

# Huishoudens versus utiliteitsbouw

# Energiebesparing door gedragsverandering

*Binnen de utiliteitsbouw is er steeds meer winst te behalen met het besparen van energie. Dit komt door de stijgende energieprijzen. Energiebesparing kan op twee manieren worden gerealiseerd, namelijk door te investeren in nieuwe energiebesparende technieken of door het gedrag van mensen te veranderen. Door een investering in nieuwe technieken is het grootste besparingspotentieel te realiseren [2].*

*- door ing. P.E.R. Dusée\*, dr. A.L. Meijnders\*\*  
en prof. dr. ir. J.L.M. Hensen\*\**

Er is al veel bekend over de besparingen die zijn te realiseren door te investeren in nieuwe energiebesparende technieken. Over het besparen van energie door het toepassen van niet-technische maatregelen, zoals beloningen, is in de huishoudelijke sfeer ook redelijk veel bekend, maar over de utiliteitsbouw is op dit gebied nog weinig onderzoek verricht. De maatregelen die geschikt zijn voor huishoudens zijn niet zonder meer geschikt voor de utiliteitsbouw.

Huishoudens profiteren immers direct van de besparingen die worden gerealiseerd door gedragsverandering, terwijl medewerkers niet of slechts indirect profiteren van de moeite die zij doen om energie te besparen.



1) Deze afbeelding is op een aantal punten veranderd van het origineel. Het origineel is afkomstig van de volgende site: [www.energy.unsw.edu.au/unswitch/report.html](http://www.energy.unsw.edu.au/unswitch/report.html)

????????????????

- FIGUUR 1 -

Het gedrag van mensen speelt hierin echter ook een grote rol, want wanneer ze niet weten hoe ze bepaalde technieken correct moeten gebruiken zal minder energie worden bespaard dan beoogd. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van de screensaver op de computer. Veel mensen hebben het idee dat de screensaver hetzelfde is als powermanagement en dat op het moment dat de screensaver in werking treedt de computer minder energie gaat verbruiken. Dit is echter niet het geval, want bij het in werking treden van de screensaver blijft zowel de computer als het computerscherm eenzelfde hoeveelheid elektriciteit verbruiken als in de normale modus.

## ONDERZOEKSOPZET

Binnen de utiliteitsbouw is nog maar weinig bekend over energiebesparing door gedragsverandering. Om deze reden is het belangrijk om een antwoord te vinden op de volgende vraag: "Welke gedragingen van kantoormedewerkers kunnen worden veranderd om energie te besparen?". Om een antwoord op deze vraag te kunnen geven is gebruik gemaakt van een enquête om te onderzoeken welke energiebesparende gedragingen zich voordoen in een kantoor en wat de invloed is van de attitudes van kantoormedewerkers voor energiebesparing en de kantoorbezetting op dit gedrag. Er is gedurende de selectieperiode voor participanten

\* Afstudeerder vakgroep MTI, faculteit TEMA, TU/e, thans werkzaam bij WHC Den Bosch  
\*\* TU/e

gelet op het principe waarmee wordt gewerkt binnen een kantoor. Kantoren waarin wordt gewerkt volgens het flexwerk principe en die werken met kantoorruimten zijn niet meegenomen in het onderzoek. De enquête is gehouden voor kantoren die werken met verschillende typen kamers, namelijk: éénpersoons; tweepersoons; en drie- of meer-persoonskamers. Aan de hand van een inventarisatie van de aanwezige apparatuur en installaties en een dynamische simulatie is onderzocht wat het energiegebruik is van die apparatuur en installaties. Gedurende de simulatie is uitgegaan van een perfecte installatie, die de gevraagde capaciteit zonder problemen kon leveren en ook direct, wanneer daar om werd gevraagd

### ENQUÊTE

De enquête, die voor dit onderzoek is ontwikkeld, is verstuurd naar 228 personen van zeven verschillende organisaties. De enquête is ingevuld door 157 personen, wat overeenkomt met een response rate van 66 %. De groep respondenten bestond voor 58 % uit mannen en 42 % uit vrouwen.

De enquête bestond uit vijf modules. De eerste module heeft betrekking op de energiebesparende gedragingen die kunnen plaatsvinden in een kantoor. Deze module bestond uit een lijst van energiebesparende gedragingen die de respondenten moesten scoren op basis van de frequentie waarmee ze een gedrag uitvoeren. De antwoordschaal bestond uit vijf antwoord-mogelijkheden, namelijk: nooit, zelden, af en toe, vaak en altijd. De tweede module van de enquête was ontworpen om te meten hoeveel controle de respondenten hebben over de verschillende apparaten en installaties aanwezig in een kantoorgebouw. De hoeveelheid moeite die de respondenten investeren om energie te besparen op kantoor is gemeten in de derde module van de enquête. De vierde module bestond uit een zestal vragen met als doel het bepalen van de attitude van de kantoormedewerkers ten opzichte van energiebesparing. De respondenten konden kiezen uit zeven antwoordmogelijkheden uiteenlopend van "zeer negatief" tot "zeer positief". De laatste module van de vragenlijst bestond uit een set van demografische vragen en een aantal algemene vragen over de aanwezige hoeveelheid apparatuur in de kantoren.

### RESULTATEN ENQUÊTE

De resultaten van het onderzoek laten zien dat kantoormedewerkers met een positieve attitude voor energiebesparing, meer energiebesparende gedragingen vertonen dan kantoormedewerkers met een negatieve attitude.

Voor het meten van de energiebesparende gedragingen die kunnen plaatsvinden in een kantoor bleken 33 gedragingen bruikbaar te zijn. Deze gedragingen zijn aan de hand van de frequentie waarmee de kantoormedewerkers de gedragingen uitvoerden, gescoord op hun moeilijkheidsgraad. Hoe vaker een gedrag wordt uitgevoerd, hoe gemakkelijker dit gedrag is om uit te voeren. De verbruiken van de apparatuur en installaties zijn bepaald aan de hand van een literatuurstudie en aan de hand van een dynamische gebouwsimulatie, met behulp van het programma "IES Virtual Environment". Bij de simulatie is onder andere gekeken welke invloed het openen van ramen en het gebruiken van binnen of buitenzonwering heeft op het energiegebruik van kantoren.

### ENERGIEBESPARINGSPOTENTIEEL GEDRAGINGEN

Om de vraag te beantwoorden welke gedragingen van kantoormedewerkers kunnen worden veranderd om energie te besparen is gekeken naar het besparingspotentieel en de moeilijkheidsgraad van de gedragingen. Om een besparing te realiseren door middel van gedragsverandering is besloten om te kijken naar gedragingen met een besparingspotentieel van 0,2 kWh per persoon per dag of meer. Deze gedragingen zijn interessant, in relatie tot de investering, omdat ze een hoog energiebesparingspotentieel hebben. De kostenbesparing die de gedragingen opleveren was bepalend voor het vaststellen van de grens van 0,2 kWh per persoon per dag. Het besparingspotentieel van de verschillende gedragingen is berekend per persoon per dag, aan de hand van de volgende formule en is een gemiddelde over een heel jaar:  $((\text{Tijd voor inschakelen Stand-by} \times \text{Nominaal verbruik}) - (\text{Stand-by Tijd} \times \text{Stand-by verbruik})) / (\text{Hoeveelheid personen die een apparaat delen})$ .

De verschillende gedragingen hebben een verschillend verloop van tijd. Om deze reden zijn logische aannamen gedaan voor wat betreft de tijdsduur

van de gedragingen. Het besparingspotentieel van gedragingen die geen directe betrekking hebben op apparatuur, zoals het openen of sluiten van ramen en het openen of sluiten van de zonwering, is eveneens bepaald aan de hand van een dynamische gebouwsimulatie. Om de gebouwsimulatie mogelijk te maken is een klein kantoorgebouw ontworpen met meerdere kantoorruimten (afm. 3.600 x 5.400 x 2.700 mm). Voor de gebouwkarakteristieken zijn aannamen gedaan, gelet op de huidige stand der techniek. We zijn bij de simulatie uitgegaan van de volgende kantoor situatie, per kantoor: twee personen (180 W) twee computers (320 W) en hoog frequente tl-verlichting (22 W/m<sup>2</sup>). Voor de koeling was uitgegaan van een setpoint van 22 °C en voor de verwarming een setpoint van 19 °C.

### EINDRESULTATEN

Het besparingspotentieel is echter niet de enige bepalende variabele, want de moeilijkheidsgraad van een gedrag, die wordt bepaald door de waarschijnlijkheid van vertonen, speelt ook een belangrijke rol. De moeilijkheidsgraad is in de onderstaande grafiek, uitgezet in logits (verticale as). De 0 logitlijn betekent dat de waarschijnlijkheid van het vertonen van gedragingen die onder deze lijn liggen 50 % of hoger is en hoe verder de gedraging van de 0 logitlijn af ligt, hoe groter de kans van vertonen. De gedragingen boven de 0 logitlijn hebben een waarschijnlijkheid van vertonen van 50 % of lager en hoe groter de afstand hoe onwaarschijnlijker het is dat het gedrag wordt vertoond. Er is onderscheid gemaakt tussen drie categorieën van waarschijnlijkheid van vertoning, namelijk:

1. Gedragingen die waarschijnlijk niet worden vertoond of met veel inspanning zouden kunnen worden vertoond (moeilijk gedrag).
2. Gedragingen die met een minimale inspanning zouden kunnen worden vertoond; en tot slot,
3. Gedragingen die door de meeste kantoormedewerkers waarschijnlijk reeds worden vertoond (gemakkelijk gedrag). Voor het besparen van energie richten wij ons op de tweede groep van gedragingen, omdat dit de gedragingen zijn die met minimale inspanning, een relatief grote energiebesparing teweegbrengen.

