

Kvantifiering av luftkvalitet i byggnader

Bakgrund

Luftburna partiklar i luft har stor betydelse för människors hälsa. Epidemiologiska studier har visat att samband mellan utomhusluftens partiklar och befolkningens sjuklighet/dödlighet. Därför finns det idag normer för hur höga halter av luftburna partiklar som kan accepteras i utomhusluften. Sedan årsskiftet 2004/2005 gäller i EU att årsmedelvärdet av masskoncentrationen av partiklar inte får överstiga 40 µg per kubikmeter. Det kan synas märkligt då vi dessutom vet att partikelhalten i inomhusluften ofta är högre än utomhusluften samt att vi befinner oss till ca 85% inomhus i vårt nordiska klimat. Vidare vet vi att på de partiklar som svävar i luften binds en massa kemiska ämnen som emitteras från byggnadsprodukter inhaleras och påverkar vår hälsa negativt. I tidigare studier som utförts har man studerat partikelfördelningen i inomhusluft och kunnat konstatera stora skillnader mellan nya hus som har modern reningsutrustning och äldre hus med enbart ventilation. Detta projekt hade som avsikt att studera möjligheten att utveckla en billig mätutrustning för att kvantifiera inomhusluftens luftkvalitet och partikelmängd vilket i sin tur skulle kunna ge möjlighet till att samtliga hus skulle kunna kvalitetsbedömas i framtiden.

Genomförande

Den första ansatsen i projektet var att studera möjligheten att utnyttja en vanlig brandvarnare som partikelinstrument. Noggranna mätningar visade dock att dessa inte kunde registrera de små partikelhalter som normalt förekommer inomhus. Däremot kunde man inom forskningen finna företag som utvecklade instrument som skulle kunna utnyttjas för ändamålet till exempel Philips Eindhoven som utvecklade en Nano Tracer, NT, med tillräckligt hög känslighet. Vidare utvecklade en forskargrupp i Schweiz liknande instrument som Philips som benämndes Mini Disc, MD. Med dessa instrument utfördes jämförande studier med mycket avancerad utrustning för att studera instrumentens möjlighet att registrera partikelhalter som var normalt förekommande i inomhusluft. Projektets mål var att finna samband mellan olika miljöparametrar, i detta fall partikelkoncentration i luft och hälsoeffekter.

I aerosollaboratoriet jämfördes därför NT och MD under kontrollerade försök.

Under hösten 2009 och våren 2010 utfördes 42 mätningar i bostäder med

- 1 st Nano Tracer, mäter antalskoncentration för partiklar mellan 10 och 300 nm.
- 4 st MiniDisc, mäter antalskoncentration för partiklar mellan 10 och 300 nm.

I bostäderna förde de boende loggböcker av olika aktiviteter som kunde tänkas påverka partikelhalten. Vidare utfördes inventering av bostäderna inklusive medicinska undersökningar och mätningar av de boende.

Resultat

Den metodik som utvecklades kan utnyttjas för att:

- Registrera partikelhalter i hus och bostäder
- Registrera normalt förekommande partikelhalter inomhus
- Identifiera partikelkällor från olika aktiviteter som emitterar partiklar till luft

Instrumentens mätområden och noggrannhet bedömdes till:

- Resultaten visar att NT och MD är känsliga för partiklar i storleksintervallet 20 till 300 nm.
- NT och MD kan mäta partikelhalter från 1000 partiklar per cm³ till över 1 miljon partiklar per cm³.
- NT har god förmåga att uppskatta partikelstorleksmedianen ($\pm 5\%$) medan MD är något sämre ($\pm 20\%$). Båda instrument kan dock anses ha tillräcklig noggrannhet för uppgiften.
- Båda instrumenten överskattade partikelkoncentrationen med ca 40% vilket dock skulle kunna kalibreras om man vidareutvecklade instrumenten.

Vi kan konstatera att försöken har varit lyckosamma och man har kunnat konstatera att det nu på marknaden finns användbara instrument för att kvalitetskontrollera luft. Den utrustning som testats är dock fortfarande dyr men skulle kunna kosta ca 10.000 kr vid massproduktion.

Frågor besvaras av:

Avdelningen för ergonomi och aerosolteknologi, LTH

Anders Gudmundsson

Andreas Dahl

Mats Bohgard

Skanska AB

Kyösti Tuutti