

SVOC – yhdisteet ja palonsuoja-aineet: Emissiot rakennusmateriaaleista ja riskikartoitus altistumiselle sisätiloissa

Sisäilmastoseminaari 2010

Helena Järnström ja Miimu Airaksinen, VTT

Johdanto

- SVOC- yhdisteet ovat orgaanisia yhdisteitä, joiden kiehumispiste on yli 240 °C (WHO)
- Rakennusmateriaaleissa esiintyviä SVOC- yhdisteitä ovat muovien pehmittimet (ftalaatit), palonestoaineet sekä etenkin vanhassa rakennuskannassa, bitumipohjaisista vedeneristeistä haihtuvat PAH- yhdisteet
- SVOC- yhdisteitä ja palonestoaineita vapautuu sekä uusista että jo pitkään käytössä olleista materiaaleista ja tuotteista niiden käytön ja kulumisen seurauksena. Tyypillistä on, että yhdisteet emittoituvat rakenteista usean vuoden ajan.
- Yhdisteet eivät esiinny korkeina pitoisuuksina ilmassa kaasuna vaan tarttuvat ja tiivistyvät pölyhiukkasten pinnoille. Ihokosketus SVOC- yhdisteitä sisältävien pintojen kanssa sekä aerosolidepositio iholle ovatkin hengitysteiden lisäksi todennäköisiä altistumisreittejä.
- Tässä esitetyssä tutkimuksessa selvitettiin SVOC- yhdisteiden ja palonestoaineiden esiintymistä Suomalaisissa rakennustuotteissa sekä arvioitiin niille altistumista sisätiloissa.

Toteutus

- Tutkimuksen ensimmäisessä osassa selvitettiin kirjallisuuden sekä haastattelujen avulla olemassa oleva tieto SVOC- yhdisteistä ja palonsuoja-aineista rakennustuotteissa.
- Toisessa osassa SVOC- yhdisteiden ja palonsuoja-aineiden emissioita tutkittiin yhteensä 13 eri rakennustuotteesta olemassa olevia standardisoituja, VOC- yhdisteille kehitettyjä mittausmenetelmiä hyödyntäen.

- Emissiomittauksissa käytettiin n.k. FLEC- kammiota (tilavuus 2 dm³) sekä lasista emissiokammiota (tilavuus 2,5 dm³).
- Näytteenotot suoritettiin huoneenlämmössä (23°C)sekä korotetussa lämpötilassa (40 °C)
- Näytteenotot tehtiin Tenax TA adsorbenttiin (< 1 tunnin näytteenotto) sekä polyuretaanivaahtoon (2 viikkoa- 2 kuukautta näytteenottoaika).



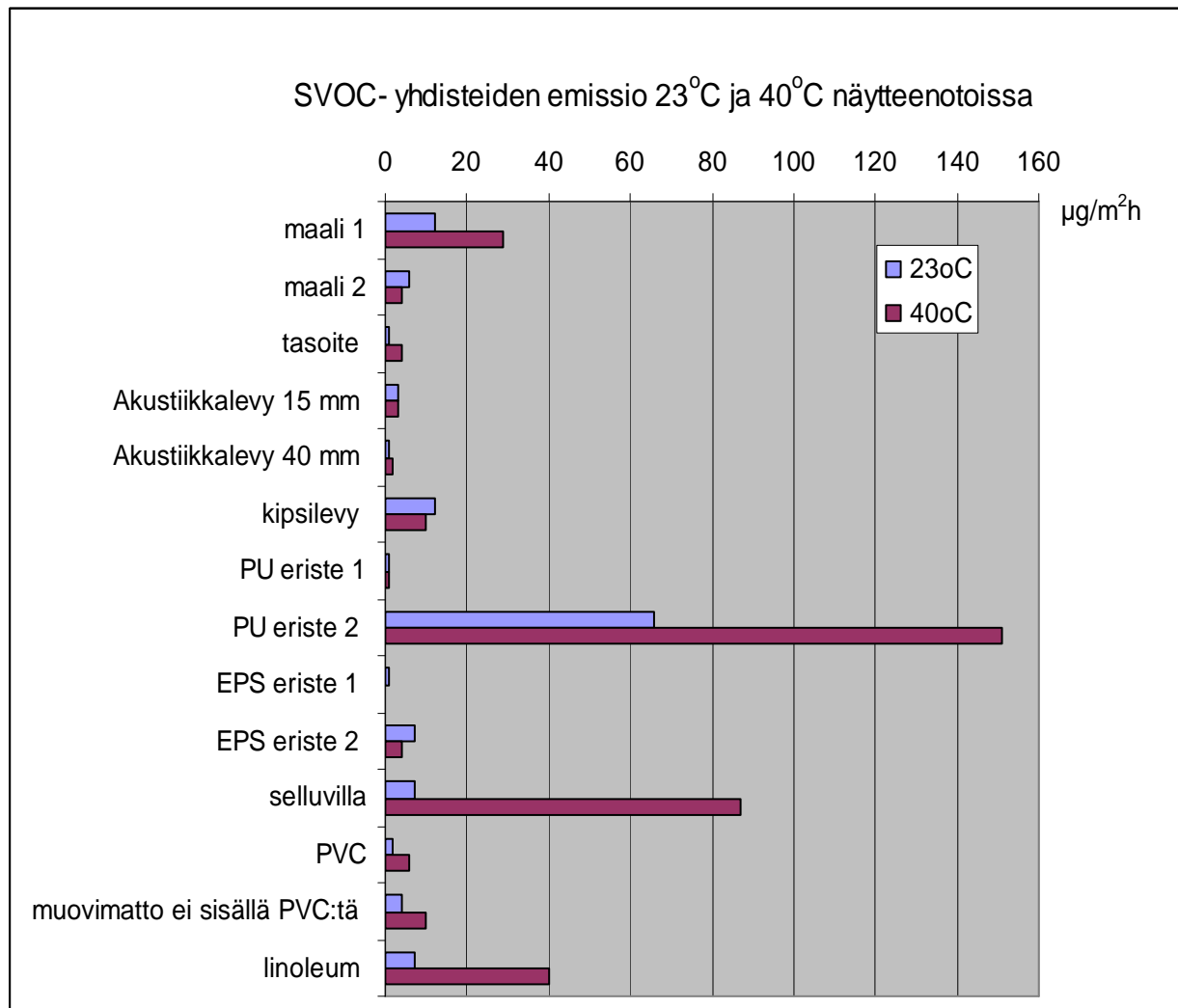
Tulokset: Kirjallisuusselvitys

- STTV:n kemikaalirekisterin sekä haastattelujen perusteella tehty yhteenveto SVOC- yhdisteiden ja palonsuoja-aineiden esiintymisestä rakennustuotteissa Suomen markkinoilla:

Tuote/ tuoteryhmä	Yhdiste	Sovelluskohteet
Muoviset tuotteet	Ftalaatit	Lattiapinnoitteet, kaapelit
Kreosootti, bitumi	PAH- yhdisteet	Rakenteiden kosteussuoja
Polymeripohjaiset eristeet	HBCD, TCPP	EPS ja Polyuretaanieristeet (palonsuojattu)
Sellulossa pohjaiset tuotteet	Boorihappo	Selluvilla eristeet
Puupinnoitteet	Sitraatti suolat	Sisä-/ ulkopaneelit
Maalit	Epäorgaaniset suolat	Rakenteet, jotka vaativat palonsuojausta

- Yleisesti voidaan todeta, että yhdisteiden esiintymistä spesifisessä tuotteessa oli hankala kartoittaa puutteellisen tiedon takia.

Tulokset: emissiomittaukset (Tenax TA, näytetilavuus ~ 5 dm³)



SVOC- emissiot :

23°C: <10 µg/m²h

40°C: <140 µg/m²h

Palonsuoja-aineTCPP:tä
tunnistettiin ruiskutettavasta
polyuretaanieristeestä.
Emissionopeus 40°C:ssa oli
24 µg/m²h (tolueeniekvival.)

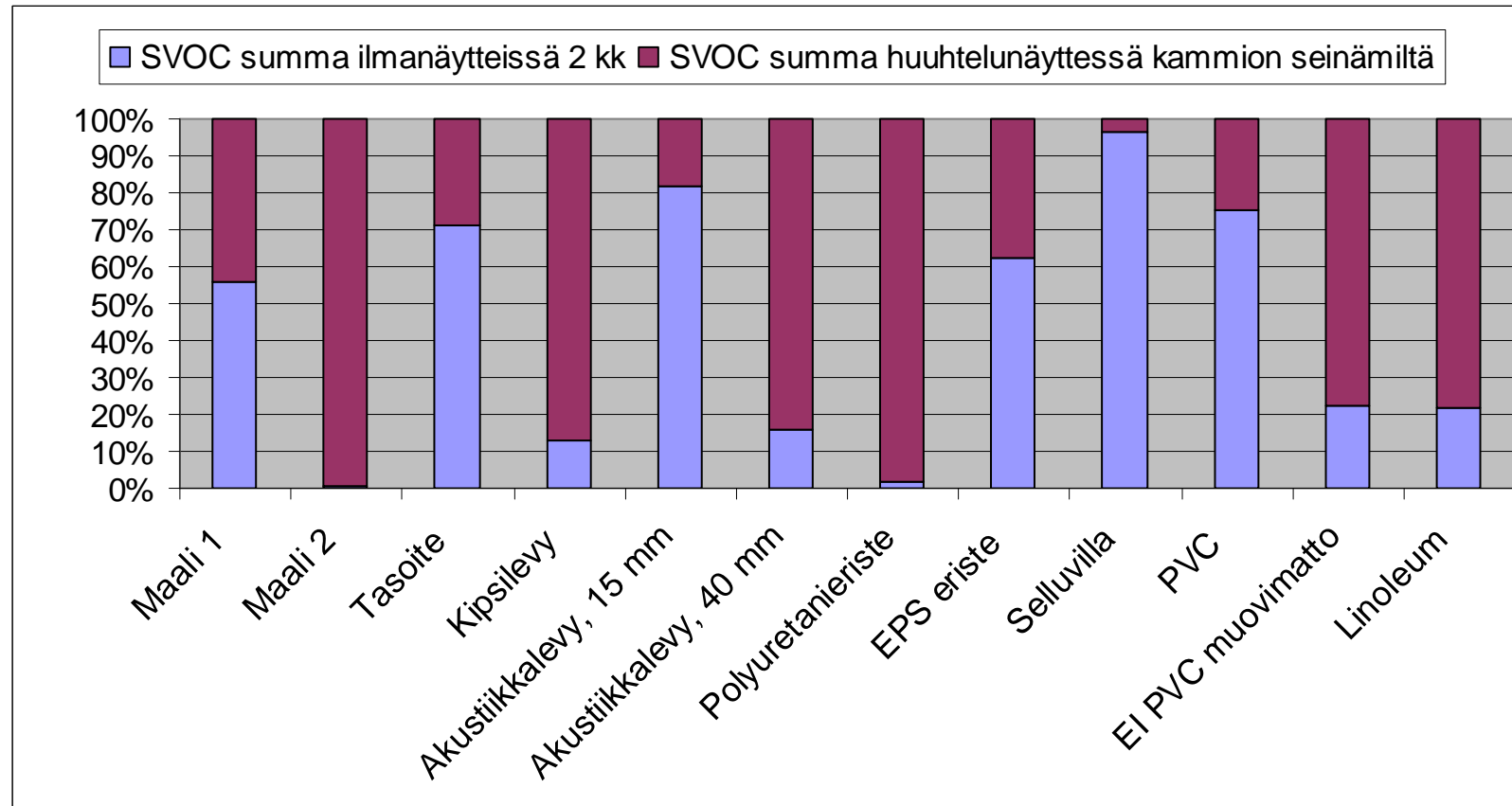
Tulokset: emissiomittaukset (PU , näytetilavuus ~5 m³)

- SVOC- yhdisteisiin kuuluvia ftalaatteja ei tunnistettu ilmanäytteistä yli määrittäysrajan 0,005 µg/m³. Sen sijaan kammion seinämiltä, kahden kuukauden PVC- pinnoitteen mittaus-jakson jälkeen otetuissa huuhtelunäytteissä tunnistettiin ftalaatti- yhdistettä 218 µg.
- Brominoituja yhdisteitä ei tunnistettu ilmanäytteissä yli määrittäysrajan 0,002 – 0,0004 ng/m³. Kammion seinämiltä, kahden kuukauden mittausjakson jälkeen EPS eristeestä otetusta huuhtelunäytteestä tunnistettiin 72 ng HBCD- yhdistettä.
- Organofosfaattien pitoisuudet ilmanäytteissä olivat alle määrittäysrajan 0,04 – 0,32 µg/m³. Vastaavat emissiotasot ovat alle 0,06 – 0,46 µg/m²h.
- Booria tunnistettiin selluvilla eristeestä. Pitoisuudet 23 °C asteessa olivat välillä 0,4 – 0,7 µg/m³ (emissionopeus= 0,6 – 1 µg/g h). Pitoisuus 40 °C asteessa oli 5 µg/m³ mikä vastaa emissionopeutta 6 µg/g h.

Yhteenveto

- SVOC- yhdisteitä ja palonsuoja-aineita emittoituu alhaisissa määrissä normaaleissa huonelämpötiloissa.
- Lämpötilaa nostettaessa emissiot lisääntyvät merkittävästi; emissiot moninkertaistuivat kun lämpötila nostettiin 23°C asteesta 40°C asteeseen.
- Tällaisia korkeampia lämpötiloja voi esiintyä sisätiloissa esimerkiksi lattialämmityksen tai suoran auringonvalon yhteydessä.
- Tutkimustulosten perusteella altistumiset sisätiloissa SVOC- yhdisteille ja palonsuoja-aineille huonelämpötilassa arvioitiin olevan, riippuen yhdisteestä, <0,1 - <2 µg/kg päivässä.

SVOC- yhdisteitä mitattiin usein enemmän kammion seinämiltä kuin ilmasta



SVOC- yhdisteiden (kokonaismäärä polyuretaaniadsorbentissa tolueeniekvi-valenttina) osuudet ilmanäytteissä (2 kk näytteenotto) sekä kammion seinämiltä kerätyissä huuhtelunäytteissä mittausjakson jälkeen.

Tarpeita jatkotutkimuksille

- Rakennustuotteista haihtuvien SVOC- yhdisteiden tutkimusta tulisi laajentaa niin, että eri tuoteryhmien emissiot saataisiin kartoitettua riittävän tarkasti.
- SVOC- yhdisteiden emissioiden mittauksessa ovat mittauskammion koko ja olosuhteet sekä näytteenoton pituus merkittäviä, mikä vaatii erillisen standardin kehityksen näytteenotolle.
- Jatkossa tarvitaan myös enemmän tietoa yksittäisten SVOC- yhdisteiden terveysvaikutuksista.

Kiitokset hankkeen rahoittajille !

- Ympäristöministeriö
- maxit Oy
- Polyuretaaniteollisuus
- Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy
- Suomen EPS- teollisuus
- Suomen Selluvillateollisuus
- Tikkurila Oy
- Upofloor Oy



<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2009/T2486.pdf>