

# Hoe creëer je een bewuste bewoner?

Woningen worden steeds energiezuiniger. Maar wat is het nut van een goed geïsoleerde woning en zuinige installaties, als de bewoner onbewust energie blijft verspillen? De bewoner heeft geen inzicht in zijn energiegebruik en vindt de bediening van thermostaten en klimaatinstallaties te technisch. Intelligente terugkoppeling kan 10% energie besparen. De controle moet terug naar de bewoner. Enerzijds door het creëren van bewustwording, anderzijds door het vereenvoudigen van de bediening. Op deze manier kan de BV Nederland méér dan een miljard euro besparen.

Ing. M.A.W.M. (Maurice) van de Sande, Yacht BV | Project Manager ICT

Woningen worden steeds energiezuiniger gebouwd. In de jaren zeventig werd gestart met het isoleren van woningen. Sindsdien zijn er steeds betere toepassingen gekomen, zowel passief als actief. Denk aan technische innovaties als dubbel glas, hr(e)-ketel, warmteterugwinning en warmtepomp. Daarnaast legt de overheid steeds strengere eisen op. Zo geldt vanaf begin dit jaar een EPC van 0,6.

In de woningbouw worden de installaties steeds complexer. Binnen Building Brains is men door de gehele bouwketen multidisciplinair gaan samenwerken om tot een energieneutraal gebouwde omgeving te komen.

Eén partij werd daarin bijna vergeten: de eindgebruiker, de bewoner. Technische innovaties, wetgeving, denktanks... als de bewoner niet goed opgevoed wordt met de (on)mogelijkheden van zijn woning, zal deze onbewust energie blijven verspillen. Hoe krijg je de juiste informatie op het juiste niveau bij de bewoner en waarmee kun je hem verleiden zijn gedrag aan te passen?

## BEVINDINGEN

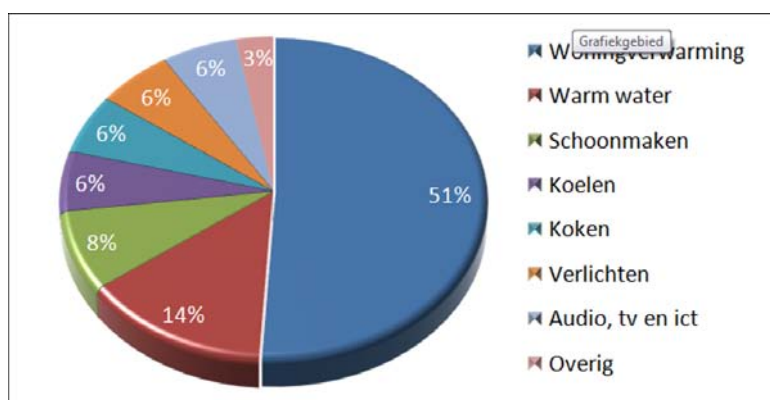
Het onderzoek dat Building Brains heeft uit-

gevoerd, is gebeurd vanuit het oogpunt van de bewoner. De bevindingen zijn als volgt:

### Verbruik niet inzichtelijk

De meters van gas, water en elektriciteit zitten verstopt in een meterkast of -put. Dit zijn ruimten waar de bewoner niet dagelijks komt. Eenmaal per jaar ontvangt hij de afrekening van het energiegebruik. Ondanks gestandaardiseerde overzichten, blinken deze niet uit in helderheid. De overzichten geven enkel het jaarverbruik aan voor elektriciteit en gas. Door

het historische karakter neemt de bewoner dit voor een voldongen feit aan en accepteert hij dat hij bij moet betalen, of is hij blij dat hij geld terugkrijgt. De bewoner wordt niet gestimuleerd zijn gedrag aan te passen. Het grootste nadeel is de totaalstand. Welk apparaat verantwoordelijk is voor welke consumptie blijft onduidelijk. Grootverbruikers zoals het waterbed of de droger vallen niet op, en sluipverbruik is onbekend. Figuur 1 toont een algemene verdeling van de energiekosten [1].



-Figuur 1- Algemene verdeling van energiekosten

## Bediening te technisch

Uit de onderzoeken [2] en [3] blijkt dat mensen de bediening van thermostaten en klimaatregelingen te technisch vinden. Het resultaat is dat de bewoner de installaties niet (optimaal) gebruikt. Iedereen kent de 3-standenschakelaar voor de balansventilatie wel. Standaard staat deze op 1, bij koken of douchen zet men de schakelaar op 3. Maar waar is stand 2 voor? Weinig mensen weten dat dit de nachtstand is. Cultuur kan ook bepalend zijn. Wie is niet opgegroeid met de ronde kwikthermostaat? Inmiddels zijn deze vervangen door digitale exemplaren. Een uit een warm land geëmigreed gezin moest echter hulp in roepen om de temperatuur hoger te zetten. Elk knopje was al ingedrukt zonder het gewenste resultaat. Nergens stond op het apparaat dat hiervoor aan de ring moest worden gedraaid. Klimaatregeling lijkt simpel, maar er is veel kennis voor nodig. De ontwerpers overschaten het kennisniveau van de bewoner. Door de grote kans op misverstanden leidt dit tot discomfort, ontevredenheid en energieverspilling.

## Drijfveer is kostenbesparing

Tweederde van de Nederlanders maakt zich (zeer grote) zorgen over het milieu [4]. Ruim 80% zegt zijn gedrag te veranderen wanneer de energieprijzen verdubbelen. Veruit de belangrijkste drijfveer voor de bewoner blijft kostenbesparing, de zorg om het milieu is een extra stimulans. Opvallend is dat men meer bereid is om te investeren in efficiëntere apparaten (zoals wasmachines en koelkasten) dan in andere energiebesparende maatregelen (zoals dakisolatie of dubbel glas). Grappig detail uit het onderzoek is dat 60% in 2007 een slimme meter een goed idee vindt om energie te besparen.

## Directe feedback werkt

Literatuur [5] geeft aan dat besparingen als gevolg van directe terugkoppeling variëren van 5% tot 15%. Besparingen zijn meestal in de orde van 10% bij het gebruik van relatief eenvoudige displays. Meer dan de helft van de ondervraagden heeft tijdens proefprojecten gezegd dat ze graag een dergelijk scherm permanent willen hebben. Er zijn aanwijzingen dat klanten met een hoog energiegebruik beter reageren op directe terugkoppeling dan bewoners met een laag energiegebruik. De betekenis van het 'moment-tot-moment'-gedrag werkt dan het beste. Het aanzetten van de waterkoker wordt meteen getoond. De tijd tussen het gedrag en de (nauwkeurigheid van) terugkoppeling over het betreffende energiegebruik en de kosten is cruciaal. Directe terugkoppeling lijkt effectiever te zijn dan indirecte feedback (tot 10% voor indirecte feedback, tot 15% voor directe feedback en tot

20% in pre-paid programma's). Feedback lijkt effectiever wanneer deze gepaard gaat met het stellen van doelen. Historische feedback lijkt effectiever te zijn dan vergelijkbare of normatieve feedback. Er is meer voorkeur voor feedback van informatie door middel van een verbeterde directe weergave dan via een website.

## ONTWIKKELINGEN

Natuurlijk hebben de verschillende energieleveranciers en producenten niet stil gezeten. Er is al een aantal energieleveranciers dat terugkoppeling geeft via internet. Naast het feit dat dit een slimme meter vereist, blijft het nadeel dat alleen totalen worden weergegeven. Er wordt geen onderscheid gemaakt in grootverbruik. De kleinst mogelijke periode bepaalt hoe vaak de meterstand doorgegeven wordt aan de energieleverancier.

De intelligente systemen die momenteel op de markt zijn, combineren terugkoppeling van gegevens met geïntegreerde bediening. Helaas gaan deze systemen uit van de technische mogelijkheden en begrijpt de bewoner deze overvloed aan informatie niet. Het product lijkt bestemd voor grote, luxe huizen en bevindt zich in een nichemarkt.

## VISIE

Momenteel worden installaties bediend via het bijbehorende bedieningspaneel: de cv-ketel via de thermostaat, het lichtpunt via de schakelaar. Tevens worden de apparaten steeds ingewikkelder; het grootste gedeelte van de mensen begrijpt hun apparatuur niet of niet volledig. Ten slotte presteert 70% van de installaties niet zoals ze zijn ontworpen. In de toekomst zal de bediening van meerdere installaties op één apparaat gebeuren; op een scherm kan behalve de cv-ketel ook de ventilatie en verlichting bediend worden. De

bediening zal echter niet meer afhankelijk zijn van de locatie. De thermostaat kan zijn plek in de woonkamer verliezen aan bijvoorbeeld de (mobiele) telefoon die iedereen altijd bij zich heeft. De uitdaging is om de bediening begrijpelijker te maken, zodat iedereen zijn installaties kan bedienen en instellen op het optimale comfort tegen een minimaal energiegebruik.

## PERSONA'S

Voor de 17 miljoen bewoners die Nederland kent, zijn vier persona's ontwikkeld. Een persona is een fictief personage dat is opgesteld op basis van de kennis van de betreffende doelgroep. Een dergelijk personage krijgt gestalte door een complete invulling van de persoon: naam, leeftijd, geslacht, gezinssituatie, werk, hobby's en zelfs karaktereigenschappen. Als basis voor de persona's is de versimpelde versie van Myers-Briggs Type Indicator (MBTI) genomen. Door op de ene as emotie tegen ratio uit te zetten en op de andere as snelheid van beslissen, zijn de volgende vier typen ontwikkeld (zie figuur 2):

- Jeroen: *competitief* met als motivatie *benchmark*;
- Arend-Jan: *methodisch* met als motivatie *geld*;
- Nilaya: *spontaan* met als motivatie *gemak*;
- Femke: *humanistisch* met als motivatie *milieu*.

Deze persona's hebben geholpen om bij elke ontwerpstep de bewoner voor ogen te houden en daarop het prototype te ontwikkelen.

## HUMAN-CENTRED DESIGN

Human-Centred Design is een methode voor systeemontwerp en -ontwikkeling. Deze methode maakt interactieve systemen gebruikersvriendelijker door zich te richten op het gebruik van het systeem en het toepassen van



-Figuur 2- Persona's

menselijke factoren/ergonomie en bruikbaarheidskennis en -technieken. De eindgebruiker/bewoner wordt in elke fase van het ontwerptraject betrokken. De gebruiker krijgt eerst de vraag om zijn wensen/eisen op te stellen en zal als laatste het systeem testen om te controleren of het aan zijn wensen/eisen voldoet. Bij de ontwikkeling van het prototype naar aanleiding van het ontwerpen via Human-Centred Design zijn de volgende zaken naar voren gekomen:

- geef de functie duidelijker weer, niet alleen een symbool maar ook verklarende tekst;
- voeg een temperatuurschaal toe op het bedieningselement in plaats van alleen een '+' en een '-';
- geef duidelijke feedback: is de interface in werking? Wat is de richting van de temperatuurverandering en wanneer wordt deze bereikt?

## CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Deze kennis heeft de volgende conclusies en aanbevelingen opgeleverd:

### Bewustwording

Het allerbelangrijkste is om de bewoner bewust te maken van zijn energiegebruik en zijn gedrag. Het huidige energiegebruik moet continu en actueel getoond worden. Daarmee wordt ook direct de besparing (of verkwisting) duidelijk. Het tonen van de grootverbruikers geeft de bewoner inzicht in wat zijn apparatuur nu werkelijk verbruikt. Toon informatie in een begrijpelijke eenheid. Standaard is dit in euro's, omdat dit de bewoner het meest aanspreekt. Deze gegevens kunnen natuurlijk makkelijk omgerekend worden in m<sup>3</sup>, kWh, CO<sub>2</sub> of bomen.

### Competitie-element

Het verminderen van energiegebruik kan gestimuleerd worden door het toevoegen van een competitie-element. Sommige mensen worden aangespoord tot besparing door beter te willen presteren dan anderen. Wanneer het systeem de verbruiksgegevens toont van de buurt, kan dit een stimulans zijn om het eigen verbruik te verminderen. Wat nog beter werkt, is jezelf verbeteren. Iemand die gedreven is door bewustwording, wil het nog beter doen dan vorig jaar. Het systeem moet historische dag-, week-, maand- en jaargegevens tonen voor een goed vergelijk. Grootverbruikers moeten getoond worden, zodat deze aangepakt kunnen worden.

### Diagnose

Wanneer een installatie niet meer volgens de specificaties presteert, moet er een melding komen op het scherm, liefst gepaard gaand met een geluidssignaal. Gebruikt een koelkast meer stroom dan volgens de specificaties

Aantal huishoudens in Nederland	7,3 miljoen
Gemiddeld energiegebruik per jaar	€ 1.942,- [6]
Energiekosten (verbruik +/- netwerkkosten)	€ 1.716,-
Besparing met intelligente terugkoppeling (10%)	€ 171,-
Bij 4% intelligente terugkoppeling:	€ 50 miljoen
Bij 15% intelligente terugkoppeling:	€ 187 miljoen
Bij 100% intelligente terugkoppeling:	€ 1,2 miljard
En dit geld wordt volgend jaar wederom minder uitgegeven!	

-Kader 1-

gebruikelijk is, dan kan dit duiden op een versleten deurrubber. Verplaatst de balansventilatie minder lucht dan gewoonlijk, dan kan het filter vuil zijn.

Ook bepaalde gebruikershandelingen moeten een melding geven. Als de bewoner een raam opent terwijl de verwarming aanstaat, moet een melding op het scherm verschijnen en wordt de verwarming uitgeschakeld.

### Gebruikersgemak

Het is van uitermost belang dat men de bewoner betreft in de ontwikkeling van de bediening. Vraag wat hij wil, ontwikkel dat en laat hem testen of het voor hem werkt. Gebruikersgemak zorgt ervoor dat de bewoner het systeem kan bedienen. Bewoners die de bediening niet begrijpen, zullen voor gemak kiezen en dat is niet de meest energiezuinige keuze. Het toevoegen van zaken zoals het weerbericht of filemeldingen, kan ervoor zorgen dat bewoners het systeem blijven gebruiken,.

### 'In control'

Een bekend fenomeen is dat een bewoner minder comfort ervaart, wanneer hij geen invloed kan uitoefenen op het klimaat. De bewoner moet dus altijd 'in control' blijven. Door de directe feedback worden de gevolgen van zijn handelen direct zichtbaar op het scherm. De bewoner krijgt de keuze tussen comfort en kosten. Na bepaalde tijd gaat het programma weer over naar de automatische stand.

## BESPARINGSPOTENTIEEL

In de literatuur wordt algemeen aangenomen

dat directe terugkoppeling 10% bespaart. Recent onderzoek in Denemarken (Seas NVE) onder 57.000 bewoners heeft een gemiddelde besparing laten zien van 17,3%! Bij de berekening in het kader 1 wordt uitgegaan van een voorzichtige 10% besparing. Door intelligente terugkoppeling kan de potentie van de besparing van de BV Nederland berekend worden.

## LITERATUUR

1. Milieu Centraal. (2011). Gemiddeld energiegebruik in huis. Opgeroepen op 31 januari 2011, van Milieu Centraal: [http://www.milieucentraal.nl/pagina.aspx?onderwerp=Gemiddeld%20energiegebruik%20huishouden#Energiegebruik\\_uitgesplitst](http://www.milieucentraal.nl/pagina.aspx?onderwerp=Gemiddeld%20energiegebruik%20huishouden#Energiegebruik_uitgesplitst).
2. Karjalainen, S. (2007). Why is it difficult to use a simple device: An analysis of a room thermostat. Human-Computer Interaction, Part I, 544-548.
3. Brink, L. v.d., & Spiekman, M. (2010). Bedieningsgemak: luxe of noodzaak. TVVL, nr. 4, 10-12.
4. LogicaCMG. (2007). Consumentengedrag en energiegebruik: Een Europees onderzoek. Rotterdam: LogicaCMG.
5. Darby, S. (2006). The Effectiveness Of Feedback On Energy Consumption; A Review For Defra Of The Literature On Metering, Billing And Direct Displays. Oxford: University of Oxford
6. CBS. (2011). Statline. Opgeroepen op 31 januari 2011, van CBS: <http://statline.cbs/statweb>.

-Figuur 3-  
Voorbeeld van goede bediening



## ■ DE SLIMME METER

De overheid wil de huidige energiemeters van consumenten vervangen door zogenaamde slimme meters. Dat zijn digitale energiemeters waarvan de meterstanden op afstand zijn uit te lezen. Er wordt zes keer per jaar een overzicht van de energiekosten thuisgestuurd. De installatie en aanschaf van de slimme meter zijn gratis; hiervoor betaalt de consument namelijk al meterhuur. De invoering van de slimme meter start in 2011.

Elektriciteit zou in de eerste plannen elk kwartier uitgelezen worden en gas eenmaal per uur. Dit vormde echter een schending van de privacy. Energieleveranciers en minder nobele lieden kunnen dan precies achterhalen wanneer bewoners op vakantie zijn. Ook kan met slimme meters illegaal aftappen achterhaald worden en kunnen gebruikers op afstand afgesloten worden bij wanbetaling. Dit laatste is ook mogelijk wanneer overbelasting dreigt voor een gebied, om verdere calamiteiten te voorkomen.

Bij de ontwikkeling is dus vooral gedacht aan de leverancier en niet aan de consument. Het grote protest van de bevolking tegen de slimme meter, heeft de aandacht verschoven naar de voordelen die er zijn voor de consument.

### **Beperkte voordelen gebruiker zijn:**

#### *1. geen meterstanden doorgeven*

De consument hoeft voor de eindafrekening of bij overstap geen meterstand meer door te geven. Energieleveranciers hoeven geen/minder meteropnemers in dienst te hebben.

#### *2. geen schattingen eindafrekeningen*

Bij eindafrekeningen worden soms eindstanden geschat; bij overstappen is dit in 80% van de gevallen. Door automatische uitlezing zijn standen altijd correct.

#### *3. betere indicatie maandelijkse voorschotten*

Door actuele meterstanden kan een betere indicatie gegeven worden van het maandelijkse voorschot. Het wordt hierdoor mogelijk tijdens het jaar aanpassingen te doen in de hoogte van het voorschotbedrag, zodat bij de eindafrekening niet (heel) veel bijbetaald hoeft te worden.

#### *4. aansluiting op InHome Display*

De slimme meter biedt de mogelijkheid om een InHome Display aan te sluiten. Hierdoor wordt het directe verbruik getoond op een display. De consument hoeft niet meer de meterkast in. Afhankelijk van de functionaliteit van het display kunnen ook de verwarming en andere installaties bediend worden.

Natuurlijk is de slimme meter nog niet echt slim. Deze kan en mag nog wel wat slimmer worden.

Building Brains heeft voor het Feedback & Control Panel vier persona's ontwikkeld (zie artikel), met allen hun eigen karaktereigenschappen en motivaties en daarmee eigen wensen voor een slimme meter.

Jeroen: competitief ingesteld, wil exact weten wat zijn zonnepanelen opgeleverd hebben en wat exact teruggeleverd is aan het net. De slimme meter moet dus kunnen aangeven wat de exacte hoeveelheden zijn in de som  $Levering + Eigen Productie = Verbruik + Teruglevering$ .

Voor Jeroen voldoet de slimme meter op dit moment dus niet, en hij zal een ander alternatief zoeken (tweede meter). Hij kan nog wel op het voordeel gewezen worden dat hij nu een InHome Display kan aansluiten op de slimme meter.

Nilaya: gemak als motivatie. Bij haar moet het voordeel naar voren gebracht worden dat zij geen meterstanden meer door hoeft te geven, dat vond ze toch maar lastig.

Arend-Jan: geld als motivatie. Arend-Jan moet er op gewezen worden dat de slimme meter geld bespaart, door inzicht en betere voorschotten.

Femke: milieu als motivatie. Idem als Arend-Jan, maar dan het geld vervangen door milieubesparing of minder CO<sub>2</sub>-uitstoot. Energie-/milieu besparen is immers direct gerelateerd aan geld besparen.

### **Een echt slimme meter maakt ook:**

#### *1. gedetailleerd verbruik inzichtelijk*

Alleen het totaalverbruik wordt aangegeven; een verdeling in grootverbruikers ontbreekt (welke apparaten verbruiken de meeste stroom?). In de detailhandel zijn oplossingen beschikbaar om het verbruik per stopcontact te meten.

#### *2. kraken door criminelen onmogelijk*

Hoe goed ook de beveiliging is, het is niet de vraag of deze gekraakt wordt, enkel wanneer. Als men gratis kan reizen met de ov-chip, wat let criminelen dan om hetzelfde te bedenken voor het elektriciteitsverbruik?

#### *3. terugleveren energie inzichtelijk*

De slimme meter kan alleen het verschil tussen verbruik en eigen opwekking aangeven als levering. Hoeveel opgewekt is en hoeveel teruggeleverd is, wordt niet bijgehouden. De slimme meter moet de volgende berekening kunnen tonen:  $Levering + Eigen Productie = Verbruik + Teruglevering$ .

In het artikel is al aangegeven dat directe terugkoppeling noodzakelijk is om gedrag te beïnvloeden. Om de twee maanden een overzicht is te lang. Daarnaast krijgt de consument geen inzicht in de verdeling van de grootverbruikers. Een InHome Display helpt de consument verder bewuster te worden van zijn energiegebruik. En zolang de slimme meter nog niet echt slim is, kan de consument ook alles bij het oude laten. De slimme meter wordt niet verplicht.