

Bedieningsgemak: luxe of noodzaak?

Alle technologieën die samen onze leefomgeving vormen maken ons leven heel wat comfortabeler. Toch kan de bediening van al die apparaten behoorlijk wat stress en frustratie opleveren. Dit geldt ook voor klimaatinstallaties in woningen en kantoren. Gebruikers hebben regelmatig moeite met het bedienen van de verwarming, ventilatie en koeling, zo blijkt uit literatuur en praktijkstudies. Ze weten soms niet dat ze de installaties mogen bedienen, of hóe ze deze kunnen bedienen.

Ir. ing. Linde van den Brink en ir. Marleen Spiekman, TNO

Het energiegebruik en eventuele besparing van klimaatinstallaties in gebouwen wordt voor een groot deel bepaald door gebruikersgedrag. Uit een Amerikaanse studie bleek bijvoorbeeld dat bij vergelijkbare woningen met hetzelfde klimaatsysteem het energiegebruik met een factor 3 verschilde [1]. Als bijvoorbeeld koelen en verwarmen niet zijn geïntegreerd in één interface, is het heel goed mogelijk dat gebruikers tegelijkertijd koelen en verwarmen zonder dat ze zich daarvan bewust zijn. Een verkeerd gebruik van klimaatinterfaces kan naast het tenietdoen van energiebesparing ook leiden tot discomfort voor de gebruiker. Hoewel er steeds vaker in regel mogelijkheden voor lokaal binnenklimaat wordt voorzien, zijn kantoorwerknemers regelmatig ontevreden over het binnenklimaat en hun regel mogelijkheden.

■ LOKALE REGELMOGELIJKHEDEN

Hoewel in veel kantoren het binnenklimaat tegenwoordig automatisch en centraal wordt geregeld, hebben gebruikers gelukkig vaak ook de beschikking over allerlei lokale regel mogelijkheden voor verwarmen, koelen en ventileren. Uit onderzoek blijkt echter dat

van die mogelijkheden soms weinig gebruik wordt gemaakt, zelfs door mensen die ontevreden zijn over het lokale binnenklimaat [2]. Diezelfde onderzoekers hebben ook gekeken naar de redenen voor problemen met het gebruik. Vaak worden de lokale regelmogelijkheden niet gebruikt. De gebruiker weet niet dat ze er zijn, of ze weten niet hoe ze ermee kunnen omgaan. Als ze een poging wagen worden hun inspanningen soms gefrustreerd doordat ze de symbolen en de werking niet begrijpen, ze geen duidelijke feedback ontvangen en ze niet precies weten in welke stand ze de thermostaat moeten zetten om het gewenste effect te krijgen. Uit één van de studies [3] bleek bijvoorbeeld dat gebruikers te weinig kennis hebben van de functies van een thermostaat om deze effectief te kunnen gebruiken. En zelfs als mensen wel gebruik maken van klimaatinterfaces gebeurt dit niet altijd op de manier zoals die door de ontwerper is bedoeld. In een studie naar het gebruik van airconditioners in de US bleek bijvoorbeeld dat vrijwel alle gebruikers deze via de aan-/uitknop bedienen in plaats van de thermostaat in te stellen, wat in veel gevallen overigens energiezuiniger was dan het thermostaatgebruik [4].

■ STUDIE

Om zelf inzicht te krijgen in de mate van begrip van gebruikers van klimaatinterfaces en het gebruik van klimaatinstallaties in kantoorgebouwen is een studie uitgevoerd in twee gebouwen van TNO. In beide gebouwen beschikken gebruikers over regelingen waarmee lokaal de verwarming, ventilatie en topkoeling kan worden geregeld. Ook hier bleek door een deel van de gebruikers de installaties niet of verkeerd te worden bediend. Een voorbeeld: Een aantal medewerkers gebruikt de radiatorknop niet omdat deze zich buiten het zicht bevindt en onhandig is te bereiken. En in het gebouw waar de radiatorkraan verstopt zit achter kasten of bureaus, noemt minder dan de helft van de gebruikers deze (voor de hand liggende) mogelijkheid als regelmogelijkheid voor het binnenklimaat.

■ PROBLEMEN

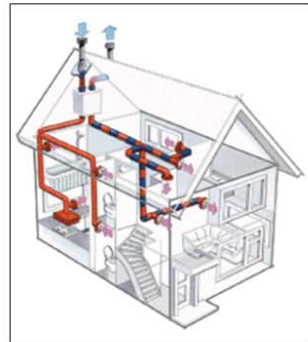
Er kunnen problemen met de bediening ontstaan, zelfs als de interface zichtbaar en goed bereikbaar is. De ventilatie-interface in één van de gebouwen beschikt over een feedback-indicatie en de knoppen zijn gelabeld.

De gebruikers realiseren zich dat de interface voor hen is bedoeld en wat ze ermee kunnen regelen. Tocht zorgde het bedienen voor problemen door onduidelijkheden aan het display. Veel gebruikers wisten niet, of maar gedeeltelijk, hoe ze deze moeten en kunnen bedienen. Er was niet één gebruiker die wist waar alle knopjes voor dienen, hoe die te gebruiken en wat de feedback (in de vorm van een knipperend ledlampje) betekent. Een aantal gebruikers verkeerde bijvoorbeeld in de onderstelling dat een rood knipperend lampje betekent dat er iets mis was met de ventilatie (ze dachten: rood = "kapot" of "fout"). In werkelijkheid is het rode lampje een indicatie dat de gebruiker handmatig heeft ingegrepen.

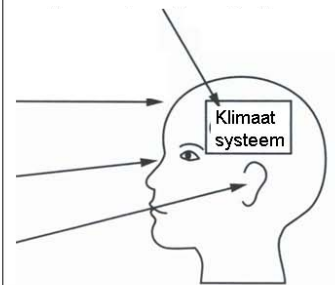
MENTAAL MODEL

De oorzaak voor het niet- of verkeerde gebruik van klimaatinterfaces ligt volgens eerdere onderzoeken [3] bij het feit dat klimaatinstallaties en interfaces niet aansluiten bij de kennis en beleving van de gebruiker. Deze kennis en beleving vormen een "mentaal model" van het systeem: het idee van de gebruiker over hoe het systeem functioneert en hoe het zou moeten worden bediend. Ontwerpers en technici veronderstellen een bepaald gebruik van klimaatsystemen uitgaande van hun eigen technische kennis en het (technisch juiste) mentale model dat zij hebben van de werking van de systemen. In de praktijk blijkt echter dat gebruikers met een klimaatsysteem omgaan op basis van hun eigen mentale modellen en ideeën over het systeem [1,5], zie figuur 2. Deze kunnen afwijken van het "juiste" mentale model waarbij gebruik in het gunstigste geval wel tot de gewenste uitkomsten en tevredenheid leidt. Het komt echter voor dat deze eigen modellen en ideeën niet leiden tot een gewenste uitkomst, waarbij de gebruiker gefrustreerd en ontevreden met het systeem raakt. Deze eigen ideeën en verwachtingen van gebruikers over de werking van systemen zijn gebaseerd op ervaringen in het verleden of ervaringen met soortgelijke situaties. De invloed van deze eigen ideeën op het gebruik van klimaatsystemen is als eerste onderzocht in relatie tot het gebruik van airconditioners in de US [1,5]. Uit deze studies bleek dat gebruik niet alleen werd bepaald door redenen gerelateerd aan thermische behaaglijkheid, waardoor de bediening van de thermostaat afweek van de verwachte bediening vanuit alleen de koelbehoefte. Aspecten die door gebruikers werden genoemd als van invloed op het gebruik van klimaatsystemen waren onder andere: kosten, milieuvriendelijkheid en energiebesparing, maar ook persoonlijke strategieën voor omgang met machines in het algemeen, theorieën over de werking van airconditioners,

Klimaatsysteem



Mentaal model van klimaatsysteem: perceptie, begrip



-Figuur 2- Het mentale model van de gebruiker wordt gevormd door wat deze ervaart en ziet van het systeem, in tegenstelling tot het mentale model van de ontwerper, die inzicht heeft in de technische werking van het systeem

ideeën en voorkeuren over gezondheid, veiligheid, verspilling, en gewoontes van dagelijkse bezigheden. De ideeën die gebruikers hebben over de werking en het veronderstelde gebruik van een klimaatsysteem zijn niet altijd juist, en in die gevallen is het gebruik niet optimaal.

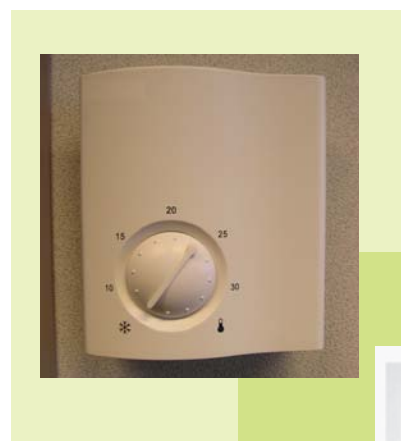
AUTOMATISCH GEKLIMATISEERD...

Ook bij de studie naar gebruik in onze gebouwen zagen we dat het mentale model van gebruikers terugkomt als oorzaak voor problemen bij begrip en gebruik. De over het algemeen aanwezige kennis dat het gebouw automatisch wordt geklimatiseerd zorgt soms voor belemmering bij gebruik: Eén gebruiker zet de verwarming niet hoger dan de middenstand omdat hij of zij bang is dat anders het klimaat uit balans wordt gebracht en een

aantal mensen denkt dat ze bij gebruik van de zonwering de standaardinstellingen veranderen of denken dat ze er niet aan mogen zitten vanwege de automatische regeling. Daarnaast zijn sommige gebruikers in de veronderstelling dat ze zelf geen invloed hebben op de temperatuur: "het gehele klimaat wordt toch automatisch geregeld: de zonwering, de ventilatie, de verlichting, dan zal de verwarming dat toch ook wel zijn?".

MISMATCH

Daarnaast kan een mismatch tussen de gewekte verwachtingen en de te bieden functionaliteit zorgen voor ontevredenheid. Als de bediening niet aansluit bij de functionaliteit, kan een duidelijke en simpele interface toch leiden tot ontevredenheid bij de gebruiker (en staken van het gebruik). Dit is het probleem bij



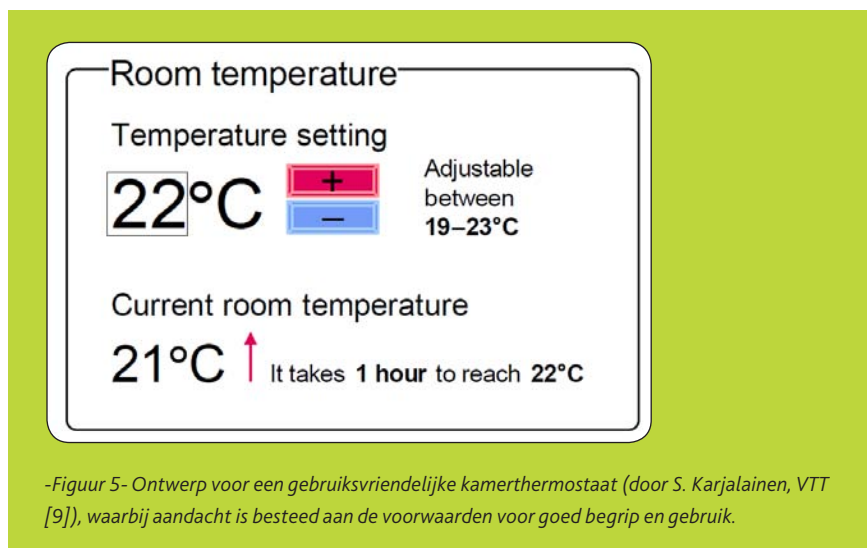
-Figuur 3- De "koelthermostaat" zoals die nu in het gebouw hangt.



-Figuur 4- Een thermostaat die in dit geval beter weergeeft wat de regel mogelijkheden van de gebruiker zijn.

het bedienen van de topkoeling in één van de gebouwen. Bijna iedereen was op de hoogte van de aanwezigheid van een koelsysteem, al wisten enkele gebruikers niet dat de koelthermostaat als bediening was bedoeld. Van de mensen die zeggen de thermostaat te bedienen, is er maar één van overtuigd dat deze ook echt iets doet. De overigen zijn ervan overtuigd dat het systeem niet werkt. Sommige gebruikers beseffen dat het systeem alleen kan koelen, de rest interpreteert het als kamerthermostaat waarmee zowel kan worden gekoeld als verwarmd. Deze problemen worden veroorzaakt door het feit dat de vormgeving van de interface (die lijkt op een kamerthermostaat bedoeld voor verwarmen en koelen, zie figuur 3) impliceert dat elke gewenste temperatuur in te stellen en te bereiken is, terwijl het in werkelijkheid een koelsysteem betreft dat maar 3 graden ten opzichte van de buitenluchttemperatuur kan koelen. Hierdoor is de kans groot dat het systeem niet aan de verwachtingen voldoet die worden gewekt door het uiterlijk van de interface. Een gebruiker die bij een buitenluchttemperatuur van 30 graden de "kamerthermostaat" op 22 graden instelt, zal concluderen dat het systeem niet of niet goed werkt. Figuur 4 geeft het principe van een thermostaat die beter weergeeft wat de regelmogelijkheden van de gebruiker in dit geval zijn voor de temperatuurinstelling, en daarmee realistischere verwachtingen schept. Overigens is er ook veel op dit alternatieve ontwerp af te dingen wat betreft het bedieningsgemak, hier gaat het echter om de verwachtingen voor de temperatuurinstelling.

De interface is het ontmoetingspunt tussen gebruiker en systeem en een goed ontworpen interface leidt niet alleen tot tevredenheid bij de gebruiker, maar kan ook een bijdrage leveren aan de energie-efficiëntie van een gebouw, doordat gebruikers in staat zijn de installatie aan- en uit te schakelen op door hen gewenste momenten. In een groot aantal publicaties worden richtlijnen gegeven voor het ontwerpen van interfaces en systemen die gebruiksvriendelijk zijn en energiezuinig gedrag faciliteren [6, 7, 8, 9]. Enkele essentiële ontwerpaspecten, die een belangrijke voorwaarde vormen voor goed gebruik zijn de volgende: De interface moet gemakkelijk en intuïtief te begrijpen en te gebruiken zijn, zelfs voor een beginnende gebruiker. Dit is te bereiken door de bediening overeen te laten komen met een bekende taak uit de belevingswereld van de gebruiker, die relatie heeft met het doel dat de gebruiker wil bereiken. Daarnaast is de plaats van de interface in relatie tot de plaats waar de actie wordt uitgevoerd van belang. Als de interface zich bevindt op de plaats waar de actie nodig is, faciliteert dit intuïtieve bediening.



-Figuur 5- Ontwerp voor een gebruiksvriendelijke kamerthermostaat (door S. Karjalainen, VTT [9]), waarbij aandacht is besteed aan de voorwaarden voor goed begrip en gebruik.

■ FEEDBACK

Feedback over de staat van het systeem, als de interventie wordt uitgevoerd en als het doel is bereikt, is belangrijk voor goed begrip en gebruik. Zorg er daarbij wel voor dat deze feedback ook betekenisvol is in de ogen van de gebruiker, en refereert aan begrippen die zijn verbonden aan de functionaliteit van het systeem.

Een goed voorbeeld van een interface waarbij rekening is gehouden met deze voorwaarden is het voorbeeld in figuur 5, het resultaat van een promotietraject gericht op het ontwikkelen van een gebruiksvriendelijke thermostaat [9].

Daarnaast is aandacht voor de gebruikers niet alleen bij het ontwerpen van de interface van belang, maar juist ook in de eerdere fasen waarin het systeem wordt ontworpen. Aandacht voor de gebruiker tijdens ontwerp van zowel systeem als interface leidt tot het best mogelijke gebruik. Het systeem moet zo zijn ontworpen dat het voldoet aan de gewenste functionaliteit van de gebruiker. De interface moet zo zijn ontworpen dat het in begrijpelijke taal voor de gebruiker communiceert wat de staat van het systeem is, wat de gewenste acties zijn en hoe die acties zouden kunnen worden uitgevoerd. Als er in het stadium van systeemontwerp al wordt nagedacht over wat de gebruiker verwacht en eist van een systeem, is de kans groter dat het mentale model dat gebruikers ervan zullen hebben, overeenkomt met het technische model. Dit verhoogt goed gebruik, comfort, energiebesparing en gebruikerstevredenheid. De oplossing voor problemen bij begrip en bediening bevat dus twee aspecten: de aansluiting van de mogelijkheden en functionaliteit van het systeem bij de verwachtingen van de gebruiker, en een begrijpbare en bruikbare interface.

■ LITERATUUR

1. Kempton, W., Feuermann, D., McGarity A.E. (1992). "I always turn it on super": User decisions about when and how to operate airconditioners. *Energy and buildings*, 18, 177-191.
2. Karjalainen, S. & Koistinen, O. (2007). User problems with individual temperature control in offices. *Building and Environment* 42, 2880-2887.
3. 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.
4. Lutzenhiser, L. (1992). A question of control: alternative patterns of room airconditioner use. *Energy and buildings*, 18, 193-200.
5. Kempton, W. (1987). Variation in Folk Models and Consequent Behavior. *American Behavioral Scientist*, 31 (2), 203-218.
6. Bordass, B., Leaman, A., Bunn, R. (2007). Controls for end users: A guide for good design and implementation. BSRIA.
7. Jelsma, J. (1999). Huishoudelijk energiegebruik: Beter gedrag door beter ontwerpen. Onderzoek in opdracht van Novem BV.
8. Karjalainen, S., Siivola, M., Johnson, M., Nieminen, M. User requirements and user interface solutions for individual control of temperature in offices. *Software business and engineering institute*, 1-22.
9. Karjalainen, S. (2008). The characteristics of usable room temperature control. Proefschrift Helsinki University.