

Pintojen emissioiden vaikutus sisäilman laatuun uusissa asuinrakennuksissa

Helena Järnström, VTT

Kristina Saarela , VTT

Pentti Kalliokoski, Kuopion yliopisto

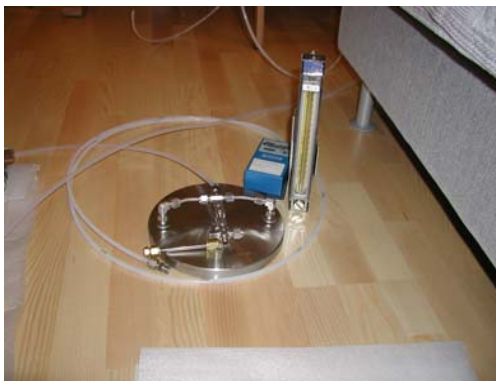
Anna-Liisa Pasanen, Työterveyslaitos Kuopio



Business from technology

TUTKIMUSKOHTEET

- Sisäilman pitoisuuksia sekä rakenteiden emissioita tutkittiin asuinrakennuksissa rakentamisen aikana sekä ensimmäisen vuoden aikana käyttöönoton jälkeen.
- Rakennukset olivat tavanomaisia kerrostaloja ja niissä oli käytetty vähäpäästöisiä, M1- luokiteltuja tuotteita pintamateriaaleina. Mittauksia tehtiin ensimmäisen kerran juuri ennen asuinhuoneistojen luovutusta kun ilmanvaihto oli käynnissä. Mittaukset toistettiin 6 ja 12 kk asutuissa huoneistoissa.
- Tutkimuksen aikana mitattiin orgaanisten haihtuvien yhdisteiden (VOC- yhdisteiden), formaldehydin ja ammoniakkin sisäilman pitoisuudet ja emissiot rakenteista sekä lämpötilat, kosteus ja ilmanvaihto.



Emissionmittaukset rakenteista (lattia, seinä, katto) tehtiin n.k. FLEC-emissionmittauskammiota hyödyntäen (ISO 16 000-10). Samanaikaisesti mitattiin sisäilman pitoisuus ja ilmanvaihto.



Eri pintojen emissioiden osuudet pitoisuuksista laskettiin seuraavan yhtälön avulla:

$$C_a = \frac{L * SER_a}{n}$$

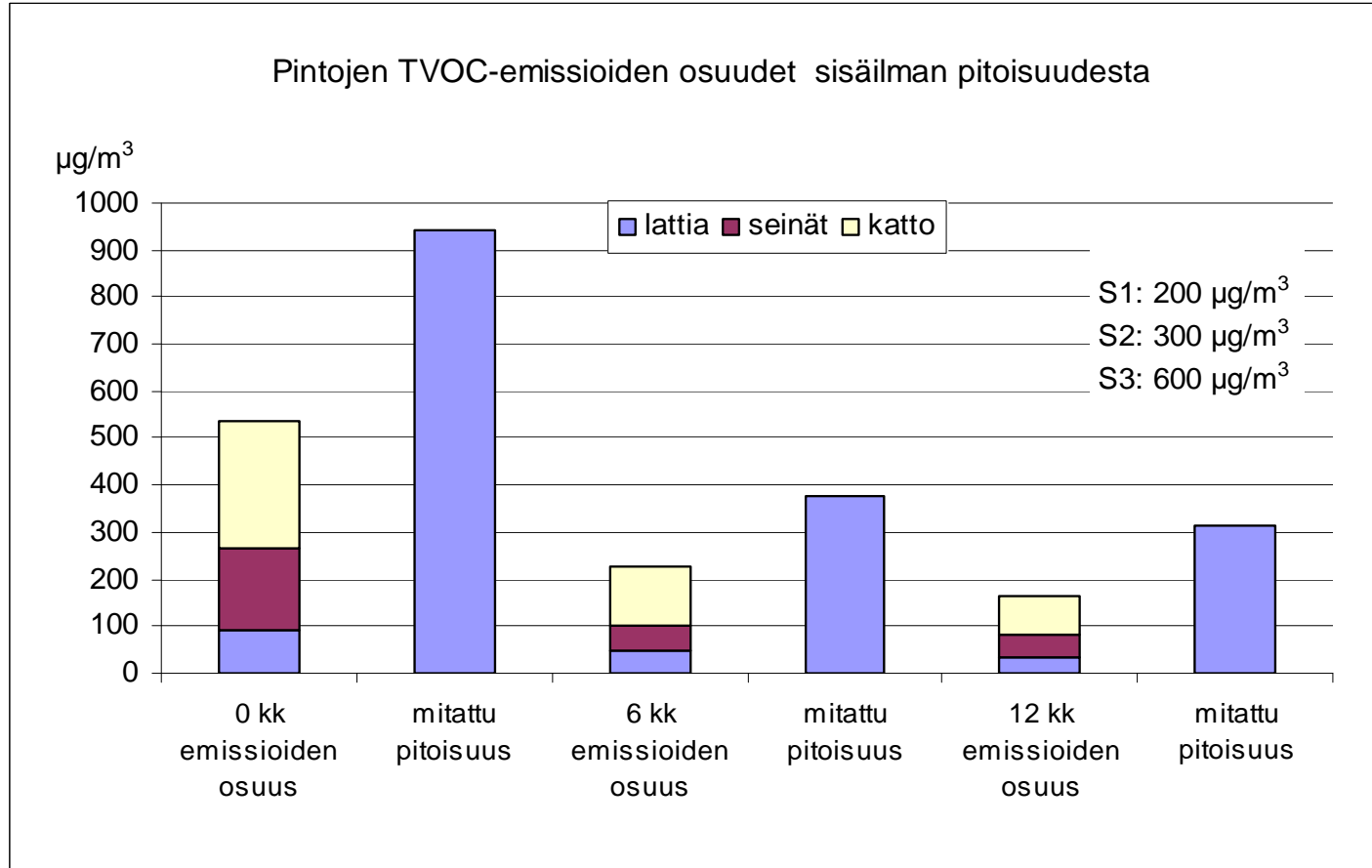
C = pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

n = IVK (h^{-1})

SER_a = spesifinen
emissionopeus ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$)

L = pinta-alan suhde
tilavuuteen m^2/m^3

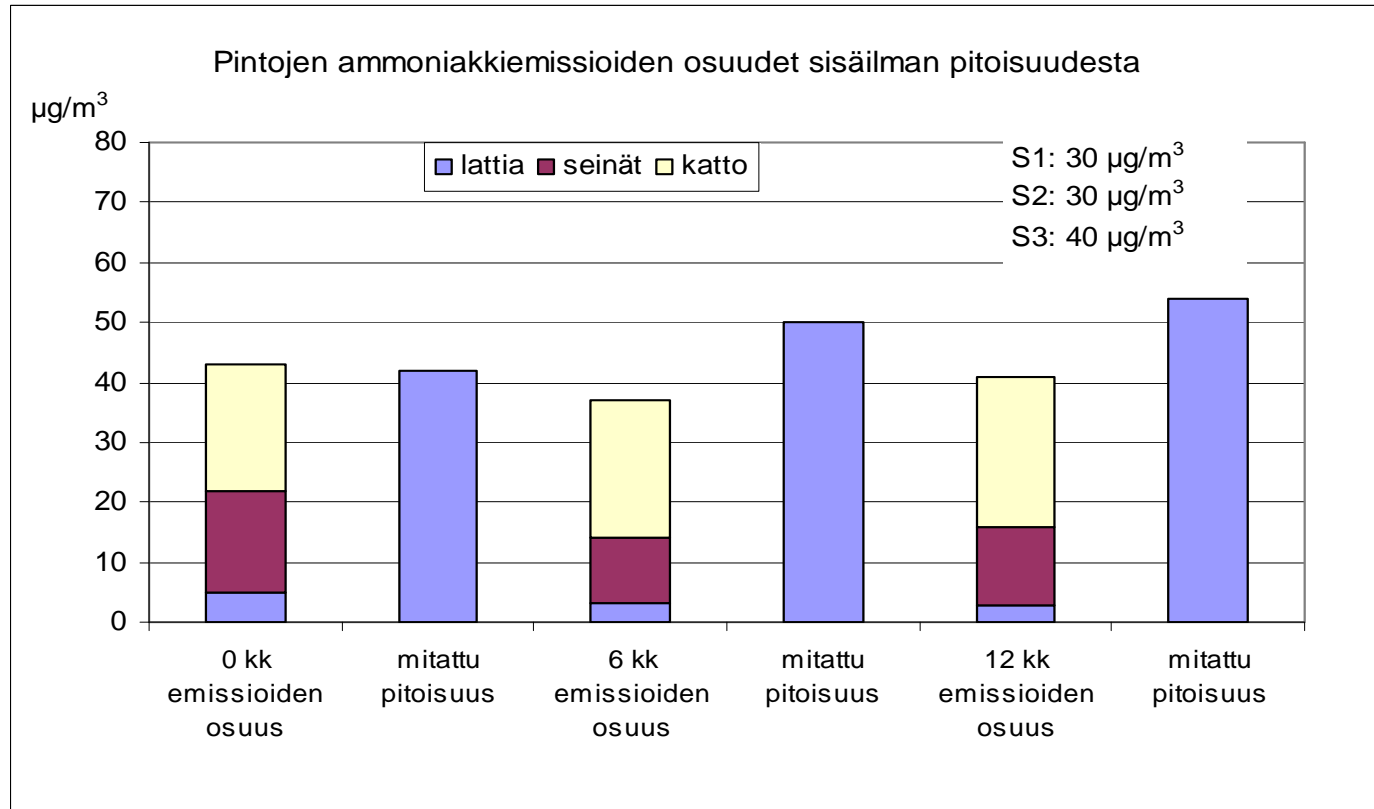
Pintojen TVOC- emissioiden osuudet sisäilman pitoisuudesta sekä mitattu sisäilman TVOC- pitoisuus.



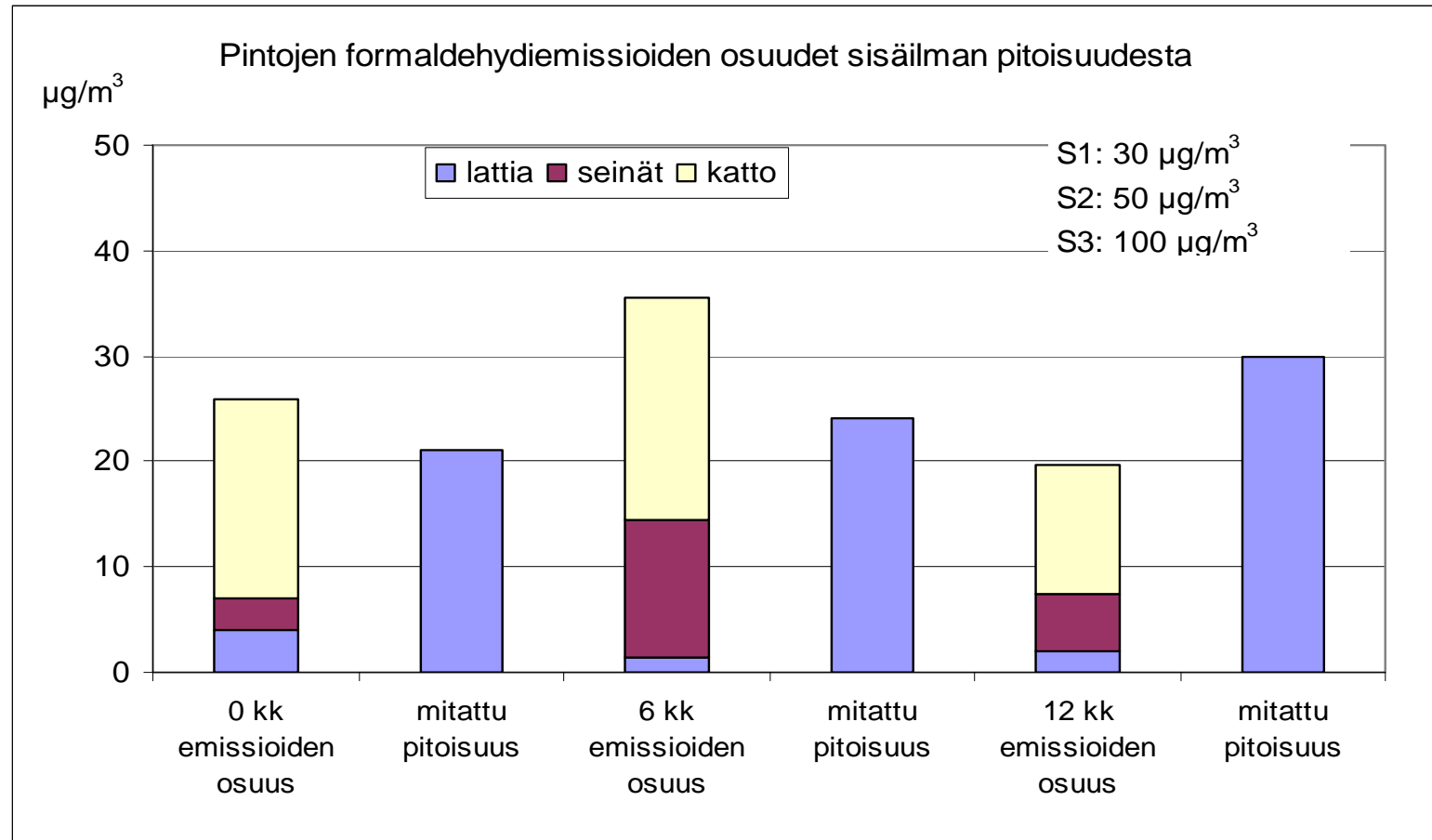
TVOC emissiot vs. pitoisuus

- TVOC- emissioiden (lattia, seinät, katto) keskimääräinen osuus pitoisuuksista oli $538 \mu\text{g}/\text{m}^3$ juuri valmistuneessa rakennuksessa. Tämä vastasi 57 % mitatusta sisäilman pitoisuudesta ($\sim 900 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mikä osoittaa että myös muita lähteitä oli läsnä (ei- mitatut rakenteet kuten puiset ikkunakarmit, listoitukset, kaapistot ym.)
- Pintojen TVOC- emissioiden keskimääräiset osuudet pitoisuuteen laskivat tasolle $225 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kuudessa kuukaudessa ja tasolle $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ensimmäisen käyttövuoden aikana. Nämä arvot vastasivat 59 % ja 54 % mitatuista sisäilman TVOC- pitoisuuksista.

Pintojen ammoniakkiemissioiden osuudet sisäilman pitoisuudesta sekä mitattu sisäilman ammoniakkipitoisuus.



Pintojen formaldehydiemissioiden osuudet sisäilman pitoisuudesta sekä mitattu sisäilman formaldehydipitoisuus.



Ammoniakki- ja formaldehydiemissio vs. pitoisuus

- Ammoniakkiemissioiden osuudet pitoisuuksista olivat keskimäärin alle $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Formaldehydiemissioiden osuudet olivat alle $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Ammoniakilla ja formaldehydillä oli myös ei-mitattuja lähteitä, jotka vastasivat 25- 35 % sisäilman pitoisuuksista.

YHTEENVETO

- S1-luokkaa vastaava TVOC- pitoisuus saavutettiin ensimmäisen puolen vuoden aikana, jos ainoastaan pintojen emissiot otettiin huomioon. Samassa ajassa formaldehydi saavutti S1/S2-tason ja ammoniakki S3-tason.
- Voidaan todeta, että suomalainen materiaaliluokitus toimii suhteellisen hyvin kun tavoitteena on hyvä sisäilman laatu.
- Kuitenkin olisi suositeltavaa, että tavoitearvo ilmavirralle/ lattiapinta-ala sisällytettäisiin luokitukseen uudestaan.
- Lisäksi muiden lähteiden osuus todettiin merkittäväksi ja näin ollen luokituksen laajentaminen huonekaluihin ja puhdistus- ja hoitoaineisiin on tervetullut.

Referenssiarvot sisäilman pitoisuuksille ja rakenteiden emissioille:

VTT PUBLICATIONS 672

**Reference values for building material emissions and
indoor air quality in residential buildings**

TEKES
Suomen Akatemia
Kiitos!

