



Kuinka siivouksella voidaan vaikuttaa sisäilman laatuun?

Sisäilmayhdistyksen webinaari

Hanna Leppänen

31.5.2022

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Laadukas sisäilma edistää terveyttä

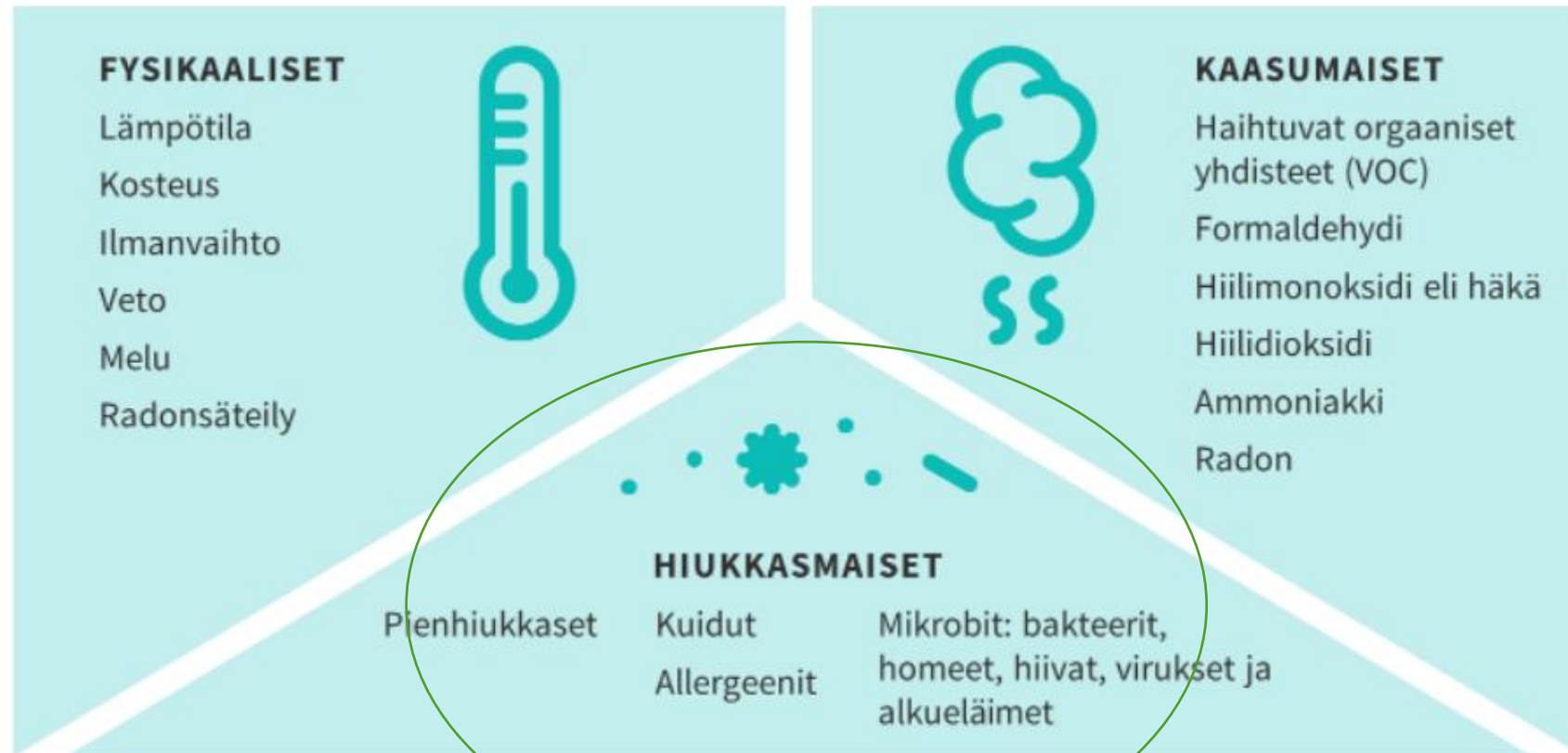
- Laadukas ja viihtyisä sisäympäristö on terveyden ja hyvinvoinnin kannalta tärkeä.
- Suomessa työikäiset ihmiset viettävät ajastaan noin 90 % sisätiloissa, pienet lapset ja vanhukset jopa enemmän.
- Rakennus edistää sen käyttäjien terveyttä ja hyvinvointia silloin kun se on:
 - rakennusteknisesti toimiva ja käyttötarkoitustaan vastaava
 - tilat ovat turvalliset
 - sisäympäristöolosuhteet täyttävät niille asetetut vaatimukset

Mistä koostuu laadukas sisäilma?

- Laadukas sisäilma on tuoksultaan neutraalia sekä lämpötilaltaan ja ilmankosteudeltaan miellyttävää.
- Epäpuhtauksien lähteitä ovat mm. liikenne, puunpoltto ja teollisuus, tupakointi, maaperä ja kasvillisuus, rakennus- ja sisustusmateriaalit sekä ihmiset itse.
- Sisätiloissa syntyy epäpuhtauksia myös ihmisen normaalin toiminnan, kuten ruuanlaiton, kotitalouskemikaalien käytön ja kynttilöiden polton yhteydessä.



Mitä epäpuhtauksia sisäilmassa on?



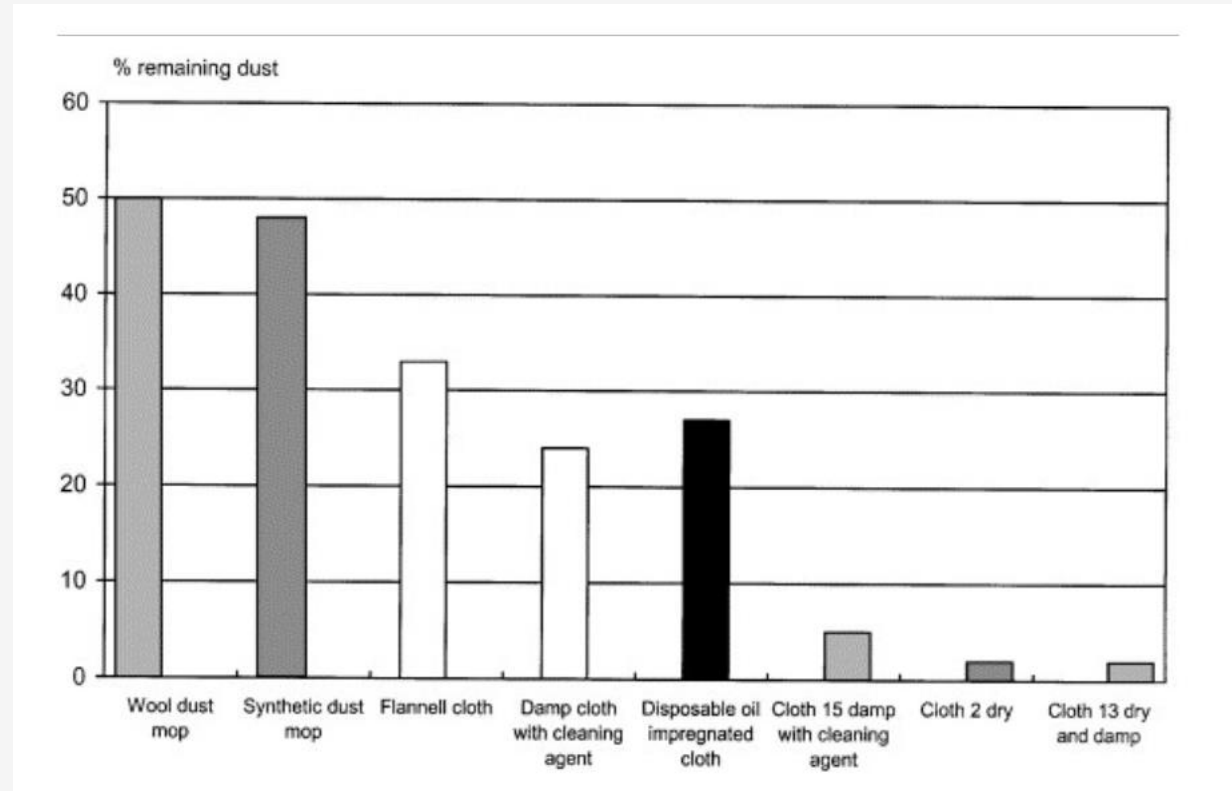
Lähde: THL 2019

Kuinka siivous vaikuttaa sisäilman laatuun?



- Termodynamiikan toisen pääsäännön mukaan suljetun systeemin epäjärjestys pyrkii kasvamaan.
- Pöly koostuu pienistä, kiinteistä hiukkasista, jotka irtoavat eri materiaaleista. Hiukkaset liittyvät yhteen, leijuvat ilmassa ja laskeutuvat hitaasti tasoille ja lattioille.
- Pinnoille laskeutuneesta pölystä nousee huoneilmaan hiukkasia = resuspensio
- Siivouksen säännöllisyys ja riittävä siivoustaajuus ovat merkittävässä roolissa.
 - Siivouksetojen vähentäminen lisää pinnoille laskeutuneen ja sieltä ilmvirtausten mukana ilmaan nousevan pölyn määrää.

Siivousvälineellä on väliä



Eri siivousliinamateriaalien vaikutus pölyn määrään siivottaessa hyllyn yläpölyä Nilsen ym. 2002

Mikrobeilla on myös hyödyllisiä terveysvaikutuksia

- Hygieniahypoteesin mukaan teollistuneiden maiden lisääntyneet allergia- ja astmatapaukset selittyvät hygienian kehittämisellä.
- Tietynlaisten maataloilta peräisin olevien bakteerien ryhmittymien on havaittu antavan suojaa astmaa vastaan myös kaupunkikodeissa.



Siivouskemikaalien käyttö

- Suomessa käytetään yleisesti vähemmän desinfiioivia ja valkaisevia siivouskemikaaleja Etelä-Eurooppalaisiin maihin verrattuna.
- Suomessa siivousaineiden käyttö on muutenkin vähäistä ja niitä käytetään, kun pelkkä vesi ei riitä.
- Vähäkemikaalisen ja ”normaalsiivouksen” välillä ei ole tutkimuksissa havaittu selvää eroa mikrobitasoihin eikä sisäilman haihtuviin orgaanisiin yhdisteisiin (VOC).
- Siivouskemikaaleista vapautuu sisäilmaan esim. VOC, ultrapieniä hiukkasia, happiradikaaleja.
 - Ilmakemia on tärkeä huomioida.

Biosidien käyttö siivouksessa

- Biosidit ovat kemiallisia aineita, valmisteita tai pieneliöitä, joiden tarkoituksena on tuhoa, torjua tai tehdä haitattomaksi haitallisia eliöitä.
- Biosidit biologisesti aktiivisia aineita, joilla on haitallisia terveysvaikutuksia.
- Käyttö vain erityistapauksissa (laboratoriot, sairaalat)
 - Desinfiointitapa räätälöitävä poistettavan epäpuhtauden ja materiaalin mukaan.
 - Pinnat puhdistettava mekaanisesti ennen desinfiointia.
 - Varmistetaan oikeat annostelutavat ja määrät, suojautuminen ja varoaika (käyttöturvallisuustiedotteen ja tuotteen ohjeen mukaisesti).



Fotokatalyyttiset pinnoitteet 1/2

- Fotokatalyyttisten pinnoitteiden teho perustuu fotokatalyyttiseen oksidaatioon, jossa muodostuu hapettavia radikaaleja.
- Radikaalit reagoivat epäpuhtauksien kanssa hajottaen niitä.
- Uusien epäpuhtauksien muodostuminen mahdollista, kun radikaalit reagoivat kemiallisten epäpuhtauksien kanssa.
 - Päälystetyn materiaalin pinta-ala ja sen kanssa reagoivien epäpuhtauksien ominaisuudet vaikuttavat sekundäärituotteiden määrään ja laatuun.

Fotokatalyyttiset pinnoitteet 2/2

- Fotokatalyyttinen oksidaatioreaktio on jatkuva.
- Valmistajan/maahantuojan tulisi osoittaa, että fotokatalyyttisten pinnoitteiden käyttö sisätiloissa on turvallista, esimerkiksi mittaustuloksilla.
- Tutkimustietoa pinnoitteiden tehosta normaaleissa käytännön olosuhteissa tarvitaan lisää.



Lähteet

- Kirjavainen PV, Karvonen AM, Adams RI, Täubel M, Roponen M, Tuoresmäki P, Loss G, Jayaprakash B, Depner M, Ege MJ, Renz H, Pfefferle PI, Schaub B, Lauener R, Hyvärinen A, Knight R, Heederik DJJ, von Mutius E, Pekkanen J (2019) Farm-like indoor microbiota in non-farm homes protects children from asthma development. *Nature Medicine* 25, 1089-1095.
- Leppänen Hanna. Assessing microbial exposure in indoor environments by using house dust samples. *Dissertations in Forestry and Natural Sciences. Publications of the University of Eastern Finland*. 2017. <https://erepo.uef.fi/handle/123456789/18611>
- Mikkola R, Alapieti T, Kakko L, Täubel M, Järvi K, Andersson MA, Reunanen E, Leppänen H, Vornanen-Winqvist C, Hyvärinen A, Salonen H. Sisätiloissa käytettyjen siivouskemikaalien ja biosidien vaikutukset mitattuun ja koettuun sisäilman laatuun koulu- ja päiväkotirakennuksissa - Työsuojelurahaston hankkeen nro 117101 loppuraportti. <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/43349>
- Nilsen S, Dahl I, Jörgensen O, Schneider T. Microfibre and ultra-microfibre cloths, their physical characteristics, cleaning effect, abrasion on surfaces, friction, and wear resistance. *Building and Environment* 37 (2002), 1373 – 1378.



Kiitos!