



Professor David Keyson

# Écht duurzaam

U bedenkt een innovatief en duurzaam installatieconcept, maar het presteert niet naar behoren. Uw nieuwbouwpand heeft een A-label, maar het energiegebruik wijst eerder richting C. Frustratie alom, wat nu? Professor David Keyson van de Faculteit Industrial Design TU Delft zou u wel eens de helpende hand kunnen bieden.

Drs. W. (Wietse) Buma, Merlijn Media BV

David Keyson leidt het 'Sustainable Living and Working Program' van de Faculteit Industrial Design Engineering van de TU/Delft. Samen met partners in Engeland, Zweden en Duitsland heeft hij een infrastructuur opgezet van 'Living Laboratories'. Dat zijn innovatieve modelwoningen waarin onderzoek wordt gedaan naar de interactie tussen bewoners en duurzame technische oplossingen. In Nederland gebeurt dat in het Concept House in Rotterdam, waar TVVL al eerder over schreef in de maart-editie van 2013.

## Nodig

Waarom is dit onderzoek nodig? Begin november vond het SusLab Mid Term Event 'Human in the Loop' plaats in Delft. Onderzoekers uit verschillende landen kwamen uitleg geven over de noodzaak en de voortgang van hun onderzoek. Hoewel de markt in een sneltreinvaart nieuwe duurzame technologische oplossingen ontwikkelt, blijken ze vaak suboptimaal te presteren. Zowel in de ontwerp- realisatie- als de beheer- en gebruiksfase worden fouten gemaakt. De onderzoekers van SusLab zijn vooral geïnteresseerd in het gedrag van eindgebruiker. Hoe reageert die op nieuwe techniek, wat gaat er goed, wat kan beter? Keyson geeft enkele voorbeelden waarin duidelijk naar voren komt, hoezeer het succes van nieuwe duurzame oplossingen staat of valt met het gedrag van de eindgebruiker.

## Rebound effect

Zo blijken energielabels in menig geval geen betrouwbare indicatie te geven van het daadwerkelijke energiegebruik. "Onderzoek toont aan dat bewoners van panden met een A-label sneller de neiging hebben om kwistig om te springen met energie. Ze gaan ervan uit dat hun gedrag niet meer ter zake doet, want ze wonen toch in een energiezuinige woning?" Dus laten ze bijvoorbeeld het licht branden of de verwarming aanstaan, ook al zijn ze afwezig. In vaktermen heet dit het 'rebound effect'. Ander bekend voorbeeld: als het controlepaneel van het domoticsysteem onoverzichtelijk is voor de eindgebruiker, zal hij nauwelijks

gebruik maken van functionaliteiten die energiebesparing opleveren. Of neem kantoren met airconditioning. Ook al heerst er buiten een aangename temperatuur, de doorsnee gebruiker zal er eerder voor kiezen om het airconditioningsysteem te laten draaien dan de ramen open te zetten.

## Belevingswereld

Waar Keyson en zijn collega's vaak tegenaan lopen, is dat er te weinig wordt ontworpen vanuit de belevingswereld van de eindgebruiker. Ketenpartners in de bouw- en installatiebranche ontwerpen en installeren systemen met onbegrijpelijke interfaces of oplossingen die volledig automatisch worden aangestuurd. "Fabrikanten, adviseurs en installateurs focussen zich teveel op de verkoop van technologie, van producten en systemen. In vaktermen spreken we dan over een 'Technology Push'. Het zou beter zijn als ze zich gaan concentreren op het leveren van diensten, bijvoorbeeld 'verlichting' of 'comfort. Bij voorkeur in nauwe samenspraak met de eindgebruiker. Vandaar ook dat we de slogan 'Keep the human in the loop' hanteren voor SusLab."

“Betrekt de eindgebruiker”

## Tussenstand

Tot zover de theorie; niet voor niets was de bijeenkomst begin november omgedoopt tot 'Mid Term Event'. Onderzoekers uit verschillende landen kunnen na ongeveer twee en een half jaar onderzoek al bogen op de nodige resultaten. Zo heeft de TU Delft een Sensor Kit ontwikkeld, waarmee data worden vergaard over het energiegebruik en het binnenklimaat in gebouwen. Met behulp van Smart Plugs en Sensor Boxes meten de onderzoekers onder andere het CO<sub>2</sub>-, geluids- en lichtniveau, de temperatuur en de energieconsumptie. De gegevens worden vervolgens verzameld in een grote database en geanalyseerd. Ook experimenteert SusLab in haar Living Labs met een nieuw ontwikkelde Self-Report Kit, waarmee bewoners zelf bijvoorbeeld hun comfortniveau kunnen aangeven in relatie tot hun energiegebruik gemeten door de Sensor Boxes. Vooral hier valt op hoe intuïtief en eenvoudig de interfaces zijn vormgegeven, zodat de eindgebruiker precies weet waarvoor de meetinstrumenten dienen. Een bijzondere uitvinding is de door SusLab partner Royal College of Art ontwikkelde 'Powerchord'. Dat is een toestel waarmee akoestische feedback wordt gegeven met vogelgeluiden. Veel interfaces maken gebruik van Graphics. Deze techniek biedt een aanvulling. Het enige nadeel is dat de gebruiker zich na verloop van tijd wel in een dierentuin waant, bleek uit de opmerkingen van toehoorders.

## Co-creatie

Het onderstreept nog maar eens het belang van co-creatie. Wat uitgedacht wordt in laboratoria en in fabrieken hoeft nog niet aan te slaan bij



*Prototype 1 is een duurzame en innovatieve woning, gericht op gestapelde bouw. Het is een van de Living Labs van SusLab en staat in Concept House Village op Rotterdam Heijplaat.*

bewoners en gebruikers van utiliteitsgebouwen. Door die voortdurend om feedback te vragen en mogelijkheden aan te reiken waardoor ze ook proactief hun ervaringen en suggesties voor verbeteringen kunnen delen, neemt de kans op een succesvol eindproduct aanzienlijk toe. Behalve uitvindingen van betrokken kennisinstellingen test het SusLab team inmiddels ook producten en prototypen van fabrikanten. Zo laat Niko in het Delft Concept House onderzoeken welke extra functionaliteiten interessant zijn voor hun Home Automation System. Daarnaast tonen fabrikanten ook al concrete belangstelling voor sommige uitvindingen. Zo is een sanitair-expert erg geïnteresseerd in de ervaringen van bewoners met de door de TU Delft ontwikkelde Splash douche. Dit systeem gebruikt minder water dan doorsnee douches.

### **Ethiek**

Hoewel de infrastructuur van Living Labs nog maar relatief kort in gebruik is, lopen de onderzoekers al tegen ethische vragen aan. Zo is het verleidelijk om voor subdoelgroepen oplossingen te ontwikkelen, maar is daar wel altijd behoefte aan? Een prangend voorbeeld zijn ouderen. Het ligt voor de hand om voor hen panels te ontwikkelen met een beperkt aantal functionaliteiten en zoveel mogelijk processen te automatiseren. Er is wel een grote maar. Het grootste psychosociale probleem waar deze doelgroep mee worstelt is eenzaamheid. Technologische oplossingen moeten dit niet gaan verergeren, door de interactiemogelijkheden met medemensen te laten afnemen. "Aan de andere kant zijn er al experimenten gedaan, waaruit blijkt dat ouderen er ook geen probleem mee hebben en er zelfs voldoening uit halen om met robots te communiceren." Het blijft een kwestie van wikken en wegen.

### **Richtlijn**

De ouderenproblematiek staat niet op zichzelf. Volledig automatisch beheer van energie- en binnenklimaatssystemen kan ook andere problemen opleveren. Zo willen eindgebruikers altijd het idee hebben zelf hun comfortniveau te kunnen beïnvloeden. Bijvoorbeeld door een raam open te zetten of het ventilatiesysteem een tandje hoger te zetten. Keyson kiest daarom voor een pragmatische middenweg. Zijn adagium zou kunnen luiden: 'automatiseer waar mogelijk, handmatig waar nodig'. "Zo zal niemand automatische lichtdetectie in publieke toiletten ter discussie stellen. Terwijl balansventilatie, zonder ramen die open kunnen wel op weerstand stuit." In de toekomstvisie van Keyson cum suis beweegt de installatietechniek zich steeds meer toe naar zelflerende systemen, die functioneren op basis van persoonlijke profielen. De borging van een

optimaal binnenklimaat en energiegebruik zal een 'ongoing process' zijn, waarbij professionals continu kwantitatieve en kwalitatieve feedback krijgen van systemen en gebruikers om zo inzicht te verkrijgen in de daadwerkelijke prestaties van duurzame oplossingen en het gebruikersgedrag. En waar nodig interventies kunnen plegen, op de locatie zelf of via remote access opties.

### **2020**

De noodzaak om gebruikers meer te betrekken bij het ontwerp en beheer van installaties komt niet alleen voort uit commerciële overwegingen. Ook nationale en internationale duurzaamheidsambities, de groeiende populariteit van het Life Cycle denken en daaraan gekoppeld de opkomst van duurzaamheidskeurmerken zoals Breeam in Use zijn pushfactoren. Keyson: "Duurzaamheid wordt in de bouwwereld al snel geassocieerd met nieuwe hightech oplossingen. De praktijk wijst echter uit dat veel installaties ondermaats presteren. Alleen door het gebruikersgedrag te beïnvloeden, een kernthema van het SusLab onderzoek, valt volgens berekeningen al een energiebesparing van 25% te realiseren." Heugelijk nieuws dus voor de huidige gebouwingenaren, omdat er zo fors kan worden bespaard op investeringen in nieuwe technologische oplossingen.

### **Kruisbestuiving**

Het internationale karakter van SusLab leidt tot een vruchtbare kruisbestuiving tussen de verschillende deelnemers en versnelt het onderzoeksproces. Door de schaalgrootte zijn er meer onderzoeksmogelijkheden. Niet alleen naar technologische oplossingen, maar ook naar de sociologische context waarin de installatietechniek is ingebed. Zo is er onder andere aandacht voor de impact van beleidsinstrumenten. Neem onze Oosterburen die al jarenlang een consistent energiebeleid voeren. Dat beïnvloedt niet alleen de perceptie van duurzaamheid, maar ook de penetratie van innovatieve duurzame technieken in de markt en de acceptatiegraad onder eindgebruikers. Of kijk eens naar Zweden. Het Scandinavische land experimenteert volop met coöperatieve verbanden waarin bewoners gezamenlijk beslissingen nemen over de investering van middelen die vrijkomen dankzij energiebesparende maatregelen. Ook in Nederland spelen maatschappelijke factoren een rol. Keyson wijst bijvoorbeeld op de sterke regionale oriëntatie van de installatiebranche, waardoor spelers soms moeite hebben het tempo van internationale ontwikkelingen bij te benen.

### **Fabrikanten gezocht**

In het najaar van 2015 zal SusLab in de huidige vorm als door de EU gefinancierd project ophouden te bestaan. Ondertussen is al het vervolgtraject al in gang gezet door het Climate-KIC flagship Building Technologies Accelerator (BTA). De betrokken partijen in de wetenschap en industrie zijn overtuigd van het nut en willen het programma gaan opschalen tot een bouwbreed initiatief. Waar de primaire doelgroep nu de woningbouw is, zal dan ook de utiliteit volop aan haar trekken komen. De infrastructuur zal waarschijnlijk blijven bestaan en mogelijk worden uitgebreid. Ook benaderen de initiatiefnemers al fabrikanten om nieuwe oplossingen en processen te testen in de Living Labs. Kansen zijn er volop, want de komende jaren zal technologie steeds dieper de woningbouw en utiliteit binnendringen, denkt Keyson. Wat dat betreft heeft de toekomst veel moois in petto. Van led-oplossingen en pv-panelen die in bouwkundige en installatietechnische oplossingen worden opgenomen tot systemen die in toenemende mate zelf hun prestaties gaan rapporteren, dankzij geïntegreerde modules in de producten zelf of via centraal beheer. The Sky is the Limit.

Voor meer informatie: [www.suslab.eu](http://www.suslab.eu)