

Painovoimainen ilmanvaihto ja sisäilman laatu

LUONNOLLINEN ILMANVAIHTO

Jari Ketola
LVI Kalske Oy
Ins YAMK, KM

Sisäilma ja rakennusperintö-seminaari
23.10.2025



Historiasta

- 1860-70 luvuilla nykyaikainen kasarmisuunnittelu, hygieniä yms.
- 1873 Asetus kasarmirakennusten suunnitteluohjeista.
- Maatalous-Rakennuksia, Ohjeita, Maanviljelys-Rakennusten tekemiseen. Alfred Sjöström. Kuopio. 1891.
- Ikkunatuuletus (Fortuskat) oli 1800-luvulla keskeisenä ja raitisilmakanavia tehtiin 1880-luvulta lähtien
- 1887 Suomen Teollisuuslehti, kanavia rakennetaan yleisesti
- Helsingin kaupungin rakennusjärjestys 1895. "Asuinhuone on niin sijoitettava, että siihen tulee riittävästi ilmaa ja valoa".

Sisäilman laatu?

- Sisäilman mitattavaan ja havaittavaan laatuun vaikuttavat useat tekijät. Ihminen aistii joitakin niistä herkemmin kuin mittalaitteet.
- Ihmiset Euroopassa viettävät 90% ajastaan sisällä
- Joidenkin ”saasteiden” määrä sisäilmassa on usein 2-5 kertaa suurempi kuin ulkoilmassa.
- Sisäilman laatu liittyy rakennuksen käyttäjien terveyteen ja mukavuuteen.
- Home, bakteerit, allergeenit, radon, rakennusmateriaalien päästöt, asbesti, lyijy (maaleissa) ovat yleisimmät sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä. Ihmisten toiminnasta aiheutuu lisäksi muita yleisiä ilman laatuun vaikuttavia päästöjä kuten hiilidioksidi ja kosteus.

Sisäilman laadun määrittely

- Sisäilmastoluokitus, Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset, ensisijaisesti uudisrakennusten sisäilmastotavoitteiden asettamiseen.
- Operatiivinen lämpötila, ilman liikenopeuden tavoitearvot ja sisäilman laadun tavoitearvot (esim.CO2, radon, partikkelit=pöly, suhteellinen kosteus sekä olosuhteiden pysyvyys).
- Asumisterveysasetus ja sen soveltamisohje. Sovelletaan asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisten olosuhteiden valvontaan. Näytteidenotto ja toimenpiderajat.

25



20

Painovoimainen (luonnollinen) ilmanvaihto

- Viileissä ja kylmissä ilmasto-olosuhteissa hormoneihin perustuva ilmanvaihto = painovoimainen
- Tuuli tehostaa toimintaa.
- Ilman lämpötilaeron kasvaessa tehostuu poistoilman määrä.
- Kesällä ja lämpimällä ilmalla poistoilman määrä eli ilman liike hormoneissa heikkenee.
- Ilman poistumiseen vaikuttavat tuloilman järjestelyt.

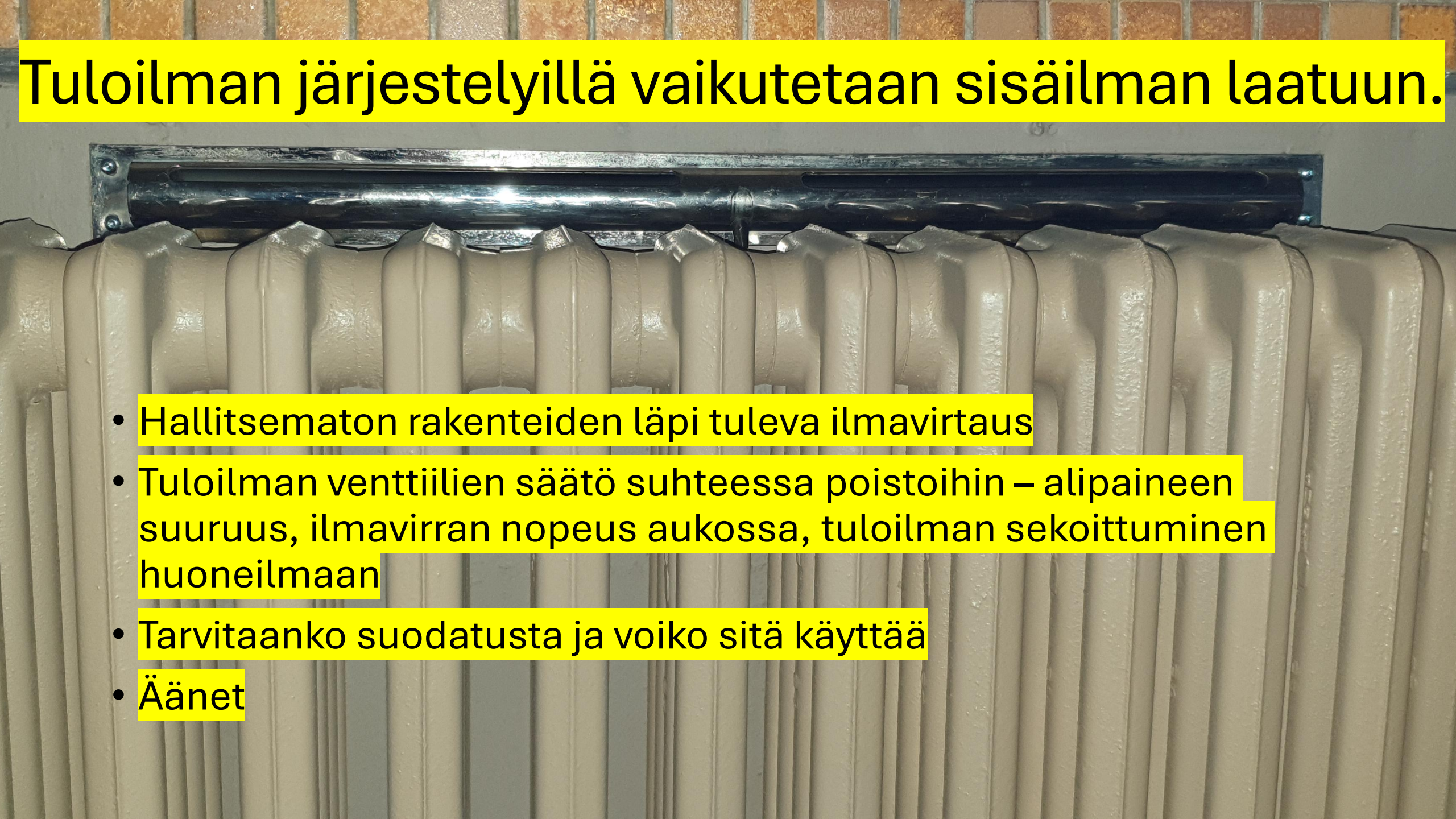
Sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät painovoimaisessa ilmanvaihdossa

- 
- Hormit eivät toimi
 - Tuloilman järjestelyt ovat puutteelliset
 - Hormit toimivat ”liian hyvin”
 - Veto
 - Katupöly
 - Ihmisten aiheuttamat, asumisen muutos
 - Käyttötarkoituksen muutos

Poistoja on säädettävä

- Painovoimaisen ilmanvaihdon poistoja on säädettävä
- Talvella suurelle avattu poisto vetää ilmaa voimalla sisään
- Kylmät rakenteet, kondenssi
- Rakenteista tulevat epäpuhtaudet
- Veto

Tuloilman järjestelyillä vaikutetaan sisäilman laatuun.

- 
- Hallitsematon rakenteiden läpi tuleva ilmavirtaus
 - Tuloilman venttiilien säätö suhteessa poistoihin – alipaineen suuruus, ilmavirran nopeus aukossa, tuloilman sekoittuminen huoneilmaan
 - Tarvitaanko suodatusta ja voiko sitä käyttää
 - Äänet

Siirtoilman aukkojen tilanne

- Ilma ei vaihdu, jos se ei pääse liikkumaan tuloista poistoihin
- Siirtoilma-aukon koko



Ilmavirtojen suunnat

- Pyrkimys, ilman liike puhtaista tiloista likaisiin
- Hormien ilmavirtojen oikea suunta
- Tulisijat ja niiden hormit sekä palamisen korvausilman järjestelyt
- Koneellinen poisto yhdistettynä painovoimaiseen?
- Tuulen vaikutus
- Tuuletus ja avattavat ikkunat

Luonnollinen ilmanvaihto on turvallinen

- Suunniteltava huolellisesti ja huomioitava kokonaisuus
- Käyttövoimat ovat pieniä – alipaineet ovat pieniä
- Helppo ymmärtää toiminta ja hallita huonekohtaisesti, tehostus
- Ei sovellu kaikkiin rakennuksiin. Ymmärrettävä rajoitteet
- Tarvitsee huoltoa mutta on helppo huoltaa

Mikä tämä on ja mitä puutteita kuvassa näkyy



Kiitos