaan tarvittaessa hoidon aikana.*

Potilaan kuntoutussuunnitelman tekeminen tulisi aloittaa heti hoitosuhteen alussa ja sen on lähdettävä yksilöllisistä tarpeista ja resursseista. Alkuvaiheessa kuntoutussuunnitelma voi olla kevyt, ja suunnitelmaa päivitetään ja laajennetaan hoidontarpeen jatkuessa. On tärkeää, että kuntoutussuunnitelma laaditaan potilaan kanssa yhdessä, kuunnellen myös potilaan toiveita ja kokemuksia.

Potilaan oireisiin voi yhtä aikaa vaikuttaa rakennuksen olosuhde tai ongelma, diagnosoitava sairaus, yksilön tai työyhteisön psykososiaalinen kuormitus tai henkilökohtaiset ominaisuudet, kuten aina terveysongelmissa. Oireiluun vaikuttavien eri tekijöiden kuten ympäristön vaikutuksen, fyysisten olosuhteiden, psykologisten tekijöiden ja toiminnallisten komponenttien osuutta on vaikea arvioida yksittäisen potilaan kohdalla. Tällaisiin tilanteisiin ei ole valmiita ratkaisuja vaan kunkin potilaan yksilöllisessä suunnitelmassa tarvitaankin saman aikaisesti eri toimia ja näkökulmia. Oireilu on jatkumo, jonka hoidossa usein yhdistellään erilaisia ja menetelmiä. (Kuva 2).

Kuntoutussuunnitelman on oltava realistinen, tavoitteena potilaan toiminta- ja työkyvyn ylläpito ja hyvinvoinnin kasvattaminen. Hoidon ensisijainen tavoite on täysi parantuminen ja oireiluerkkyyden väistyminen. Täysin oireettomaksi pääseminen ei ole aina mahdollista, koska sisäilmaan liitetyt oireet ovat tyypillisesti varsin yleisiä myös perusväestössä, eikä kaikkien oireiden syntyyn ja ylläpitoon vaikuttavia tekijöitä välttämättä voida hallita. Mikäli potilaalta on tunnistettu diagnosoituja sairauksia, niiden hoito-ohjeet sisällytetään kuntoutussuunnitelmaan kunkin sairauden normaalien käytänteiden mukaisesti. Sisäilmaan liitettyjen ohimenevien oireiden hallinta ja hoito ohjeistetaan yhtä lailla normaalien hoitokäytäntöjen mukaisesti.

	Terveydenhuolto	Työpaikka	Koti
Ennalta- ehkäisy	<p>Sisäympäristöaiheeseen perehtyminen</p> <p>Sisäympäristön terveysvaikutuksista viestiminen tutkittuun tietoon perustuen</p>	<p>Rakennuksen ennakoiva kunnossapito ja nopea reagointi vika- ja haittailmoituksiin</p> <p>Toimintamallien käyttöönotto, monialaiset työryhmät</p>	<p>Sisäympäristön kunnosta huolehtiminen (huolto, siivous, materiaali- ja tuotevalinnat)</p> <p>Terveyttä ja hyvinvointia tukevat elintavat</p>
Ensikäynti	<p>Potilaan huolellinen tutkiminen, oireiluun vaikuttavien sairauksien diagnosointi ja hoito, työ- ja toimintakyvyn arviointi</p> <p>Keskustelu oireisiin vaikuttavista tekijöistä ja huolenaiheista</p> <p>Tarvittaessa kehoitus selvittää rakennuksen tilanne, moniammatillinen yhteistyö</p>	<p>Tietojen kerääminen, tarvittaessa kyselyt</p> <p>Rakennuksen sisäympäristöä parantavat nopeat toimenpiteet</p> <p>Esihenkilön ja henkilöstön tuki selvitysten aikana</p>	<p>Oireita ja kuormitusta aiheuttavien tekijöiden vähentäminen tavanomaiselle tasolle</p> <p>Palautumista tukevat toimet, elintapojen puutteiden korjaaminen</p>
Pitkittänyt oireilu	<p>Kokonaisvaltaisen hoidon ja tuen suunnittelu ja seuranta, tarvittavien lausuntojen laatiminen</p> <p>Rakennuksen olosuhteiden terveydellisen merkityksen arvioiminen</p> <p>Väliaikaisten tilaratkaisujen selvittäminen, normaalin elämän ja työssäkäynnin tukeminen</p> <p>Oireiden ja kehon reaktioiden hillitseminen, tietoinen vaikuttaminen oireita vahvistaviin reaktioihin</p>	<p>Sisäilmastoryhmän toiminta: Sisäympäristön puutteiden suunnitelmallinen korjaus ja proaktiivinen viestintä</p> <p>Sisäilmastoselvitys ja olosuhtearviointi</p> <p>Työterveysneuvottelu: Työkyvyn tuen keinot</p> <p>Kuntoutus tai työkokeilu</p>	<p>Terveydenhuollon, sosiaalihuollon sekä kolmannen sektorin neuvonta ja tuki</p> <p>Vertaisten ja läheisten tuki</p> <p>Omaehtoiset elämänvalinnat (alan vaihto, asumisjärjestelyt)</p>

Kuva 2. Terveydenhuollon, työpaikan ja muiden tahojen toimia sisäilmasta oireilevan potilaan tukemiseksi. Taulukon keinoista voidaan valita potilaan yksilölliseen tilanteeseen sopivia kokonaisuuksia, alkaen ennaltaehkäiseivistä ja kevyemmistä tukitoimista.

5.2 Oireenmukainen hoito ja lääkitys

Suositus 5.2.1: *Sisäilmasta oireilevilla todettuja oireita ja sairauksia hoidetaan niiden yleisten hoitokäytäntöjen ja suositusten mukaisesti.*

Suositus 5.2.2: *Lääkehoidon, myös oireenmukaisen hoidon on oltava lääketieteellisesti perusteltua. Hoito on suunniteltava yhdessä potilaan kanssa.*

Suositus 5.2.3: *Mahdollisten toiminnallisten komponenttien varhainen huomiointi edistää potilaan kuntoutumista.*

Potilaan hyvässä hoidossa keskeisimmät tekijät ovat luottamuksellisen potilassuhteen rakentaminen, monitekijäisen ongelman hoito yhteistyössä potilaan kanssa, oireiden ja sairauksien hoito normaalien lääketieteen käytäntöjen mukaisesti sekä toiminnallisten ja psykososiaalisten tekijöiden ymmärtäminen ja hallinta hoidon aikana. Potilaan oireita ja sairauksia hoidetaan kuten niiden yleiset hoitokäytännöt ja suositukset ohjeistavat. Diagnoositavien sairauksien ohella hoidon tavoitteena pidetään oireiden lievitystä ja hallintaa sekä toimintakyvyn parantamista. Sisäilmaan liitettyihin oireisiin ei ole olemassa tiettyä spesifistä lääkettä, mutta niitä voidaan lievittää ja poistaa samalla tavalla kuin yleisesti vastaavissa oireissa tehdään.³⁷

Asunnon tai työpaikan olosuhteiden selvityksestä voi löytyä yksinkertaisiakin asioita, joihin vaikuttamalla oireilu voi vähentyä: Esimerkiksi siivottavuuden parantaminen, ilmankosteuden nostaminen tai ilmanvaihdon säätäminen voi vähentää oireilua. Potilaan lähiympäristön riittämätön siivous, kodin kemikaalit, huonekasvit, kertynyt yläpöly, lemmikit, puun poltosta tai ulkoa tulevat pienhiukkaset voivat olla osaltaan vaikuttamassa oireiluun. Työpaikalla kannattaa huomio kiinnittää näiden lisäksi myös työprosesseihin ja työpaikan laitteisiin.

Sisäilmasta pitkittyneesti oireilevat kokevat vointinsa parantumisen kannalta usein tärkeimmäksi sisäilmaongelmaisten rakennusten välttämisen²³³. Oireilevien tilankäyttäjien on usein havaittu hyötyvän rakennuksen olosuhteita parantavista interventioista, mutta teknisesti onnistunut korjauskaan ei aina johda oireilun vähenemiseen (Taulukko 6)^{107,141–143,158,172,174,234–242}. Oireiluun vaikuttavat lukuisat rakennusteknisen arvion ulkopuoliset asiat, joita on hyvä arvioida jo varhaisessa vaiheessa (Kappale 2.3).

Tärkeä osa hoitoa on oireiden validointi. Oireet ovat todellisia ja toimintakykyä haittaavia, vaikka mekanismit niiden taustalla olisivatkin epäselvät. Potilaat kokevat liian usein, että ammattilaiset eivät kuuntele heidän kokemuksiaan, eivät usko niitä tai pitävät oireita psykiatrisen häiriön merkinä. Oireiden systemaattisen kartoittamisen ja kliinisen tutkimisen ohella selvitetään potilaiden oireisiin liittämät huolet ja mahdolliset lääketieteellisestä näkökulmasta suhteettoman voimakkaat pelot, jotka saattavat lisätä oireilua, oireiden aiheuttamaa haittaa ja toimintakyvyn laskua, sekä johtaa haitalliseen tutkimuskierteeseen. Potilaalle annettu riittävä informaatio rauhoittaa mahdollisia pelkoja ja rakentaa potilaalle luottamusta siihen, että hänen kokemuksensa otetaan huomioon oireiden selvittelyssä. Lääkärin on tärkeä kuvata niitä kehon ja autonomisen hermoston reagoitintapoja, jotka selittävät miksi monimuotoistenkaan oireiden taustalta ei ole aina osoitettavissa esimerkiksi toksiineihin liittyviä biomekaanisia sairausmekanismeja^{179,185,243}.

Potilaan oikea-aikainen psykoedukaatio eli yleisen tiedon antaminen sairaudesta, oireista, oireiden hoidosta ja omien voimavarojen edistämisestä on tärkeä osa hoitoa ja kuntoutusta, sillä negatiiviset terveyteen liittyvät ajattelumallit heikentävät ennustetta etenkin, jos potilaalle on muodostunut vahva käsitys sisäilman aiheuttamasta somaattisesta sairaudesta^{185,243}. Toiminnallisissa häiriöissä negatiivisten ajatusmal-

lien ja muiden ylläpitävien tekijöiden on todettu olevan merkittävä este paranemiselle^{185,199,225,244}. Psykoedukaatiolla ei tarkoiteta psykiatrista hoitoa tai psykoterapiaa, vaan oireiluun sopeutumisen psyykkisistä reaktioista ja selviytymiskeinoista keskustelemista.

Monitekijäisessä ongelmassa toiminnalliset komponentit voivat olla pienempi tai suurempi osa potilaan oireilun syntyä ja pitkittymistä ja niitä voidaan hoitaa. Mikäli toiminnallisten komponenttien arvioidaan vaikuttavan potilaan oireiluun, niistä tulisi keskustella potilaan kanssa varhaisessa vaiheessa yhtenä osana sisäilmaoireilun hoitoa. Ympäristöherkkyys tai muut toiminnalliset häiriöt eivät selity psykiatrisilla tai somaattisilla sairauksilla, mutta psykologiset lähestymistavat ovat usein hyödyllisiä välineitä niiden hoidossa¹³⁷. Keskeistä on, että potilas pystyy siirtämään huomionsa oireista kuntoutumiseen pienin askelin. Ympäristöherkkyyttä voidaan hoitaa psykoedukaatiolla, jossa tavoitteena on vaikuttaa aivojen epätarkoituksenmukaiseen reaktiivisuuteen. Lisäksi käytetään reaktiivisuutta vaimentavia harjoitteluohjelmia sekä kognitiivista käyttäytymisterapiaa²¹⁰.

Lääkkeiden tehosta sisäilmaan liittyviin toiminnallisiin komponentteihin tai ympäristöherkyyteen näyttö on vielä vähäistä, joten lääkehoidon käyttöön on suhtauduttava varauksella²⁴⁵. On myös arveltu, että haittaoletukset tai keskushermoston herkistyminen lisää toiminnallisesta häiriöstä kärsivät potilaan haittavaikutuksia²⁰⁵. Joidenkin toiminnallisten häiriöiden kuten GI-alueen tai kroonisen kivun hoidossa lääkityksen tehosta on kuitenkin jo selvää näyttöä. Etenkin potilaat, joilla on todettu sekä psykiatrisia häiriöitä että merkittäviä toiminnallisia komponentteja oirekuvassaan, voivat hyötyä psykiatristen häiriöiden hoitoon käytetyistä lääkkeistä kuten trisyklisistä antidepressanteista, selektiivisistä serotoniinin takaisinoton estäjistä (SSRI) tai serotoniinin ja noradrenaliinin takaisinoton estäjistä (SNRI). Näytön vajavaisuuden vuoksi on suositeltavaa aloittaa näitä lääkityksiä vain, jos niistä katsotaan olevan hyötyä potilaan psykiatristen häiriöiden tai esimerkiksi kroonisen kivun hoidossa. Yksittäisiä tutkimuksia esimerkiksi intranasaalisen hyaluronihapon vaikutuksesta monikemikaaliherkkien hajuherkyyteen ja ahdistuneisuuteen on raportoitu²⁴⁶, mutta näissä kyse on lähinnä oirehallinnasta. Monikemikaaliherkkyyttä on kokeiltu hoitaa myös transkraniaalisella tasavirtastimulaatiolla ja magneettihoidolla, joka alustavien tulosten perusteella saattaisi laskea oireiden vaikeusastetta^{247,248}. (Taulukko 7)^{137,201,246–251}

Taulukko 6. Sisäympäristön olosuhteiden parantamisen vaikutus terveyteen 2007–2023.

Tutkimuskohde	Interventio	Päälöydös	Tutkimusasetelma	N (interventio + kontrolli)	Seuranta	Viite
Koetut oireet, keuhkofunktiot, uloshengitysilman NO	Väistötiloihin siirtyminen kosteusvaurioituneesta rakennuksesta	Väistötiloihin siirtyminen paransi koettua ja mitattua terveydentilaa.	Havaintotutkimus, ei-sokkoutettu interventio	45 (seurannan alkaessa)	3–6 kk	Vilen ym. 2022 ¹⁵⁸
Hengitys- ja verenkiertoelimistön terveys	Henkilökohtaiset ilmanpuhdistimet (IP) sisätiloissa, hengityssuojainten (HS) käyttö ulkona	Ilmanpuhdistimet alensivat merkittävästi systolista verenpainetta. Hengityssuojaimet lisäsivät merkittävästi sykevaihtelua. Molemmilla interventioilla havaittiin muita mahdollisia, ei-merkittäviä vaikutuksia erityisesti kardiovaskulaariseen terveyteen.	Katsaus (21 tutkimusta ilmanpuhdistimista ja 8 hengityssuojaimista)	~1100 (IP) ~300 (HS)	-Muutamista tunneista viikkoihin	Liu ym. 2022 ²³⁴
Sydän- ja verenkiertoelimistön terveys	Ilmanpuhdistinten käyttö	Ilmanpuhdistimet alensivat merkittävästi systolista verenpainetta. Lisäksi puhdistimilla havaittiin mahdollisia, ei-merkittäviä vaikutuksia diastolisen verenpaineen ja pulssipaineen alenemiseen, C-reaktiivisen proteiinin vähenemiseen ja reaktiivisen hyperemiaindeksin parantumiseen.	Katsaus (14 satunnaisesti kontrolloituja ristikkäistutkimusta)	794	Ilmanpuhdistimet käytössä 13 h – ~12 kk	Xia ym. 2021 ²³⁵
Hengitystieoireet ja keuhkofunktiot	Pienhiukkasten vähentäminen ilmansuodatuksen avulla	Ilmansuodatus paransi merkittävästi uloshengityksen huippuvirtausta, mutta vaikutusta pakotettuun uloshengitystilavuuteen sekunnissa (FEV1) ei havaittu.	Katsaus (6 satunnaisesti kontrolloituja tutkimusta)	581	Ilmansuodatus käytössä 2 vk–12 kk	Park ym. 2021 ²³⁷
Silmien, ihon ja ylähengitysteiden kuivuus, hengitystieinfektiot, poissaolot	Ilmankosteutus	Työpaikoilla ja oppilaitoksissa ilmankosteutus vähensi kuivuuteen liittyviä oireita ja infektoihin vain vähän tai ei ollenkaan. Poissaolot oppilaitoksissa vähenivät ehkä hieman, mutta näyttö on heikkoa.	Katsaus (13 tutkimusta)	4551	1-4 kk	Byber ym. 2021 ¹⁰⁷

Kemikaaliherkkyyden oireet	Neuvonta sisäilman laadun parantamiseksi	Oireiden raportointi väheni kodeissa, jotka noudattivat pätevän sisäilmakonsultin ohjeita sisäilman laadun parantamiseksi.	Ei-sokkoutettu, kontrolloitu interventio	59 (37+ 22)		Perales ym. 2022 ²³⁶
Sisäilmaan liitetyt hengitystieoireet ja epäspesifiset oireet	Kosteusvauriokorjaukset	Korjauksilla ei vaikutusta oireiluun, rakennukseen liitetyt lievät ei-hengitysoireet kuitenkin yleensä paranivat ajan myötä.	Ei-sokkoutettu interventio	1344 (1175 + 169)	5–17 kk 1. korjauksen jälkeen, 8 kk 2. korjauksen jälkeen	Park ym. 2018 ¹⁴¹
Oireet, keuhkofunktiot, lääkitys, sairauspoissaolot	Kosteusvauriokorjaukset, väistötiloihin siirtyminen	Remontoitavissa tiloissa pysyneillä tilanne pysyi samana tai huononi, väistötiloihin siirtyneillä vähentynyt lääkitys ja sairauspoissaolot.	Ei-sokkoutettu, osittainen interventio	97	3 vuotta	Iossifova ym. 2011 ²³⁸
Hengitystieoireet, -infektiot ja astma	Kosteusvauriokorjaukset	Kohtalaisen laadukasta näyttöä siitä, että kosteusvauriokorjaukset vähentävät astman oireita ja hengitystieinfektioita aikuisilla, sekä heikkolaatuista näyttöä lasten vähentyneistä flunssaan liittyvistä lääkerinkäynteistä.	Katsaus (12 tutkimusta)	8028	7 kk–5 vuotta	Sauni ym. 2015 ¹⁷⁴
Astma, allergia, hengitystieoireet	Astma-interventiot, tuhoeläinten torjunta, kosteusvauriokorjaukset	Tietyt interventiot vähentävät astman ja hengitystieallergioiden sairastuvuutta.	Katsaus (11 interventiota)	-	-	Krieger ym. 2010 ²³⁹
Astmaan ja allergiaan liittyvät oireet	Sisäilman laadun parantamiseen tähtäävät toimet, kuten kosteutus, suodatus, tulisijan kunnostus, kosteusvauriokorjaukset	Ilmanlaadun parantamiseen tähtäävät, edulliset toimenpiteet paransivat astmaattisten lasten terveyttä.	Sokkoutettu interventio	219 (seurannan alkaessa)	6 kk	Johnson ym. 2009 ²⁴⁰
Sick Building Syndrome -oireet	Ilmanvaihdon parantaminen, työpaikan vaihto	Oireilun riski seurantajakson jälkeen oli suurempi myöhemmin sairastumisen jälkeen sairaalassa käyneillä ja niillä, joilla seuranta-aika oli lyhyt, eli varhaiset ja kokonaisvaltaiset kuntoutustoimenpiteet ovat potilaille välttämättömiä.	Ei-sokkoutettu interventio	239	1–13 vuotta	Edvardsson ym. 2008 ¹⁴³

Oireet, pääasiassa itse ilmoitettu koettu terveydentila	Kosteusvauriokorjaukset	Teknisesti onnistunut korjauskaan ei vähentänyt aina oireilua.	7 tapauselostusta	833	6–12 kk (2 tutkimuksessa ei seuranta)	Haverinen-Shaughnessy ym. 2008 ¹⁴²
Verenpaine ja yleinen terveydentila	Lämpöolosuhteiden ja kosteusvaurioiden korjaukset	Verenpaineen lasku, yleisen terveydentilan paraneminen (lääkkeiden käytön ja sairaalakäyntien väheneminen) korjausten jälkeen.	Ei-sokkoutettu interventio	36 (27 +9)	1 vuosi	Lloyd ym. 2008 ²⁴¹
Oireet	Kosteusvauriokorjaukset	Oireet vähenivät samalle tasolle vertailurakennuksen kanssa korjausten jälkeen.	Ei-sokkoutettu interventio	553–655 per mitaushetki	1–2 vuotta	Lignell ym. 2007 ²⁴²
Astman oireet, keuhkofunktio, lääkitys	Näkyvän homeen poisto, homeenestokäsittely ja tuulettimen lisääminen	Keuhkofunktiossa ei eroa ryhmien välillä, astmaoireet, nuha ja lääkityksen käyttö väheni homeen vähentämisen jälkeen.	Satunnaistettu, kontrolloitu interventio	182 (95 + 87)	12 kk	Burr ym. 2007 ¹⁷²

Taulukko 7. Monikemikaaliherkkyyden tai sisäilmaan liitetyn epäspesifisen pitkittyneen oireilun hoito, satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset 2007–2023

Tutkimuskohde	Hoito	Päälöydös	Tutkimus-asetelma	N (hoito + kontrolli)	Seuranta	Viite
Sisäilmaan liitetty epäspesifinen pitkittynyt oireilu	Psykososiaalinen hoito: psykoedukaatio (PE), kognitiivinen käyttäytymisterapia (KKT),	Ei selvää vaikutusta, hoitoon osallistuneilla positiivinen käsitys hoidosta.	satunnaistettu, kontrolloitu	44 (PE 13 / KKT 16 + 15)	Ennen hoidon alkua ja 3, 6 ja 12 kk hoidon aloittamisen jälkeen	Selinheimo ym. 2020 ¹³⁷
Hajuherkkyys, kipuherkkyys	Aivojen tasavirtastimulaatio, lyhyt kognitiivinen käyttäytymisterapia	Kognitiivinen käyttäytymisterapia vähensi hajukerkkyyttä ja ahdistusta, aivojen tasavirtastimulaatiolla ei vaikutusta.	satunnaistettu, kontrolloitu	72	Ennen hoitoa ja sen jälkeen, seurannan pituutta ei ilmoitettu	Houghton ym. 2019 ²⁴⁷
Monikemikaaliherkkyys	6 viikon aivojen magneettihoito	Hoidolla ei vaikutusta toimintakyvujajukseen, mutta oireiden vaikeusaste laski.	satunnaistettu, kontrolloitu	38	Viikoittainen seuranta hoidon ajan	Tran ym. 2017 ²⁴⁸
Sisäilmaan liitetty epäspesifinen pitkittynyt oireilu	Psykoedukaatio, terveyskäyttämisen edistäminen	Psykoedukaatiolla ja terveyskäyttämisen edistämällä ei ollut vaikutusta verrattuna tavalliseen hoitoon.	satunnaistettu, kontrolloitu	45 (21 + 23)	Ennen hoidon alkua ja 6 kk sen jälkeen	Vuokko ym. 2015 ²⁰¹
Monikemikaaliherkkyys	Kognitiivinen käyttäytymisterapia (mindfulness)	Kognitiivisella käyttäytymisterapialla oli koko seurannan ajan positiivinen vaikutus kognitiivisiin ja emotionaalisiin representaatioihin verrattuna tavalliseen hoitoon, mutta se ei parantanut yleistä sairauden tilaa.	satunnaistettu, kontrolloitu	69 (37 + 32)	Ennen hoidon alkua sekä 6 ja 12 kk jälkeen	Hauge ym. 2015 ²⁴⁹
Monikemikaaliherkkyys	Intranasaalinen hyaluronihappo	Hyaluronihapposuihke vähensi hajukerkkyyttä ja ahdistuneisuutta.	satunnaistettu, kontrolloitu, sokkoutettu	59 (29 + 30)	Hoitojakson päättyessä, mutta ei seuranta sen jälkeen	Alessandrini ym. 2013 ²⁴⁶
Monikemikaaliherkkyys	8 viikon kognitiivinen käyttäytymisterapia	Hoidolla ei vaikutusta oireiluun, hoidetut tyytyväisiä vaikutuksista selviytymisstrategioihin ja unen laatuun.	satunnaistettu, kontrolloitu	26 (9 + 17)	Hoidon alussa, keskellä, päättyessä ja 3 kk jälkeen	Skovbjerg ym. 2012 ²⁵⁰
Monikemikaaliherkkyys, krooninen väsymysoireyhtymä, fibromyalgia	10 viikon stressinlievitysohjelma	Hoidetuissa tilastollisesti merkittävästi vähemmän raportoituja oireita heti hoidon jälkeen sekä 3 kk seurannan jälkeen.	satunnaistettu, kontrolloitu	76 (50 + 26)	Heti ja 3 kk hoidon jälkeen	Sampalli ym. 2009 ²⁵¹

Taulukko 8. Toiminnallisten häiriöiden, somaattisten oireyhtymien ja lääketieteellisesti selittämättömien oireiden hoito, meta-analyysit 2007–2023

Tutkimuskohde	Hoito	Päälöydös	N (tutkimusta; tutkittavaa)	Seuranta	Viite
Toiminnalliset häiriöt	Kognitiivis-behavioraalinen terapia (tietoiseen läsnäoloon ja hyväksymiseen perustuva)	Terapia paransi koettua terveydentilaa ja vähensi somaattisten oireiden vaikeusastetta ja samanaikaisesti esiintyviä masennus- ja ahdistusoireita sekä heti hoitajakson jälkeen että alle 3 kk seurannan jälkeen. Pidempiaikaisessa seurannassa pieni mutta edelleen merkitsevä vaikutus oli havaittavissa enää somaattisten oireiden vaikeusasteeseen ja ahdistukseen.	16; 1288	≤3 kk ja >3 kk	Bermpohl ym. 2023 ²⁵²
Toiminnalliset somaattiset oireyhtymät	Varhaiset psykologiset interventiot	Varhaisilla psykologisilla interventioilla oli positiivinen vaikutus masennuksen heti hoitajakson jälkeen, ja positiivinen vaikutus somaattisten oireiden vaikeusasteeseen sekä terveydenhuollon käyttöasteeseen seurantajakson jälkeen. Vaikutuksia terveyteen liittyvään elämänlaatuun ei havaittu.	30; 11342 (hoitajakson jälkeen 3–13, seurannassa 3–17 tutkimusta)	1,5–24 kk	Berezowski ym. 2022 ²⁵³
Lääketieteellisesti selittämättömät fyysiset oireet	Psykologiset interventiot	Psykologisilla interventioilla oli positiivinen vaikutus somaattisten oireiden vakavuuteen ja masennukseen kontrolliryhmään verrattuna. Vaikutuksia ahdistusoireisiin tai fyysisen ja psyykkisen terveyden yhdistelmämuuttuun ei havaittu.	7; 588	3–12 kk	Kaur ym. 2022 ²⁵⁴
Lääketieteellisesti selittämättömät oireet	Kommunikaatio-interventiot	Merkitsevää vaikutusta ahdistukseen ja masennukseen ei havaittu.	4; 380	3–12 kk	Byrne ym. 2022 ²⁵⁵
Pitkittyneet fyysiset oireet / Somaattiset oireet, ahdistus ja masennus	Psykologiset interventiot	Psykologisilla interventioilla oli pieni merkitsevä vaikutus somaattisten oireiden ja masennusoireiden vähentämiseen, mutta ei merkitsevää vaikutusta ahdistusoireisiin.	17; 829	1–16 kk	Swainston ym. 2023 ²⁵⁶
Toiminnalliset somaattiset häiriöt	Lyhytkestoinen psykodynaaminen psykoterapia	Lyhytkestoinen psykodynaaminen psykoterapia vähensi somaattisia sekä yleisiä psykiatrisia oireita, masennus- ja ahdistusoireita ja toiminnanvajausta sekä parantaa fyysistä toimintakykyä. Vaikutukset näkyvät myös pitkäkestoisella seurantajaksoilla ja ovat kohtalaisia tai suuria.	37; 2094 8; 9; 20;	<3 kk 3–6 kk >6 kk	Abbass ym. 2021 ²⁵⁷

Toiminnalliset somaattiset häiriöt	Lyhytkestoinen psykodynaaminen psykoterapia	Lyhytkestoinen psykodynaaminen psykoterapia vähensi somaattisia oireita tarkasteltuna jokaisella seurantajaksoilla. Lyhyen ja pitkän aikavälin seurantajaksoilla vaikutukset olivat suuria, keskipitkän aikavälin seurantajaksoilla pieniä. Lisäksi psykoterapia vähensi masennus- ja ahdistusoireita lyhyen ja pitkän aikavälin seurannassa, vaikutusten ollessa keskikokoisia tai suuria. Vaikutuksia fyysiseen toimintakykyyn ei havaittu.	17; 2004 Somaattiset oireet: 11; 895 4; 479 7; 859	<3 kk 3–9 kk >9 kk	Abbass ym. 2020 ²⁵⁸
Lääketieteellisesti selittämättömät oireet	Kognitiivis-behavioraalinen terapia	Terapia vähensi hieman lääkkeiden käyttöä ja terveydenhuollon käyntejä, mutta ei lääketieteellisiä tutkimuksia tai terveydenhuollon kustannuksia.	18; 2717	2–36 kk	Jones ja Williams 2019 ²⁵⁹
Somatoformiset häiriöt, lääketieteellisesti selittämättömät oireet	Kognitiivis-behavioraalinen terapia	Kognitiivis-behavioraalinen terapia vähensi somaattisia oireita, ahdistusta ja masennusoireita sekä hoitajakson jälkeen että seurantajakson ajan. Lisäksi terapia paransi fyysistä toimintakykyä hoitajakson jälkeen. Terapialla ei ollut merkittävää vaikutusta lääkärikäyntien määrään tai sosiaaliseen toimintakykyyn.	15; 1671 10;	3–12 kk	Liu ym. 2019 ²⁶⁰
Krooninen ja toistuva kipu (lapset ja nuoret)	Psykologiset terapiat	Päänsärkyä sairastavilla psykologiset terapiat vähensivät kipujen esiintyvyyttä hoitajakson jälkeen ja vähensivät toiminnanvajausta seurantajakson jälkeen, mutta merkittävää vaikutusta ahdistus- ja masennusoireisiin ei havaittu. Sekamuotoista kipua sairastavilla psykologiset terapiat vähensivät kivun voimakkuutta, ahdistusoireita ja toiminnanvajausta hoitajakson jälkeen. Toiminnanvajausten vähentämisen osalta vaikutus säilyi myös seurantajakson ajan. Merkittävää vaikutusta masennusoireisiin ei havaittu.	31; 2884 16; ~1300	3–12 kk	Fisher ym. 2018 ²⁶¹
Psykiatriset ja somaattiset häiriöt	Positiiviset psykologiset interventiot	Hoitajakson jälkeen positiivisten psykologisten interventioiden havaittiin parantavan kohtalaisesti ahdistusta, sekä vähäisessä määrin masennusta ja hyvinvointia. Seurantajakson jälkeen vaikutus hyvinvointiin ja ahdistukseen oli kohtalainen ja vaikutus masennukseen vähäinen. Merkittäviä vaikutuksia stressiin ei havaittu.	30; 1864 12; 517	2–3 kk	Chakhssi ym. 2018 ²⁶²

Mielenterveyteen, stressiin, somatoformiaan ja persoonallisuuteen liittyvät häiriöt	Työhön palaamista tukevat interventiot	Interventiot tukivat työhön palaamista merkitsevästi, mutta verrattain vähäisessä määrin.	32; 9459	3 kk	Mikkelsen ja Rosholm 2018 ²⁶³
Krooninen kipu ja toiminnalliset somaattiset syndroomat	Tietokoneperusteiset interventiot	Terveyteen liittyvää elämänlaatua lukuun ottamatta muissa tutkituissa kohteissa (somaattiset oireet, toiminnalliset häiriöt, katastrofijattelu, masennus) pieni mutta merkittävä parannus kontrolliryhmään nähden, ja vaikutus säilyi seurantajakson ajan. Verrattuna aktiivikontrolliin (esim. vastaavat interventiot kasvokkain toteutettuna) vaikutusta ei havaittu.	30; 3387	≥6 kk	Vugts ym. 2018 ²⁶⁴
Toiminnalliset somaattiset oireyhtymät (lapset)	Psykologiset interventiot	Psykologiset interventiot vähensivät koulupoissaoloja hoitajakson jälkeen, ja oireilua ja toiminnanvajausta sekä hoitajakson jälkeen että seurantajakson ajan.	21; 1480	3–12 kk	Bonvanie ym. 2017 ²⁶⁵
Lääketieteellisesti selittämättömät oireet	Kognitiivis-behavioraalinen terapia	Kognitiivis-behavioraaliseen terapiaan perustuvat interventiot tehosivat vaikuttavuudeltaan kohtalaisesti kontrollihoidoja paremmin lääketieteellisesti selittämättömien oireiden hoidossa.	11; 1235	3–16 kk	Menon ym. 2017 ²⁶⁶
Lääketieteellisesti selittämättömät oireet	Itseapu	Itseapu oli yhteydessä oireiden vakavuuden merkitsevään vähenemiseen ja elämänlaadun paranemiseen sekä hoitajakson jälkeen että seurantajakson ajan.	Elämänlaatu: 16; 1504 8; 581 Oireiden vakavuus: 17; 1894 9; 922	2 vk–12 kk	Gils ym. 2016 ²⁶⁷
Lääketieteellisesti selittämättömät oireet, toiminnalliset häiriöt	Ei-lääkinnälliset hoidot	Psykologiset terapiat olivat tavallista hoitoa tehokkaampaa vähentämään oireiden vakavuutta hoitajakson jälkeen sekä seurantajakson ajan. Seurantajakson aikana psykologiset terapiat vähensivät oireiden vakavuutta myös tehostettuun tavalliseen hoitoon verrattuna. Vaikutukset olivat pieniä.	Psykologiset terapiat vs. tavallinen hoito/odotuslista: 10: 1081 7; 950 Psykologiset terapiat vs. tehostettu tavallinen hoito 5; 624 5; 593	2 vk–24 kk	Dessel ym. 2014 ¹⁸⁶

Vakavat somatoformiset häiriöt	Psykoteraapia	Psykoteraapia tehoi fyysisiin oireisiin ja toiminnanvajaukseen tavallista hoitoa paremmin sekä hoitajakson jälkeen että seurantajakson ajan. Vaikutusta psykologisiin oireisiin ei havaittu.	16; 1438 10;	5–22 kk	Koelen ym. 2014 ²⁶⁸
Somatisaatiohäiriöt	Tietoiseen läsnäoloon perustuva terapia	Tietoiseen läsnäoloon perustuva terapia vähensi somaattisiin häiriöihin liittyvää kipua, masennusta, ahdistusta sekä oireiden vakavuutta ja paransi elämänlaatua verrattuna kontrolliryhmään. Vaikutukset olivat pieniä tai kohtalaisia.	12; 1089 10;	2–36 kk	Lakhan ja Schofield 2013 ²⁶⁹
Lääketieteellisesti selittämättömät fyysiset oireet	Lyhytkestoinen psykoteraapia	Hoitajakson jälkeen tarkasteltuna lyhytkestoisella psykoteraapialla oli pieni positiivinen vaikutus masennusoireisiin, fyysisiin, kognitiivisiin, behavioraalisiin ja emotionaalisiin oireisiin ja yleiseen psykopatologiaan. Seurantajakson ajan vaikutukset terveydenhuollon palvelujen käyttöön, masennusoireisiin sekä fyysisiin, kognitiivisiin, behavioraalisiin ja emotionaalisiin oireisiin ja toimintakykyyn olivat pieniä tai erittäin pieniä mutta merkitseviä.	27; 2699	≤12 kk	Kleinstauber ym. 2011 ²⁷⁰
Somaattiset häiriöt	Lyhytkestoinen psykodynaaminen psykoteraapia	Lyhytkestoisella psykodynaamisella psykoteraapialla oli vähintään kohtalaisia vaikutuksia somaattisiin ja yleisiin psykiatriisiin oireisiin, masennukseen ja ahdistukseen kaikkien aikavälien seurantajaksoilla.	14; 975	<3 kk 3–9 kk >9 kk	Abbass ym. 2009 ²⁷¹

5.3 Kuntoutusmenetelmät ja lääkkeetön hoito

Suositus 5.3.1: *Toiminta- ja työkyvyn sekä hyvinvoinnin tukeminen ja edistäminen ovat keskeisiä sisäilmasta oireilevan hoitoa ja kuntoutusta ohjaavia tavoitteita.*

Suositus 5.3.2: *Tarvittaessa potilaalle voidaan suositella jo varhaisessa vaiheessa osana muuta hoitoa kehollisten oireiden ja stressin hallintaan suunnattuja matalan kynnyksen hoitomenetelmiä. Pitkittyneiden oireiden hallinnassa voi olla hyötyä itsehoidon psykososiaalisesta tuesta, kuten kehollisia oireita hoitavista nettiterapioista tai psykofyysisestä fysioterapiasta. Ympäristöherkkyyteen viittaavassa oireilussa on suositeltavaa harkita eritasoisia kuntoutuskeinoja, esimerkiksi behavioraalista käyttäytymisterapiaa.*

Suositus 5.3.3: *Selvitetään, minkälaisia itsehoitokeinoja potilas käyttää. Mikäli mukana on tieteellisesti perusteettomia, mahdollisesti haitallisia tai ilmeisen tarpeettomia hoitokeinoja tuodaan tämä keskustelussa esiin. Tarvittaessa voidaan konsultoida ravitsemusterapeuttia.*

Kuntoutuksen tavoitteena on edistää selviytymistä arjessa ja työelämässä ja parantaa hyvinvointia ja elämänlaatua. Kuntouttavat toimenpiteet voivat olla alusta lähtien mukana osaltaan tukemassa oireenmuksista hoitoa. Kuntoutuminen edellyttää aktiivista ja päämäärätietoista työtä. Se on yksilöllinen prosessi, jossa tarvitaan oikea-aikaisia toimenpiteitä. Tieteeseen perustuva, refleктоiva keskustelu potilaan kanssa ja hoidon varhaisessa vaiheessa on todettu tehokkaaksi oireita helpottavaksi tekijäksi²⁷². On tärkeää ohjata potilaan ajattelua vaaroista ja riskeistä kohti oireiden hallintaa ja niiden kanssa pärjäämistä. Hoitoon ja kuntouttamiseen tulee sisältyä myös ennaltaehkäisy ja varhainen puuttuminen oireilun pitkittymisen ja vaikeutumisen estämiseksi²⁴⁴. Kuntoutuksen tukena työikäisillä käytetään yleisesti työkyvyn tuen keinoja (kappale 6.3).

Kuntoutuksen laadun ja laajuuden tulee kehittyä potilaan yksilöllisten tarpeiden tilanteiden mukaan. Kaikkea oireilevia ei voida hoitaa samalla tavalla, vaan hoitoa ja kuntoutustoimien valintaa ohjaavat potilaan oireiluun ja yksilölliseen tilanteeseen vaikuttavat tekijät sekä toimintakyvyn vaikutukset. Moniin sairauksiin kuten astmaan on olemassa lääkinällistä kuntoutusta, jota kannattaa hyödyntää, jos oirekuva sen mahdollistaa. Vakiintuneiden sairauksien kuntoutukseen on jo olemassa ohjeistusta, joten niitä ei käsitellä tarkemmin tässä suosituksessa.

Väärinkäsitykset sisäilman terveysvaikutuksista ovat Suomessa yleisiä²²⁰. Kuntouttamista edistää lääkärin ja potilaan yhteinen näkemys oireiden aiheuttajasta. Eri näkemykset oireiden syistä voivat vaikeuttaa lääketieteellisesti perusteltujen hoito- ja tukitoimien hyväksymistä ja niihin sitoutumista. Potilaiden hoitokokemukset viittaavat siihen, että kielteinen kuva hoidon mahdollisuuksista heikentää merkittävästi hoidon tehoa. Niin lääkärille kuin potilaallekin voi olla haastavaa, kun ei ole löydettävissä sairautta mitä diagnosoida tai parantaa. On tärkeää tuoda potilaalle toivoa paranemisesta. Tuoda esille, että oireita voidaan silti hoitaa ja helpottaa. Myös tieto siitä, että oireilu itsessään ei tarkoita riskiä sairastua on helpottava tieto potilaalle.

Alussa potilas voi tarvita tukea oireiden kanssa pärjäämisessä, myöhemmin tavoitteena voi olla oireiden määrän ja haitan minimointi, sekä kyky elää normaalissa elinympäristössä. Nimenomaan sisäilmaan liitetyn oireilun hoidossa psykososiaalisten menetelmien tehosta ei ole vielä näyttöä^{137,201}, mutta esimerkiksi monikemikaaliherkkyyden hoidossa kognitiivisella käyttäytymisterapialla ja stressinlievitysohjelmilla on nähty positiivisia vaikutuksia (Taulukko 7), ja toiminnallisten häiriöiden hoidosta näyttöä psykososiaalisten hoitomuotojen tehosta on kertynyt jo runsaasti (Taulukko 8)^{186,252,253,255–271,273}. Toiminnallisista häiriöistä kärsivien potilaiden on havaittu hyötyvän hoidosta, jossa riittävien somaattisten selvitysten lisäksi oirehallintaa tuetaan psykososiaalisin menetelmin. Hyöty voi näkyä parantuneessa elämänhallinnassa tai toimintakyvyssä,

oireiden haittaavuuden vähentymisenä tai oirehallinnan kohenemisena^{188,205,249,256}. Mitä lievemmästä oireiluherkkyydestä on kysymys, sitä todennäköisempää on toipuminen^{212,274,275}.

Sisäilmaan liittyvissä ja monimuotoisissa oireilanteissa kuntoutus perustuu toistaiseksi pitkälti toiminnallisten häiriöiden hoitoon. Merkittävä osa toiminnallisesti oireilevista kuntoutuu asianmukaisella ja oikea-aikaisella kuntoutuksella. Kuntoutumisen ennusteeseen vaikuttavat toiminnallisten oireiden laajuus ja vaikeusaste lähtötilanteessa yhdistettynä toimintakyvyn heikkenemiseen ja sairautta tukeviin käyttäytymismalleihin^{185,188}. Toiminnallisissa häiriöissä kuntoutumiseen on havaittu lisäksi vaikuttavan samanaikaisesti esiintyvät psykiatriset oireet ja häiriöt, jotka lisäävät tarvetta pitkäkestoiselle ja yksilöllisten tarpeiden mukaiselle kuntoutukselle²⁷⁶. Stressi itsessään provosoi ja ylläpitää toiminnallisia komponentteja, joten stressinhallinnan tukeminen osana potilaan kokonaisvaltaista hyvinvointia on tärkeä osa kuntoutusta^{277,278}.

Psykososiaalisten terapiamuotojen tehoa toiminnallisiin häiriöihin on arvioitu 2014 julkaistussa Cochrane-katsauksessa, jossa niiden positiivisesta vaikutuksesta potilaan oireisiin ja etenkin toimintakykyyn arvioitiin olevan lievä tai kohtalainen näyttö, kun vertailukohteena oli tavanomainen perusterveydenhuollon hoito¹⁸⁶. Näyttöä tehosta on etenkin kroonisen kivun, mutta myös muiden toiminnallisten häiriöiden kuten väsymysoireyhtymän tai ympäristöherkkyyden hoidossa, varsinkin jos yksilöllisesti räätälöity terapia on aloitettu tarpeeksi ajoissa. Tehon on kuitenkin havaittu riippuvan voimakkaasti potilaan omista asenteista ja oirekuvasta.^{188,247,252–254,261,275}

Intensiivisemmistä psykologisista menetelmistä eniten on tutkittu kognitiivista käyttäytymisterapiaa. Toistaiseksi laajimmassa kotimaisessa tutkimuksessa kognitiivinen käyttäytymisterapia ei tehonnut merkittävästi sisäilmaan liitettyyn pitkittyneeseen oireiluun, ts. ympäristöherkkyyteen, joskin hoito saattoi onnistua estämään oireiden pahenemista. Tutkimukseen osallistuneet potilaat olivat kuitenkin hoitoon keskimäärin tyytyväisiä.¹³⁷ Tärkeää on siirtää potilaan fokusta hallitsevista oirekokemuksista kuntoutumiseen. Kuntoutuksessa käytetään myös potilaan omia havaintoja ja tuetaan käyttäytymisen pieniä muutoksia esteiden ohittamiseksi²⁰⁵. Vaikka nimenomaan sisäilmaan liittyvän ympäristöherkkyyden kuntoutusmenetelmien tehosta ei ole vielä selvää näyttöä, ympäristöherkkyyden ja muiden toiminnallisten häiriöiden hoitoon liittyvän tutkimusnäytön perusteella psykososiaalisia terapiamenetelmiä voidaan käyttää myös sisäilmaan liitettyyn ympäristöherkkyyteen. Oireilun syystä riippumatta stressinhallintaa tukevat matalan kynnyksen terapiamuodot ja omatoimiset harjoitteet kuten erilaiset rentoutusharjoitukset ja psykofyysinen fysioterapia soveltuvat jo varhaisessa vaiheessa muun hoidon tueksi^{187,278}. Esimerkiksi oireilun pitkittyessä yli puolen vuoden, lääkärin läheteellä pääsee osallistumaan HUS Mielenterveyshallon ”Pitkäaikaisten ja haittaavien kehollisten oireiden nettiterapiaan”. Mikäli oireilu laajenee ja yleistyy, hoitoon voi tulla mukaan laajempia ja intensiivisempiä hoitomuotoja kuten psykososiaalista tai psykofyysistä kuntoutusta, reaktiivisuutta vaimentavia harjoitteluohjelmia tai kognitiivisen käyttäytymisterapian menetelmiä²¹⁰.

Stressijärjestelmän osuutta pitkittyneiden oireiden ylläpidossa ja pahentumisessa voidaan hoitaa laaja-alaisin keinoin. Terveyttä ja hyvinvointia edistävät kaikki elimistön kuormittuneisuutta vähentävät toimet, kuten liikunta, riittävä uni, mieluisat harrastukset ja monipuolinen ravinto. Hyvinvointia voidaan tukea esimerkiksi ravitsemusterapeutin konsultaation, fysioterapeutin liikuntaohjelman tai psykofyysisen fysioterapian avulla. Itsehoitokeinoja on tarjolla laidasta laitaan myös epäluotettavien tahojen toimesta, joten potilaan valitsemista keinoista kannattaa keskustella mahdollisten terveystarpeiden tai tarpeettomien toimien tunnistamiseksi. Esimerkiksi sisäympäristön mahdollisilta mykotoksiineilta suojautumiseen on tarjottu detoksifikaatiota joidenkin ravintolisien, kuten esimerkiksi probioottien avulla. Niiden arvellaan vähentävän suolistosta imeytyvien mykotoksiinien määrää, mutta vaikutus hengitysteitse altistumiseen ei ole tiedossa, ja kliinisten tutkimusten perusteella teho ihmisillä on kyseenalainen^{279,280}. Ravinnon kautta tapahtuvaa mykotoksiinialtistusta on kyllä pystytty vähentämään suhteellisen turvallisesti esimerkiksi toksiineja sitovan saven

avulla²⁸¹. Käytännössä sisäympäristöissä tavattavilla altistumistasoilla detoksifikaatio-menetelmistä ei kuitenkaan ole hyötyä, sillä pitoisuudet asuinympäristössä ovat matalia ja toksiinien biologinen puoliintumisaika on ilman erillistä detoksifikaatiotakin lyhyt.

5.4 Hoitoketjut

Suositus 5.4.1: *Hoito- ja palveluketjuja tarkennetaan sekä alueellisesti että sosiaali- ja terveydenhuollon yksiköiden sisällä, jotta hoito- ja kuntoutusprosessi olisi selkeä niin potilaille, ammattilaisille kuin toimintakyköillekin.*

Hoitoketjujen tavoitteena on turvata niin terveydenhuollon ammattihenkilöiden kuin asiakkaidenkin näkökulmasta hoidon tarkoituksenmukaisuus ja sujuvuus yli organisaatorajojen sekä eri ammattiryhmien kesken. Niiden päämääränä on myös yhtenäistää hoitokäytäntöjä sekä selkiyttää tutkimusten ja hoidon porrastusta. Sisäilmasta oireilevan yhtenäisen hoitoketjun määrittämistä vaikeuttaa se, että ei ole olemassa spesifiä sisäilmaan liittyvää sairautta tai oireilua, vaan sisäilmaan liittyvät tekijät ja mahdolliset epäpuhtaudet ovat mahdollisia riskitekijöitä yleisissä sairauksissa ja oirekuissa, joihin on jo olemassa hoitoketjuja. Erillisen hoitoketjun sijaan sisäilmanäkökulmaa tulisi sen sijaan ottaa paremmin huomioon olemassa olevissa hoitoketjuissa ja yhteistyökäytännöissä. Ympäristöherkkyyden hoitoketju seuraisi luontevasti muiden toiminnallisten häiriöiden hoitoketjuja.

Sisäilmaan liittyvissä tilanteissa oireilevien hoitoketjut tyypillisesti eriytyvät nopeasti: parhaimmillaan tilanne ratkeaa yksinkertaisilla toimilla nopeasti, mutta pitkittyvissä tilanteissa voidaan tarvita eri erityisalojen osaamista, hoito voi vaatia pitkän hoitosuhteen ja on vaikeasti hahmotettava kokonaisuus. Tilanteiden ehkäisy ja hoito ei myöskään tapahdu vain yksilövastaanotolla, vaan ratkaisuja voi löytyä myös työ-yhteisötyöstä tai rakennukseen ja työympäristöön liittyvistä parannuksista.

Oman haasteensa yhtenäisen hoitoketjun luomiseen tuovat vaihtuvat maantieteelliset olosuhteet ja erilaiset resurssit eri puolella Suomea. Hoitopäätösten tueksi ja työnjaon selkeyttämiseksi olisi siksi hyvä tarkentaa terveydenhuollon yksiköiden rajapintoja ja muodostaa paikallisiin olosuhteisiin sovellettuja, hoitosuosituksiin perustuvia hoitoketjuja esimerkiksi hyvinvointialueittain. Terveydenhuollon yksiköillä tulisi kuitenkin olla sisäilmasta oireileville potilaille toimivat ja selkeät sisäiset hoitoketjut, jossa potilas saisi asianmukaiset tutkimukset ja hoidot kaikissa hoitokontakteissa ja jossa konsultaatiomahdollisuudet olisivat riittävät prosessin onnistumiselle.

5.5 Pitkittyneesti oireilevien potilaiden erityistarpeet

Suositus 5.5.1: *Pitkittyneesti oireilevien potilaiden hoito järjestetään moniammatillisen ryhmän yhteistyönä, mutta kokonaisvastuu keskitetään yhdelle taholle.*

Suositus 5.5.2: *Pitkittyneesti oireilevia potilaita tuetaan diagnoosista riippumatta esimerkiksi tarjoamalla mahdollisuutta osallistua toimintakykyä tukevaan kuntoutustoimintaan.*

Pitkittyneesti ja voimakkaasti oireilevan potilaan tilannetta kuvaa toimintakyvyn ja elinpiirin voimakas rajoittuminen. Nämä rajoitukset yhdessä terveydentilan kanssa heikentävät elämänlaatua ja voivat vaikeimmillaan johtaa työkyvyttömyyteen, muuttokierteeseen tai asunnottomuuteen sekä näistä johtuviin taloudellisiin vaikeuksiin. Tilanne voi myös lisätä riskiä yhteiskunnasta syrjäytymiselle, parisuhdeongelmille ja psykiatristen liitännäissairauksille kuten esimerkiksi masennukselle. Vaikea oireilu vaikuttaa laajasti eri elä-

mänalueisiin ja voi johtaa pitkäkestoiseen kriisiin, joka voi olla potilaalle traumaattinen kokemus²⁸². Vaikeasti oireileville on usein kasaantunut monia muitakin toimintakykyä heikentäviä sairauksia ja kuormitustekijöitä^{11,137,146}.

Näiden potilaiden kohdalla usein päädytään ympäristöherkkyydiagnoosiin. Ympäristöherkkyydeksi luokiteltava vakavasti toimintakykyä haittaava toiminnallinen häiriö on harvinaista, mutta toiminnalliset mekanismit vaikuttavat yleisesti kaikkeen oireiluun ja haittakokemuksiin. Tila on palautuva, mutta kuntoutuminen vakavasti toimintakykyä haittaavasta ympäristöherkkyydestä kestää tyypillisesti pitkään ja toiminnallisten häiriöiden hoitomenetelmät ovat vielä puutteellisia, joten toiminnallisia mekanismeja provosoivia toimia ja tutkimuksia tulisi välttää. Tämänkin vuoksi erikoissairaanhoidon läheteisiin, joten laajoihin jatkotutkimuksiin ja kuvantamiseen on suhtauduttava asianmukaisella varovaisuudella ja harkinnalla. Jos potilaan oirekuva tai toimintakyky muuttuu oleellisesti huonompaan suuntaan, tutkimuksia voi laajentaa tai toistaa yksilöllisen harkinnan mukaan, pitäen kuitenkin edelleen mielessä medikalisoinnin mahdolliset haitat.

Tärkeitä psykososiaalista kuormitusta lisääviä tekijöitä ovat elinpiirin rajoittumisen vaikutus sosiaalisiin suhteisiin ja muiden ihmisten suhtautuminen oireileviin. Potilaat saattavat kokea terveydenhuollon ja viranomaisten asenteet ja kommentit vähättelevinä tai epäuskoisina, mikä vaikeuttaa luottamuksen rakentamista ja ratkaisujen löytymistä. Eri toimijoiden ristiriitaiset näkemykset sisäilmaoireilun syistä ovat omiaan lisäämään epäluottamusta viranomaisia ja terveydenhuoltoa kohtaan. Pelko leimautumisesta voi saada potilaan voi välttämään kertomasta epäilyksistään oireilun yhteydestä sisäilmaan tai muihin ympäristötekijöihin. Tämän vuoksi pitkittyneesti oireilevien potilaiden hoidossa korostuu terveydenhuollon ammattihenkilön osaaminen sisäilma-asioissa, kyky tarkastella ihmistä kokonaisuutena ja kohdata potilas. Luottamuksellisen yhteistyön rakentumista edistää pitkäaikainen potilas-lääkärisuhde, minkä esimerkiksi omalääkärijärjestelmä mahdollistaa.²⁸³

Monen elinryhmän oireet, samanaikaiset sairaudet ja selkeän diagnoosin puute voi johtaa avunhakukierteeseen ja palvelujärjestelmän kuormittamiseen, joka tulee kalliiksi niin yksilölle kuin yhteiskunnallekin. Pitkittyneesti oireilevat potilaat tarvitsevat pitkäaikaista hoitoa, kuntoutusta ja moniammatillista yhteistyötä, jossa kokonaisvastuu hoidosta säilyy yhdellä taholla. Yksilöllisen toiminta- ja työkyvyn arvion perusteella potilaalle voidaan räätälöidä työkuva, opintoratkaisu tai kuntoutussuunnitelma, jossa otetaan huomioon senhetkiset rajoitteet ja mahdollisuudet. Pitkittyneessä tilanteessa potilas voi hyötyä toimintaterapeutin arviosta sekä tukihenkilöstä tai avustajasta, jonka tehtävä on neuvoa avun hakemisessa ja tukea esimerkiksi asumis- tai työjärjestelyissä.

6 Miten sisäilmasta oireilevien toiminta- ja työkykyä arvioidaan ja tuetaan?

6.1 Arvioinnin toteutus

Suositus 6.1.1: *Oireiden ja sairauksien vaikutuksia toimintakykyyn arvioidaan palvelukontaktin yhteydessä siinä laajuudessa mitä tarvitaan hoitoa, tukitoimia, kuntoutuksen suunnittelua tai sosiaalietuuksia varten. Arvioinnissa huomioidaan terveydentilan ohella ympäristö- ja yksilötekijöiden vaikutukset fyysisiin, psyykkisiin ja sosiaalisiin toimintakyvyn osa-alueisiin. Arvion ja seurannan tukena voidaan käyttää toimintakykymittareita ja voimavarakyselyjä.*

Suositus 6.1.2: *Työkykyyn vaikuttaa terveyden ja toimintakyvyn lisäksi monet muut tekijät, kuten ammatillinen osaaminen sekä työhön, työympäristöön ja työyhteisöön liittyvät tekijät. Työterveyshuollon asiakkaille työkyvyn arviointi tehdään työterveyshuollossa, muille arvio tehdään perusterveydenhuollossa tai muussa soveltuvassa terveydenhuollon yksikössä.*

Sisäilmaan liitetyistä oireista valtaosa on ohimeneviä ja viihtyvyyshaittoja. Nämä ns. lievät oireet eivät tyyppillisesti vaikuta merkittävästi toiminta- ja työkykyyn ja ne häviävät usein itsestään ajan myötä. On myös tilanteita, joissa oireet ovat voimakkaampia, mutta niiden vaikutus toiminta- ja työkykyyn rajoittuu tiettyyn rakennukseen tai tilaan. Jos oireilu pitkittyy, ilmenee laaja-alaisena ja eri rakennuksissa tai tilassa²⁰⁰, sen vaikutukset toiminta- ja työkykyyn voivat olla merkittäviä.

Toimintakyky määritellään WHO:n ICF-viitekehyksessä (International Classification of Functioning, Disability and Health) liittyen yksilön terveydentilaan. Se kattaa yksilön kehon toimintojen lisäksi hänen kykynsä suoritua ja osallistua erilaisiin toimintoihin. Tämä biopsykososiaalinen viitekehys soveltuu sisäilmaan liitettyjen oireiden ja toimintakyvyn vaikutusten kokonaisvaltaiseen tarkasteluun. Tällainen laaja-alainen tarkastelu ottaa huomioon yksilön ja ympäristön väliset vuorovaikutukset sekä fyysiset, psyykkiset, kognitiiviset ja sosiaaliset toimintakyvyn osa-alueet.

Toimintakykyarvio voi olla tarpeellinen potilaan voimavarojen ja vahvuuksien tunnistamiseksi, hoidon tarpeen, kuntoutuksen, palveluiden tai etuuksien selvittämiseksi, hoidon tai kuntoutuksen suunnittelun ja tavoitteiden asettamiseksi tai toimenpiteiden vaikutuksen seuraamiseksi. Arviossa otetaan huomioon yksilön voimavarat, rajoitteet ja työkyky, kyky suoritua päivittäisistä askareista, yksilön suhde ympäristöönsä, mahdollisuus osallistua yhteiskuntaan sekä muu sosiaalinen toimintakyky. On myös tärkeää havainnoida haittojen taustalla olevia terveydellisiä tekijöitä^{284,285}.

Toimintakyvyn arvioon tarvitaan tiedot objektiivisista löydöksistä, havainnoista sekä potilaan kokemuksista eri elämäntilanteilta. Arvioinnin suunnittelu ja käytettävien menetelmien valinta tapahtuvat yksilöllisen tilanteen mukaan terveydenhuollossa, ja arviointi tehdään tarvittavassa laajuudessa tilanne ja käyttötarkoitus huomioiden. Valittavan menetelmän käyttötarkoitus voi liittyä esimerkiksi oireiden tai toimintakyvyn muutoksen kuvaamiseen, ennustamiseen, erotteluun tai seurantaan. On olennaista, että arvioinnin suorittaja tuntee käytettävän menetelmän ja huomioi laajasti toimintakyvyn eri näkökulmat. Arvioinnissa käytetään soveltuvia ja luotettavia menetelmiä, ja sen tulokset määrittelevät hoidon ja tuen tavoitteita sekä toimenpiteitä. Toimintakyvyn muutokset, kuten päivittäisessä selviytymisessä tapahtuvat muutokset, ovat tärkeitä hoidon ja kuntoutuksen seurannassa hoitovasteen arvioinnissa.^{284,285}

Toimintakyvyn eri osa-alueiden tarkastelua ja arviointimenetelmien valintaa ohjaavat potilaan oireet sekä todetut ja epäillyt sairaudet. Arviointimenetelmät voivat kohdistua fyysisen toimintakyvyn selvittämiseen, kuten keuhkojen toiminnan arviointiin hengityselimistön toimintakokeilla. Toimintakyvyn arvioinnissa voi olla tarpeen hyödyntää moniammatillista osaamista ja esimerkiksi toimintaterapeutin arviota. Tärkeää toimintakykytietoa potilaan suoriutumista ja osallistumisesta arjessa eri elämäntilanteilla saadaan potilaalta ja hänen lähiympäristöstään esimerkiksi haastattelemalla. Toimintakyvyn ja oireiden kartoituksessa ja seurannassa voidaan hyödyntää itsearviointiin perustuvia mittareita. Itsearviointimenetelmien keskeinen puute on niiden subjektiivisuus, mutta toisaalta potilaan omat kokemukset ovat tärkeitä ennustamaan esimerkiksi työssä jatkamista ja työhön paluuta²⁸⁴. Mittarien käyttö jäsentää toimintakykyarviota ja antaa seurantatietoa. Sairausdiagnoosia tai toimintakykyarviota ei kuitenkaan tehdä esimerkiksi seulan tai oirekartoituslomakkeen perusteella vaan kokonaisvaltaisen arvion perusteella. Laaja-alainen toimintakyvyn tarkastelu auttaa tarkentamaan yksilöllisiä hoito- ja kuntoutustavoitteita. Sen avulla voidaan tunnistaa toimintakyvyn vaikuttavia tekijöitä sekä niiden välisiä yhteyksiä, mikä edistää yhteistä keskustelua ja kannustaa kuntoutujaa löytämään toipumiselle myönteisiä näkökulmia tilanteeseensa. Potilaan osallistaminen ja motivoiminen on myös sisäilmakysymyksissä tuloksellisen kuntoutumisen edellytyksiä.

Toimintakyvyn mittareita on arvioitu TOIMIA-tietokannassa. Vaikka sisäilmatilanteisiin ei ole kehitetty omaa toimintakyvyn mittaria, moni yleisesti käytettyjä oire- ja toimintakykymittari voidaan hyödyntää

myös näissä tilanteissa. Esimerkiksi Social and Occupational Functioning Assessment Scale (SOFAS) on terveydenhuollon ammattilaisen työkalu, joka perustuu Amerikan psykiatriyhdistyksen Diagnostic and Statistical Manual IV (DSM-4) -luokitukseen. SOFAS auttaa arvioimaan sosiaalista ja ammatillista toimintakykyä haastattelun ja havainnoinnin avulla. Sheehanin toimintakykyvajeasteikko, joka perustuu itsearviointiin, soveltuu toimintakyvyn vajeen arvioon. Se tuo potilaan omaa näkökulmaa esille eri elämäalueilla. Mittarilla on käyttölisenssi, mutta siitä on kehitetty myös suomenkielinen helpommin käytettävä versio²⁸⁴. Työhönpaluuvalmius -mittaria voidaan hyödyntää työhönpaluun valmisteluissa, kun halutaan kartoittaa jäljellä olevaa työkykyä ja työhönpaluun mahdollisuuksia. Mittari auttaa avaamaan ja jäsentämään keskustelua työhönpaluun esteistä ja paluuta tukevista tekijöistä²⁸⁶. Kuntoutustarpeen tunnistamiseen voidaan käyttää yksinkertaista 12 kysymystä sisältävää WHODAS-mittaria (World Health Organization Disability Assessment Schedule).

Työkyvyn käsitteitä on useita, ja yksittäisessä tapauksessa käsite riippuu sekä näkökulmasta että siitä, missä toimintaympäristössä työkykyä tarkastellaan. Työkyky sisältää yksilön terveyden ja toimintakyvyn, mutta käytetystä käsitteestä riippuen se voi sisältää myös hyvin monia muita ulottuvuuksia. Näitä ovat yksilön resurssien (terveys, toimintakyky, koulutus, tiedot ja taidot), lisäksi arvot, asenteet ja motivaatio sekä työ, työolosuhteet ja työyhteisö. Terveyden ja toimintakyvyn näkökulmasta työkykyä tarkastellaan esimerkiksi sosiaalietuuksiin tai soveltuvuuteen liittyen. Tällöin työkyvyn arviointi edellyttää lainsäädännön ehtojen täyttämistä, kuten sairausdiagnooseja tai ainakin niihin pyrkimistä niiden selvittelyn ajaksi²⁸⁷. Oireiden ja sairauksien yhteydessä arvioidaan sekä nykyistä toimintakykyä että sairauden ennustettua vaikutusta toimintakykyyn. Kokonaisvaltaisempaa työkyvyn eri ulottuvuuksien arviointia tarvitaan esimerkiksi työkyvyn edistämisen, työkyvyn tuen ja kuntoutuksen yhteydessä.

Työkyvyn arvioinnissa voidaan hyödyntää esimerkiksi itsearviointimenetelmiä (esimerkiksi Kykyviisari®) ja erilaisten ammattilaisten, kuten fysioterapeutin, toimintaterapeutin, psykologin tai erikoissairaanhoidon lääkäreiden arvioita. Kokonaisvaltaisen arvioinnin apuna voi käyttää työterveyshuollossa myös sosiaalialan asiantuntijan osaamista. Jos potilas kokee työkykynsä alentuneeksi, kannattaa tarkentaa mihin hänen näkemyksensä perustuu. Terveydellisten syiden lisäksi taustalta voi löytyä monia joko suoraan tai epäsuorasti työhön liittyviä tekijöitä, kuten työolot, johtamisen ongelmat, työn merkityksellisyys tai epävarmuus työn tulevaisuudesta.

Työkyvyn kokonaisarvioinnin edellytyksenä on tuntemus työn vaatimuksista. Kokonaiskuva yksilön työkyvystä muodostuu sekä lääkärin arviosta että potilaan omasta arviosta. Tarvittaessa arviota voi täydentää em. ammattilaisten arvioilla sekä omaisen arviolla. Työkyvyn arviointi kuuluu lakisääteiseen työterveyshuoltoon, eli työkykyyn liittyvissä asioissa potilas ohjataan työterveyshuoltoon aina, kun hänellä sellainen on. Samoin kuin valtaosa sisäilmaan liittyvän oireilun diagnostiikasta, hoidosta ja kuntoutuksesta, voidaan toiminta- ja työkyvyn arviointi toteuttaa terveydenhuollon perustasolla, mikä tukee myös hoitosuhteen jatkuvuutta.

6.2 Lääkärinlausunnot ja kannanotot

Suositus 6.2.1: *Lausunnoissa ja muissa kannanotoissa sisäilmatekijöiden ja potilaan oireiden tai sairauden välisiin syy-yhteyksiin otetaan kantaa harkiten. Kannanottoa varten tarvitaan pätevän arvioijan laatima sisäilmastaselvitys ja olosuhdearvio. Työkykyyn liittyvissä lausunnoissa huomioidaan muut työkykyyn vaikuttavat tekijät ja hyödynnetään moniammatillista osaamista.*

Suositus 6.2.2: *Lääkärin tehtävä on arvioida olosuhdearvioinnissa esiin tulleiden sisäilmatekijöiden mahdollisia terveysvaikutuksia. Päätökset työtilojen käytöstä kuuluvat työnantajan työsuojeluvastuulle, ja päätöksiä tukee yhteinen keskustelu esimerkiksi sisäilmastoryhmässä. Tilojen käytön rajoittamista voi tehdä myös työ- tai terveydensuojeluviranomainen.*

Lääkäri joutuu joko pyynnöstä tai lääkärin oman arvion perusteella laatimaan erilaisia todistuksia, joista tyyppisimpiä ovat kannanotot työkykyyn, työpaikan olosuhteisiin tai potilaan asuntoon liittyviin kysymyksiin. Työkykyyn liittyvät lausunnot ovat näistä arvioista yleisimpiä. Ammattitauteihin liittyvät lausunnot on jätetty tämän suosituksen ulkopuolelle ja ammattitauteja kuvataan tässä suosituksessa vain tarpeellisessa laajuudessa kokonaiskuvan muodostamiseksi.

Sairauspoissaolon tarkoituksena on turvata työntekijän terveyttä ja työkyvyn palautumista. Oikeutta työstä poissaoloon sairauden tai vamman vuoksi, samoin kuin poissaolon aikaista kompensatiota säädellään lainsäädännön ja työehtosopimuksien keinoilla. Nämä asettavat reunaehdot sille, milloin poissaolo on mahdollinen sekä miten oikeus työkyvyttömyyden aikaiseen palkkaan tai sosiaaliturvaan määräytyy. Sairauspoissaolon edellytys on, että henkilöllä on työkykyyn olennaisesti vaikuttava sairaus tai vamma. Työkyvyttömyyden määritelmät vaihtelevat sen mukaan, minkä etuuslain pohjalta korvausta maksetaan, eli millaisiin työn vaatimuksiin sairauden heikentämää toimintakykyä verrataan. Sairauden vaikutus työkykyyn riippuu myös työpaikan mahdollisuuksista muokata työtä toimintakyvyn rajoitteiden mukaisesti, joko tilapäisesti tai pitkäaikaisin järjestelyin.²⁸⁸

Vaikka diagnosoitavaa sisäilmaan liittyvää sairautta ei olisikaan, pitkittyneesti oireileva potilas voi tarvita sairauspoissaoloa muihin diagnosoitaviin sairauksiin liittyvien oireiden vuoksi. Sairauspoissaolotarve voi liittyä myös työhön liittyvään astmaan, vaikka astma itsessään on vain harvoin pitkittyvää työkyvyttömyyttä aiheuttava sairaus. Jos potilaalla esiintyy runsaasti oireita huolimatta tausta- ja liitännäissairauksien optimaalisesta hoidosta sekä oireiden ja kliinisten tutkimuslöydösten välillä esiintyy epäsuhtaa, työn tukitoimista tai rakennusteknisistä korjauksista ei saada merkittävää apua, on huomioitava, että oireet voivat olla pääosin toiminnallisia.²⁸⁵

Joskus pitkittyneesti oireilevan potilaan oma kokemus työkyvystä voi olla ristiriidassa terveydenhuollon ammattilaisen toteuttaman työkyvyn arvioinnin kanssa. Lausuntojen perusteella arvioidaan potilaan oikeutta sosiaaliturvaan, joten hoitavalla lääkärillä tulisi olla riittävät valmiudet arvioida ja kuvata työkykyä lausunnoissaan. Pitkät sairauspoissaolot lisäävät sekä pysyvän työkyvyttömyyden että toiminnallisten mekanismien voimistumisen riskiä, joten työhön paluun tukitoimien mahdollisuuksia pitää arvioida riittävän varhaisessa vaiheessa, mielellään jo heti sairauspoissaolon alussa. Varsinaista työkyvyttömyyttä yleisempää on kuitenkin ns. työpaikkakyvyttömyys. Työkyvyn ja työolosuhteiden välistä tilannetta käsitellään tarkemmin kappaleessa 6.4. Työn ja työtilojen muokkaus.

Lääkäreiltä pyydetään myös usein muita kirjallisia kannanottoja yksilön riskeistä ja oireilun etiologiasta. Näitä arvioidakseen lääkärillä tulisi olla laajempi ymmärrys potilaan oirekuvasta, rakennusteknisten selvitysten johtopäätöksistä sekä työyhteisöön liittyvistä tekijöistä. Kannanottoopyynnöt liittyvät usein kodin juridisiin kysymyksiin tai potilaan toiveisiin työ- tai harrastepaikan suhteen. Monitekijäisessä ja usein kompleksisessa oireilussa oireiden ja altisteiden syy-yhteyden osoittaminen on hyvin vaikeaa ja siksi siihen on syytä ottaa kantaa vain varovaisesti. Hoidon jatkuvuuden ja laadun ylläpitämiseksi kannanottojen ja arvioiden tulisi tapahtua hoitovastuussa olevan lääkärin toimesta ja arviointi edellyttää usein moniammatillista yhteistyötä toteutettuna esimerkiksi työterveysneuvottelun yhteydessä.

Ammattitaudit ovat työperäisiä sairauksia, mutta kaikki työperäiset sairaudet eivät ole korvattavia ammattitauteja. Jos sairauden todennäköinen pääasiallinen aiheuttaja on jokin työssä oleva fyysikaalinen, kemiallinen tai biologinen tekijä, on kyse ammattitaudista. Rakennusten kosteusvaurioihin liittyvä astma ei täytä kansainvälisesti yleisesti käytössä olevia kriteereitä ammattiastmasta, vaan se voidaan korvata Suomessa 1.4.2009 STM:n asettaman työryhmän suosituksen mukaisesti. Tämän perusteella ammattiastma voidaan todeta erikoissairaanhoidossa, kun kaikki seuraavat kriteerit täyttyvät: 1) merkittävä altistuminen kosteusvauriomikroobeille on osoitettu, 2) sairaushistoria on altistumisen ja oirekuvan osalta ammattiastmaan soveltuva, 3) astma on diagnosoitu astman Käypä hoito -suosituksen kriteerien mukaisesti ja 4) astman yhteys työpaikkaan on osoitettu PEF-työpaikkaseurannalla, 5) muut oireiden syyt on poissuljettu. Kosteusvauriorakennuksiin liittyvän astman korvaamista ammattitautina on suunniteltu arvioitavan uudessa STM:n asettamassa työryhmässä. Tätä suositusta kirjoittaessa työryhmä ei ole vielä aloittanut toimintaansa.

Näissä tilanteissa tärkeintä on kuitenkin hoitaa astmaa ja tukea työkykyä. Mahdollisten ammattiastmatutkimusten ei tulisi aiheuttaa viiveitä potilaan astman hoitoon ja työkyvyn tuen toimenpiteisiin. Jos astman todetaan vaikeutuvan sisäilmatilanteessa olevissa tiloissa, on työterveyshuollon selvittävä työpaikan mahdollisuudet työjärjestelyihin, kuten toisissa tiloissa työskentelyyn.

Kosteusvaurioon liittyvien ammattitautien määrä on ollut laskussa tuoreimpien käytettävissä olevien ammattitautitilastojen mukaan (ylilääkäri Kirsi Koskelan:n koonti TTL Ammattitautitilastoista 2009-2018). Laskuun voi vaikuttaa sekä tapausten väheneminen että muutokset ammattitautien diagnosoinnissa.

- Ammattitautitilastossa ei erikseen eritellä kosteusvaurioastmoja, mutta tapauksien lukumäärän voi päätellä diagnoosin, altisteen sekä ammatin ja toimialan perusteella. Kosteusvaurioaltistumiseen liittyvien ammattitautina korvattujen astmojen määrä on laskenut seurantajakson 2009-2018 aikana 89 tapauksesta 20 tapaukseen. Nykyisin todetaan keskimäärin alle 10 tapausta vuodessa.
- Allergista alveoliittia on aiemmin korvattu kosteus- ja mikrobivaurioihin liittyvänä työperäisenä sairautena, esimerkiksi vuonna 2009 kirjattiin 20 tapausta. Viime vuosina kosteusvaurioon yhdistettyjä alveoliitteja ei ole kuitenkaan todettu lainkaan, oletettavasti koska allergisen alveoliitin synty vaatisi huomattavasti suurempaa mikrobialtistusta, kuin mitä suomalaisissa kosteusvauriorakennuksissa normaalisti tavataan. Erotusdiagnostiikassa allerginen alveoliitti on kuitenkin syytä pitää mielessä, sillä suurille mikrobipitoisuuksille altistuessa esimerkiksi kosteusvauriokohteiden purkutyössä yhteyttä sairastumiseen pidetään mahdollisena.
- Sisäilmaan liitettyjä ammattinuhia todettiin 2009-2018 aikana vielä 14, mutta vuoden 2011 jälkeen vain satunnaisina vuosina ja viime vuosina sisäilmaan liitetyn nuhan tutkiminen ammattitautina on lopetettu kokonaan. Ammattinuhatutkimukset lopetettiin, koska diagnosoinnissa käytetyn oletetun spesifin allergisen nuhan selitysmalli ei vaikuttanut selittävän monimuotoista oireilua.

6.3 Työkyvyn tukeminen

Suositus 6.3.1: Työkyvyn tukitoimien perustana on työpaikan osapuolten yksin tai yhdessä työterveyshuollon kanssa etukäteen laaditut toimintamallit ja prosessit sisäilmaongelmien ennaltaehkäisemiseksi. Yksilön ja työyhteisön työkyvyn tukitoimet aloitetaan varhaisessa vaiheessa. Esihenkilön tehtävä on tunnistaa työkyvyn heikkenemisen varhaisia merkkejä ja käynnistää työkyvyn tukitoimet yhteistyössä työterveyshuollon kanssa.

Suositus 6.3.2: *Sisäilmasta oireilevan hyvällä hoidolla ja muilla työkyvyn tukitoimilla voidaan vähentää tarvetta sairauspoissaoloihin. Tukitoimissa huomioidaan laaja-alaisesti työkykyyn vaikuttavat tekijät, ja tilannetta arvioidaan ja seurataan säännöllisesti.*

Työkyvyn tukeminen on työpaikan ja työterveyshuollon yhteistoimintaa, jossa työterveyshuolto toimii työkyvyn asiantuntijana. Työpaikan ja työterveyshuollon yhteistyö ongelmien ennaltaehkäisyssä ja ennakoinnissa lisää luottamusta työpaikan eri toimijoiden välillä, mikä puolestaan helpottaa mahdollisten ongelmatilanteiden ratkaisemista.

Sisäilmatilanteessa työyhteisön työkykyä tukee oikea-aikainen ja avoin toiminta. Aluksi arvioidaan rakennusterveyden asiantuntijoilla saattaa olla selviä rakennusteknisiä korjaustarpeita jo tiedossa, mutta usein perustetaan sisäilmastoryhmä, mikäli laajemmalle selvitykselle arvioidaan olevan tarvetta. Sisäilmastotyöryhmien kokoonpano voi vaihdella. Se kootaan työpaikan eri toimijoista ja moniammatillisesta asiantuntijajoukosta. Ryhmään kuuluvat tavallisesti kiinteistön omistajan, työnantajan ja henkilöstön sekä työsuojelun ja työterveyshuollon edustaja. Sisäilmastoryhmässä tuodaan keskusteluun kunkin tahon kokoamat tiedot ja tehdään synteesiä tilanteesta, välitetään tietoa sisäilmatilanteesta osapuolille ja usein tehdään myös päätöksiä jatkotoimenpiteistä. Tilannearvion perusteella määritetään korjaaville toimille konkreettiset mitattavat tavoitteet, rakennustekniikasta vastaavat tahot suunnittelevat suojaukset ja etsivät keinot puutteiden todennäköisimmät syyt, sekä suunnittelevat jatkotoimenpiteiden laajuutta ja aikataulua. Jo prosessin alkuvaiheessa sisäilmastoryhmän on toimittava vuorovaikutuksessa henkilöstön kanssa ja huolehdittava, että viestintä tavoittaa koko työyhteisön esimerkiksi järjestämällä henkilöstölle tilaisuuksia esittää kysymyksiä ja keskustella mahdollisista huolenaiheista.

Selvitysten ja korjausten aikana on hyvä varmentaa, että yhteisössä voidaan toimia ja työskennellä turvallisesti ja mahdollisimman normaalisti esimerkiksi käyttöä turvaavien toimenpiteiden avulla (Juntunen ym. 2022). Joskus korjaustoimenpiteet vaativat työyhteisön tai osan siitä väistötiloihin siirtymistä. Tehtyjen toimenpiteiden jälkeen on tärkeää järjestää myös seuranta, jossa saavutettuja tuloksia arvioidaan avoimesti suhteessa asetettuihin tavoitteisiin. Selkeä prosessi, jossa tarpeellisten sisäilmaselvitysten jälkeen siirrytään rakennuksen normaaleihin huoltotoimenpiteisiin voi osaltaan ehkäistä ongelmien pitkittymistä ja hankaloitumista. Työterveyslaitos on kehittänyt toimintamallin työpaikkojen sisäilmatilanteita varten, mutta samat periaatteet voivat koskea muitakin rakennuksia. Prosessi muodostuu yhtä aikaa kolmesta linjasta, jotka vaikuttavat toisiinsa: rakennuksen, yhteisöjen ja yksilöiden hoitamisesta. On tärkeää pitää huolta rakennuksesta ja sen olosuhteista, sisäympäristöön vaikuttavissa asioissa on oltava hyvät toimintatavat sekä ihmisten tulisi kokea sisäympäristönsä hyväksi ja voivansa hyvin.²⁸⁹

Yksilön työkyvyn tukeminen työpaikoilla pohjautuu sovittuihin työkykyjohtamisen tai työkyvyn tuen malleihin, ja se kulkee rinnakkain rakennuksen sisäilmaprosessin kanssa. Tukitoimet voivat alkaa jo ennen rakennuksen tutkimisprosessia, sen tarpeita ei voida ennustaa suoraan rakennuksen tilanteesta ja se voi jatkua vielä sen jälkeen, kun rakennuksen korjausprosessi on ohitse. Yksilöllisessä työkyvyn tukemisessa tärkeää on huomioida henkilön oman osaamisen sekä työ- ja toimintakyvyn vahvistaminen. Tuen toimet koostuvat esimerkiksi työkykyasioiden puheeksi ottamisesta, työkyvyn varhaisesta tuesta työpaikalla, työhön paluun tuesta, korvaavan työn käytännöistä ja työn muokkauksen keinoista. Työn muokkauksella tarkoitetaan esimerkiksi etätyöjärjestelyjä, työaikojen, työtehtävien tai työtilojen järjestelyä, joilla työn jatkaminen mahdollistetaan oireilun aiheuttamista rajoitteista huolimatta. Työn muokkaus ei vaadi sairausdiagnoosia, vaan perusteeksi riittää haittaava oireilu, jota ei muuten saada riittävästi hallittua. Tiettyyn tilaan liittyvien oireiden hallinnassa työjärjestelyt ovat sairauspoissaoloa suositeltavampi ratkaisu, sillä työssä pysyminen tukee

toipumisprosessia. On hyvä muistaa, että sisäympäristön virheellinen tulkitseminen haitalliseksi voi provosoida toiminnallisia mekanismeja. Työn muokkaukset tulisi siksi sopia määräaikaiseksi, ja tarve lisätoimille tai toimien purkamiselle arvioida uudelleen säännöllisesti. Yksilöön kohdistuvissa muutoksissa on muistettava myös työyhteisön tukeminen ja toimenpiteiden onnistumisen seuranta.²⁸⁹

6.4 Työtiloihin liittyvät järjestelyt

Suositus 6.4.1: *Sisäilmasta oireilevan työntekijän työtilajärjestelyille on oltava perusteet. Järjestelyt tehdään harkitusti ja suunnitellaan pääsääntöisesti tilapäisiksi. Työtilajärjestelyitä voidaan käyttää osana muuta kuntoutusta sekä työntekijän terveyden ja työkyvyn tukitoimia.*

Suositus 6.4.2: *Rakennuksen olosuhteearviossa havaitut puutteet on korjattava viivytyksettä. Tarvittaessa korjaustoimien aikana hyödynnetään väistötiloja. Ns. erityispuhtaiden tilojen käytölle ei ole tutkimuksiin pohjautuvaa näyttöä.*

Sisäilmatilanteisiin liittyy terveydenhuollon ammattilaisen toteamaa työkyvyttömyyttä useammin ns. työpaikkakyvyttömyyttä, jossa työn muokkauksella työntekijä pystyy jatkamaan työskentelyään normaalisti. Mikäli potilaan oireisiin liittyvässä rakennuksessa on todettu terveydellisesti merkittävä olosuohdehaitta, ensisijaisesti suositellaan sen korjaamista, toissijaisesti käyttöä turvaavia toimenpiteitä (Juntunen ym. 2022) tai tarvittaessa väistötiloihin siirtymistä. Jos rakennuksen olosuhteet ovat tavanomaiset, tai olosuohdehaitta on terveysvaikutusten näkökulmasta vähäinen, tiloissa oleskelua ei lähtökohtaisesti tarvitse välttää. Oireilijalle itselleen altistumisen välttäminen on luontaisesti mieleen tuleva keino helpottaa oireitaan, mutta suojautumisajattelusta voi olla jopa haittaa, jos oireilu liittyy keskushermoston herkistymiseen^{147,179–181}. Yksilöllisen harkinnan perusteella voi kuitenkin olla tarpeellista suositella siirtämistä toiseen tilaan kuntoutumisen tueksi, esimerkiksi jos tiloihin liittyy voimakasta oireiluerkkyyttä tai astman hoitotasapainon oleellinen heikentyminen on yhteydessä sisäympäristön olosuhteisiin²⁸⁵. Mikäli oireilu liittyy tiettyyn tilaan, potilaan tilannetta voidaan usein helpottaa työjärjestelyillä, jotka ovat yleensä sairauspoissaoloa parempi vaihtoehto. Työhuoneesta toiseen siirtymisen tapaiset kevyet työjärjestelyt onnistuvat tyypillisesti työntekijän ja esimiehen keskinäisen keskustelun perusteella. Työterveysneuvotteluja kannattaa järjestää sisäilmatilanteissa pienellä kynnyksellä.

Toimivat ilmanvaihtojärjestelmät eivät yleensä vaadi erillistä ilmanpuhdistimen käyttöä. Joissain tilanteissa ilmanvaihdon ollessa puutteellinen voi ilmanpuhdistimesta olla hyötyä. Sopivan puhdistinratkaisun valinta ja hyötyjen tapauskohtainen arviointi on tärkeää.^{235,237,290} Henkilökohtaisten ilmanpuhdistinten käytöllä on raportoitu olevan joitain positiivisia vaikutuksia hengitys- ja verenkiertoelimistön terveyteen, mutta yksittäisten tutkimusten tulokset vaihtelevat paljon ja näyttö hyödyistä on yleisesti ottaen heikkoa²³⁴.

Pitkittyneesti useissa eri tiloissa oireileville on viime kädessä tarjottu ratkaisuksi siirtymistä erityispuhtaisiin tiloihin. Erityispuhtaalla tilalla tarkoitetaan puhdasvyöhykkeellisiä tilaratkaisuja, joissa sisäilman epäpuhtauksien pitoisuudet on pyritty saamaan mahdollisimman pieniksi käyttämällä vähäpäästöisiä materiaaleja ja rakentamalla erillisiä ilmanvaihtojärjestelmiä. Lisäksi niissä on usein otettu käyttöön tehostettu siivous ja tarkat ohjeet esimerkiksi tavaroiden ja ulkovaatteiden säilyttämiselle sekä kemikaalien ja elintarvikkeiden käyttämiselle²⁹¹.

Erityispuhtaat tilat voivat lyhyellä tähtämellä vähentää oireilua, mutta hyötyjä pidemmällä aikavälillä ei ole tutkittu. Mikäli oireilu on lisääntyvää ja laajenee koskemaan useita rakennuksia, toiminnallisia mekanismeja pidetään oireilun merkittävänä taustatekijänä. Tällaisessa tilanteessa siirto erityispuhtaisiin tiloihin voi pahentaa oireilevan tilannetta, koska se tukee käsitystä tuntemattomista sisäympäristön tekijöistä oireiden syynä. Välttämiskäyttäytyminen puolestaan voimistaa reaktioita tavanomaisille ympäristötekijöille, mikä

kaventaa elinpiiriä entisestään, lisää riskiä ympäristöherkkyyden kehittymiseen ja voi johtaa jopa yhteiskunnasta syrjäytymiseen.²⁹²

Ympäristön mikrobiomilla on tärkeä osa myös terveyttä edistävänä tekijänä. Varsinkin varhaislapsuudessa monipuolisen mikrobialistuksen on todettu edistävän lasten immuunijärjestelmän kehittymistä, ja vähentävän mm. allergisten sairauksien ja astman riskiä. Vähäinen tai yksipuolinen altistuminen ympäristön mikrobeille on haitallista myös aikuisen immuunipuolustuksen toiminnalle^{293,294}. Tutkimustietoa erityispuhtaiden tilojen vaikutuksesta yksilön kokonaisaltistumiseen ja terveyteen ei ole, mutta steriiliin elinympäristöön pyrkiminen on käytännössä erittäin vaikeaa ja hygieniahypoteesin mukaan vähäinen altistuminen ympäristömikrobeille vaikuttaa terveyteen ennemminkin negatiivisesti.

Altistumisen välttämistoimet ja varsinkin erityispuhtaat tilat voivat siis olla potilaan kokonaistilanteen kannalta hyödyttömiä tai jopa haitallisia mikäli erityispuhtauden tavoitteet laajenevat potilaalla koskemaan laajemmin koko elämänpiiriä, kuten asumista ja harrasteita. Erityispuhtaiden tilojen sijasta oireilevan tilanetta voidaan helpottaa tilajärjestelyillä rakennuksen sisällä, muokkaamalla työtehtäviä, työtapoja tai työaikoja. Ensisijaisesti tulisi valita ratkaisuja, jotka kaventavat mahdollisimman vähän oireilevan fyysistä tai sosiaalista elinpiiriä.

6.5 Vertaistuen rooli

Suositus 6.5.1: *Sisäilmasta oireilevien arjen hyvinvointia voidaan edistää kolmannen sektorin tukitoimien, kuten vertaistukihenkilön avulla. Vertaistuessa käytetään perehdytettyjä toimijoita ja toipumista tukevaa lähestymistapaa.*

Vertaistuki perustuu kokemusten jakamiseen toisen saman sairauden tai oireilun kokeneen kanssa. Ihmiselle on tärkeää saada lääketieteellisen tiedon lisäksi myös kokemusperäistä tietoa sairaudestaan, sen kanssa elämisestä ja selviytymisestä sekä muista sairauteen tai oireiluun liittyvistä asioista. Vertaistuelle on ominaista kertominen ja kuunteleminen. Merkittävää on se, että kertojalla ja kuuntelijalla on sama kokemus, joka mahdollistaa syvemmän ymmärryksen asiasta. Vertaistuesta on hyötyä yleisestikin sairauksiin toipumisessa ja niihin sopeutumisessa. Erityisesti pitkäkestoisessa toipumisprosessissa positiivinen vertaistuki antaa tiedon ja tuen lisäksi voimavaroja ja toivoa parantumisesta.

Yleensä vertaistukija on vapaaehtoinen, tehtävään koulutettu ja vaitiolovelvollinen. Vertaistukiverkoston toiminnan olisi hyvä olla koordinoitua ja vertaistukijoille tulisi tarjota koulutusta toipumista edistävistä tukikeinoista. Tukea voidaan toteuttaa eri muodoissa: henkilökohtaisesti, ryhmämuotoisesti, lähitapaamisina tai virtuaalisesti. Työkykyä yhdessä –hankkeessa verkkovälitteisyyttä pidettiin merkittävänä tekijänä sisäilmasta oireilevia tuettaessa, sillä etäosallistuminen mahdollisti osallistumisen valtakunnallisesti, osallistujille sopivasta tilasta käsin ja etäosallistuminen mahdollisti myös osallistujien toimintakyvyn vaihtelun huomioon ottamisen²²². Vertaistuen toipumista tukeva lähestymistapa on ollut käytössä esimerkiksi HUS toiminnallisten häiriöiden poliklinikalla, ja kokemukset ovat olleet hyvin myönteisiä.

Vertaistukea voidaan järjestää myös esimerkiksi potilasjärjestöjen toimesta. Järjestöt ovat voittoa tavoittelemattomia kolmannen sektorin toimijoita, jotka toimivat usein ainakin osittain vapaaehtois pohjalta ja niillä on yleishyödyllisiä päämääriä. Kokemusasiantuntijuus, vertaistoiminta ja sopeutumisvalmennus ovat olennaisia alueita, joilla potilasjärjestön toimintaa erityisesti tarvitaan. Näissä toiminnoissa korostuvat esimerkiksi arjessa selviämisen keinot ja työssä jatkamisen tukemisen keinot. Järjestöt voivat toimia yhteistyössä muiden sektoreiden kanssa tarjoamalla tietoa potilaiden läheisten ja työ- tai oppimisyhteisön ymmärryksen lisäämiseksi ja sitä kautta auttaa potilasta sopeutumaan paremmin ja vähentämään kuormitusta. Järjestö-

jen tuottama vertaistuki tarjoaa ihmisille hyvinvoinnin ja toimintakyvyn kannalta ratkaisevia tietoja ja vinkkejä esimerkiksi toimintakykyä parantavan arjen toimintaympäristön rakentamiseen. Hoitoketjut käytännössä tuntevat järjestöt voivat myös tukea oireilevia avun saannissa toimimalla esimerkiksi tukihenkilöinä terveydenhuollon vastaanotolla.

6.6 Taloudellinen tuki

Sosiaalivakuutusetuuksilla turvataan toimeentuloa sosiaalisten riskien, kuten sairauden ja työkyvyttömyyden, varalta ja korvataan niistä aiheutuvia kustannuksia. Etuuksien saamisen edellytyksenä on, että kyseistä etuutta koskevassa laissa säädetyt edellytykset täyttyvät. Sairausvakuutus-, eläke- sekä työtapaturma- ja ammattitautilaeissa on säännökset siitä, milloin henkilöä on pidettävä kyseisen lain mukaan työkyvyttömänä. Työkyvyttömyysetuuksien yleisenä edellytyksenä on, että henkilöllä on lääketieteellisesti todettu sairaus tai vamma ja että sairaudesta tai vammasta johtuva työkyvyn heikentyminen voidaan objektiivisesti todeta. Arvioitaessa henkilön oikeutta työkyvyttömyysetuuteen otetaan huomioon sairaudesta käytettävissä olevat tiedot, sairauden vaikutus henkilön toiminta- ja työkykyyn sekä henkilön jäljellä oleva työkyky. Työkyvyttömyysetuusratkaisu perustuu yksilökohtaiseen kokonaisarvioon henkilön tilanteesta.

Sairausvakuutuslain (1224/2004) perusteella turvataan toimeentuloa sairaudesta johtuvan lyhytaikaisen työkyvyttömyyden aikana ja korvataan sairaudesta aiheutuvia kustannuksia. Sairauspäivärahan saaminen edellyttää, että sairaus on riittävän varmasti todennettavissa ja että sairaus aiheuttaa toimintakyvyn heikkenemistä henkilön omassa tai sille läheisessä työssä siinä määrin, että hänet voidaan katsoa työkyvyttömäksi.

Työkyvyttömyyden pitkittyessä henkilö voi hakea työkyvyttömyyseläkettä Kelasta kansaneläkelain (568/2007) perusteella tai työeläkelaitoksesta työeläkelakien perusteella. Työkyvyttömyyseläkkeen myöntämiseksi ei lähtökohtaisesti riitä, että henkilö on sairaudesta johtuen tullut työkyvyttömäksi aikaisempaan työhönsä, vaan edellytetään, että henkilö ei kykene ottamaan vastaan muutakaan työtä, jonka suorittamista häneltä olisi kohtuullista edellyttää. Ennen työkyvyttömyyseläkepäätöksen tekemistä henkilön oikeus ammatilliseen kuntoutukseen tulee selvittää.

Kela järjestää ammatillista kuntoutusta Kansaneläkelaitoksen kuntoutusetuuksista ja kuntoutusrahaetuksista annetun lain (566/2005) perusteella henkilöille, joiden työkyky on heikentynyt tai lähivuosina heikentymässä olennaisesti asianmukaisesti todetusta sairaudesta johtuen. Kela voi myöntää kuntoutusrahaa muun muassa hyvinvointialueiden tai Kelan järjestämän lääkinällisen kuntoutuksen ajalle tai Kelan ammatillisen kuntoutuksen ajalle laissa säädettyjen edellytysten täyttyessä. Kuntoutusrahaan oikeuttavan kuntoutuksen tarkoituksena tulee olla henkilön työelämään tulo, työelämässä pysyminen tai sinne palaaminen. Kuntoutusrahaan on oikeus ajalta, jona henkilö on kuntoutukseen osallistumisen vuoksi estynyt tekemästä työtä ja saamasta toimeentuloa. Työeläkelaitokset myöntävät ammatillista kuntoutusta (työeläkekuntoutus) työeläkelakien perusteella henkilöille, joilla on asianmukaisesti todetusta sairaudesta johtuva työkyvyttömyyden uhka ja joiden yhteys työelämään on säilynyt. Lisäksi voidaan myöntää kuntoutusrahaa työeläkekuntoutuksen ajalle.

Sisäilmaan liittyvät lievät oireet eivät yleensä huononna työkykyä merkittävästi ja astmakaan hyvin harvoin aiheuttaa pitkittyntä työkyvyttömyyttä²⁸⁵. Sisäilmaan liitetyt oireet voivat vaikuttaa toimeentuloon, mikäli oireet huonontavat merkittävästi työkykyä, johtavat työkyvyttömyyteen tai rajoittavat oireilevalle sopivia työpaikkoja tai -tehtäviä. Potilaat, joilla oireilu on pitkäkestoista ja laajenee koskemaan useita tiloja, oireilu tai liitännäissairaudet voivat johtaa työkyvyttömyyteen tai ”työpaikkakyvyttömyyteen”, jossa työtä on mahdollista tehdä, mutta vain tietyissä olosuhteissa. Taloudellista tilannetta vaikeuttaa sisäilmasta oireilevan

tilanteeseen soveltuvien tukimuotojen puutteellisuus, esimerkiksi jos sairausdiagnoosiin perustuva työkykyarvio ei mahdollista sairauspäivärahan tai työkyvyttömyyseläkkeen myöntämistä. Tilanteessa, jossa potilas ei pysty töihin, mutta ei myöskään ole oikeutettu esimerkiksi työkyvyttömyysetuuksiin, toimeentuloa varten potilas voi joutua siirtymään työttömyysetuuksien piiriin. Kuntoutuksen aikana toimeentuloa voidaan tukea Kelan kuntoutusrahalla, jos kuntoutusrahan myöntämisen edellytykset täyttyvät, tämä kuitenkin yleensä vaatii sairausdiagnoosin. Työtön työnhakija voi saada työttömyysetuutta niin, että työnhakuvelvoitetta on rajoitettu lääkärintodistuksen perusteella.

Merkittävän osan sisäilmasta oireilevien taloudellisesta taakasta voivat aiheuttaa asumiseen liittyvät kulut. Omistusasunnossa todettu sisäilmaongelma voi romahduttaa kiinteistön jälleenmyyntiarvon, edellyttää kalliita korjauksia tai riitatapauksissa oikeudenkäyntikuluja. Vuokra-asunnossa taloudellinen riski on pienempi, mutta tilanteen selvittely, remontit tai muutot kuormittavat vähintäänkin voimavaroja. Vaikean taloudellisen tilanteen vaikutus potilaan kokonaiskuormitukseen on hyvä huomioida terveydenhuollossa ja toimia sosiaalihuollon kanssa yhteistyössä. Tarvittaessa potilas voidaan ohjata suoraan sosiaalihuollon tai kolmannen sektorin neuvonnan ja tukitoimien piiriin.

Viime kädessä myös sosiaalihuoltoon kuuluvat tukitoimet voivat olla tarpeen, kun henkilön tai perheen muut keinot selvittää tilanteesta on jo käytetty. Toimeentulotuki on sosiaalihuoltoon kuuluva tilapäiseksi tuoksi tarkoitettu, viimesijainen tukimuoto, jota voi hakea jokainen joka ei saa välttämättömiä kustannuksiin katetuksi käytettävissä olevilla tuloilla tai varallisuudellaan. Toimeentulotuki on perhekohtainen tukimuoto ja jakautuu Kelan vastuulla olevaan perustoimeentulotukeen ja hyvinvointialueiden erityisin perustein myöntämiin täydentävään ja ehkäisevään toimeentulotukeen.

Tukioikeus arvioidaan kuukausikohtaisesti etukäteen vertaamalla perheen käytettävissä olevien tulojen riittävyyttä perheen välttämättömiin menoihin. Tukea myönnetään tästä muodostuvan laskelman lopputuloksen mukaisesti. Täydentävässä tuessa voidaan huomioida perheen erityisestä tilanteesta johtuvia poikkeuksellisiakin menoja osaksi tätä laskelmaa. Ehkäisevää toimeentulotukea voidaan myöntää tuen saajan aktiivointia tukeviin toimenpiteisiin, asumisen turvaamiseksi, ylivelkaantumisesta tai taloudellisen tilanteen äkillisestä heikentymisestä aiheutuvien vaikeuksien lieventämiseksi sekä muihin tuen saajan omatoimista suoriutumista edistäviin tarkoituksiin.

Sosiaalinen luototus on sosiaalihuoltoon kuuluvaa luotonantoa, jonka tarkoituksena on ehkäistä taloudellista syrjäytymistä ja ylivelkaantumista sekä edistää henkilön ja perheen itsenäistä suoriutumista. Sosiaalista luototusta voidaan myöntää perustellusta syystä henkilölle, jolla ei ole pienituloisuutensa ja vähävaraisuutensa vuoksi muulla tavoin mahdollisuutta saada kohtuuehtoista luottoa ja jolla on kyky suoriutua luoton takaisinmaksusta. Hyvinvointialueet vastaavat 1.8.2023 lukien luototuksen myöntämisestä ja voivat määrittellä palvelulle ehdot, kuten maksimilainamäärät yms. oman alueensa tarpeiden mukaisesti. Sosiaalista luototusta ei myönnetä tilanteissa, joissa asiakkaalla olisi oikeus saada samaan hankintaan muuta etuutta, kuten toimeentulotukea.

7 Kuinka terveydenhuollossa otetaan huomioon erityisryhmät, kuten lapset ja nuoret?

7.1 Lapset ja nuoret

Suositus 7.1.1: *Päiväkotien ja oppilaitosten sisäympäristön olosuhteiden puutteisiin kiinnitetään erityisesti huomiota. Sisäilma-asiat otetaan lasten ja nuorten terveydenhuollossa sekä oppilas- ja opiskelijahuollossa huomioon kokonaisvaltaisesti osana muuta perustyötä. Terveystoimijilla ja lääkäreillä on mahdollisuus konsultoida sisäilma-asioihin perehtynyttä terveydenhuollon ammattihenkilöitä.*

Suositus 7.1.2: *Oppilas pidetään osana kouluyhteisöä myös tilanteessa, jossa rakennukseen liittyvän oireilun vuoksi oppilas joutuu siirtymään muihin tiloihin tai kotiopetukseen. Toistuvaa koulun vaihtamista sisäilmaan liittyvän oireilun vuoksi on syytä välttää.*

7.1.1 Lasten ja nuorten erityispiirteet

Lapsien ja nuorien altistuminen, herkkyys epäpuhtauksille ja sosiaalinen ympäristö on erilaista aikuisiin verrattuna. Ryömivien ja leikkivien lasten hengitysvyöhykkeelle nousee lattialta pölyä, minkä vuoksi lasten keuhkoihin voi päätyä aikuisiin verrattuna moninkertainen määrä hiukkasia²⁹⁵, joiden koostumus poikkeaa sekä lattiapölystä, että aikuisten hengitysvyöhykkeen hiukkasista²⁹⁶. Pikkulapset altistuvat pölyn mukanaan kantamille epäpuhtauksille myös ruuansulatuskanavan kautta aikuisia enemmän käsistä suuhun kulkeutumisen vuoksi²⁹⁷. Lapsia pidetään herkempänä useiden yhdisteiden vaikutuksille myös nopeamman imeytymisen, aineenvaihdunnan ja hengitystiheyden sekä pienemmän koon vuoksi. Hengitystieinfektiot ovat lapsilla yleisiä, ja niiden oireet samankaltaisia kuin sisäympäristöön liittyvät oireet. Oireilevan lapsen lähiympäristön infektiokuorma on hyvä huomioida sisäympäristöön liittyvää oireilua selvittäessä. Toisaalta lapset ja nuoret ovat aikuisten lailla alttiita oireilun psykososiaalisille taustatekijöille (Kappaleet 1.5.1 ja 1.5.2)

Sisäilmatilanteissa lasten ja nuorten kohdalla on erityisen tärkeä huomioida sosiaalisen ympäristön vaikutus lasten ja nuorten kehitykseen ja kasvamiseen. Merkittävä osa nuorten sosiaalisista kontakteista liittyy kouluympäristöön, jolloin esimerkiksi koulun vaihtaminen voi eristää nuoren tutusta lähiyhteisöstä. Tämän vuoksi yksittäisen oppilaan siirtoa luokasta tai koulusta toiseen harkitessa on huomioitava myös siirron vaikutukset nuoren sosiaaliseen ympäristöön ja erityisen tuen tarve, mikäli siirto päätetään tehdä. Mikäli oppilaan oireet jatkuvat tehdyistä korjaustoimenpiteistä huolimatta, on suositeltavampaa pitää oppilas osana luokka- ja kouluyhteisöä esimerkiksi osittaisen väistön tai etäopetuksen avulla, ellei luokan tai koulun vaihtamista puolla muut syyt.

7.1.2 Perheen tukeminen

Oireilevan lapsen kohdalla on huomioitava myös perheen tarvitsema tuki, ja varmistettava, että sisäilmatilanteen selvitykseen liittyvät tiedotteet tavoittavat myös lapsen vanhemmat. Tiedotusta on tärkeä suunnata sekä lapsille että heidän vanhemmilleen, ikätasoisesti ja tarvittaessa monikielisesti. Tiedotuksen on hyvä olla vuorovaikutuksellista ja perheillä avoin mahdollisuus esittää kysymyksiään ja huoliaan.

Sisäilmaan liittyvien ennako-odotusten on havaittu siirtyvän perheen sisällä niin, että vanhempien huoli sisäilmasta heijastuu lasten raportoimien oireiden määrään¹⁴⁷. Vanhempien ajantasainen tieto korjaustoimenpiteistä ja mahdollisista terveysriskeistä voi siis vaikuttaa koko perheen suhtautumiseen ja asenteisiin.

7.1.3 Yhteistyö neuvoloiden sekä opiskeluhoillon kanssa

Neuvoloissa työskentelevät terveydenhoitajat ja lääkärit tapaavat kattavasti tietyn alueen lapsia läpi ensimmäisten elinvuosien, mutta sisäilmaan liittyvien oireiden tunnistaminen on haastavaa, elleivät vanhemmat itse tuo esille epäilyä oireiden liittymisestä tiettyyn rakennukseen. Neuvolat voisivat kuitenkin olla tärkeässä osassa tunnistamassa esimerkiksi tilannetta, jossa oireita raportoidaan liittyen tiettyyn päiväkotiin. Näissä tilanteissa on etua, mikäli neuvolalla on valmis kanava ottaa matalalla kynnyksellä yhteyttä kiinteistönomistajan edustajaan tai alueen ympäristöterveydenhuoltoon, jolloin paikallinen ympäristöterveyden viranhaltija voi tarvittaessa tarkistaa esille nousseen päiväkodin olosuhteet.

Sekä päiväkodeissa että kouluissa vastuu rakennuksen kunnosta on pääsääntöisesti kiinteistön omistajalla, mutta toimintayksikön johtaja ja sisäilmastoryhmä voi toiminnallaan vaikuttaa merkittävästi sisäilmatilanteen selvitysprosessin onnistumiseen huolehtimalla vuorovaikutteisesta viestinnästä sidosryhmien välillä^{298,299}.

Yhteisöllisen opiskeluhuollon työ kohdistuu koko kouluyhteisöön ja on luonteeltaan ennaltaehkäisevää, mutta toimia voidaan myös kohdentaa tiettyyn ryhmään tai yksilöön. Sisäilmatilanteessa koulurakennuksessa oireilevan nuoren tueksi on suositeltavaa koota monialainen yksilökohtainen opiskeluhuollon ryhmä²⁹⁸. Koulu- ja opiskeluterveydenhuolto on avainasemassa erityisesti ongelmatilanteiden varhaisessa havaitsemisessa ja tiedonkulussa perheen ja koulun välillä.

7.2 Muut erityisryhmät

Suositus 7.2.1: *Potilaan tukitoimia harkitessa otetaan huomioon sisäympäristön haittavaikutusten riskiä lisäävät taustatekijät, kuten esimerkiksi korkea ikä ja eräät krooniset sairaudet.*

7.2.1 Palveluysiköiden asiakkaat

Sisäilmaan liittyville oireille alttiita ovat ryhmät, jotka viettävät sisätiloissa erityisen paljon aikaa kuten esimerkiksi iäkkäät tai kroonisesti sairaat. Perussairaudet itsessään lisäävät herkkyyttä useille sisäympäristön haittatekijöille. Erityisesti hengitysteiden ja verenkiertoelimistön sairaudet, atopia, allergiat ja psykiatriset sairaudet ovat sisäilmaoireilun riskitekijöitä. Esimerkiksi ikääntyneiden palveluysiköissä asukkaiden suojaaminen kuumuudelta on tärkeää, sillä korkea sisälämpötila hellejaksojen aikana on suomalaisissakin olosuhteissa liitetty iäkkäiden lisääntyneeseen kuolleisuuteen, ja pitkien hellejaksojen ennustetaan tulevaisuudessa lisääntyvän entisestään¹⁷⁶. Palveluysiköiden asukkaat eivät välttämättä kykene tai osaa itse raportoida sisäympäristöön liittyvistä oireista, jolloin hoitohenkilökunnan rooli sisäympäristön puutteiden havainnoimisessa korostuu.

7.2.2 Raskaana olevat

Suomalaisten asuntojen ja toimistotyyppisten työpaikkojen sisäympäristöjen epäpuhtauksien pitoisuudet ovat yleisesti ottaen raskauden ja sikiön kannalta turvallisella tasolla. Sisäympäristön olosuhteet voivat kuitenkin vaikuttaa merkittävästi raskaana olevien hyvinvointiin, joten esimerkiksi liian korkea lämpötila tai kosteusvaurioiden aiheuttama astman oireiden pahenemisen riski on hyvä ottaa huomioon. Rakennukseen liittyvä oireilu, erityisesti vaikea astma voi siis olla peruste suositella työn muokkausta raskauden aikana, vaikka tilanne ei täyttäisi erityisäitiysrahan myöntämisen kriteereitä³⁰⁰.

7.2.3 Työtehtävien ja harrastusten vuoksi sisäilman epäpuhtauksille altistuvat

Sekä perus- että työterveyshuollossa toimivien terveydenhuollon ammattihenkilöiden on huomioitava mahdollinen altistuminen sisäilman epäpuhtauksille työtehtävien tai harrastusten vuoksi. Esimerkiksi orgaanisen materiaalin, liuottimien ja puhdistusaineiden käsittely työtehtävissä tai harrastuksissa voi aiheuttaa näennäisesti rakennukseen liittyvää oireilua. Mikäli epäily työpäisestä altistumisesta herää perusterveydenhuollossa, potilas ohjataan työterveyshuollon piiriin. Työterveyshuollossa mahdollinen työpäisestä altistus tulisi arvioida jo työpaikkaselvityksessä, mutta jatkoselvitys altistumisen laajuudesta käynnistetään viimeistään, jos potilas raportoi työtehtäviin tai työympäristöön liittyviä oireita.

8 Miten sisäilmasta oireilevien sosiaali- ja terveydenhuoltoa tulisi jatkossa kehittää?

8.1 Hoitoketjun ja sosiaaliturvan katvealueet

Suositus 8.1.1: *Hoidon jatkuvuuden ja onnistumisen tukemiseksi varmistetaan, että potilaalle on selvää kehen terveydenhuollon ammattilaiseen voi ottaa tarvittaessa yhteyttä. Hoidosta vastaava ammattilainen pysyy mahdollisuuksien mukaan samana ja konsultoi tarvittaessa sisäilmakysymyksien asiantuntijoita.*

Suositus 8.1.2: *Sosiaaliturvaa kehitetään tukemaan potilaita riippumatta siitä, onko heillä sairausdiagnoosi.*

Lähes kaikki sisäilmaan liittyvä diagnostiikka, oireilu ja sairastaminen on mahdollista hoitaa terveydenhuollon perustasolla, joten työterveyshuollon ja perusterveydenhuollon valmiudet hoitaa sisäilmaan liitettyä oireilua ovat keskeisessä osassa hoitoketjun sujuvuuden ja resurssien optimaalisen käytön kannalta. Työterveyshuollon, erikoissairaanhoidon ja Työterveyslaitoksen välillä yhteistyö toimii pääosin hyvin. Perusterveydenhuollossa vastaavaa tukea ei usein ole saatavilla, mikä voi lisätä turhia lähetteitä erikoissairaanhoidon, hoidon ja kuntoutuksen viivästyistä ja potilaan hoitoketjun katkeamista.

Hoitoketjun jatkuvuuden turvaamiseksi perustason terveydenhuollon olisi hyvä olla säännöllisesti kontaktissa potilaan kanssa. Olipa potilas työntekijä tai muu rakennuksen käyttäjä, hänellä pitäisi olla yhtäläinen mahdollisuus hoitoon ja kuntoutukseen. Perusterveydenhuollon ja työterveyshuollon välinen yhteistyö on siksi erityisen tärkeää rakennuksissa, joiden käyttäjinä on sekä työntekijöitä että muita ihmisiä, kuten kouluissa, hoitokodeissa ja terveydenhuollon käytössä olevissa rakennuksissa. On myös ammattiryhmiä kuten esimerkiksi kotihoidon ja kuljetusalan työntekijät, joiden työympäristöinä ovat vaihtuvat tai erityiset sisätilat, joissa sisäympäristön olosuhteiden valvontavastuu ja kokonaistilanne voi olla epäselvä.

Tilanteessa, jossa rakennuksen omistaa yksityinen taho tai henkilö, ympäristöterveydenhuollon tai aluehallintoviraston mahdollisuudet puuttua epäiltyyn ongelmaan ovat rajatut. Vaikka työntekijöiden tai asukkaiden oireilun määrän tai havaintojen perusteella tarkemmat rakennustekniset tutkimukset olisivat perusteltuja, voidaan päätyä tilanteeseen, jossa rakennuksen omistaja voi kieltäytyä selvittämästä asiaa. Puuttuva olosuhtearviointi voi aiheuttaa merkittävää viivettä tutkimuksiin, tai joissain tapauksissa estää ammattitautidiagnoosiin pääsyn.

Pitkittyessään sisäympäristöön liittyvä oireilu vaikuttaa niin terveyteen, taloudelliseen tilanteeseen, kuin sosiaalisiin verkostoihinkin. Useiden sosiaali- ja terveydenhuollon tukimuotojen edellytyksenä on edelleen sairausdiagnoosi, minkä vuoksi pitkittyneesti oireilevat jäävät ilman riittävää tukea huolimatta vakavasta toimintakykyhaitasta. Riittävän tuen ja kokonaisvaltaisen kohtaamisen varmistaminen edellyttää usein sosiaali- ja terveydenhuollon ja muiden toimijoiden tiivistä yhteistyötä. Lisäksi sosiaaliturvajärjestelmää tulisi kehittää kokonaisuutena potilaiden toimintakyvyn kokonaisvaltaista arviointia sekä toipumista ja kuntoutumista tukevaan suuntaan. Toisaalta tulisi myös selvittää mahdollisuuksia tukea sisäilmasta oireilevia nykylainsäädännön puitteissa. Esimerkiksi ilman sairausdiagnoosia myönnettävän kuntoutusrahan soveltumista pitkäaikaisen psykososiaalisen ja kognitiivis-behavioraalisen kuntoutuksen tukemiseen tulisi kartoittaa.

8.2 Koulutustarpeet

Suositus 8.2.1: *Perusterveydenhuollon, koulu- ja opiskeluterveydenhuollon ja työterveyshuollon ammattilaisten perus- ja täydennyskoulutukseen sisältyy sisäympäristön terveysvaikutusten ja riskinarvioinnin perusasiat, potilaan hoito sekä pitkittyneesti oireilevien tuen keinot. Erityisesti koulu- ja opiskeluterveydenhuollossa työskentelevien ammattilaisten osaamiseen panostetaan.*

Suositus 8.2.2: *Hyviä käytäntöjä vakiinnutetaan hyödyntämällä terveydenhuollon ammattilaisten verkostoja. Uusista ohjeista, käytännöistä ja tutkimustuloksista tiedotetaan aktiivisesti sekä ammattilaisille että potilaille.*

Erot terveydenhuollon ammattihenkilöiden tiedoissa ja kiinnostuksessa sisäilmaan liittyvistä terveyshaitoista voivat johtaa potilaiden eriarvoiseen asemaan ja tarpeettomaan tutkimuskierteeseen. Erityisesti pe-

rusterveidenhuollossa ja työterveyshuollossa sekä koulu- ja opiskeluterveydenhuollossa potilaita kohtavien toimijoiden koulutukseen pitäisi siksi sisältyä kokonaisvaltaisesti sekä sisäympäristöön että yksilöön liittyvät yleiset riskitekijät, tunnetut terveyshaitat ja tietoaukot.

Terveydenhuollon ammattihenkilöiden tietotaidon säännöllinen päivittäminen on olennaista, jotta potilaiden hoidossa ja kuntoutuksessa huomioidaan ajankohtaiset tutkimustulokset ja viranomaisten ohjeistukset. Myös muiden kuntoutukseen osallistuvien ammattilaisten kuten toimintaterapeuttien olisi hyvä tunnistaa sisäilmasta oireilevien työ- ja toimintakyvyn erityispiirteitä ja arjen tukikeinoja. Hoidon ja kuntoutuksen yksityiskohtiin terveydenhuollossa vaikuttavat potilaan yksilöllisen tilanteen lisäksi väistämättä paikalliset olosuhteet ja resurssit, joten yleispätevien kansallisten ohjeistusten laatiminen ei ole järkevää. Hyväksi havaittuja käytäntöjä voidaan kuitenkin vakiinnuttaa käyttöön tiedottamalla niistä aktiivisesti esimerkiksi hyvinvointialueiden välillä tai terveydenhuollon ammattihenkilöiden täydennyskoulutusten yhteydessä.

Suomessa ympäristöterveysvalvonnan työtä ohjaa terveydensuojelulain nojalla annetun asumisterveysasetuksen soveltamisohjeet, jossa on määritetty yleisimmille sisäympäristön haittatekijöille ympäristöterveysvalvonnan toimenpiteitä edellyttävät toimenpiderajat. Lähes kaikkien käsiteltyjen haittatekijöiden osalta nämä toimenpiderajat eivät kuitenkaan perustu varsinaisesti terveysperusteiseen arvioon riskistä, vaan ne ovat ennaltaehkäiseviä: niiden avulla tunnistetaan epätyypillisiä olosuhteita, joissa ympäristöterveysvalvonnan täytyy ryhtyä asiaa tarkemmin selvittämään. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti tällä lähestymistavalla puututaan siis sisäilmatilanteisiin jo terveydelle haitalliseksi tunnistettuja pitoisuuksia alhaisemmalla tasolla.

Sisäilmassa esiintyy yleisesti kemikaaleja, jotka voivat suurina pitoisuuksina aiheuttaa vakaviakin terveyshaittoja. On kuitenkin tyypillistä, että haitta-aineiden pitoisuudet sisäympäristössä ovat erittäin pieniä. Yhdisteistä useimmat ovat lyhytikäisiä eivätkä kerry ihmisen elimistöön, mutta toisaalta altistuminen voi olla pitkäaikaista, lähes ympärivuorokautista ja koskea myös herkkiä ihmisryhmiä. Tämän vuoksi riskinarvioinnin peruskäsitteiden kuten annos-vastesuhteiden, toksikokinetiikan ja raja-arvojen määrittämisen ymmärtäminen on olennaista sisäympäristön terveyshaittojen arvioinnissa. Riskinarvioinnin sisällyttäminen vähintään perusteiden osalta sisäilma-alan toimijoiden koulutukseen auttaisi huomioimaan terveysriskin arvioinnissa tarvittavat tiedot ja suhteuttamaan eri tekijöiden terveydellistä merkitystä sisäilmatilanteessa.

8.3 Tutkimuksen suuntaaminen ja tietoaukot

Suositus 8.3.1: *Sisäympäristötekijöitä ja niiden vaikutuksia Suomessa tutkitaan ja seurataan väestötason riskinarviointeja varten. Lisätietoa tarvitaan erityisesti eri tekijöiden yhteisvaikutuksista ja suhteellisista osuuksista oireilun aiheuttajana sekä työ- että asuinympäristöissä. Tiedontarve koskee sekä haittatekijöitä että hyvinvointia edistäviä tekijöitä.*

Suositus 8.3.2: *Pitkittyneesti sisäilmasta oireilevien potilaiden hoito- ja kuntoutusmenetelmiä kehitetään aktiivisesti. Lisätutkimusta tarvitaan erityisesti psykososiaalisten menetelmien kohdentamisesta ja vaikuttavuudesta sisäilmasta oireilevien potilaiden kuntoutuksessa.*

Suositus 8.3.3: *Rakennuksen olosuhteita ja niiden mahdollisia terveysvaikutuksia arvioivien uusien muuttujien oikeellisuus ja mittausmenetelmien luotettavuus selvitetään ennen käyttöönottoa.*

Tautitaakka-arviot soveltuvat hyvin kokonaiskuvan muodostamiseen eri altisteiden terveysriskien suuruusluokasta³⁰¹. Tautitaakka-arvioiden heikkoutena on kuitenkin lähtötietojen epävarmuus erityisesti niiden ympäristöaltisteiden osalta, joista altistustietoa ei ole saatavilla, yhteys terveyshaittoihin epävarma tai haitan

suuruusluokka ei ole tiedossa. Hänninen ym. (2020) mukaan nykyiset tautitaakka-arviot kattavat ympäristö-altisteista vain murto-osan ja erityisesti sisäilman pienhiukkasten, kosteusvaurioiden ja passiivisen tupakoinnin tautitaakka-arviot olisivat päivytyksen tarpeessa¹⁷. Esimerkiksi passiivista tupakointia koskeva aineisto on kerätty yli 20 vuotta sitten, mutta tupakoinnin rajoittamistoimet ovat vähentäneet jo altistumista merkittävästi. Myös kosteusvaurioiden tautitaakan arvio perustuu kodeista kerättyyn 2000-luvun alun aineistoon, joten rakennuskannan ja ilmanvaihtojärjestelmien uudistuminen, sekä kodinkoneiden, kemikaalien ja asumistapojen muutokset ovat todennäköisesti vaikuttaneet altistumiseen. Kosteusvaurioiden tautitaakkaa vääristää myös mm. arviosta puuttuvat sisäilmaan liitetyt ohimenevät oireet ja toisaalta mukana on edelleen allerginen alveoliitti, jonka merkitystä ei tavanomaisilla toimistotyyppisillä työpaikoilla nykyään pidetä Suomen olosuhteissa olennaisena.

Työpaikoilla raportoidaan asuntoja yleisemmin sisäilmaan liittyviä oireita. Kunta-alalla oireiden raportointi on valtion ja yksityisen sektorin työntekijöihin verrattuna yleisempää erityisesti hoito- ja opetustyötä tekevillä työntekijöillä¹⁵. Jatkossa on selvitettävä, mistä nämä erot johtuvat eli mikä merkitys eri tekijöillä on oireilun yleisyyteen. Erityisesti tulisi kiinnittää huomiota siihen, millainen vaikutus meluhaitoilla, työympäristön rauhattomuudella ja kuormittavuudella on työympäristöhaittojen ja oireiden kokemiseen. Ylipäätään sisäympäristön eri tekijöiden suhteellista osuutta oireilun synnyssä on tutkittu erittäin vähän. Sekä työpaikoilta että asunnoista tarvitaan siis tutkimuksia, joissa arvioidaan monia oireiluun vaikuttavia tekijöitä samanaikaisesti. Tästä olisi apua myös terveyshaittojen mekanismien selvittämisessä.

Toiminnallisten mekanismien tutkimus on edistynyt viime vuosikymmenen aikana suurin harppauksin. Niiden osuus on arvioitu merkittäväksi monen eri sairauden ja oireilun taustalla, mutta on vaikea erotella, kuinka suuri osuus tarkalleen on. Somaattiset ja yksilölliset tekijät vaikuttavat toisiinsa väistämättä, mutta erityisen tärkeää olisi pystyä varmentamaan missä määrin esimerkiksi stressi tai masennusoireet ovat terveysongelmien seuraus, ja missä tilanteessa merkittävä osatekijä oireiden syntyyn. Ympäristöherkkyyteen liittyy merkittävää toimintakykyhaittaa ja laaja-alaista hyvinvoinnin ja elämänlaadun heikentymistä, joten myös sisäilmaan liittyvien toiminnallisten mekanismien tutkiminen on tärkeää. Sisäilmasta pitkittyneesti oireilevien potilaiden hoidosta on jo lupaavaa kliinistä kokemusta ja menetelmien tehoa tutkitaan parhailaan suomalaisessa kohortissa. Hoito- ja kuntoutusmenetelmiä tulisi kuitenkin kehittää edelleen ja niiden vaikuttavuutta tulisi arvioida nimenomaan sisäilmasta oireilevien potilaiden joukossa.

Käytännössä sisäilmatilanteissa valittavana on tyypillisesti useita toimenpiteitä, joilla tilannetta pyritään ratkaisemaan. Erilaisten interventoiden lyhyt- ja pitkäaikaisvaikutuksista tilankäyttäjien oireiluun ja toimintakykyyn olisi tarpeen kerätä lisätietoa valinnoista päättävien tueksi. Esimerkiksi piilevien kosteusvaurioiden usein oletetaan selittävän oireilua näennäisesti hyväkuntoisessa rakennuksessa, mutta niiden terveysvaikutuksista ei ole saatavilla tutkittua tietoa. Sisäympäristön haittatekijöiden lisäksi myös hyvinvointia edistävien tekijöiden vaikutuksista tarvitaan lisää tutkimusta.

Rakennus- ja sisustusmateriaalien ja kotitaloudessa käytettyjen kemikaalien muuttuessa ajan myötä myös rakennuksen käyttäjien kokonaisaltistumisen kokoonpano muuttuu. Terveyshaittojen kannalta merkittävien kemikaalien tunnistamiseksi altistumista olisi tarpeen seurata väestötasolla esimerkiksi biomonitorointitutkimuksissa, joissa mitataan entistä useampia yhdisteryhmiä. Sisäympäristön merkitystä kemikaalien altistumislähteenä olisi hyvä selvittää erityisesti niiden yhdisteiden osalta, joilla on merkittäviä sisälähteitä tai reaktiotuotteita³⁰².

Sisäympäristön epäpuhtauksien pitoisuudet ovat yleisesti ottaen Suomessa pieniä, mutta lukuisille erilaisille yhdisteille altistutaan yhtä aikaa. Euroopan unionin REACH-asetuksen tavoitteiden mukaisesti laajassa mit-

takaavassa esiintyvien kemikaalien toksikologisia ominaisuuksia tulisi jo arvioida systemaattisesti³⁰³. Kattavampi saatavilla oleva toksikologinen tieto hyödyttäisi myös sisäilman yhdisteiden mahdollisten yhteisvaikutusten ennakkointia ja riskinarviointia. Ympäristökemikaalien yhteisvaikutusten tutkimuksen myötä joidenkin yhdisteryhmien, kuten esimerkiksi perfluorattujen alkylyyhdisteiden (PFAS) kansainvälisiä terveysperusteisia raja-arvoja on jo tiukennettu entisestään³⁰⁴. Ympäristön kemikaalikuorman vaikutuksista esimerkiksi immuunijärjestelmään, lisääntymisterveyteen ja suolistomikrobeihin tarvitaan lisätietoa^{304,305} (EFSA 2020, Collins ja Patterson 2020). Tämä puoltaa pysyvien ja hormonihäiriköiksi tunnistettujen yhdisteille altistumisen kartoittamista myös sisäympäristöissä, vaikka ympäristön kemikaaleille altistutaankin pääasiassa ravinnon välityksellä.

Sisäilman terveyshaittojen kokonaisuutensa arviointiin on ehdotettu myös soluja tai yksinkertaisia eliöitä hyödyntäviä toksisuustestejä^{306–310}. Suurimmassa osassa tähän mennessä tehtyjä tutkimuksia on käytetty näytemateriaalina joko pinnoille laskeutuneita hiukkasia tai niiden uutoksia, sillä sisäilman hiukkasten oletetaan olevan merkittävässä roolissa terveyshaittojen syntyisessä, ja hiukkaset toimivat myös haihtuvien ja puolihaihtuvien yhdisteiden kantajina^{311,312}. Testattujen menetelmien soveltuvuus kosteusvaurioituneiden rakennusten tunnistamiseen vaikuttaa hyvin epävarmalta, ja käytännön työssä toksisuuteen perustuvan testin perusteella toksisuutta aiheuttava tekijä pitäisi pystyä myös tunnistamaan haittatekijän poistamiseksi^{232,313}.

Rakenteiden epäpuhtauksien kuten mikrobien aineenvaihduntatuotteiden on havaittu laboratorio-olosuhteissa kulkeutuvan ilmaan hiukkasten lisäksi myös vesihöyryn mukana, joskin yhdisteiden etenemisen vesihöyryn mukana pysäyttää esimerkiksi rakennuspaperi^{314,315}. Sisäilmasta kerätystä vesihöyrystä tiivistetyn veden toksisuuden mittaamisen on siksi ehdotettu toimivan hiukkasiin verrattuna paremmin terveyshaitan ennustamisessa^{309,310}. Tämän menetelmän kykyä ennustaa sisäympäristön terveyshaittaa ei kuitenkaan vielä tunneta, sillä toksisten näytteiden yleisyys valikoimattomassa aineistossa tai yhteys terveyshaittoihin ei ole tiedossa. Vesihöyrymenetelmää hyödyntävässä tutkimuksessa terveyshaittoja raportoineista kohteista kerätystä näytteistä valtaosa (68 %) luokiteltiin toksiseksi, mutta toisaalta myös muiden näytteiden joukossa toksiset näytteet olivat yleisiä (56 %)³¹⁶. Terveydelle haitallisten sisätilojen tunnistamiseen tarkoitettujen menetelmien soveltuvuus käyttötarkoitukseensa tulisi arvioida puolueettomasti. Erityisen tärkeää tämä on siksi, että solu- tai eläinmallissa havaittu toksisuus ei ole yksiselitteinen ihmisten terveyshaitan mittari, ja aiempien havaintojen perusteella sisäympäristönäytteiden solutoksisuuden toimivuutta sellaisena on syytä epäillä.²³²

8.4 Viranomaisyhteistyö ja yhteistyö muiden toimijoiden kanssa

Suositus 8.4.1: *Työpaikkojen ja oppilaitosten sisäilmatilanteen selvittämisessä on hyötyä monialaisesta sisäilmastoryhmästä, jossa on mukana myös terveydenhuollon ammattilaisia ja työsuojelun edustajia.*

Suositus 8.4.2: *Terveydenhuollon, sosiaalihuollon ja ympäristöterveydenhuollon yhteistoimijuutta vahvistetaan kehittämällä keskinäiselle konsultoinnille toimivat käytännöt.*

Suositus 8.4.3 *Pitkittyneesti sisäilmasta oireileva voi tarvita sosiaalipalveluja, kuntoutustoimenpiteiden koordinaatiota sekä apua asumisratkaisuisissa ja työllistymisessä. Näissä tilanteissa tukea tarjoavat sosiaalialan asiantuntijat ja työvoimapaalvelut.*

Ympäristöterveydenhuollon tehtävänä on valvonnalla ja ohjauksella vähentää ympäristöperäisiä terveysriskejä. Sisäilmatilanteessa sekä potilaita kohtaavat terveydenhuollon ammattihenkilöt, että sisäympäristön olosuhteita valvovat ympäristöterveydenhuollon viranhaltijat voivat tarvita konsultointiapua työssään. Ym-

päristöterveydenhuollossa hyödynnetään terveydenhuollon ammattihenkilöiden konsultointiapua esimerkiksi sisäilmastotyöryhmissä ja sisäympäristön olosuhteiden terveydellisen merkityksen arvioinnissa. Mikäli tilanteeseen liittyy huolta henkilön sosiaalisista olosuhteista tai kyvystä vastata omasta huolenpidostaan, terveydestään tai turvallisuudestaan, voi olla tarpeen hyödyntää myös sosiaalihuollon asiantuntemusta.

Työpaikkojen ja oppilaitosten sisäilmatilanteissa terveydenhuollon ja ympäristöterveydenhuollon yhteistyöelimenä toimii tyypillisesti sisäilmastoryhmä, johon kutsutaan rakennuksen omistajatahon lisäksi mahdollisimman kattavasti sidosryhmien edustajia. Monialaisten sisäilmastoryhmien toiminta on tunnistettu kunnissa sisäilmaongelmia vähentäväksi tekijäksi¹⁵. Työpaikkojen osalta terveydenhuollon edustajana toimii tyypillisesti työterveyslääkäri, oppilaitoksissa myös kouluterveydenhuollon tai opiskeluterveydenhuollon asiantuntija, kuten esimerkiksi kouluterveydenhoitaja. Terveydenhuollon edustajan osallistumisesta monialaiseen sisäilmatyöryhmään on molemminpuolista hyötyä: toisaalta terveydenhuollon ammattihenkilö saa paremman käsityksen rakennuksen olosuhteista niiden terveydellisen merkityksen arviointia varten ja toisaalta hän pystyy arvioimaan esimerkiksi oirekyselyiden merkitystä, oireilun yleisyyttä ja vakavuutta sisäilmastoryhmän ratkaisujen tueksi. Työpaikkojen sisäilmatilanteiden käsittelyn kannalta tärkeässä osassa on myös yhteistyö työnantajan ja työsuojelun kanssa. Työsuojelun edustaja voi parantaa tiedonkulkua ja yhteistä näkemystä työnantajan ja työntekijöiden välillä.

Perusterveydenhuollossa tai sosiaalihuollossa vastaavaa yhteistyöelintä tai vakiintuneita käytäntöjä ympäristöterveydenhuollon väliselle yhteistyölle ei ole. Yksittäisen potilaan asuinolosuhteiden selvittäminen osana potilaan hoitoa on käytännössä potilaan haastattelun tai potilaan vastaanotolle toimittamien rakennuksen kuntotutkimusten arvioinnin varassa. Asuinolosuhteiden selvittämisessä terveydenhuollolle luonteva yhteistyötaho olisi ympäristöterveydenhuolto, jonka vastuualueelle asumisterveyden valvonta muutenkin kuuluu. Vastuuviranomaisena ympäristöterveydenhuollon viranhaltijat voivat selvittää asumisolosuhteiden mahdollisia riskitekijöitä terveydelle sekä ohjata korjaamaan havaittuja puutteita ja tarvittaessa myös määrätä jatkotoimenpiteistä tai jopa kieltää asunnon käytön. Myös sosiaalihuollon kotikäynnit voivat tuoda tarpeellista lisätietoa henkilön asuinolosuhteista, ja haasteellisissa tilanteissa sosiaalihuollosta voi olla apua korvaavan asumisratkaisun järjestämiseen.

Ympäristöterveydenhuollon viranhaltijat voivat poikkeustapauksessa käsitellä myös luottamuksellista terveystietoa, mutta pääsääntöisesti ympäristöterveydenhuollon rooli on sisäympäristön olosuhteiden arviointi. Yhteistyön rakenteiden selventämiseksi on hyvinvointialueittain tarpeen pohtia, kuinka terveydenhuolto saa tukea sisäympäristön olosuhteiden arvioimiseen, ja toisaalta mitä tahoja ympäristöterveydenhuollon viranhaltijat voivat tarvittaessa konsultoida sisäympäristön terveydelliseen merkitykseen liittyen. Ympäristöterveydenhuollon tiiviimpi yhteistyö terveydenhuollon ja tarvittaessa myös sosiaalihuollon kanssa edistäisi potilaiden yhdenmukaisemman kohtelun lisäksi poikkihallinnollista yhteistyötä ja monialaista lähestymistapaa sisäilmatilanteisiin.

Useimmissa tapauksissa viranomaisen toimintaohjeet ja neuvonta olosuhteiden korjaamiseksi riittävät epäkohtien poistamiseksi. Esimerkiksi vuosina 2018-2019 tehtyjen Etelä-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun 18 seurantatarkastusten perusteella kaikki tarkastuksen kohteena olleet työnantajat olivat ryhtyneet toimenpiteisiin epäkohtien korjaamiseksi annettujen toimintaohjeiden perusteella³¹⁷. Viranomaistyön painopistettä kannattaa siis siirtää neuvontaan ja ohjaukseen, ja toisaalta varmistaa, että ympäristöterveydenhuollon toimivalta ja prosessit mahdollistavat nopean puuttumisen, jos vakavia laiminlyöntejä esiintyy.

Pitkittyneesti oireilevan potilaan tilannetta voi vaikeuttaa oireilun vaikutus työllistymiseen ja taloudelliseen tilanteeseen. Eri tukimuotojen, kuntoutuksen, työllistymisen ja asumisjärjestelyjen selvittäminen vaatii voimavaroja ja perehtymistä, mikä lisää tilanteen kuormittavuutta. Hyvinvointialueilla toimii sosiaalihuollon

asiantuntijoita, joiden tehtävänä on esimerkiksi ohjata sosiaalipalveluiden piiriin (terveydenhuollon sosiaalityö), koordinoita osatyökykyisten työllistymistä tukevia palveluita (työkykykoordinaattori), toimia yhdyshenkilönä kuntoutuspalveluiden järjestämisessä (kuntoutuksen yhdyshenkilö) tai selvittää toimeentuloon tai asumiseen liittyviä ongelmatilanteita (aikuissosiaalityö). Näitä jo olemassa olevia kokonaisuuksia voisi hyödyntää myös sisäilmasta oireilevien potilaiden tukemisessa, mikä parantaisi tukitoimien saatavuutta ja löydettävyyttä.

Julkisen sektorin puutteellisia resursseja voisi osaltaan korvata tiiviimpi yhteistyö kolmannen sektorin toimijoiden, kuten sosiaali- ja terveysalan yhdistysten kanssa. Järjestöjen ketteryys mahdollistaa monenlaisen tukitoiminnan, jolloin apua tarvitsevaa ei jouduta ohjaamaan useiden eri toimijoiden pariin vaan tukea eri asioihin voi saada samasta paikasta. Julkisen ja kolmannen sektorin yhteistyö voisi näkyä esimerkiksi julkisen sektorin asiakkaiden ohjaamisessa järjestöjen tuen pariin. Järjestöjen toimiminen julkisten tahojen tilaamien maksullisten palveluiden tarjoajina on kuitenkin mahdollisesti ongelmallista sisäilmasta sairastuneiden etujen ajamisen kannalta, sillä palvelujen myyminen voi tehdä järjestöistä riippuvaisia julkisen sektorin rahoituksesta. Vuorovaikutus toteutuu siksi parhaiten tasa-arvoisessa yhteistyössä, jossa ei ole palvelun ostajaa ja tarjoajaa, vaan joukko eri sektoreiden edustajia, jotka yhdessä edistävät sisäilmasta oireilevien ja sairastuneiden hyvinvointia.

Lähdeluettelo

1. Elg P, Forss P, Haahtela T, et al. Majvikin suositus: Kosteusvauriomikrobien aiheuttamien oireiden selvittely. Suom Lääkärilehti. 1998.
2. Alenius H, Haahtela T, Hakulinen A, et al. Majvik II -suositus: Kosteusvauriomikrobeihin liittyvien oireiden selvittely. 2007;62(7):654-664.
3. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin asettama työryhmä. Kosteus- ja homevaurioista oireileva potilas: Käypä hoito -suositus. Published online 2017. Accessed December 20, 2023. www.kaypahoito.fi
4. Sosiaali- ja terveysministeriö. Sisäilma ja terveys: potilaiden diagnosointi, hoito ja kuntoutus -työryhmän asettamispäätös VN/18878/2022-STM-18. 2022
5. Gordon SB, Bruce N, Grigg J, et al. Respiratory risks from household air pollution in low and middle income countries. Lancet Respir Med. 2014;2(10):823-860. doi:10.1016/s2213-2600(14)70168-7
6. Bennitt FB, Wozniak SS, Causey K, Burkart K, Brauer M. Estimating disease burden attributable to household air pollution: new methods within the Global Burden of Disease Study. Lancet Glob Health. 2021;9:S18. doi:10.1016/S2214-109X(21)00126-1
7. Asikainen A, Hänninen O, Pekkanen J. Ympäristöaltisteisiin liittyvä tautitaakka Suomessa. Ymp Ja Terv-Lehti. 2013;(5).
8. Redlich CA, Sparer J, Cullen MR. Sick-building syndrome. The Lancet. 1997;349(9057):1013-1016. doi:10.1016/s0140-6736(05)63912-8
9. Sakellaris I, Saraga DE, Mandin C, et al. Association of subjective health symptoms with indoor air quality in European office buildings: The OFFICAIR project. Indoor Air. 2020;31(2):426-439. doi:10.1111/ina.12749
10. Viljoen M, Thomas BL. Low-grade systemic inflammation and the workplace. Work- J Prev Assess Rehabil. 2021;69(3):903-915. doi:10.3233/wor-213523
11. Eidstø E, Selinheimo S, Lampi J, Salmela A, Pekkanen J. The continuum of severity of functional impairment due to indoor air symptoms: prevalence and determinants. J Occup Environ Med. Published online 2023. doi:10.1097/jom.0000000000002884
12. Satish U, Mendell MJ, Shekhar K, et al. Is CO2 an Indoor Pollutant? Direct Effects of Low-to-Moderate CO2 Concentrations on Human Decision-Making Performance. Environ Health Perspect. 2012;120(12):1671-1677. doi:10.1289/ehp.1104789
13. Allen JG, MacNaughton P, Satish U, Santanam S, Vallarino J, Spengler JD. Associations of Cognitive Function Scores with Carbon Dioxide, Ventilation, and Volatile Organic Compound Exposures in Office Workers: A Controlled Exposure Study of Green and Conventional Office Environments. Environ Health Perspect. 2015;124(6):805-812. doi:10.1289/ehp.1510037
14. Pulimeno M, Piscitelli P, Colazzo S, Colao A, Miani A. Indoor air quality at school and students' performance: Recommendations of the UNESCO Chair on Health Education and Sustainable Development & the Italian Society of Environmental Medicine (SIMA). Health Promot Perspect. 2020;10(3):169-174. doi:10.34172/hpp.2020.29
15. Salmela A, Tähtinen K, Hartikainen T, et al. Sisäilma ja terveys: Kehitys, nykytilanne, seuranta ja vertailu eri maiden sekä julkisen ja yksityisen sektorin välillä. Valtioneuvoston kanslia; 2019.
16. Reijula K. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat.; 2012.
17. Hänninen O, Lehtomäki H, Korhonen A, Korhonen A. Ilmansaasteet ja kuolleisuus kärjessä, tautitaakka yli kaksinkertainen : Ympäristöaltisteiden kansanterveysvaikutukset. Ymp Ja Terv-Lehti. 2020;(1).

18. Darby SC, Hill D, Deo H, et al. Residential radon and lung cancer – detailed results of a collaborative analysis of individual data on 7148 persons with lung cancer and 14 208 persons without lung cancer from 13 epidemiologic studies in Europe. *Scand J Work Environ Health*. 2006;32(1):1-83. doi:10.5271/sjweh.969
19. Ngoc LTN, Park D, Lee YC. Human Health Impacts of Residential Radon Exposure: Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Case–Control Studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;20(1):97. doi:10.3390/ijerph20010097
20. Moon J, Yoo H. Residential radon exposure and leukemia: A meta-analysis and dose-response meta-analyses for ecological, case-control, and cohort studies. *Environ Res*. 2021;202:111714. doi:10.1016/j.envres.2021.111714
21. Kurkela O, Nevalainen J, Pätsi SM, Kojo K, Holmgren O, Auvinen A. Lung cancer incidence attributable to residential radon exposure in Finland. *Radiat Environ Biophys*. Published online November 8, 2022. doi:10.1007/s00411-022-01004-1
22. Siponen T, Yli-Tuomi T, Tiittanen P, et al. Wood stove use and other determinants of personal and indoor exposures to particulate air pollution and ozone among elderly persons in a Northern Suburb. *Indoor Air*. 2019;29(3):413-422. doi:10.1111/ina.12538
23. Yli-Tuomi T, Siponen T. Katsaus sisätilojen PM_{2,5}- ja PM₁₀-hiukkasista Suomessa ja muissa pohjoismaissa. *Terveysten ja hyvinvoinnin laitos*; 2023.
24. Zhang L, Ou C, Magana-Arachchi D, et al. Indoor Particulate Matter in Urban Households: Sources, Pathways, Characteristics, Health Effects, and Exposure Mitigation. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(21):11055. doi:10.3390/ijerph182111055
25. WHO. WHO Global Air Quality Guidelines. Particulate Matter (PM_{2.5} and PM₁₀), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide. WHO; 2021.
26. Haverinen-Shaughnessy U, Leppänen H, Salmela A, Hyvärinen A. *Altistuminen Sisäympäristössä : Yleisyys Suomessa Ja Pohjoismaissa. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos*; 2020.
27. Jaakkola MS, Jaakkola JJK. Passiivisen tupakoinnin terveyshaitat. *Duodecim Lääketieteellinen Aikakauskirja*. 2012(128):1097-1106.
28. Francis DL, Reddy SSP. The silent assassin: Third hand smoking. *J Glob Health*. Published online 2022. doi:10.7189/jogh.12.03079
29. Samet JM, Avila-Tang E, Boffetta P, et al. LUNG CANCER IN NEVER SMOKERS: CLINICAL EPIDEMIOLOGY AND ENVIRONMENTAL RISK FACTORS. *Clin Cancer Res*. 2009;15(18):5626-5645. doi:10.1158/1078-0432.ccr-09-0376
30. Yang L, Wang H, Yang L, et al. Maternal cigarette smoking before or during pregnancy increases the risk of birth congenital anomalies: a population-based retrospective cohort study of 12 million mother-infant pairs. *BMC Med*. 2022;20(1):4-4. doi:10.1186/s12916-021-02196-x
31. Yang IA, Jenkins CR, Salvi SS. Chronic obstructive pulmonary disease in never-smokers: risk factors, pathogenesis, and implications for prevention and treatment. *Lancet Respir Med*. Published online April 1, 2022. doi:10.1016/s2213-2600(21)00506-3
32. Olivieri M, Murgia N, Carsin AE, et al. Effects of Smoking Bans on Passive Smoking Exposure at Work and at Home. *The European Community Respiratory Health Survey*. *Indoor Air*. 2019;29(4):670-679. doi:10.1111/ina.12556
33. Koponen P, Borodulin K, Lundqvist A, Sääksjärvi K, Koskinen S. *Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa: FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos*; 2018.

34. Kinnunen JM, Pere L, Raisamo S, et al. Nuorten terveystapatutkimus 2019 : Nuorten tupakkatuotteiden ja päih- teiden käyttö sekä rahapelaaminen. Sosiaali- ja terveysministeriö; 2019.
35. Li L, Lin Y, Xia T, Zhu Y. Effects of Electronic Cigarettes on Indoor Air Quality and Health. *Annu Rev Public Health*. 2020;41(1):363-380. doi:10.1146/annurev-publhealth-040119-094043
36. WHO. WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould.; 2009.
37. Hurraß J, Heinzow B, Aurbach U, et al. Medical diagnostics for indoor mold exposure. *Int J Hyg Environ Health*. 2017;220(2):305-328. doi:10.1016/j.ijheh.2016.11.012
38. Fisk WJ, Chan WR, Johnson AL. Does dampness and mold in schools affect health? Results of a meta-analysis. *Indoor Air*. 2019;29(6):895-902. doi:10.1111/ina.12588
39. Fakunle AG, Jafta N, Okekunle AP, Naidoo RN. Indoor microbiome and risk of lower respiratory tract infections among children under-five years: A meta-analysis. *Indoor Air*. 2020;30(5):795-804. doi:10.1111/ina.12698
40. Fakunle AG, Jafta N, Naidoo RN, Smit LAM. Association of indoor microbial aerosols with respiratory symptoms among under-five children: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health*. 2021;20(1):77. doi:10.1186/s12940-021-00759-2
41. Korkalainen M, Täubel M, Naarala J, et al. Synergistic proinflammatory interactions of microbial toxins and structural components characteristic to moisture-damaged buildings. *Indoor Air*. 2017;27(1):13-23. doi:10.1111/ina.12282
42. Holme JA, Øya E, Afanou AKJ, Øvrevik J, Eduard W. Characterization and pro-inflammatory potential of indoor mold particles. *Indoor Air*. 2020;30(4):662-681. doi:10.1111/ina.12656
43. Salmela A. Kosteusvaurioiden yleisyys pientalojen riskirakenteissa. *Ympäristö ja Terveys -lehti*. 2022;(5).
44. Karvonen AM, Hyvärinen A, Korppi M, et al. Moisture Damage and Asthma: A Birth Cohort Study. *Pediatrics*. 2015;135(3). doi:10.1542/peds.2014-1239
45. Eurostat. Share of total population living in a dwelling with a leaking roof, damp walls, floors or foundation, or rot in window frames of floor - EU-SILC survey. Published online 2020. Accessed December 20, 2023. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tessi292/default/table?lang=en>
46. Tu Z, Li Y, Geng S, Zhou K, Wang R, Dong X. Human responses to high levels of carbon dioxide and air tempera- ture. *Indoor Air*. 2020;31(3):872-886. doi:10.1111/ina.12769
47. Guais A, Brand G, Jacquot L, et al. Toxicity of carbon dioxide: a review. *Chem Res Toxicol*. 2011;24(12):2061- 2070. doi:10.1021/tx200220r
48. World Health Organization, ed. Who Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants. WHO; 2010.
49. Chen Z, Liu N, Tang H, et al. Health effects of exposure to sulfur dioxide, nitrogen dioxide, ozone, and carbon monoxide between 1980 and 2019: A systematic review and meta-analysis. *Indoor Air*. 2022;32(11). doi:10.1111/ina.13170
50. Guibas GV, Mathioudakis AG, Tsoumani M, Tsabouri S. Relationship of Allergy with Asthma: There Are More Than the Allergy “Eggs” in the Asthma “Basket.” *Front Pediatr*. 2017;5:92-92. doi:10.3389/fped.2017.00092
51. Martikainen MV, Tossavainen T, Hannukka N, Roponen M. Pollen, respiratory viruses, and climate change: Syn- ergistic effects on human health. *Environ Res*. 2023;219:115149. doi:10.1016/j.envres.2022.115149
52. Tuomi T, Wallenius K, Mahiout S, Rautiala S, Lappalainen S. Teolliset mineraalikuudit toimistotyypissä työti- loissa: Esiintyminen, altistumisen arviointi, terveysvaikutukset ja päästöjen hallinta. Työterveyslaitos; 2020.

53. Santonen T, Oksa P. Ammattisyöpätyöryhmän Muistio. Työterveyslaitos; 2013.
54. Suojalehto H, Wolff H, Nynäs P, et al. Asbestisairaudet edelleen ajankohtaisia. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. 2019;135(10).
55. Koskela K, Lehtimäki J, Aalto-Korte K, et al. Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt 2018: Työperäisten sairauksien rekisteriin kirjatut uudet tapaukset. Työterveyslaitos; 2022.
56. Mandin C, Trantallidi M, Cattaneo A, et al. Assessment of indoor air quality in office buildings across Europe - The Officair study. *Sci Total Environ.* 2017;579:169-178. doi:10.1016/j.scitotenv.2016.10.238
57. Wallenius K, Hovi H, Mahiout S, et al. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet toimistotyypissä työympäristöissä: Päästölähteet, mittausmenetelmät, pitoisuustasot ja terveysvaikutukset. Työterveyslaitos; 2021.
58. Juntunen M, Salmela A, Jalkanen K, Hovi H, Wallenius K, Hyvärinen A. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet asunnoissa : Pitoisuustasot, yleisimmät yhdisteet ja terveysvaikutukset. 2022.
59. Lorentzen JC, Juran SA, Nilsson M, Nordin S, Johanson G. Chloroanisoles may explain mold odor and represent a major indoor environment problem in Sweden. *Indoor Air.* 2016;26(2):207-218. doi:10.1111/ina.12207
60. Juntunen M, Salmela A, Jalkanen K, Hovi H, Wallenius K, Hyvärinen A. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet asunnoissa : Pitoisuustasot, yleisimmät yhdisteet ja terveysvaikutukset. 2022.
61. Wallenius K, Korkalainen M, Porras S, et al. Sisäympäristöissä esiintyvät puoli haihtuvat orgaaniset yhdisteet (SVOC): Väestön altistuminen ja terveysriskit. Työterveyslaitos; 2023.
62. Lange R, Vogel N, Schmidt P, et al. Cumulative risk assessment of five phthalates in European children and adolescents. *Int J Hyg Environ Health.* 2022;246:114052-114052. doi:10.1016/j.ijheh.2022.114052
63. Airaksinen R, Salmela A, Pitkäranta M. Kivihiilitervatuotteet Asuinrakennuksissa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos; 2023.
64. Awuchi CG, Ondari EN, Nwozo S, et al. Mycotoxins' Toxicological Mechanisms Involving Humans, Livestock and Their Associated Health Concerns: A Review. *Toxins.* 2022;14(3):167-167. doi:10.3390/toxins14030167
65. Jaderson M, Park JH. Effect of storage temperature and duration on concentrations of 27 fungal secondary metabolites spiked into floor dust from an office building. *J Occup Environ Hyg.* 2020;17(5):220-230. doi:10.1080/15459624.2020.1734205
66. Nevalainen A, Täubel M, Hyvärinen A. Indoor fungi: companions and contaminants. *Indoor Air.* 2015;25(2):125-156. doi:10.1111/ina.12182
67. Miller JD, McMullin DR. Fungal secondary metabolites as harmful indoor air contaminants: 10 years on. *Appl Microbiol Biotechnol.* 2014;98(24):9953-9966. doi:10.1007/s00253-014-6178-5
68. Ježak K, Kozajda A, Sowiak M, Brzeźnicki S, Bonczarowska M, Szadkowska-Stańczyk I. The capability of fungi isolated from moldy dwellings to produce toxins. *Int J Occup Med Environ Health.* 2016;29(5):823-836. doi:10.13075/ijomeh.1896.00601
69. Hyvönen S, Syrjälä H. Asthma Case Cluster during Renovation of a Water-Damaged and Toxic Building. *Microorganisms.* 2019;7(12):642. doi:10.3390/microorganisms7120642
70. Kramer A, Wichelhaus TA, Kempf V, Hogardt M, Zacharowski K. Building-related illness (BRI) in all family members caused by mold infestation after dampness damage of the building. *GMS Hyg Infect Control.* 2021;16:Doc32-Doc32. doi:10.3205/dgkh000403

71. Brasel TL, Douglas DR, Wilson SC, Straus DC. Detection of Airborne *Stachybotrys chartarum* Macrocylic Trichothecene Mycotoxins on Particulates Smaller than Conidia. *Appl Environ Microbiol.* 2005;71(1):114-122. doi:10.1128/aem.71.1.114-122.2005
72. Peitzsch M, Sulyok M, Täubel M, et al. Microbial secondary metabolites in school buildings inspected for moisture damage in Finland, The Netherlands and Spain. *J Environ Monit.* 2012;14(8):2044-2053. doi:10.1039/c2em30195d
73. Kirjavainen PV, Täubel M, Karvonen AM, et al. Microbial secondary metabolites in homes in association with moisture damage and asthma. *Indoor Air.* 2016;26(3):448-456. doi:10.1111/ina.12213
74. Hardin BD, Robbins CA, Fallah P, Kelman BJ, Kelman BJ. The Concentration of No Toxicologic Concern (CoNTC) and Airborne Mycotoxins. *J Toxicol Environ Health.* 2009;72(9):585-598. doi:10.1080/15287390802706389
75. Munro IC, Munro IC, Renwick AG, Barbara Danielewska-Nikiel, Danielewska-Nikiel B. The Threshold of Toxicological Concern (TTC) in risk assessment. *Toxicol Lett.* 2008;180(2):151-156. doi:10.1016/j.toxlet.2008.05.006
76. Kroes R. Structure-Based Thresholds of Toxicological Concern (TTC): Guidance for Application to Substances Present at Low Levels in the Diet. *Toxicol Pathol.* 2004;32:93-93. doi:10.1080/01926230490462101
77. FDA. Food additives: Threshold of regulation for substances used in food-contact articles. *Fed Regist.* 1995;60(136):36582-36596.
78. Drew R, Frangos J. The concentration of no toxicological concern (CoNTC): a risk assessment screening tool for air toxics. *J Toxicol Environ Health.* 2007;70(19):1584-1593. doi:10.1080/15287390701429539
79. Huttunen K, Korkalainen M. Microbial Secondary Metabolites and Knowledge on Inhalation Effects. In: *Exposure to Microbiological Agents in Indoor and Occupational Environments*; 2017:213-234. doi:10.1007/978-3-319-61688-9_10
80. Kelman BJ, Robbins CA, Swenson LJ, Bryan D, Hardin, Hardin BD, Hardin BD. Risk from inhaled mycotoxins in indoor office and residential environments. *Int J Toxicol.* 2004;23(1):3-10. doi:10.1080/10915810490265423
81. Gottschalk C, Bauer J, Meyer K. Detection of Satratoxin G and H in Indoor Air from a Water-Damaged Building. *Mycopathologia.* 2008;166(2):103-107. doi:10.1007/s11046-008-9126-z
82. Hardin BD, Robbins CA, Fallah P, Kelman BJ, Kelman BJ. The Concentration of No Toxicologic Concern (CoNTC) and Airborne Mycotoxins. *J Toxicol Environ Health.* 2009;72(9):585-598. doi:10.1080/15287390802706389
83. Sérafin G, Blondeau P, Mandin C. Indoor air pollutant health prioritization in office buildings. *Indoor Air.* 2020;31(3):646-659. doi:10.1111/ina.12776
84. Dimitroulopoulou S, Dudzińska MR, Gunnarsen L, et al. Indoor air quality guidelines from across the world: An appraisal considering energy saving, health, productivity, and comfort. *Environ Int.* 2023;178:108127. doi:10.1016/j.envint.2023.108127
85. Qian H, Miao T, Liu L, Zheng X, Luo D, Li Y. Indoor transmission of SARS-CoV-2. *Indoor Air.* 2020;31(3):639-645. doi:10.1111/ina.12766
86. Li Y, Leung GM, Tang JW, et al. Role of ventilation in airborne transmission of infectious agents in the built environment - a multidisciplinary systematic review. *Indoor Air.* 2007;17(1):2-18. doi:10.1111/j.1600-0668.2006.00445.x
87. Sattar SA. Indoor air as a vehicle for human pathogens: Introduction, objectives, and expectation of outcome. *Am J Infect Control.* 2016;44(9). doi:10.1016/j.ajic.2016.06.010

88. Elsaid AM, Ahmed MS. Indoor Air Quality Strategies for Air-Conditioning and Ventilation Systems with the Spread of the Global Coronavirus (COVID-19) Epidemic: Improvements and Recommendations. *Environ Res.* 2021;199:111314-111314. doi:10.1016/j.envres.2021.111314
89. Palma F, Baldelli G, Schiavano GF, Amagliani G, Aliano MP, Brandi G. Use of Eco-Friendly UV-C LEDs for Indoor Environment Sanitization: A Narrative Review. *Atmosphere.* 2022;13(9):1411-1411. doi:10.3390/atmos13091411
90. Duval D, Palmer JC, Tudge I, et al. Long distance airborne transmission of SARS-CoV-2: rapid systematic review. *BMJ.* Published online June 29, 2022:e068743-e068743. doi:10.1136/bmj-2021-068743
91. Azuma K, Yanagi U, Kagi N, Kim H, Ogata M, Hayashi M. Environmental factors involved in SARS-CoV-2 transmission: effect and role of indoor environmental quality in the strategy for COVID-19 infection control. *Environ Health Prev Med.* 2020;25(1):66-66. doi:10.1186/s12199-020-00904-2
92. Morawska L, Tang JW, Bahnfleth WP, et al. How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised? *Environ Int.* 2020;142:105832. doi:10.1016/j.envint.2020.105832
93. Izadyar N, Miller W. Ventilation strategies and design impacts on indoor airborne transmission: A review. *Build Environ.* Published online May 1, 2022:109158-109158. doi:10.1016/j.buildenv.2022.109158
94. Wang CC, Prather KA, Sznitman J, et al. Airborne transmission of respiratory viruses. *Science.* 2021;373(6558). doi:10.1126/science.abd9149
95. Jartti T, Bønnelykke K, Elenius V, Feleszko W. Role of viruses in asthma. *Semin Immunopathol.* 2020;42(1):61-74. doi:10.1007/s00281-020-00781-5
96. Ortega H, Nickle DC, Carter L. Rhinovirus and asthma: Challenges and opportunities. *Rev Med Virol.* 2020;31(4). doi:10.1002/rmv.2193
97. Wang J, Engvall K, Smedje G, Nilsson H, Norbäck D. Current wheeze, asthma, respiratory infections, and rhinitis among adults in relation to inspection data and indoor measurements in single-family houses in Sweden-The BETSI study. *Indoor Air.* 2017;27(4):725-736. doi:10.1111/ina.12363
98. Wolkoff P, Azuma K, Carrer P. Health, work performance, and risk of infection in office-like environments: The role of indoor temperature, air humidity, and ventilation. *Int J Hyg Environ Health.* 2021;233:113709. doi:10.1016/j.ijheh.2021.113709
99. Sundell J, Levin H, Nazaroff WW, et al. Ventilation rates and health: multidisciplinary review of the scientific literature: Ventilation rates and health. *Indoor Air.* 2011;21(3):191-204. doi:10.1111/j.1600-0668.2010.00703.x
100. Fisk WJ. How home ventilation rates affect health: A literature review. *Indoor Air.* 2018;28(4):473-487. doi:10.1111/ina.12469
101. Salmela A, Mäntynen K. Kuntakiinteistöjen sisäilman laatu – kuinka tilanne on kehittynyt viime vuosina? *Ympäristö ja Terveys -lehti.* 2023;54(5):18-22.
102. Carrer P, De Oliveira Fernandes E, Santos H, Hänninen O, Kephelopoulos S, Wargocki P. On the Development of Health-Based Ventilation Guidelines: Principles and Framework. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(7):1360. doi:10.3390/ijerph15071360
103. Azuma K, Ikeda K, Kagi N, Yanagi U, Osawa H. Evaluating prevalence and risk factors of building-related symptoms among office workers: Seasonal characteristics of symptoms and psychosocial and physical environmental factors. *Environ Health Prev Med.* 2017;22(1):38-38. doi:10.1186/s12199-017-0645-4
104. Jones ER, Laurent JGC, Young AS, Coull BA, Spengler JD, Allen JG. Indoor humidity levels and associations with reported symptoms in office buildings. *Indoor Air.* Published online December 3, 2021. doi:10.1111/ina.12961

105. Wang C, Wang J, Norbäck D. A Systematic Review of Associations between Energy Use, Fuel Poverty, Energy Efficiency Improvements and Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(12):7393. doi:10.3390/ijerph19127393
106. Wolkoff P. Indoor air humidity, air quality, and health - An overview. *Int J Hyg Environ Health*. 2018;221(3):376-390. doi:10.1016/j.ijheh.2018.01.015
107. Byber K, Radtke T, Norbäck D, et al. Humidification of indoor air for preventing or reducing dryness symptoms or upper respiratory infections in educational settings and at the workplace. Cochrane Work Group, ed. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;2021(12). doi:10.1002/14651858.CD012219.pub2
108. Azuma K, Kagi N, Yanagi U, Kim H, Osawa H. A longitudinal study on the effects of hygro-thermal conditions and indoor air pollutants on building-related symptoms in office buildings. *Indoor Air*. 2022;32(11). doi:10.1111/ina.13164
109. Zuo C, Luo L, Liu W. Effects of increased humidity on physiological responses, thermal comfort, perceived air quality, and Sick Building Syndrome symptoms at elevated indoor temperatures for subjects in a hot-humid climate. *Indoor Air*. 2021;31(2):524-540. doi:10.1111/ina.12739
110. Chen S, Liu C, Lin G, Hänninen O, Dong H, Xiong K. The role of absolute humidity in respiratory mortality in Guangzhou, a hot and wet city of South China. *Environ Health Prev Med*. 2021;26(1):109. doi:10.1186/s12199-021-01030-3
111. Wimalasena NN, Chang-Richards A, Wang KIK, Dirks KN. Housing Risk Factors Associated with Respiratory Disease: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(6):2815. doi:10.3390/ijerph18062815
112. Hahkala H, Säteri J. Sisäilmastoluokitus. *Sisäilmayhdistys*; 2001.
113. Kollanus V, Lanki T. 2000-luvun pitkittyneiden helleaaltojen kuolleisuusvaikutukset Suomessa. *Duodecim*. 2014;(10).
114. Quinn A, Shaman J. Health symptoms in relation to temperature, humidity, and self-reported perceptions of climate in New York City residential environments. *Int J Biometeorol*. 2017;61(7):1209-1220. doi:10.1007/s00484-016-1299-4
115. Palumbo JR, Lin S, Lin Z, et al. Assessing associations between indoor environment and health symptoms in Romanian school children: an analysis of data from the SINPHONIE project. *Environ Sci Pollut Res*. 2018;25(9):9186-9193. doi:10.1007/s11356-018-1568-3
116. Sohail H, Tiittanen P, Kollanus V, Lanki T. Heat, heatwaves and cardiorespiratory hospital admissions in Helsinki, Finland. *Eur J Public Health*. 2020;30. doi:10.1093/eurpub/ckaa166.140
117. Teyton A, Tremblay M, Tardif I, Lemieux MA, Nour K, Benmarhnia T. A Longitudinal Study on the Impact of Indoor Temperature on Heat-Related Symptoms in Older Adults Living in Non-Air-Conditioned Households. *Environ Health Perspect*. 2022;130(7). doi:10.1289/ehp10291
118. Liddell C, Guiney C. Living in a cold and damp home: frameworks for understanding impacts on mental well-being. *Public Health*. 2015;129(3):191-199. doi:10.1016/j.puhe.2014.11.007
119. Luo W, Kramer R, Kort Y, Rense P, Marken Lichtenbelt W. The effects of a novel personal comfort system on thermal comfort, physiology and perceived indoor environmental quality, and its health implications - Stimulating human thermoregulation without compromising thermal comfort. *Indoor Air*. 2022;32(1). doi:10.1111/ina.12951
120. Turunen M, Leivo V, Martuzevicius D, et al. Asuinkerrostalojen energiatehokkuuden parantaminen ja sen vaikutukset sisäympäristön laatuun ja terveellisyteen.; 2016

121. RT Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. 2018.
122. WHO. Report of the Systematic Review on the Effect of Indoor Cold on Health.; 2018.
123. WHO, Kempen E, Casas M, Pershagen G, Foraster M, Foraster M. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Cardiovascular and Metabolic Effects: A Summary. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(2):379. doi:10.3390/ijerph15020379
124. Hahad O, Jimenez MTB, Kuntic M, et al. Cerebral consequences of environmental noise exposure. *Environ Int*. 2022;165:107306-107306. doi:10.1016/j.envint.2022.107306
125. Turunen A, Tiittanen P, Yli-Tuomi T, Taimisto P, Lanki T. Eri ympäristömelulähteiden häiritsevyys Suomessa. *Ympäristö ja Terveystieteiden tutkimuskeskus*. 2021;(2).
126. EEA, Peris E, Blanes N, et al. Environmental Noise in Europe 2020. European Environment Agency; 2020.
127. Lehtomäki H, Karvosenoja N, Paunu VV, et al. Liikenteen terveystaikutukset Suomessa ja suurimmissa kaupungeissa. Suomen ympäristökeskus; 2021.
128. Figueiro MG, Rea M. Office lighting and personal light exposures in two seasons: Impact on sleep and mood. *Light Res Technol*. 2016;48(3):352-364. doi:10.1177/1477153514564098
129. Lai KY, Sarkar C, Ni MY, Cheung LWT, Gallacher J, Webster C. Exposure to light at night (LAN) and risk of breast cancer: A systematic review and meta-analysis. *Sci Total Environ*. 2020;762:143159-143159. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.143159
130. Urbano T, Vinceti M, Wise LA, Filippini T. Light at night and risk of breast cancer: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Int J Health Geogr*. 2021;20(1):44. doi:10.1186/s12942-021-00297-7
131. Cadena JDB, Poli T, Košir M, Lobaccaro G, Mainini AG, Alberto Speroni. Current Trajectories and New Challenges for Visual Comfort Assessment in Building Design and Operation: A Critical Review. *Appl Sci*. 2022;12(6):3018-3018. doi:10.3390/app12063018
132. Kaur K, Gurnani B, Nayak S, et al. Digital Eye Strain- A Comprehensive Review. *Ophthalmol Ther*. 2022. doi:10.1007/s40123-022-00540-9
133. Baliatsas C, Kamp I, Hooiveld M, Lebrecht E, Yzermans J. The relationship of modern health worries to non-specific physical symptoms and perceived environmental sensitivity: A study combining self-reported and general practice data. *J Psychosom Res*. 2015.
134. Lampi J, Salmela A, Ung-Lanki S, Tuoresmäki P, Hyvärinen A, Pekkanen J. Kansallinen Sisäilmakartoitus 2018 : Käsitteet Sisäilmaan Liittyvistä Terveystaikutuksista. Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos; 2019.
135. Lu X, Hisada A, Anai A, et al. Study of the Correlation between Multiple Chemical Sensitivity and Personality Using the Quick Environmental Exposure Sensitivity Inventory Questionnaire and the Temperament and Character Inventory. *J Occup Environ Med*. 2020;62(7). doi:10.1097/jom.0000000000001899
136. Henningsen P. Management of somatic symptom disorder. *Dialogues Clin Neurosci*. 2018;20(1):23-31. doi:10.31887/dcn.2018.20.1/phenningsen
137. Selinheimo S, Vuokko A, Hublin C, et al. Psychosocial treatments for employees with non-specific and persistent physical symptoms associated with indoor air: A randomised controlled trial with a one-year follow-up. *J Psychosom Res*. Published online January 1, 2020. doi:10.1016/j.jpsychores.2020.109962
138. Nissilä JJ, Savelieva K, Lampi J, Ung-Lanki S, Elovainio M, Pekkanen J. Parental worry about indoor air quality and student symptom reporting in primary schools with or without indoor air quality problems. *Indoor Air*. 2019;29(5):865-873. doi:10.1111/ina.12574

139. Savelieva K, Elovainio M, Lampi J, Ung-Lanki S, Pekkanen J. Psychosocial factors and indoor environmental quality in respiratory symptom reports of pupils: a cross-sectional study in Finnish schools. *BMJ Open*. 2020;10(9). doi:10.1136/bmjopen-2020-036873
140. Finell E, Haverinen-Shaughnessy U, Tolvanen A, et al. The associations of indoor environment and psychosocial factors on the subjective evaluation of Indoor Air Quality among lower secondary school students: a multilevel analysis. *Indoor Air*. 2017;27(2):329-337. doi:10.1111/ina.12303
141. Park JH, Cho SJ, White SK, Cox-Ganser JM. Changes in respiratory and non-respiratory symptoms in occupants of a large office building over a period of moisture damage remediation attempts. *PLOS ONE*. 2018;13(1). doi:10.1371/journal.pone.0191165
142. Haverinen-Shaughnessy U, Hyvärinen A, Putus T, Nevalainen A. Monitoring success of remediation: Seven case studies of moisture and mold damaged buildings. *Sci Total Environ*. 2008;399(1):19-27. doi:10.1016/j.scitotenv.2008.03.033
143. Edvardsson B, Stenberg B, Bergdahl J, Eriksson N, Lindén G, Widman L. Medical and social prognoses of non-specific building-related symptoms (Sick Building Syndrome): a follow-up study of patients previously referred to hospital. *Int Arch Occup Environ Health*. 2008;81(7):805-812. doi:10.1007/s00420-007-0267-z
144. Runeson-Broberg R, Norbäck D. Sick building syndrome (SBS) and sick house syndrome (SHS) in relation to psychosocial stress at work in the Swedish workforce. *Int Arch Occup Environ Health*. 2013;86(8):915-922. doi:10.1007/s00420-012-0827-8
145. Runeson R, Norbäck D, Klinteberg B af, Edling C. The influence of personality, measured by the Karolinska Scales of Personality (KSP), on symptoms among subjects in suspected sick buildings. *Indoor Air*. 2004;14(6):394-404. doi:10.1111/j.1600-0668.2004.00261.x
146. Vuokko A, Karvala K, Suojalehto H, et al. Clinical Characteristics of Disability in Patients with Indoor Air-Related Environmental Intolerance. *Saf Health Work*. 2019;10(3):362-369. doi:10.1016/j.shaw.2019.06.003
147. Selinheimo S, Lampi J, Pekkanen J. Parent's self-reported indoor environment-related symptoms and health worry increase symptom reports among their children at school—Study in two independent populations. *Indoor Air*. 2021;31(5):1298-1307. doi:10.1111/ina.12836
148. Szemerszky R, Dömötör Z, Witthöft M, Köteles F. Modern health worries and idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields are associated with paranoid ideation. *J Psychosom Res*. 2021;146:110501-110501. doi:10.1016/j.jpsychores.2021.110501
149. Speck MJ, Witthöft M. Symptoms of Idiopathic Environmental Intolerance associated with chemicals (IEI-C) are positively associated with perceptual anomalies. *J Psychosom Res*. Published online April 1, 2022:110808-110808. doi:10.1016/j.jpsychores.2022.110808
150. Finell E, Tolvanen A, Pekkanen J, Minkkinen J, Ståhl T, Rimpelä A. Psychosocial Problems, Indoor Air-Related Symptoms, and Perceived Indoor Air Quality among Students in Schools without Indoor Air Problems: A Longitudinal Study. *Int J Environ Res Public Health*. Published online January 1, 2018. doi:10.3390/ijerph15071497
151. Brauer C, Budtz-Jørgensen E, Mikkelsen S. Structural equation analysis of the causal relationship between health and perceived indoor environment. *Int Arch Occup Environ Health*. 2008;81(6):769-776. doi:10.1007/s00420-007-0244-6
152. Lahtinen M, Sundman-Digert C, Reijula K. Psychosocial work environment and indoor air problems: a questionnaire as a means of problem diagnosis. *Occup Environ Med*. 2004;61(2):143-149. doi:10.1136/oem.2002.005835
153. Tähtinen K, Remes J, Karvala K, Salmi K, Lahtinen M, Reijula K. PERCEIVED INDOOR AIR QUALITY AND PSYCHOSOCIAL WORK ENVIRONMENT IN OFFICE, SCHOOL AND HEALTH CARE ENVIRONMENTS IN FINLAND. *Int J Occup Med Environ Health*. 2020;33(4):479-495. doi:10.13075/ijom.1896.01565

154. EFSA, More SJ, Bampidis V, et al. Guidance on harmonised methodologies for human health, animal health and ecological risk assessment of combined exposure to multiple chemicals. *EFSA J.* 2019;17(3):1-77. doi:10.2903/j.efsa.2019.5634
155. EFSA, More SJ, Bampidis V, et al. Guidance Document on Scientific criteria for grouping chemicals into assessment groups for human risk assessment of combined exposure to multiple chemicals. *EFSA J.* 2021;19(12). doi:10.2903/j.efsa.2021.7033
156. Putus T, Vilén L, Atosuo J. The Association Between Work-Related Stress, Indoor Air Quality, and Voice Problems Among Teachers is There a Trend? *J Voice.* Published online October 9, 2021. doi:10.1016/j.jvoice.2021.09.007
157. Vilén L, Atosuo J, Putus T. The prevalence of hoarseness among health care professionals: time trends and effect of remediation in working conditions in 2007–2018. *Int Arch Occup Environ Health.* Published online November 4, 2022. doi:10.1007/s00420-022-01934-9
158. Vilén L, Päivinen M, Atosuo J, Putus T. Transferring from moisture damaged school building to clean facilities – The avoidance of mold exposure induces a decline in symptoms and improvement in lung function among personnel. *Environ Res.* Published online May 1, 2022:113598-113598. doi:10.1016/j.envres.2022.113598
159. Reiter R, Hoffmann TK, Pickhard A, Brosch S. Hoarseness-causes and treatments. *Dtsch Arzteblatt Int.* 2015;112(19):329-337. doi:10.3238/arztebl.2015.0329
160. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n , Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n ja Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Astma. Käypä hoito -suositus. Published online 2022. Accessed December 20, 2023. www.kaypahoito.fi
161. Wang J, Pindus M, Janson C, et al. Dampness, mould, onset and remission of adult respiratory symptoms, asthma and rhinitis. *Eur Respir J.* 2019;53(5):1801921. doi:10.1183/13993003.01921-2018
162. Caillaud D, Leynaert B, Keirsbulck M, Nadif R. Indoor mould exposure, asthma and rhinitis: findings from systematic reviews and recent longitudinal studies. *Eur Respir Rev.* 2018;27(148):170137. doi:10.1183/16000617.0137-2017
163. Dannemiller KC, Mendell MJ, Macher JM, et al. Next-generation DNA sequencing reveals that low fungal diversity in house dust is associated with childhood asthma development. *Indoor Air.* 2014;24(3):236-247. doi:10.1111/ina.12072
164. Behbod B, Sordillo JE, Hoffman EB, et al. Asthma and allergy development: contrasting influences of yeasts and other fungal exposures. *Clin Exp Allergy.* 2015;45(1):154-163. doi:10.1111/cea.12401
165. Sharpe RA, Thornton CR, Tyrrell J, Nikolaou V, Osborne NJ. Variable risk of atopic disease due to indoor fungal exposure in NHANES 2005–2006. *Clin Exp Allergy.* 2015;45(10):1566-1578. doi:10.1111/cea.12549
166. Tischer C, Zock JP, Valkonen M, et al. Predictors of microbial agents in dust and respiratory health in the EcRhs. *BMC Pulm Med.* 2015;15(1):48-48. doi:10.1186/s12890-015-0042-y
167. Eiffert S, Noibi Y, Vesper S, et al. A Citizen-Science Study Documents Environmental Exposures and Asthma Prevalence in Two Communities. *J Environ Public Health.* 2016;2016:1962901-1962901. doi:10.1155/2016/1962901
168. Oluwole O, Kirychuk S, Lawson J, et al. Indoor mold levels and current asthma among school-aged children in Saskatchewan, Canada. *Indoor Air.* 2017;27(2):311-319. doi:10.1111/ina.12304
169. Thacher JD, Gruzieva O, Pershagen G, et al. Mold and dampness exposure and allergic outcomes from birth to adolescence: data from the BAMSE cohort. *Allergy.* 2017;72(6):967-974. doi:10.1111/all.13102

170. Holst GJ, Pørneki A, Lindgreen JN, et al. Household dampness and microbial exposure related to allergy and respiratory health in Danish adults. *Eur Clin Respir J.* 2020;7(1):1706235-1706235. doi:10.1080/20018525.2019.1706235
171. Milanzi EB, Koppelman GH, Smit HA, et al. Role of timing of exposure to pets and dampness or mould on asthma and sensitization in adolescence. *Clin Exp Allergy.* 2019;49(10):1352-1361. doi:10.1111/cea.13471
172. Burr ML, Matthews IP, Arthur RA, et al. Effects on patients with asthma of eradicating visible indoor mould: a randomised controlled trial. *Thorax.* 2007;62(9):767-772. doi:10.1136/thx.2006.070847
173. Roponen M, Marjut Roponen, M. Roponen, et al. Effect of moisture-damage intervention on the immunotoxic potential and microbial content of airborne particles and on occupants' upper airway inflammatory responses. *Indoor Air.* 2013;23(4):295-302. doi:10.1111/ina.12032
174. Sauni R, Uitti J, Jauhiainen M, Kreiss K, Sigsgaard T, Verbeek J. Remediating buildings damaged by dampness and mould for preventing or reducing respiratory tract symptoms, infections and asthma. *Evid-Based Child Health Cochrane Rev J.* 2015;8(3):944-1000. doi:10.1002/ebch.1914
175. Mendell MJ, Adams RI. The challenge for microbial measurements in buildings. *Indoor Air.* 2019;29(4):523-526. doi:10.1111/ina.12550
176. Lahdensivu J, Pakkala T, Pikkuvirta J, et al. Rakennusten kosteusvauriot ja yllämpeneminen muuttuvassa ilmassa - RAIL. Valtioneuvoston kanslia; 2023.
177. Vandenplas O, Suarhana E, Riffart C, Lemièrre C, Moual NL, Bousquet J. The Impact of Work-Related Rhinitis on Quality of Life and Work Productivity: A General Workforce-Based Survey. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2020;8(5). doi:10.1016/j.jaip.2019.12.033
178. Raheison C, Girodet PO. Epidemiology of COPD. *Eur Respir Rev.* 2009;18(114):213-221. doi:10.1183/09059180.00003609
179. Sainio M, Karvala K. Ympäristöherkkyyden Hoidon Ja Kuntoutuksen Järjestäminen Suomessa. Työterveyslaitos; 2016.
180. Karvala K, Sainio M, Palmquist E, Claeson AS, Nyback MH, Nordin S. Building-Related Environmental Intolerance and Associated Health in the General Population. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(9):2047. doi:10.3390/ijerph15092047
181. Vuokko A, Karvala K, Lampi J, et al. Environmental Intolerance, Symptoms and Disability Among Fertile-Aged Women. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(2):293. doi:10.3390/ijerph15020293
182. Rossetti MG, Delvecchio G, Calati R, Perlini C, Bellani M, Brambilla P. Structural neuroimaging of somatoform disorders: A systematic review. *Neurosci Biobehav Rev.* 2021;122:66-78. doi:10.1016/j.neubiorev.2020.12.017
183. Louhiala P, Pekkanen J, Elovainio M, Sainio M. Nosebon monet kasvot. *Duodecim.* 2020;136(11).
184. Eltiti S, Wallace D, Russo R, Fox E. Symptom Presentation in Idiopathic Environmental Intolerance With Attribution to Electromagnetic Fields: Evidence for a Nocebo Effect Based on Data Re-Analyzed From Two Previous Provocation Studies. *Front Psychol.* 2018;9:1563-1563. doi:10.3389/fpsyg.2018.01563
185. Hartman TCO, Borghuis MS, Laar FA van de, Speckens AEM, Weel C van. Review article Medically unexplained symptoms, somatisation disorder and hypochondriasis: Course and prognosis. A systematic review ☆,☆☆. *J Psychosom Res.* Published online January 1, 2009. doi:10.1016/j.jpsychores.2008.09.018
186. Dessel N van, Boeft M den, Wouden JC van der, et al. Non-pharmacological interventions for somatoform disorders and medically-unexplained physical symptoms (MUPS) in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;11(11). doi:10.1002/14651858.cd011142.pub2

187. Andrews G, Basu A, Cuijipers P, et al. Computer therapy for the anxiety and depression disorders is effective, acceptable and practical healthcare: An updated meta-analysis. *J Anxiety Disord*. Published online 2018.
188. Leaviss J, Davis S, Ren S, et al. Behavioural modification interventions for medically unexplained symptoms in primary care: systematic reviews and economic evaluation. *Health Technol Assess*. 2020;24(46):1-490. doi:10.3310/hta24460
189. Kirmayer LJ, Groleau D, Looper KJ, Dao MD. Explaining medically unexplained symptoms. *Can J Psychiatry*. 2004;49(10):663-672. doi:10.1177/070674370404901003
190. Loenggaard K, Bjorner JB, Fink P, Burr H, Rugulies R. Medically unexplained symptoms and the risk of loss of labor market participation--a prospective study in the Danish population. *BMC Public Health*. 2015;15(1):844-844. doi:10.1186/s12889-015-2177-4
191. Chen E, Miller GE. Stress and inflammation in exacerbations of asthma. *Brain Behav Immun*. 2007;21(8):993-999. doi:10.1016/j.bbi.2007.03.009
192. Kenn K, Balkissoon R. Vocal cord dysfunction: what do we know? *Eur Respir J*. 2011;37(1):194-200. doi:10.1183/09031936.00192809
193. Katz J, Rosenbloom BN, Fashler SR. Chronic Pain, Psychopathology, and DSM-5 Somatic Symptom Disorder. *Can J Psychiatry*. 2015;60(4):160-167. doi:10.1177/070674371506000402
194. Cummings KJ, Fink JN, Vasudev M, Piacitelli C, Kreiss K. Vocal cord dysfunction related to water-damaged buildings. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2013;1(1):46-50. doi:10.1016/j.jaip.2012.10.001
195. Nynäs P, Vilpas S, Kankare E, et al. Clinical Findings among Patients with Respiratory Symptoms Related to Moisture Damage Exposure at the Workplace-The SAMDAW Study. *Healthcare*. 2021;9(9):1112. doi:10.3390/healthcare9091112
196. Barroso J, Branco P, Apkarian AV. Brain mechanisms of chronic pain: critical role of translational approach. *Transl Res*. Published online June 25, 2021. doi:10.1016/j.trsl.2021.06.004
197. Brunner W, Schreiner PJ, Akshay Sood, Akshay Sood, Sood A, Jacobs DR. Depression and Risk of Incident Asthma in Adults. The CARDIA Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;189(9):1044-1051. doi:10.1164/rccm.201307-1349oc
198. Dantoft TM, Nordin S, Andersson L, Petersen MW, Skovbjerg S, Jørgensen T. Multiple chemical sensitivity described in the Danish general population: Cohort characteristics and the importance of screening for functional somatic syndrome comorbidity-The DanFunD study. *PLOS ONE*. 2021;16(2). doi:10.1371/journal.pone.0246461
199. Nordin S. Mechanisms underlying nontoxic indoor air health problems: A review. *Int J Hyg Environ Health*. 2020;226. doi:10.1016/j.ijheh.2020.113489
200. Bailer J, Witthöft M, Rist F. Modern health worries and idiopathic environmental intolerance. *J Psychosom Res*. 2008;65(5):425-433. doi:10.1016/j.jpsychores.2008.05.006
201. Vuokko A, Sanna Selinheimo, Selinheimo S, et al. Decreased work ability associated to indoor air problems – An intervention (RCT) to promote health behavior. *Neurotoxicology*. 2015;49:59-67. doi:10.1016/j.neuro.2015.04.010
202. Köteles F, Witthöft M. Somatosensory amplification – An old construct from a new perspective. *J Psychosom Res*. 2017;101:1-9. doi:10.1016/j.jpsychores.2017.07.011
203. Claeson AS, Palmquist E, Nordin S. Physical and chemical trigger factors in environmental intolerance. *Int J Hyg Environ Health*. 2018;221(3):586-592. doi:10.1016/j.ijheh.2018.02.009

204. Assary E, Zavos HMS, Krapohl E, Keers R, Pluess M. Genetic architecture of Environmental Sensitivity reflects multiple heritable components: a twin study with adolescents. *Mol Psychiatry*. 2021;26(9):4896-4904. doi:10.1038/s41380-020-0783-8
205. Liira H, Virrantaus H, Sainio M. Pitkittyneiden kehollisten oireiden hoito -mitä uutta? *Lääkärilehti*. 2023;78(49-50):2019-2022.
206. Baliatsas C, Kamp I van, Lebret E, Rubin GJ. Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF): A systematic review of identifying criteria. *BMC Public Health*. 2012;12(1):643-643. doi:10.1186/1471-2458-12-643
207. Bräscher AK, Schulz SM, Bergh OV den, Witthöft M. Prospective study of placebo effects related to symptoms of idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF). *Environ Res*. 2020;190:110019. doi:10.1016/j.envres.2020.110019
208. Suojalehto H, Ndika J, Lindström I, et al. Transcriptomic Profiling of Adult-Onset Asthma Related to Damp and Moldy Buildings and Idiopathic Environmental Intolerance. *Int J Mol Sci*. 2021;22(19):10679. doi:10.3390/ijms221910679
209. Ndika J, Suojalehto H, Täubel M, et al. Nasal mucosa and blood cell transcriptome profiles do not reflect respiratory symptoms associated with moisture damage. *Indoor Air*. 2018;28(5):721-731. doi:10.1111/ina.12472
210. Bergh OV den, Bräscher AK, Witthöft M. Idiopathic Environmental Intolerance: A Treatment Model. *Cogn Behav Pract*. 2020;28(2):281-292. doi:10.1016/j.cbpra.2020.05.002
211. Brauer C, Mikkelsen S. The influence of individual and contextual psychosocial work factors on the perception of the indoor environment at work: a multilevel analysis. *Int Arch Occup Environ Health*. 2010;83(6):639-651. doi:10.1007/s00420-010-0511-9
212. Palmquist E, Claeson AS, Neely G, Stenberg B, Nordin S. Overlap in prevalence between various types of environmental intolerance. *Int J Hyg Environ Health*. 2014;217(4):427-434. doi:10.1016/j.ijheh.2013.08.005
213. Terveet tilat 2028. Terveet tilat -toimintamalli. Accessed December 20, 2023. <https://tilatjaterveys.fi/toimintamalli>
214. Brink HW, Loomans MGLC, Mobach MP, Kort H. A systematic approach to quantify the influence of indoor environmental parameters on students' perceptions, responses, and short-term academic performance. *Indoor Air*. 2022;32(10). doi:10.1111/ina.13116
215. Lahtinen M, Ginström A, Harinen S, Lappalainen S, Tarkka O, Unhola T. Selätä sisäilmastokiista: Viesti viisaasti. *Työterveyslaitos*; 2010.
216. Bauer GF, Roy M, Bakibinga P, et al. Future directions for the concept of salutogenesis: a position article. *Health Promot Int*. 2020;35(2):187-195. doi:10.1093/heapro/daz057
217. Borrell-Carrió F, Suchman AL, Epstein RM. The Biopsychosocial Model 25 Years Later: Principles, Practice, and Scientific Inquiry. *Ann Fam Med*. 2004;2(6):576-582. doi:10.1370/afm.245
218. Kusananto H, Agustian D, Hilmanto D. Biopsychosocial model of illnesses in primary care: A hermeneutic literature review. *J Fam Med Prim Care*. 2018;7(3):497-500. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_145_17
219. Siegrist M, Bearth A. Chemophobia in Europe and reasons for biased risk perceptions. *Nat Chem*. 2019;11(12):1071-1072. doi:10.1038/s41557-019-0377-8
220. Pekkanen J, Salmela A, Hyvärinen A, et al. Faktantarkistusta: sisäilma ja terveys. *Duodecim Lääketieteellinen Aikakauskirja*. 2021;138.

221. Henttonen N, Rannisto I. Kohtaamisen työkalu sisäilmasta oireilevia kohtaavalle ammattilaiselle. In: Vol 2022. Sisäilmayhdistys.
222. Henttonen N, Aitasalo M. Kuntoutumisen tuen toimintamalli sisäilmasta oireilevien työ- ja toimintakyvyn tukena. *Kuntoutus*. 2023;46(3):44-47. doi:10.37451/kuntoutus.137877
223. Boulet LP, Lavoie KL, Raheison-Semjen C, Kaplan A, Singh D, Jenkins CR. Addressing sex and gender to improve asthma management. *Npj Prim Care Respir Med*. 2022;32(1). doi:https://doi.org/10.1038/s41533-022-00306-7
224. Samulowitz A, Gremyr I, Eriksson E, Hensing G. "Brave Men" and "Emotional Women": A Theory-Guided Literature Review on Gender Bias in Health Care and Gendered Norms towards Patients with Chronic Pain. *Pain Res Manag*. 2018;2018:6358624-6358624. doi:10.1155/2018/6358624
225. Vuokko A, Keränen H, Sainio M, et al. Työntekijöiden oireilu sisäympäristössä: Työterveyshuollon näkökulma. Työterveyslaitos; 2021.
226. Raivio R. Hoidon jatkuvuus perusterveydenhuollossa. Tutkimus Tampereen yliopistollisen sairaalan erityisvastuualueen ja Oulun kaupungin terveyskeskuksissa. Tampereen yliopisto; 2016.
227. Isokääntä, Rautiala. Sisäilmastaselvitys Ja Olosuhtearviointi. Työterveyslaitos; 2022.
228. Reijula K, Korenius P, Keränen H, Tulenheimo-Eklund E, Vuokko A, Sainio M. Terveydellisen merkityksen arviointi sisäilmatilanteissa. Työterveyslaitos; 2022.
229. Atosuo J, Karhuvaara O, Suominen E, Vilén L, Nuutila J, Putus T. Indoor exposure to *Streptomyces albus* and *Aspergillus versicolor* elevates the levels of spore-specific IgG, IgG1 and IgG3 serum antibodies in building users — A new ELISA-based assay for exposure assessment. *Sci Total Environ*. 2020;698:134335. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.134335
230. Nynäs P, Vilpas S, Kankare E, et al. Laboratory Test Results in Patients with Workplace Moisture Damage Associated Symptoms—The SAMDAW Study. *Healthcare*. Published online 2023. doi:10.3390/healthcare11070971
231. De Ruyck K, Huybrechts I, Zhang S, et al. Mycotoxin exposure assessments in a multi-center European validation study by 24-hour dietary recall and biological fluid sampling. *Environ Int*. 2020;137:105539-105539. doi:10.1016/j.envint.2020.105539
232. Mahiout S, Korkalainen M, Wallenius K, Viluksela M, Santonen T, Huttunen K. Miksi sisäilman haitallisuutta ei voida arvioida toksisuustesteillä. *Duodecim*. 2019;135(8).
233. Homepakolaiset. Sisäilmasta Sairastuneiden Hoito Ja Kuntoutus Lapsen Kengissä; 2023.
234. Liu S, Wu R, Zhu Y, et al. The effect of using personal-level indoor air cleaners and respirators on biomarkers of cardiorespiratory health: a systematic review. *Environ Int*. 2022;158:106981. doi:10.1016/j.envint.2021.106981
235. Xia X, Chan KH, Lam KBH, et al. Effectiveness of indoor air purification intervention in improving cardiovascular health: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sci Total Environ*. 2021;789:147882. doi:10.1016/j.scitotenv.2021.147882
236. Perales RB, Palmer RF, Rincon R, et al. Does improving indoor air quality lessen symptoms associated with chemical intolerance? *Prim Health Care Res Dev*. 2022;23:e3. doi:10.1017/S1463423621000864
237. Park HJ, Lee HY, Suh CH, et al. The Effect of Particulate Matter Reduction by Indoor Air Filter Use on Respiratory Symptoms and Lung Function: A Systematic Review and Meta-analysis. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2021;13(5):719. doi:10.4168/air.2021.13.5.719
238. Iossifova Y, Cox-Ganser JM, Park JH, White SK, Kreiss K. Lack of respiratory improvement following remediation of a water-damaged office building. *Am J Ind Med*. 2011;54(4):269-277. doi:10.1002/ajim.20910

239. Krieger J, Jacobs DE, Ashley PJ, et al. Housing interventions and control of asthma-related indoor biologic agents: a review of the evidence. *J Public Health Manag Pract.* 2010;16(5). doi:10.1097/phh.0b013e3181ddcbd9
240. Johnson L, Ciaccio CE, Barnes CS, et al. Low-cost interventions improve indoor air quality and children's health. *Allergy Asthma Proc.* 2009;30(4):377-385. doi:10.2500/aap.2009.30.3257
241. Lloyd EL, McCormack C, McKeever M, Syme M. The effect of improving the thermal quality of cold housing on blood pressure and general health: a research note. *J Epidemiol Community Health.* 2008;62(9):793-797. doi:10.1136/jech.2007.067835
242. Lignell U, Meklin T, Putus T, et al. Effects of moisture damage and renovation on microbial conditions and pupils' health in two schools—a longitudinal analysis of five years. *J Environ Monit.* 2007;9(3):225-233. doi:10.1039/b615459j
243. Crichton F, Petrie KJ. Health complaints and wind turbines: The efficacy of explaining the nocebo response to reduce symptom reporting. *Environ Res.* 2015;140:449-455. doi:10.1016/j.envres.2015.04.016
244. Selinheimo S, Vuokko A, Hublin C, et al. Toiminnalliset Oireet Ja Työkyvyn Tuki Sisäilmaongelmassa (TOSI): Toimintamalli Työterveyshuoltoon. Työterveyslaitos; 2018.
245. Kleinstäuber M, Witthöft M, Steffanowski A, Marwijk HWJ van, Hiller W, Lambert MJ. Pharmacological interventions for somatoform disorders in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(11). doi:10.1002/14651858.cd010628.pub2
246. Alessandrini M, Micarelli A, Bruno E, et al. Intranasal Administration of Hyaluronan as a Further Resource in Olfactory Performance in Multiple Chemical Sensitivity Syndrome. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2013;26(4):1019-1025. doi:10.1177/039463201302600424
247. Houghton DC, Uhde TW, Borckardt JJ, Cortese BM. Exploratory Investigation of a Brief Cognitive Behavioral Intervention and Transcranial Direct Current Stimulation on Odor Sensitivity. *Psychosom Med.* 2019;81(4):389-395. doi:10.1097/psy.0000000000000679
248. Tran MTD, Skovbjerg S, Arendt-Nielsen L, Christensen KB, Elberling J. A randomised, placebo-controlled trial of transcranial pulsed electromagnetic fields in patients with multiple chemical sensitivity. *Acta Neuropsychiatr.* 2017;29(5):267-277. doi:10.1017/neu.2016.51
249. Hauge CR, Rasmussen A, Piet J, et al. Mindfulness-based cognitive therapy (MBCT) for multiple chemical sensitivity (MCS): Results from a randomized controlled trial with 1 year follow-up. *J Psychosom Res.* 2015;79(6):628-634. doi:10.1016/j.jpsychores.2015.06.010
250. Skovbjerg S, Hauge CR, Rasmussen A, Winkel P, Elberling J. Mindfulness-based cognitive therapy to treat multiple chemical sensitivities: A randomized pilot trial. *Scand J Psychol.* 2012;53(3):233-238. doi:10.1111/j.1467-9450.2012.00950.x
251. Sampalli T, Berlasso E, Fox R, Petter M. A controlled study of the effect of a mindfulness-based stress reduction technique in women with multiple chemical sensitivity, chronic fatigue syndrome, and fibromyalgia. *J Multidiscip Healthc.* 2009;2:53-59. doi:10.2147/jmdh.s5220
252. Bermpohl FMG, Hülsmann L, Martin A. Efficacy of mindfulness- and acceptance-based cognitive-behavioral therapies for bodily distress in adults: a meta-analysis. *Front Psychiatry.* Published online 2023. doi:10.3389/fpsy.2023.1160908
253. Berezowski L, Ludwig L, Martin A, Löwe B, Shedden-Mora MC. Early Psychological Interventions for Somatic Symptom Disorder and Functional Somatic Syndromes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Psychosom Med.* 2022;84(3):325-338. doi:10.1097/PSY.0000000000001011

254. Kaur T, Ranjan P, Sarkar S, et al. Psychological interventions for medically unexplained physical symptoms: A systematic review and meta-analysis. *Gen Hosp Psychiatry*. Published online April 1, 2022. doi:10.1016/j.genhosppsy.2022.04.006
255. Byrne A, Scantlebury A, Jones K, Doherty L, Torgerson DJ. Communication interventions for medically unexplained symptom conditions in general practice: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *PLOS ONE*. 2022;17(11):e0277538-e0277538. doi:10.1371/journal.pone.0277538
256. Swainston K, Thursby S, Bell B, Poulter H, Dismore L, Copping L. What psychological interventions are effective for the management of persistent physical symptoms (PPS)? A systematic review and meta-analysis. *Br J Health Psychol*. 2023;28(1):80-97. doi:10.1111/bjhp.12613
257. Abbass A, Lumley MA, Town JM, et al. Short-term psychodynamic psychotherapy for functional somatic disorders: A systematic review and meta-analysis of within-treatment effects. *J Psychosom Res*. 2021;145:110473-110473. doi:10.1016/j.jpsychores.2021.110473
258. Abbass A, Town JM, Holmes HJ, et al. Short-Term Psychodynamic Psychotherapy for Functional Somatic Disorders: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Psychother Psychosom*. 2020;89(6):363-370. doi:10.1159/000507738
259. Jones B, Williams AC de C. CBT to reduce healthcare use for medically unexplained symptoms: systematic review and meta-analysis. *Br J Gen Pract*. 2019;69(681). doi:10.3399/bjgp19x701273
260. Liu J, Gill NS, Teodorczuk A, Li Z jiang, Sun J. The efficacy of cognitive behavioural therapy in somatoform disorders and medically unexplained physical symptoms: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Affect Disord*. 2019;245:98-112. doi:10.1016/j.jad.2018.10.114
261. Fisher E, Law EF, Dudeney J, Palermo TM, Stewart GB, Eccleston C. Psychological therapies for the management of chronic and recurrent pain in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;2018(9):0-0. doi:10.1002/14651858.cd003968.pub5
262. Chakhssi F, Kraiss JT, Sommers-Spijkerman M, Bohlmeijer ET. The effect of positive psychology interventions on well-being and distress in clinical samples with psychiatric or somatic disorders: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*. 2018;18(1):211. doi:10.1186/s12888-018-1739-2
263. Mikkelsen MB, Rosholm M. Systematic review and meta-analysis of interventions aimed at enhancing return to work for sick-listed workers with common mental disorders, stress-related disorders, somatoform disorders and personality disorders. *Occup Environ Med*. 2018;75(9):675-686. doi:10.1136/oemed-2018-105073
264. Vugts MAP, Joosen MCW, Geer JE van der, Zedlitz AMEE, Vrijhoef HJM. The effectiveness of various computer-based interventions for patients with chronic pain or functional somatic syndromes: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*. 2018;13(5):e0196467. doi:10.1371/journal.pone.0196467
265. Bonvanie IJ, Kallesøe KH, Janssens KAM, Schröder A, Rosmalen JGM, Rask CU. Psychological Interventions for Children with Functional Somatic Symptoms: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pediatr*. 2017;187:272-281.e17. doi:10.1016/j.jpeds.2017.03.017
266. Menon V, Rajan TM, Kuppili PP, Sarkar S. Cognitive Behavior Therapy for Medically Unexplained Symptoms: A Systematic Review and Meta-analysis of Published Controlled Trials. *Indian J Psychol Med*. 2017;39(4):399-406. doi:10.4103/IJPSYM.IJPSYM_17_17
267. Gils A van, Schoevers RA, Bonvanie IJ, Gelauff JM, Roest AM, Rosmalen JGM. Self-Help for Medically Unexplained Symptoms: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Psychosom Med*. 2016;78(6):728-739. doi:10.1097/psy.0000000000000325
268. Koelen JA, Houtveen JH, Abbass A, et al. Effectiveness of psychotherapy for severe somatoform disorder: meta-analysis. *Br J Psychiatry J Ment Sci*. 2014;204(1):12-19. doi:10.1192/bjp.bp.112.121830

269. Lakhan SE, Schofield KL. Mindfulness-based therapies in the treatment of somatization disorders: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(8):e71834. doi:10.1371/journal.pone.0071834
270. Kleinstäuber M, Witthöft M, Hiller W. Efficacy of short-term psychotherapy for multiple medically unexplained physical symptoms: A meta-analysis. *Clin Psychol Rev*. 2011;31(1):146-160. doi:10.1016/j.cpr.2010.09.001
271. Abbass A, Kisely S, Kroenke K. Short-Term Psychodynamic Psychotherapy for Somatic Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. *Psychother Psychosom*. 2009;78(5):265-274. doi:10.1159/000228247
272. Scope A, Leaviss J, Booth A, et al. The acceptability of primary care or community-based behavioural interventions for persistent physical symptoms: Qualitative systematic review. *Br J Health Psychol*. 2021;26(4):1069-1094. doi:10.1111/bjhp.12521
273. Kaur T, Ranjan P, Sarkar S, et al. Psychological interventions for medically unexplained physical symptoms: A systematic review and meta-analysis. *Gen Hosp Psychiatry*. Published online April 1, 2022. doi:10.1016/j.genhosppsy.2022.04.006
274. Sarter L, Heider J, Witthöft M, Rief W, Kleinstäuber M. Using clinical patient characteristics to predict treatment outcome of cognitive behavior therapies for individuals with medically unexplained symptoms: A systematic review and meta-analysis. *Gen Hosp Psychiatry*. Published online March 1, 2022. doi:10.1016/j.genhosppsy.2022.03.001
275. Sarter L, Heider J, Kirchner L, et al. Cognitive and emotional variables predicting treatment outcome of cognitive behavior therapies for patients with medically unexplained symptoms: A meta-analysis. *J Psychosom Res*. 2021;146:110486-110486. doi:10.1016/j.jpsychores.2021.110486
276. Olatunji BO, Kauffman BY, Meltzer S, Davis ML, Smits JAJ, Powers MB. Cognitive-behavioral therapy for hypochondriasis/health anxiety: A meta-analysis of treatment outcome and moderators. *Behav Res Ther*. 2014;58:65-74. doi:10.1016/j.brat.2014.05.002
277. Ezra Y, Hammerman O, Shahar G. The Four-Cluster Spectrum of Mind-Body Interrelationships: An Integrative Model. *Front Psychiatry*. 2019;10:39-39. doi:10.3389/fpsy.2019.00039
278. Rask MT, Frosthalm L, Hansen SH, Petersen MW, Ornbol E, Rosendal M. Self-help interventions for persistent physical symptoms: a systematic review of behaviour change components and their potential effects. *Health Psychol Rev*. Published online January 24, 2023:1-42. doi:https://doi.org/10.1080/17437199.2022.2163917
279. Liu L, Xie M, Wei D. Biological Detoxification of Mycotoxins: Current Status and Future Advances. *Int J Mol Sci*. 2022;23(3):1064-1064. doi:10.3390/ijms23031064
280. Corbo MR, Campaniello D, Speranza B, Altieri C, Sinigaglia M, Bevilacqua A. Neutralisation of toxins by probiotics during the transit into the gut: challenges and perspectives. *Int J Food Sci Technol*. 2018;53(6):1339-1351. doi:10.1111/ijfs.13745
281. Phillips TD, Afriyie-Gyawu E, Williams JH, et al. Reducing human exposure to aflatoxin through the use of clay: a review. *Food Addit Contam Part -Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2008;25(2):134-145. doi:10.1080/02652030701567467
282. Kajanne A, Eränen L, Leijola M. Homeongelma ja sen psykososiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus; 2002.
283. Mäki S, Nokela K. Sisäilmasta sairastuneiden selviytymisen ja syrjäytymisen kokemuksia. *Hengitysliton Julk*. 2014;(23).
284. Tuisku K, Vuokko A, Puustinen N, Laukkala T. Psykkisen työ- ja toimintakyvyn arviointiin tarvitaan yhtenäisiä käytäntöjä. *Lääkärilehti*. 2022;77(49-50):2093-2096.

285. Vuokko A, Jantunen H, Avellan-Hietanen H, et al. Työkyvyn arviointi ja tukeminen keuhkosairauksissa vaatii yhteistyötä. *Lääkärilehti*. 2023;(9-10).
286. Vuokko A, Tuisku K. Uudet itsearviointimittarit työ- ja toimintakyvyn arvioon. *Läketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*. 2017;133(7).
287. Järvikoski AME, Takala EP, Juvonen-Posti P, Härkäpää K. Työkyvyn Käsite Ja Työkykymallit Kuntoutuksen Tutkimuksissa Ja Käytännöissä. Kela; 2018.
288. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin Verkostovaliokunnan asettama työryhmä. Sairauspoissaolon tarpeen arviointi. Käypä hoito -suositus. Published online 2019. Accessed December 20, 2023. www.kaypahoito.fi
289. Keränen H, Juvonen-Posti P, Wallenius K, Kinnari T, Vuokko A, Sainio M. Työkyvyn tuen käytännöt työpaikoille sisäilmatilanteisiin: Moninäkökulmaisen toimintamallin yhteiskehittäminen asiantuntijoiden kysely- ja työpaja-aineistojen avulla. Työterveyslaitos; 2021.
290. Hyvärinen A, Marttila T, Kero P, et al. Avaimet terveelliseen ja turvalliseen rakennukseen (AVATER).; 2017.
291. Lappalainen S, Rautiala S, Sainio M, Kinnari T, Hirvonen S. Väistö- ja erityispuhtaiden tilojen käyttö työpaikkojen sisäilmasto-ongelmatilanteissa -Sisäilmasto- ja tilaratkaisuihin liittyvien toimintatapojen nykytilanne. Työterveyslaitos; 2020.
292. Terveydenhuollon asiantuntijaryhmä. Sisäympäristössä oireilevien siirto erityispuhtaisiin tiloihin -Riskit ja selvitystarpeet. Published online 2021.
293. Feldman AS, He Y, Moore ML, Hershenson MB, Hartert TV. Toward primary prevention of asthma. Reviewing the evidence for early-life respiratory viral infections as modifiable risk factors to prevent childhood asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;191(1):34-44. doi:10.1164/rccm.201405-0901pp
294. Jatzlauk G, Bartel S, Heine H, Schlöter M, Krauss-Etschmann S. Influences of environmental bacteria and their metabolites on allergies, asthma, and host microbiota. *Allergy*. 2017;72(12):1859-1867. doi:10.1111/all.13220
295. Wu T, Täubel M, Rauno Holopainen, et al. Infant and Adult Inhalation Exposure to Resuspended Biological Particulate Matter. *Environ Sci Technol*. 2018;52(1):237-247. doi:10.1021/acs.est.7b04183
296. Hyytiäinen H, Jayaprakash B, Kirjavainen PV, et al. Crawling-induced floor dust resuspension affects the microbiota of the infant breathing zone. *Microbiome*. 2018;6(1):25-25. doi:10.1186/s40168-018-0405-8
297. Li Z, Zhang X, Wang B, Shen G, Zhang Q, Zhu Y. Indoor exposure to selected flame retardants and quantifying importance of environmental, human behavioral and physiological parameters. *Sci Total Environ*. Published online April 1, 2022:155422-155422. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.155422
298. Salmela A, Jalkanen K, Hyvärinen A. Ohjeita koulutyöhön sisäilmatilanteessa.; 2023.
299. Salmela A, Jalkanen K, Hyvärinen A. Ohje päiväkodin johtajille sisäilmatilanteeseen.; 2023.
300. Frilander H, Aitto-oja L, Huuskonen P, Santonen T. Raskaus ja työn altisteet. Työterveyslaitos; 2022.
301. Tuomisto J, Lehtomäki H. Tautitaakka auttaa hahmottamaan ja välttämään terveysriskejä. *Ymp Ja Terv -Lehti*. 2019;50(3).
302. Habre R, Dorman DC, Abbatt J, et al. Why Indoor Chemistry Matters: A National Academies Consensus Report. *Environ Sci Technol*. 2022;56(15):10560-10563. doi:10.1021/acs.est.2c04163
303. Euroopan parlamentti ja neuvosto. REACH-asetus (EY) N:o 1907/2006). Accessed December 20, 2023. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1907-20230806>

304. EFSA, Schrenk D, Bignami M, et al. Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. *EFSA J.* 2020;18(9). doi:10.2903/j.efsa.2020.6223
305. Collins SL, Patterson AD. The gut microbiome: an orchestrator of xenobiotic metabolism. *Acta Pharm Sin B.* 2020;10(1):19-32. doi:10.1016/j.apsb.2019.12.001
306. Vilén L, Atosuo J, Lilius EM. The Response of Phagocytes to Indoor Air Toxicity. *Front Immunol.* 2017;8:887-887. doi:10.3389/fimmu.2017.00887
307. Salin J, Ohtonen P, Andersson MA, Syrjälä H. The Toxicity of Wiped Dust and Airborne Microbes in Individual Classrooms Increase the Risk of Teachers' Work-Related Symptoms: A Cross-Sectional Study. *Pathogenetics.* 2021;10(11):1360. doi:10.3390/pathogens10111360
308. Mannerström Marika, Dvorakova Marketa, Svobodova Lada, et al. New approach methods for assessing indoor air toxicity. *Curr Res Toxicol.* 2022;3:100090-100090. doi:10.1016/j.crttox.2022.100090
309. Vaali K, Ekumi KM, Andersson M, Mannerström M, Heinonen T. In Search of Clinical Markers: Indicators of Exposure in Dampness and Mold Hypersensitivity Syndrome (DMHS). *J Fungi.* Published online 2023. doi:10.3390/jof9030332
310. Vaali K, Tuomela M, Mannerström M, Heinonen T, Tuuminen T. Toxic Indoor Air Is a Potential Risk of Causing Immuno Suppression and Morbidity—A Pilot Study. *J Fungi.* 2022;8(2):104-104. doi:10.3390/jof8020104
311. Mandin C, Mercier F, Ramalho O, et al. Semi-volatile organic compounds in the particulate phase in dwellings: A nationwide survey in France. *Atmos Environ.* 2016;136:82-94. doi:10.1016/j.atmosenv.2016.04.016
312. Matsumoto K, Matsumoto K, Mizuno R, Igawa M. Volatile organic compounds in ambient aerosols. *Atmospheric Res.* 2010;97(1):124-128. doi:10.1016/j.atmosres.2010.03.014
313. Tirkkonen J. Toxicological characterisation of particulate matter from moisture-damaged schools. University of Eastern Finland; 2018.
314. Salo J. Rakennuksen homeiden aineenvaihduntatuotteiden mittaamiseen perustuvan analytiikan kehittäminen. Aalto yliopisto, Insinööri-tieteiden korkeakoulu; 2014.
315. Salo M, Marik T, Mikkola R, et al. Penicillium expansum strain isolated from indoor building material was able to grow on gypsum board and emitted guttation droplets containing chaetoglobosins and communesins A, B and D. *J Appl Microbiol.* 2019;127(4):1135-1147. doi:10.1111/jam.14369
316. Mannerström M, Toimela T, Ahoniemi J, Makiou AS, Heinonen T. Cytotoxicity of Water Samples Condensed from Indoor Air: An Indicator of Poor Indoor Air Quality. 2020;6(4):120-130. doi:10.1089/aivt.2020.0017
317. Manninen T. Valvonnan vaikuttavuus sisäilmastoasioissa Etelä-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualueella. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu; 2023.