

Prof.dr.ir. P.(Philomena) M. Bluysen opent deze sessie met een uiteenzetting over**“Gezond binnenmilieu in 2050”**

Philomena begint met de definitie van de kwaliteit van het binnenmilieu. Deze bestaan uit de volgende componenten met bijbehorende parameters:

- Thermische kwaliteit: in 1970 is het thermisch comfortmodel opgezet. Hierop kan de mens direct invloed uitoefenen door middel van inspanning en kleding en uiteraard externe middelen.
- Lichtkwaliteit: o.a. binnen/buiten, uitzicht, reflectie. In feite hebben we het dan over bronnen, ruimte en ontvanger. Het oog is de belangrijkste waarnemer.
- Geluidskwaliteit: o.a. lawaai, trillingen, binnen/buiten en overdag/'s nachts. Hier gaat het om bronnen, verdeling in ruimte en ontvanger.
- Luchtkwaliteit: o.a. gassen, deeltjes en H₂O. Emissie, concentratie en ventilatie zijn hier de belangrijke componenten.

Van het bovenstaande is de luchtkwaliteit het belangrijkste omdat we zo'n 80 à 90% van onze tijd binnen doorbrengen. Veel ziekten en aandoeningen zijn gerelateerd aan het binnenmilieu: er lijkt een discrepantie tussen normgeving en wensen gebruiker!

De wetenschap is al 100 jaar bezig met de definitie van schone lucht en (dus) de mate van luchtverversing. Er is een relatiematrix gemaakt over alle componenten die bijdragen aan het gevoel van schone lucht en er blijken ook veel interacties te zijn. Het kijken naar die interacties moet hoge prioriteit krijgen o.a. d.m.v. geïntegreerde benadering.

De klimaatverandering komt op ons af: stijging buitentemperatuur, variaties weer, smog en fijn stof etc. Volgens Philomena wordt de behoefte aan flexibele installaties steeds urgenter.

In Delft wordt momenteel Sense Lab gebouwd om diepgaand onderzoek te doen naar alle kwaliteitscomponenten die het binnenmilieu bepalen én de interactie tussen deze componenten.

Dr.ir. M. (Marcel) Zevenbergen, Senior Researcher bij het Holst Center is de tweede spreker en hij geeft een uiteenzetting over “Intelligente (sensor) systemen voor gezonde wooncondities”.

Marcel verteld dat het Holst center onderzoek doet naar sensors, flexibele elektronica en data overdracht naar wearables, zoals mobile telefoon en horloge/armband.

Tot nu was er grote vraag naar vocht/gas sensoren maar de vraag naar bredere en intelligentere sensoren is signifikanter aan het worden. Dit zijn sensoren die T, RH, pressure, noise en light kunnen meten. Ook worden er sensoren ontwikkeld die VOC's zoals toluen, benzeen en formaldehyde kunnen meten en ook sensors voor o.a. CO₂, NO₂, particles/pollen en Ozon.. De verwachting en de hoop is dat de vraag verder gaat toenemen zodat tegelijk in grote aantallen geproduceerd kan worden, immers op zo'n productie-plak zitten al tienduizenden sensoren.

Er zijn verschillende principes voor het meten van gassen die elk voor- en nadelen hebben maar ook een beperkte lifetime hebben. Het is belangrijk de toepassing te weten m.b.t. keuze sensor. De meeste sensoren zijn nauwkeurig genoeg en hebben een goede correlatie met professionele meetapparatuur. Uitdagingen liggen vooral bij de deeltjes en pollen sensoren. Hier gaat het om lage

concentraties waarbij de superkleine sensor statistisch moeilijk in aanraking komt met een deeltje of pol, vanwege de laag gewenste concentratie, in een relatief grote ruimte.

Marcel sluit af door te melden dat de sensors draadloos met elkaar verbonden zijn waarbij wederom een uitdaging op de loer ligt m.b.t. het kiezen van de juiste communicatiestandaard. Ook hier weer voor- en nadelen. Door de communicatie kunnen steeds meer “if this than that” protocollen afgewerkt worden waarmee o.a. de interactie aangepakt kan worden. Uiteindelijk zal de cloud als opslag dienen zodat de data overal beschikbaar is. “Internet of things” wordt hier tot op het kleinste detail toegepast.

Prof.ir.P. (Peter) G. Luscuere, Architectural Engineering and Technology TU Delft eindigt met de derde en laatste lezing met als onderwerp “De duurzaamheid voorbij, naar hernieuwbare woningvoorraad”

Volgens Peter heeft duurzaamheid drie belangrijke dimensies: 1. Energie, Water, Materialen en vruchtbare aarde; 2. Schaalgrootte van moleculair tot biosphere en 3. Uitdagingen met o.a. klimaatverandering.

Materialen uit de aarde zijn over 10 à 50 jaar niet meer beschikbaar, fosfaat raakt zeer snel op en terugwinnen is dringend nodig vooral met het oog op de voedselvoorziening. Als je inzoomt op water dan zien we dat 2,5% vers is, 1,3% oppervlak en 26,9% niet bevroren is; ofwel 87 ppm van de wereld is vers water!!

Er zijn veel uitdagingen die Peter uitdrukt in een matrix. Daarbij is belangrijk te kijken naar efficiënt vs. effectiviteit. Hij beweert dat de mens niet goed is in het doen van goede dingen. Bijvoorbeeld energie: waarom stoppen we bij nul op de meter gebouwen terwijl je zoveel meer kan doen. In Duitsland zijn al plus-energie huizen.

Verder zien we steeds meer ontwikkeling in positieve footprints. Bijv. afvalwater van een ziekenhuis zuiveren met dubbel effect: geen verontreiniging bodemwater en geen/minder aanvoer vers water. Bijv. biobased materialen en technologie die steeds meer materialen terugwinnen. Bijv. vruchtbare aarde, door onbenutte plekken op daken en bebouwde ruimte te voorzien van beplanting ontstaat nieuwe vruchtbare aarde die ook nog het water langer vasthouden. Op gebieden in de wereld waar vruchtbare grond is verdwenen zal dit proces op grotere schaal moeten worden toegepast.

Goud heeft een van de slechtste footprints, hier wordt veel te veel energie ingestopt om maar 1 kg. te winnen.

Koper gaat een urgent probleem worden als we niet snel meer vaart zetten achter terugwinning. Het verzilten van het schaarse zoetwater kan een tekort aan zoetwater leiden.

Tot slot resumeert Peter: Energie is geen probleem want er is genoeg zon. Water hoeft geen probleem te zijn als je energie toevoegt. Vruchtbare aarde kan worden ‘geproduceerd’. Materialen wordt een groot probleem, hier zijn nieuwe technieken nodig om terug te winnen.