

Auteur Dr. Ir. Kees Wisse, DWA

Comfort-apps: hoe vaak gebruiken we ze?

In een beetje slim gebouw kun je het comfort als gebruiker bijstellen met een app. De temperatuur een graadje hoger of lager, geen probleem. De gebruiker vraagt ook om mogelijkheden om het binnenklimaat in de werkomgeving meer zelf te kunnen beïnvloeden. Vraag is of apps in de praktijk ook werkelijk worden gebruikt. Dit artikel geeft aan de hand van praktijkdata een evaluatie van het gebruik van een comfort-app in het kantoor van DWA in Gouda. Het is een vervolg op het eerder verschenen artikel 'Evaluatie klimaatklasse A in de praktijk'.

Persoonlijke beïnvloeding van het binnencomfort speelt een belangrijke rol in de comfortperceptie [1,2,3]. Gebouwinstallaties zorgen voor een binnencomfort dat zoveel mogelijk voldoet voor een gemiddelde gebruiker van een gebouw, bijvoorbeeld in een kantoor. Maar onze persoonlijke voorkeuren zijn verschillend, de een vindt een koelere werkomgeving nu eenmaal fijner dan de ander. Om klimaatklasse A te halen stelt ISSO 74 daarom ook persoonlijke beïnvloeding van het binnenklimaat als voorwaarde [1]. In een vorige publicatie is onderzocht hoe de persoonlijke beïnvloeding functioneert in de praktijk als je met een gebruikers-app te werk gaat. Heeft bijstelling van de temperatuur ook effect? Ten gevolge van regelstrategieën zoals die in de praktijk gehanteerd worden is dat niet altijd het geval [4]. Ondanks beperkingen in het effect wordt de gebruikers-app wel gebruikt. Dat is het onderwerp van deze publicatie. Hoe vaak wordt de gebruikers-app gebruikt, en is daarin een bepaald patroon in te ontdekken?

Relevantie

De antwoorden op die vragen zijn interessant om meerdere redenen:

- Het biedt waardevolle informatie over het nut van gebruikers-apps.
- Het biedt gebruikersfeedback over het binnenklimaat. Als er buitensporig vaak op de app gedrukt wordt voor bijstelling, dan is dat een signaal dat er iets niet in orde is met het binnenklimaat.
- Als het comfort wel in orde is - dat wil zeggen temperaturen vallen binnen de Adaptieve Temperatuur Grenswaardes (ATG)- in welk gebied wordt er dan om bijstelling gevraagd?
- Hoe vaak 'verstoort' het gebruikersgedrag de normale operatie van de installatie? Dat bezwaar wordt soms geopperd bij het toepassen van gebruikers-apps. Doen de gebruikers-wensen de wenselijke energieprestatie mogelijk weer te niet? Ook is het van belang in het kader van strategieën voor energieflexibiliteit zoals die ontwikkeld

worden binnen het project 'Brains4Buildings' [5]. Om netcongestieproblemen het hoofd te bieden wil je graag de piekbelasting van een gebouw actief kunnen sturen. Je wilt dan bijvoorbeeld eerder koelen of verwarmen om de piekvraag op een ander en meer gunstig moment te laten vallen. Dat heeft echter ook impact op het binnencomfort. De temperatuur mag even wat oplopen of wat dalen. Wat is dan je speelruimte en hoeverre wordt dit weer tenietgedaan door het gebruikersgedrag met gebruikers-apps?

Comfort in orde? Evaluatie ATG-klasse

De evaluatie in dit artikel betreft het pand van DWA in Gouda, een jaren '80 pand dat een aantal jaar geleden is gerenoveerd. Een eerste vraag voor evaluatie van het gebruik van de comfort-app betreft: is het basiscomfort eigenlijk wel in orde?

Het pand heeft als eerste in 2021 in Nederland het zogenoemde binnenklimaatlabel klasse A behaald. Voor de bepaling van het binnenklimaatlabel is gebruik gemaakt van zowel continu-metingen als enquêtes, dus met een uitkomst van label A (de hoogste score in een range van A tot en met D) kun je grosso modo stellen dat het comfort in het pand in orde is. Figuur 1 geeft meer recente resultaten van de beoordeling van alle vertrekken uit het pand met behulp van de ATG-methodiek. Figuur 1 laat dashboards met de ATG-beoordeling zien uit het Bright Building platform [6]. Over de periode 1 januari 2022 tot en met 1 september 2022 voldoet 93% van de vertrekken aan de ATG-klasse B. De temperatuurgrenzen voor ATG-klasse A zijn gelijk aan die van ATG-klasse B en verschillen iets van de vaste grenswaardes voor de binnentemperatuur zoals die gehanteerd werden voor bepaling van het Binnenklimaatlabel. Om ATG-klasse A te halen is de mogelijkheid tot persoonlijke beïnvloeding vereist. Figuur 2 geeft een voorbeeld van een vertrek dat niet (altijd) voldoet. Door relatief lage setpoints voor verwarming en koeling treedt er onderschrijding op

Figuur 1: Dashboard met evaluatie ATG-klasse B 1 januari 2022 - 1 september 2022.



tijdens de zomerperiode. Uitzonderingen daargelaten, dat is ook het algemene beeld wat betreft de meeste vertrekken als ze niet voldoen aan de ATG-norm. De installatie heeft genoeg capaciteit om het comfort binnen de ATG-grenzen te regelen, setpoint-instellingen kunnen er echter toe leiden dat temperaturen lager uitvallen dan wenselijk is volgens de Adaptieve Temperatuur Grenswaarden. De samenvattende conclusie is dan ook dat het basiscomfort in orde is.

Casusbeschrijving

Voor de evaluatie van de app is gebruik gemaakt van data uit de periode 1 Januari 2021 tot 1 juni 2022. Door Covid-19 was sprake van periodes met lage bezetting, maar het gebruik van de app is enkel gerelateerd aan de periode dat er ook daadwerkelijk sprake was van bezetting van de ruimte (in het vervolg van dit artikel gebruikerstijd genoemd). Dit is mogelijk doordat met sensoren ook de aanwezigheid van mensen wordt gemeten.

Een tweede kanttekening bij de casus is dat er sprake is van gebouwgebruikers (medewerkers van adviesbureau DWA) met expertise op het gebied van binnencomfort en installaties. Enerzijds kan dat een vertekend beeld geven van het app-gebruik, anderzijds zijn het ook gewoon mensen die verder willen met hun werk. Als er sprake zou zijn van 'spielerei' dan is dat naar verwachting niet structureel.

Het pand is in het najaar 2019 in gebruik genomen, de evaluatiedata betreft een periode van ruim een jaar later. De evaluatie is gebaseerd op 47 sensoren, deze corresponderen met de ruimten waar medewerkers invloed kunnen uitoefenen op het binnenklimaat (werkplekken en vergaderzalen). Verder is het goed te realiseren dat de evaluatie betrekking heeft op de persoonlijke beïnvloeding van de binnentemperatuur. Thermisch comfort en comfort in het algemeen zijn natuurlijk breder dan dat, andere factoren beïnvloeden ook de tevredenheid met betrekking tot het totaal.

Ruimte: 3.19



Figuur 2: Voorbeeld van ruimte waar overschrijdingsuren optreden als gevolg van relatief lage basis-setpoints.

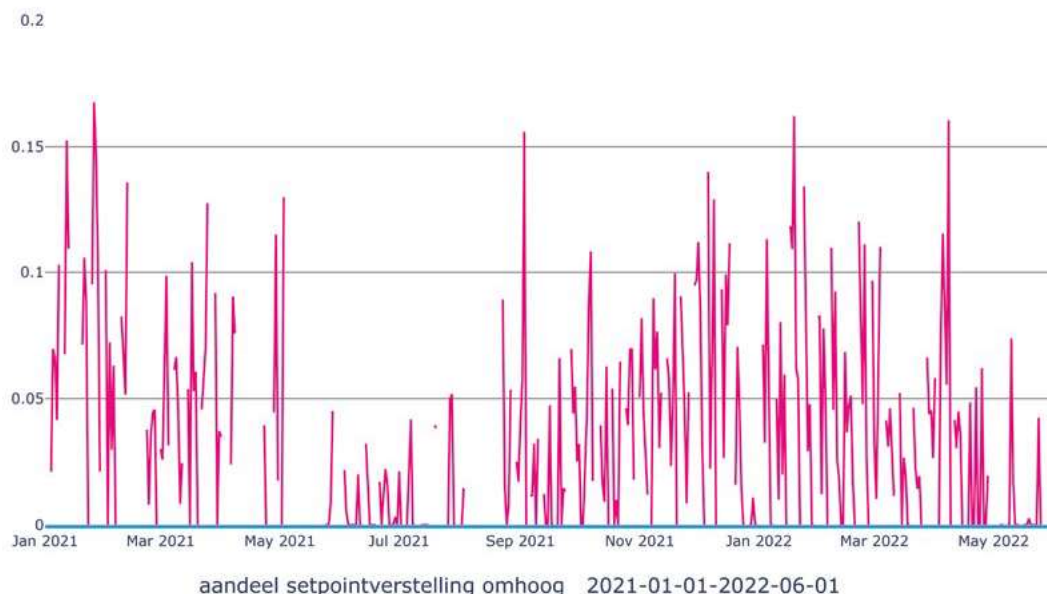
Trends in het gebruik van de app

De trends in het gebruik van de app zijn onderzocht aan de hand van een aantal vragen. De belangrijkste worden hieronder samenvattend beantwoord:

1. Wordt de app eigenlijk wel gebruikt en is er een patroon te ontdekken door de tijd heen of in samenhang met het seizoen?

De app wordt zeker gebruikt, in deze casus vooral om de temperatuur in de winter naar boven bij te stellen. Op koude dagen wordt er tot 16% van de gebruikerstijd verzocht om een hogere temperatuur. Dat gebruik is ook consistent door de tijd heen, beginnend in januari nemen de verzoeken om een hogere temperatuur langzaam af richting juli, gevolgd door een toenemend aantal verzoeken richting december. Figuur 3 laat dit patroon zien door voor de hele onderzoeksperiode het aandeel van de gebruikerstijd op dagbasis te laten zien waarbij het verzoek om een hogere temperatuur actief is. Als gebruikerstijd telt hier de tijd dat er werkelijk mensen aanwezig zijn. Het aandeel van de tijd dat de setpointverstelling actief is, is bepaald op dagbasis en betreft de sommatie van alle vertrekken in het pand (excl. gangen toiletten, trappenhuisen).

In het zomerseizoen kan het verzoek om een lagere temperatuur op warmere dagen oplopen tot zo'n 15% van de gebruikerstijd. Daar zie je het omgekeerde patroon als bij de verzoeken om een hogere binnentemperatuur: weinig verzoeken in de winter en een oplopend aantal richting de zomer. Als je alles middelt over het hele jaar voor verzoeken 'omhoog' en 'omlaag' kom je op zo'n 5% van het totaal aan gebruikerstijd dat de app gebruikt wordt.



Figuur 3: Aandeel van de gebruikerstijd op dagbasis dat de setpointverstelling actief is.

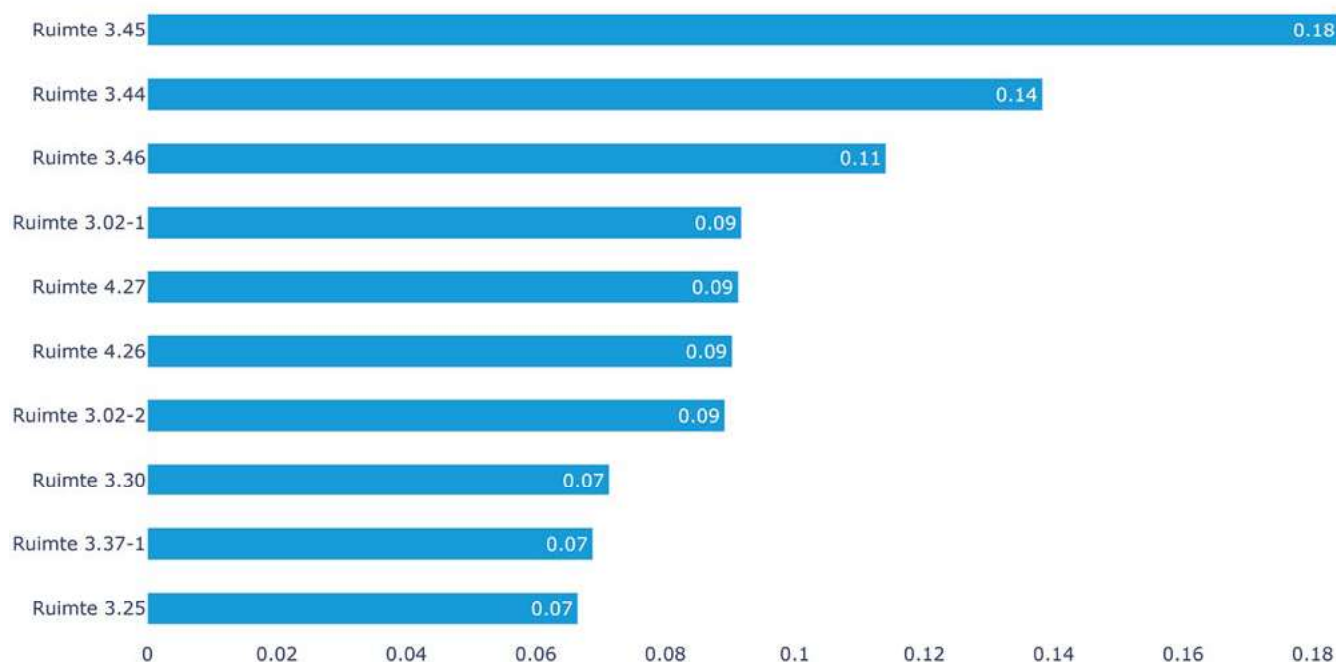
2. Zijn die getallen niet laag, valt het niet een beetje tegen? Is er vergelijkingsmateriaal uit de literatuur?

Er is eerder onderzoek gedaan naar het gebruik van thermostaatknoppen aan de wand en radiatorknoppen (Boerstra [2]). Daar werd het gebruik geëvalueerd door middel van enquêtes. Gevraagd werd hoe vaak men de thermostaat gebruikte: gebruikt u die 'dagelijks', 'wekelijks'? De cijfers zijn niet één-op-één te vergelijken met het bovengenoemde percentage van 16% tijdens koude dagen, maar voor de winterperiode kwam daar het aandeel 'dagelijks' uit op 10%, 'wekelijks' op 11%, totaal 21%. Uit het onderzoek bleek ook dat gebruikers het openen van ramen en het aanpassen van kleding vaker gebruiken als er behoefte is aan aanpassing (43% voor te openen ramen en 49% aanpassing kleding voor 'dagelijks' + 'wekelijks' van toepassing).

3. Is er een groot verschil in ruimtes wat het gebruik van de app betreft?

Figuur 4 laat de Top-10 zien van de ruimtes wat betreft het aandeel van de gebruikerstijd dat de setpointverstelling actief is. Er is dus echt sprake van verschil tussen de ruimtes. Sommige ruimtes laten een percentage aan gebruikerstijd zien dat gemiddeld over het jaar op 18% zit, dat is een stuk hoger dan het 5% gemiddelde over het jaar heen voor het hele pand. In andere ruimtes wordt nauwelijks gebruik gemaakt van de app. Er is geen sprake van vaste werkplekken in dit kantoor en de gebruikersidentiteit van betreffende smartphone wordt niet opgeslagen. Het app-gebruik is daarom niet direct aan individuele personen te relateren. Een mogelijke verklaring is dat mensen vaak dezelfde werkplek kiezen en dat verschillen in vertrekken gerelateerd zijn aan verschillen in de comfort-ervaring van personen.

Aandeel tijd setpointverstelling 2021-01-01 2022-06-01



Figuur 4: Top-10 vertrekken met verzoek van 'setpointverstelling omhoog' op basis van het aandeel op de totale gebruikerstijd van 1 januari 2021- 1 juni 2022.

4. Is er een misschien verband met aantoonbaar discomfort - bijvoorbeeld door een defecte installatie - als er gebruik gemaakt wordt van de app?

In de evaluatieperiode was er sprake van één vertrek met een defecte ruimteregeling met resulterende temperaturen beneden de 20°C in de winter. Die zat inderdaad in de top-10 van de ruimtes met verzoeken om een hogere temperatuur. Maar afgezien daarvan vallen ruimtetemperaturen binnen de bandbreedte van de ontwerprichtlijn voor de binnentemperatuur (ISSO 74 Thermische behaaglijkheid).

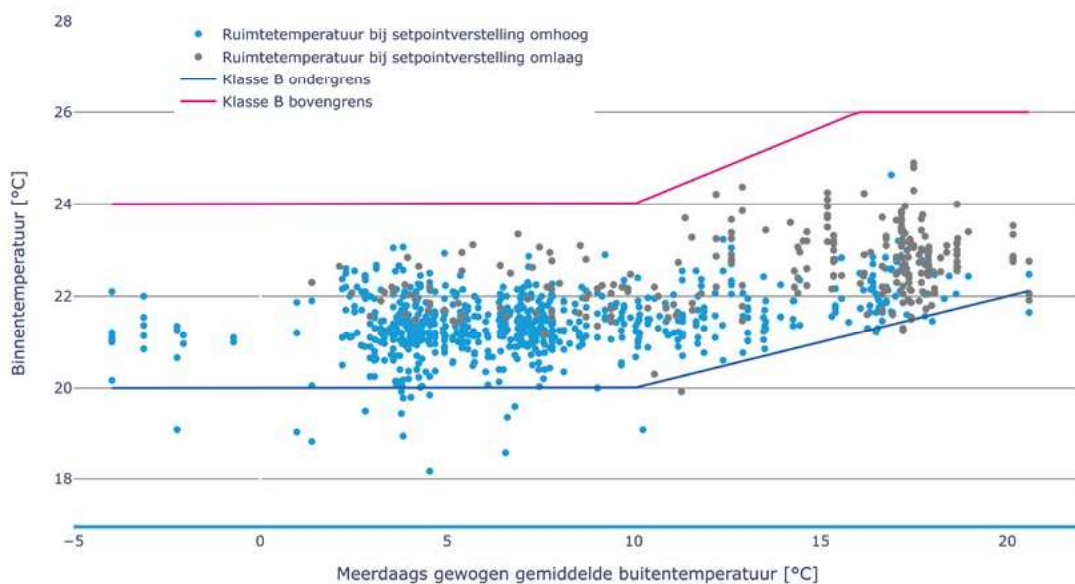
Figuur 5 laat van alle vertrekken de binnentemperatuur zien op het moment van een app-verzoek voor een hogere of lagere temperatuur, het merendeel van de corresponderende binnentemperaturen valt binnen de lijnen. Wat opvalt is dat bijstelling 'omhoog' rond een binnentemperatuur van 21°C plaats vindt, met name bij lagere buitentemperaturen wil men graag richting 22°C. Verder valt op dat ook bij hogere buitentemperaturen men het soms warmer wil. Andere kantoorgebruikers daarentegen doen in hetzelfde gebied een verzoek om een lagere binnentemperatuur.

Samenvattend: ook als de temperaturen binnen de bandbreedte vallen van wat de gemiddelde mens comfortabel vindt, dan hebben individuele personen nog steeds behoefte om te tunen op hun persoonlijke situatie. Dat wordt ook gehonoreerd in de comfortnormen: als de binnentemperaturen binnen de lijntjes van klasse B vallen én er is voldoende mogelijkheid tot persoonlijke bijstelling, dan wordt dat als klasse A aangemerkt. Klasse B heeft volgens de norm maximaal 10% ontevreden, klasse A maximaal 5%. In het licht van deze cijfers is 5% van de tijd gebruik van de app over het jaar heen misschien juist wat je zou kunnen verwachten.

Lessons learned

Wat leert de evaluatie? De app wordt inderdaad gebruikt en voorziet in een blijvende behoefte. Het is geen eenmalig effect na ingebruikname van het gebouw, het gebruikerspatroon laat een terugkerend verloop zien in de tijd en een duidelijke samenhang met de buitencondities. Ook als het comfort binnen het gebied van ATG-klasse B valt, is er behoefte aan individuele bijstelling.

Het app-gebruik is niet buitensporig hoog qua aandeel in tijd, maar als het basiscomfort in orde is verwacht je dat eigenlijk ook niet. Afschaffen dan maar? Zeker niet, de mogelijkheid tot bijstelling levert echt een bijdrage aan de comfortperceptie.



Figuur 5: Ruimtetemperaturen waarbij gevraagd om bijstelling van de temperatuur.

De app wordt ook niet zodanig vaak gebruikt dat de reguliere bedrijfsvoering van de installatie erdoor verstoord wordt. Wat betreft optimalisatie-algoritmes: om de piekvraag van gebouwen te optimaliseren dient wel bedacht te worden dat in deze casus de 'normale bedrijfsvoering' van de installatie slechts gebruik maakt van een deel van het comfortgebied volgens de ATG-klasse B. Het is best mogelijk dat als de onder- en bovengrenzen meer worden opgezocht, er meer app-verzoeken binnenkomen voor bijstelling en er ook echt klachten ontstaan. Dat is niet verder onderzocht.

Wat het app-gebruik zelf betreft: waarschijnlijk valt er veel meer uit te halen. Bijvoorbeeld door een betere gebruikerservaring: men geeft nu aan soms niet de moeite te nemen om de app op te starten en door te klikken naar het menu voor bijstelling (Figuur 6). Een vervolgonderzoek naar de 'zachte kant' vanuit het gebruikersperspectief is daarbij zeker de moeite waard. Wat zijn vanuit de psychologie van de gebruiker drempels om wel of geen gebruik te maken van een app? Sommige gebruikers geven ook aan dat ze een thermostaat aan de wand eerder zouden gebruiken. Is dat structureel? En niet te vergeten:

de beperkingen die van het werkelijk effect zoals beschreven in het vorige artikel heeft ook impact op de gebruikers. Feedback aan de gebruiker over het effect zal naar verwachting het gebruik in positieve zin beïnvloeden.



Figuur 6: Gebruikers-app met actuele informatie over het comfort in de ruimte en mogelijkheid tot bijstelling van de temperatuur. Bij doorklikken op 'Temperatuur' kom je in het menu voor bijstelling ervan.

Referenties

1. ISSO-publicatie 74, Thermische behaaglijkheid, 2014.
2. Boerstra, A.C. Personal Control over Indoor Climate in Offices, PhD-thesis TU-Eindhoven 2016.
3. Huijbers, M., te Kulve, M. (2022), The value of user feedback to improve the indoor environment in offices. Proceedings CLIMA 2022.
4. Wisse, C.J., Evaluatie klimaatklasse A in de praktijk, TVVL-magazine 2022.
5. Brains4Buildings: www.brains4buildings.org
6. Bright Building platform: www.bright-building.nl

Dit onderzoek is deels tot stand gekomen met steun van het TKI-project Brains4Buildings.