

Sisäilmastoon vaikuttavia tekijöitä eri-ikäisissä rakennuksissa

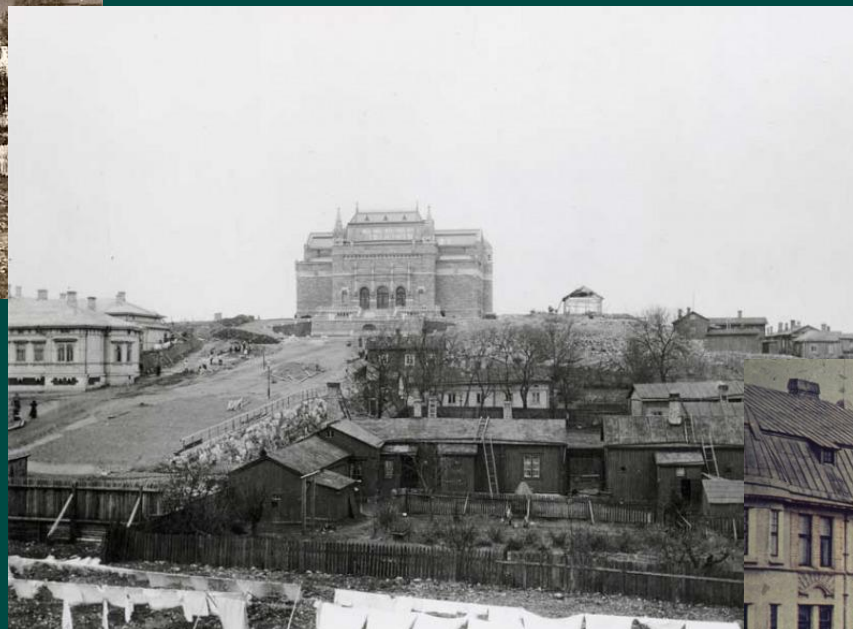
Sirkku Häkkilä

Laboratoriopäällikkö, FM, rakennusterveysasiantuntija

Aerobiologian laboratorio

Sisäilma ja rakennusperintö –seminaari 23.10.2025

Puolalanmäki ennen vuotta
1904 (Taidemuseon
valmistuminen)



**Alakuva: Arkkitehtuurin historian
opetusdiat, kaupungit: Turku (B64)**

Turku 1910-luku, näkymä
taidemuseon mäeltä Aurakadulle.
Vuorilinna 1907, arkk. Fritjof Strandell
(1865-1925). Reaalilyseo 1910, arkk.
Jac. Ahrenberg. Kauppaopisto 1908,
arkk. F. Strandell. Hotelli Phoenix
1878, arkk. Axel ja Hjalmar Kumlien,
purettu 1959.

Rakentaminen ja
rakennusmateriaalit
muuttuvat, niin myös
sisäilmaan vaikuttavat tekijät.



Sisäilmasto

Kokonaisuus joka käsittää lämpöolot ja sisäilman (sekä ääni- ja valaistusolot).

Vaatimukset sisäilmaston laadulle ovat muuttuneet.



Hyvä sisäilmasto
ei tunnu missään



Ilmanvaihto

- Yksinkertaisimmillaan **ilmavuodot** epätiivien rakenteiden läpi
- 1800-luvulla **saranoidut ja avattavat ikkunat**. 1800-luvun lopun kerrostalot huonekohtainen painovoimainen ilmanvaihto (asuinhuoneisiin lisättiin sekä korvausilma- että poistoilmareitti). Tulisijat toimivat poistoilmalaitteina
- 1920-luvun kerrostaloissa **huoneistokohtainen ilmanvaihto**: korvausilma-aukot ainoastaan puhtaisiin tiloihin ja poistoilmahormit likaisiin tiloihin.
- 1940-luvun kerrostaloihin ensimmäisen kerran koneellinen poistoilmanvaihto ja 1950-luvun kerrostaloihin aina, jos kerroksia oli vähintään neljä.
- 1970-luvun kerrostaloihin asuinrakennusten ensimmäisiä koneellisia tulo-poistojärjestelmiä, pientalojen ilmanvaihto edelleen edelleen painovoimainen.
- Koneellinen tulo-poistoilmanvaihto yleistyi 1980-luvun kerrostaloissa. Pientaloissa yhä painovoimainen ilmanvaihto tai koneellinen poisto.
- Koneellinen tulo-poisto yleistyi 1990-luvun pientaloissa – ei korvausilma-aukkoja ulkoseiniin
- **2000-luvun** asuinrakennuksissa koneellinen tulo-poistoilmanvaihtojärjestelmä on ylivoimaisesti yleisin ratkaisu
- **2020-luvulla tarpeenmukainen ilmanvaihto** - älykäs koneellinen ilmanvaihto, jossa ilmanvaihdon teho säätyy automaattisesti tilan olosuhteiden ja tilojen käyttäjän tarpeiden mukaan.

Lähde: Rakennukset.fi

Home- ja kosteusvauriot

- Home- ja kosteusvauriot yksi yleisimmistä sisäilmaongelmista.
- Vauriot syntyvät, kun rakenteisiin pääsee kosteutta, joka ei pääse kuivumaan.
- **Kosteus- ja mikrobivaurioita kaikenikäisissä rakennuksissa:** vesivahingot, suunnitteluvirheet, huollon ja remontoinnin puutteet yms
 - Tietty kosteudelle alttiit rakenneratkaisut tyypillisiä tietyille aikakausille
- Mikä tahansa materiaali homehtuu, jos kosteutta on riittävästi riittävän kauan
- -> itiöt, muut mikrobikappaleet, mikrobien aineenvaihduntatuotteet aiheuttavat viihtyvyys- (hajut) ja terveyshaittaa.
- Materiaalien homehtumisherkkydessä suuria eroja
- Kostuneista materiaaleista päästöjä sisäilmaan – hajut



Homekasvustoa
kellarin lattialla



Homepesäkkeitä
kasvatusmaljalla

Materiaalien päästöt

- Vanhat rakennusmateriaalit voivat sisältää asbestia tai muita haitallisia aineita, jotka voivat vapautua ilmaan ja aiheuttaa terveysriskejä.
- Uudemmatkin materiaalit voivat vapauttaa kemiallisia yhdisteitä, jotka heikentävät sisäilman laatua.
- Uusi rakennus – uusien materiaalien päästöjä kuukausien ajan
- Uudet, vasta markkinoille tulevat rakennusmateriaalit. Päästöt ja terveysvaikutukset usein?
- Rakennusvuosi ja rakennuksen korjaushistoria = sisäilman laatua mahdollisesti heikentävät tekijät.

1960-luku ->

Mineraalikuituja sisäilmaan

- Lasivillan tuonti Suomeen 1930 -luvulla
 - Kotimainen kivivillan valmistus alkoi 1940-luvulla.
 - 1950-luvulla villasta valmistettiin levyjä bitumiliuoksen avulla
- Muovisideaineisen villalevyn valmistus alkoi Suomessa vuonna 1952. Irtonainen puhallettava kivivilla markkinoille 1978 ja lasivilla 1985.
- Mineraalikuituja sisäilmaan erityisesti rikkoutuneista ilmanvaihdon eristeistä (koneellinen iv yleistyi 80 -luvulla), akustiikkalevyjen suojaamattomista leikkauspinnosta ym.
- Ärsytysoireet

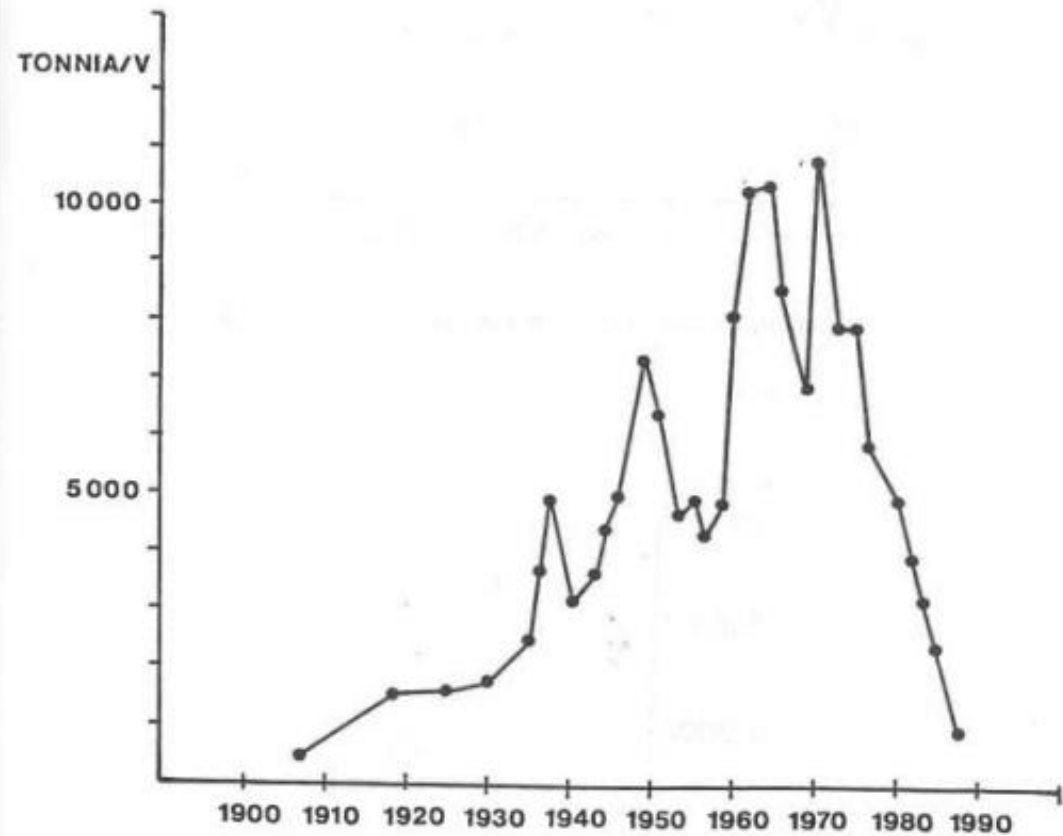
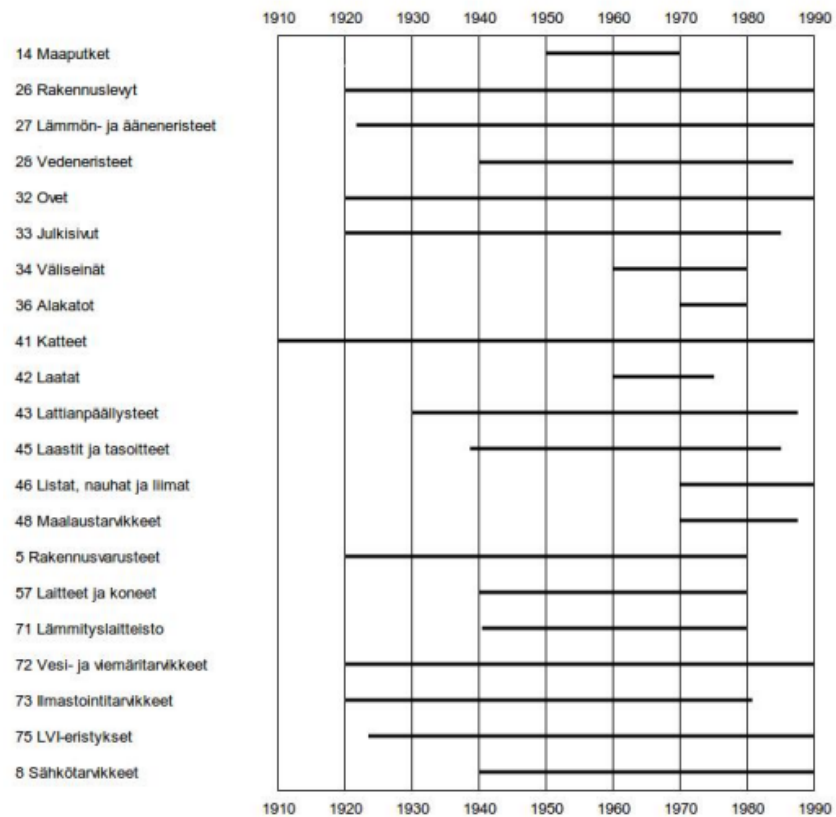


Asbesti

Käyttö 1910-1993

- lukuisissa erilaisissa rakennusmateriaaleissa 1910–1993:
 - Asbestia on käytetty rakentamisessa muun muassa putkieristeissä, ruiskutuseristeinä, tasoitteissa, kiinnityslaasteissa, maaleissa, liimoissa, rakennuslevyissä, ilmastointikanavissa, muovimatoissa, saumauslaasteissa, kaakeleissa, vinyylilaatoissa, palokatkoeristeissä, ovissa, etenkin palo-ovissa, proppausmassoissa, sekä vesikatto- ja julkisivumateriaaleissa.
- Käyttö runsainta 1960–70-luvuilla.
- Asbestipitoisten rakennusmateriaalien valmistus ja maahantuonti kiellettiin vuoden 1993 alusta ja myyminen ja käyttöönotto 1994 alusta. Myyminen kiellettiin vuoden 1994 alusta, asbestipitoisia rakennusmateriaaleja on saatettu myydä/käyttää vielä tämän jälkeenkin.
- Asbestipitoisten materiaalien rikkonaiset pinnat ja asbestipitoisen materiaalin purku muodostavat riskin sisäilmaan.
- Syöpävaarallinen aine

Asbestipitoisten rakennustarvikkeiden suuntaa antavat käyttöajankohdat on esitetty kuvassa 2.



Kuva 1. Asbestin käyttö Suomessa vuosina 1905–1988. (Työministeriö 1989)

**798/2015 Valtioneuvoston asetus
asbestityön turvallisuudesta**

Kemialliset päästöt – rakennusmateriaaleista peräisin olevat epäpuhtaudet

- Puunsuoja-aineet
- Kosteuseristeet
- Muovimatot
- Lastulevyt
- Liimat
- Tasoiteaineet yms.

Tetrakloorianisoli

1930 -1980 -luku

- Kloorifenolit
 - Suomessa rakentamisessa puumateriaalin sinistymisen estoon kyllästeenä pääsääntöisesti 1930-1980 luvuilla.
 - Kyllästettyä puuta on lattiarakenteiden kantavissa rakenteissa, seinien alaohjauspuissa, kattorakenteissa ja purueristeissä.
- Kloorianisolit kloorifenoleista kosteuden ja mikrobitoiminnan seurauksena.
- Tetrakloorianisoli – mummolan haju, joka tarttuu tiukasti irtaimistoon, vaatteisiin yms – hajuhaitan lisäksi sosiaalinen haitta
- Hajukynnys yhdisteelle on erittäin matala, se haistetaan hyvin pieninä pitoisuuksina ja aistitaan tunkkaisena hajuna.

Kreosootti

1800 –luvun loppupuoli -
1960-luku (-1995)

- Yleisnimitys polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteitä) sisältäville vedeneristeille.
- Kerrostalot, omakotitalot. Rakennusmateriaaleissa vuosina 1870–1995, 1960-luvun jälkeen käyttö vähäistä.
- Saattaa aiheuttaa hajuhaittaa. Ratapölkyn/Linnanmäen vuoristoradan haju.
- Vaarallista sekä ihmisille/eläimille että ympäristölle. Lisää syöpään sairastumisen riskiä sekä perimävaurioita.
- Kreosoottia sisältäviä materiaaleja ei ole pakko poistaa, jos ei sisäilmassa ole hajuhaittaa eikä sisäilmasta otetussa PAH-näytteessä havaita toimenpiderajat ylittäviä yhdistepitoisuuksia.
- Vuoden 2003 asetus: saa käyttää vain teollisuudessa ja ammattikäytössä

1950-1990-luku

Formaldehydi

- Tyypillisiä formaldehydin lähteitä ovat mm. lastulevy ja kiintokalusteet (liima-aineena ureaformaldehydihartsit), kokolattiamatot, eristemateriaalit.
 - Esim. lastulevyn valmistus Suomessa alkoi 1950 -luvulla. *Ilves, Wisapon ja Tiwi*
- Materiaalin kostuminen sekä ilmankosteuden ja lämpötilan nousu lisäävät formaldehydipäästön määrää sisäilmassa.
- Formaldehydi on pistävän hajuinen, jo pienetkin pitoisuudet saattavat ärsyttää silmiä ja ylähengitysteitä.
- 1970-80-luvulla keskustelua päästöistä -> siirryttiin käyttämään kipsilevyä
- Uusissa materiaaleissa pitoisuudet (ja myös päästöt) merkittävästi pienempiä



Muovimatoista aiheutuvat päästöt – 2-etyyli-heksanoli

1950-1990->

- Muovimattoja (1950)-1960–1990-luvuilla rakennetuissa tai peruskorjatuissa rakennuksissa. PVC-muovimatot ja niiden liimat alkavat ajan myötä hajota.
- Betonin kosteus voi laukaista kemiallisen hajoamisen, jolloin muodostuu mm. 2-etyyliheksanolia
- Haju "makea", muovimainen.
- Indikaattoriyhdiste, onko oireiden aiheuttaja?
- (Silmien, hengitysteiden tai ihon ärsytys).
- Uusissa muovimatoissa pehmentimien koostumusta on muutettu.



Kuv. Olavi Nurmi
1953. TMK.

Hämeenkatu 6A ja 6B

Kiitos!



Hämeenkatu 4,
Lähde: Facebook-sivu:
Turku kuvina ennen ja nyt