



Henrik Heräjärvi, Veikko Möttönen
Marko Hyttinen, Pertti Pasanen
Joonas Lampela

LUKE
UEF
UEF/Luke

Sisäilman kosteusolosuhteiden vaikutus puun VOC-emissioihin HUMIWOOD

Helsinki 6.11.2019

Tausta

- Rakennus- ja sisustusmateriaaleista ja -tuotteista haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) emissiot ovat materiaalien, liimojen, pinnoitteiden, tapettien jne. laadun keskeinen parametri
 - Vähäpäästöisyys on erityisen tärkeää sisustettaessa kohteita yliherkille kohderyhmille
- M1-emissioluokan tuote alittaa VOC-kokonaispäästörajan 0,2 mg/m²h neljän viikon kuluttua valmistuksesta
 - Emissiot mitataan laboratorio-olosuhteissa (totaali-VOC:t standardin EN ISO 16017-1 tai ISO 16000-6 mukaan, molemmissa kertamittauksena)
- Sisätiloissa luokan M1 tuotteisiin rinnastetaan pinnoittamattomina keraaminen laatta, lasi, luonnonkivi, metalli, tiili sekä käsittelemätön puu (pois lukien trooppiset kovapuulajit), jonka VOC-päästöt voivat vastasennettuna ylittää luokan M1 raja-arvot

Tausta

- Toisin kuin muut M1-luokan materiaalit, puu on hygroskooppista ja sen VOC-päästöt laskevat radikaalisti kuivauksen sekä ”ikäntymisen” tai siihen verrattavissa olevan prosessin jälkeen
 - Esim. lämpökäsittely laskee aldehydi- ja terpeenipäästöjä
- Kotimaisten puuraaka-aineiden VOC-emissioita ei ole tutkittu ilman suhteellisen kosteuden ja sitä seuraavan puun kosteussuhteen vaihtelun funktiona

HUMIWOOD-hankkeen tavoitteet

- Käyttöolosuhteisiin suhteutettu tieto valittujen puuraaka-aineiden VOC-emissioista
- Millaiset materiaalit soveltuvat yliherkkyyshohteiden (allergiakodit, sairaalat, terveysasemat, odotustilat, julkiset tilat) sisustukseen?
- Hypoteesit:
 - 1) Ilmankosteusolosuhteet vaikuttavat puumateriaalien emissioihin
 - 2) Paitsi puulaji ja käsittely myös säilytyshistoria (läpikäytyjen ilmankosteuden vuosisyklisen lukumäärä) vaikuttaa emissioihin.

Hankkeen merkitys, odotusarvo

- Standardien mukaiset vakio-olosuhteissa tehdyt VOC-mittaukset eivät tarjoa riittävää tietoa tai ymmärrystä puusta sisäilmaan eri vuodenaikoina vapautuvista emissioista
- Hankkeen tieteellinen uutuusarvo syntyy koeasetelmasta, jossa puuraaka-aineiden ("uutta" tai "vanhaa" puuta) VOC-päästöjä mitataan eri kosteustiloissa
- Hankkeen tuottama tieto voi vaikuttaa hygroskooppisten materiaalien VOC-testimenetelmien tai standardien kehitykseen

Työpaketit ja aikataulu

Kolme työpakettia:

1. Kirjallisuustutkimus
2. PESTEL-analyysi (political, economic, societal, technological, ecological, legal) valittujen raaka-ainelähteiden käyttömahdollisuuksista ”päästöherkkien” kohteiden sisustusmateriaaleina
3. Empiirinen osa: näytteiden VOC-emissiot eri kosteustiloissa

Kirjallisuustutkimus ja PESTEL-analyysi Q4/2019-Q2/2020

Kokeellinen osa käynnistetään Q1/2020

Aineistot ja menetelmät

- Kirjallisuustutkimus ja PESTEL-analyysi: metsätieteiden kandidaatintutkielma/UEF: mmyo Joonas Lampela
- Kokeellinen osa
 - Näytteiden valmistus
 - Puulaji: mänty
 - “tuore” puu suoraan sahalta, kuivattuna
 - “vanha” puu; kierrätyspuu tai vastaava
 - Tasaannutus olosuhdekammiossa vakiolämpötilassa, ilman suhteellisen kosteuden (RH) tasoilla 10-80-10 %
 - Kun haluttu RH-taso on saavutettu, pidetään kosteutta siinä vakiona 2 vuorokautta. Tänä aikana VOC-arvot mitataan kahdesti, pitoajan alussa ja lopussa. Tämän jälkeen RH-arvo muutetaan seuraavalle tasolle, jossa toistetaan sama VOC-mittausprotokolla

Mittaukset

- Näytteiden tasaannuttua haluttuun kosteuteen ne siirretään hallitulla ilmanvaihdolla varustettuihin VOC-mittauskammioihin
- VOC-näytteet kerätään pumppujen avulla Tenax TA-adsorbentteihin 6 tunnin kuluttua RH:n vakioinnista ja toinen näyte juuri ennen RH:n muuttumista
- VOC-näytteet analysoidaan TD-GC-MS-laitteistolla (termodesorptio, kaasukromatografi ja massaspektrometri)
- Yhdisteet tunnistetaan standardiyhdisteiden ja massaspektrikirjastojen avulla ja niiden pitoisuudet lasketaan ns. tolueniekvivalenttina (ISO 16000-6 standardimenetelmä)

Odotetut tulokset ja hyödyt

- Konsortion tieteellinen lisäarvo liittyy puumateriaalien emissioiden olosuhderiippuvuuteen
- Kokeellinen osa tuottaa ymmärrystä ja tietoa, joita voidaan soveltaa rakennusmateriaalien emissiomittausten kehittämisessä:
 - Johtaako huonelämpötilassa ja vakioidussa 50 % suhteellisessa ilmakehässä tehtävä (standardien mukainen) emissiomittaus käytäntöä palvelevaan tulokseen?
 - Saataisiinko toisenlaisilla mittausolosuhdevalinnoilla tarkoituksenmukaisempia tuloksia?

Viestintä

- Tieteellinen julkaisu: Puumateriaalien sisäilmaemissiot ilman suhteellisen kosteuden funktiona
- Suomenkielinen loppuraportti (+ mahdollisesti tieteellinen julkaisu)
- MMK-tutkielma: Puun emissiot ja käyttö yliherkkyys- ja allergiakohteiden sisustuksessa, PESTEL-analyysi (Q2/2020)
- Aikakauslehtiartikkelit/Internet-kirjoitukset 3-5 kpl
- Esitykset tieteellisissä tai ammattiseminaareissa 5-10 kpl
- Tiedeseminaarin järjestäminen yhdessä Wood for Good ja Puhdas Puu –hankkeiden kanssa. Seminaarin lopputulemana policy brief -tyyppinen resoluutio hankkeiden keskeisistä tuloksista (Q4/2020)

Työmyyrät



Henrik Heräjärvi, Luke



Veikko Möttönen, Luke



Marko Hyttinen, UEF



Pertti Pasanen, UEF



Joonas Lampela, UEF/Luke

Kiitos!



Henrik Heräjärvi
henrik.herajarvi@luke.fi
050 - 391 3037