

Auteur Ed Rooijackers

Ervaren comfort volgens Duurzaam Beheer & Onderhoud

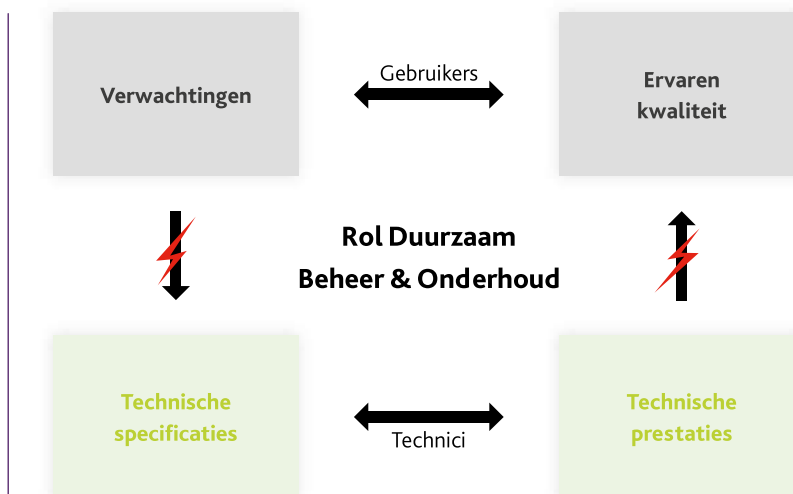
Bij het opstellen van de ISSO-publicatiereeks Duurzaam Beheer en Onderhoud wilde ik nadrukkelijk een onderscheid tussen de technische kwaliteitscriteria, waarop we ontwerpen en de kwaliteit die de 'gebouwbewoners' ervaren. Vooral voor het thermisch comfort als onderdeel van het binnenmilieu gaat het erom hoe dat ervaren wordt, niet wat je technisch gezien kunt meten. Het is nogal een worsteling geweest om een naam te zoeken voor deze 3^e pijler in de structuur van Duurzaam Beheer en Onderhoud en uiteindelijk is dat Perceptie geworden wat tot uitdrukking zou moeten brengen dat de ervaren kwaliteit centraal staat. Met andere woorden: hoe comfort en functionaliteit in hun (werk)omgeving ervaren wordt door de gebouwgebruikers.

In dit stukje een aantal observaties waarbij ingezoomd wordt op ervaren thermisch comfort, maar dat kun je dus ook breder opvatten: hoe functionaliteit en comfort van de omgeving ervaren wordt door de gebouwgebruikers.

Ervaren comfort

Hoe je kwaliteit ervaart hangt vanzelfsprekend samen met de verwachting die je ervan hebt. Soms zie je dat bij marketing ook wel terug in de uitdrukking $Tevredenheid = Resultaat - Verwachting$. Waarbij het Resultaat hier nadrukkelijk de door de gebouwgebruikers ervaren kwaliteit betreft. Wij techneuten kunnen daar niet zoveel mee, maar dat maakt het niet minder waar dat dit een ervaring betreft en geen temperaturen e.d. die we kunnen meten. Dit gegeven levert regelmatig misverstanden op bij oplevering en ingebruikname van gebouwen. Ik heb deze communicatiestoornis tussen ons techneuten en normale mensen tot uitdrukking geprobeerd te brengen in een schema als in Figuur 1 weergegeven

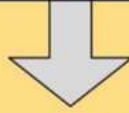
In een ontwerp- en realisatieproces van een gebouw vertalen wij eigenlijk de verwachtingen van een opdrachtgever naar technische specificaties en daar gaan we vervolgens mee aan de slag. Het gebouw wordt ontworpen en gerealiseerd. Als het gebouw klaar is en het resultaat er dan is wordt het gebouw in gebruik genomen. Pas dan ervaren de mensen het comfort en functionaliteit en vinden daar vervolgens wat van.



Figuur 1: Technici en gebouwgebruikers spreken niet dezelfde taal.

Pijlers Duurzaam Beheer & Onderhoud

Figuur 2: Pijlers van Duurzaam Beheer en Onderhoud
[bron: ISSO publicatie 104
'Stappenplan Duurzaam Beheer en Onderhoud']

Techniek	Beheer	Perceptie
Functioneren Betreft het functioneren van de techniek, zodat de technische prestaties worden behaald.	Omgeving Betreft het bewaken van de randvoorwaarden, prestatiecriteria en gebruikswijze van het gebouw. Daarnaast houdt dit het begrijpen van de werking en de mogelijkheden van de techniek in.	Gebruikers Betreft de wijze waarop de gebruikers de omgeving ervaren in relatie tot de verwachtingen.
Componentenfoc De focus is vooral gericht op componenten en niet op prestaties die met de techniek moeten worden geleverd.	Huidige situatie Losse data Gebouwdocumentatie blijkt vaak niet compleet of ongestructureerd. De te verwachten prestaties en de daarbij horende randvoorwaarden worden niet begrepen.	Individuele beleving Gebruikers baseren hun oordeel meestal op hun persoonlijke beleving van het binnenmilieu. Wat ze van het binnenmilieu mogen verwachten is niet bekend.
		
Functionele focus De focus is gericht op het functioneren van de techniek. De technische prestaties en optimale energie-efficiëntie worden geborgd.	Gewenste situatie Beheer(sbare) informatie Het facilitair management heeft overzicht op de situatie, kent en begrijpt de installatieconcepten, weet welke prestatiecriteria van toepassing zijn en weet onder welke randvoorwaarden de prestatiecriteria kunnen worden bereikt.	Gestructureerd verwachtingspatroon Gebruikers weten wat ze van het binnenmilieu mogen verwachten en begrijpen hoe ze dit naar wens kunnen beïnvloeden. Een gestructureerde klachten- en storingsafhandeling is aanwezig. De gebruikers zijn bekend met energiebewust gedrag en kunnen op hun verantwoordelijkheden worden aangesproken.

Bij ontevredenheid over het binnenklimaat ontstaat er dan een spraakverwarring die uit figuur 1 af te lezen is in combinatie met figuur 2 waarin de pijler Perceptie als een van de pijlers staat weergegeven.

Managen van verwachtingen

Als je dan ook nog eens bedenkt dat:

- alle technische criteria voor het binnenmilieu die wij ontwerpers gebruiken een (te) sterk vereenvoudigde weergave zijn van hoe comfort werkelijk ervaren wordt;
- deze prestatiecriteria niet zelden met knippen en plakken in een technisch programma van eisen voor een ontwerp van een gebouw worden gezet ;

- de gebruiksuitgangspunten die we als vertrekpunt voor ontwerpen sterk kunnen afwijken van werkelijke inrichting en indeling;
- het uitmaakt waar je in de ruimte bent. Vlak bij een raam met de zon erop is het dan bijvoorbeeld duidelijk warmer dan verder van de gevel af;
- veel mensen niet weten wat goede temperatuurcriteria het binnenklimaat zijn.

dan is de conclusie dat het heel lastig is de verwachtingen waar te maken als in figuur 1 weergegeven of zelfs te kunnen garanderen dat de technische prestaties voldoen aan de prestatiecriteria (technische specificaties).

De eerste stap om dit te verbeteren is draagvlak te krijgen voor de binnenklimaatseisen. Zelf kies ik dan de voor mij veilige route en verwijzen wij met ontwerpen naar algemeen geaccepteerde technische criteria als bijvoorbeeld: Frisse Scholen, arbo informatieblad 24 'binnenmilieu', PVE gezonde kantoren etc.. Het is naar mijn mening van waarde grote waarde om dergelijke uniforme kaders te hebben die door deskundigen op dit vakgebied zijn opgesteld. Zie ook KADER 1.

Duidelijkheid in prestatiecriteria en gebruiksmogelijkheden

Ook voor bestaande gebouwen is net naar mijn mening belangrijk goed vast te leggen wat deze de prestatiecriteria van het binnenklimaat en gebruiksuitgangspunten zijn. Streven is om daar vervolgens draagvlak voor te krijgen, anders heb je helemaal geen

Klimaatklacht onderzoeken

Bij het onderzoeken van klimaatklachten komen misvattingen over ontwerpcriteria van het binnenklimaat regelmatig naar boven bij de gebouwgebruikers. De discussie over temperatuureisen en gemaakte instellingen aangaan met (individuele) gebouwgebruikers levert geen draagvlak op en leidt maar zelden tot begrip. Wij Nederlanders praten immers graag over het weer, ook over de 'weersomstandigheden' binnen en vinden er vervolgens wat van. Mijn advies is zoveel mogelijk weg te blijven uit dit communicatieprobleem en te accepteren dat dit zo werkt.

Luisteren naar wat mensen ervaren en zoveel mogelijk doorvragen hoe en wanneer dat ervaren wordt levert veel meer op. Als je in gesprek bent kun je nog uitleggen hoe de bediening van een installatie bedoeld is en hoe men invloed kan uitoefenen op de omgeving. Niet zelden kom je er in een dergelijk gesprek dan alsnog achter dat er toch ergens wat mis is met de klimaatinstallatie.

Afwijkende indelingen en intensiever gebouwgebruik dan de ontwerpuitgangspunten, bijvoorbeeld een kantoorruimte als spreek- of vergaderruimte gebruiken, komen veel voor, maar daar hebben de gebouwgebruikers geen boodschap aan. Ook een mening geven over wat er allemaal mis is met een ontwerp van gebouw of installaties vind ik niet verstandig. Spreken is zilver en luisteren is goud in deze situaties. Denk goed na met wie en hoe de bevindingen worden gecommuniceerd.

vaste grond meer onder de voeten als er over klimaatklachten wordt gesproken. Het is helaas meer regel dan uitzondering dat de uitgangspunten waarop een klimaatinstallatie is ontworpen geheel niet in de revisiegegevens en/of in (huur) overeenkomsten zijn opgenomen.

Hoe dan te weten welke indelings- en gebruiksmogelijkheden [1] er zijn? Deze gebouwspecificaties herijken en in overleg vaststellen met de opdrachtgever is daarom een tweede stap om tot verbeteringen te kunnen komen

Wij hebben goede ervaringen om de gebruiks- en indelingsmogelijkheden en prestatiecriteria kort samen te vatten in een soort verkort technische programma van eisen van een bestaande situatie. Voor een gehuisveste organisatie ligt daarmee vast wat wel/niet kan en welke (comfort) prestaties het gebouw kan bieden. Een dergelijke tekst kan bijvoorbeeld ook onderdeel zijn van een huurovereenkomst. In deze uitgangspunten kunnen dan ook de gebruiksflexibiliteit, mogelijke functies en indelingsmogelijkheden worden gerapporteerd. Met andere woorden: spelregels voor indeling en gebruik waarbinnen een goed kwaliteit kan worden bereikt.

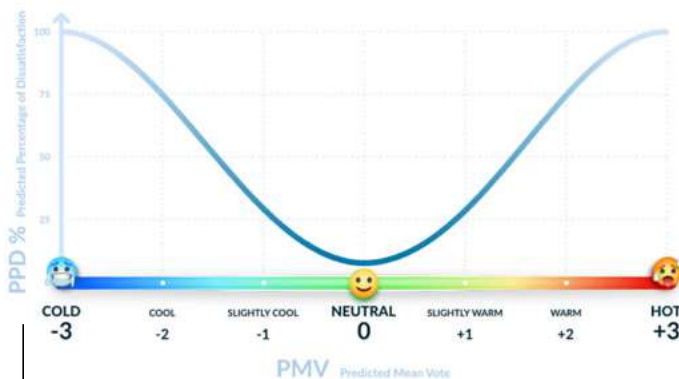
Binnenklimaat in de praktijk

Als je inzoomt op binnenklimaat, met name van open kantooromgevingen dan blijkt het dat veel mensen niet helemaal tevreden zijn over het binnenklimaat. Dat zijn meer mensen dan je in eerste instantie zou verwachten. Dit laat zich goed verklaren door gebruik te maken van het behaaglijkheidsmodel van Fanger

Vaak wordt gesteld dat bij een optimaal binnenklimaat 5% van de mensen niet tevreden is. In de praktijk wordt deze 5% dan vaak omgedraaid gebruikt: het binnenklimaat is niet goed als meer dan 5% van de mensen niet tevreden zijn, maar is dat wel zo?

Deze 5% vindt zijn oorsprong in het klimaatmodel van Fanger. Dit wordt volgens dit model uitgedrukt in het zogenaamde Predicted Percentage of Dissatisfied criterium (PPD). Met veel proefpersonen is dit vastgesteld en is het Fanger model voor de gemiddelde waardering van het binnenklimaat gemaakt.

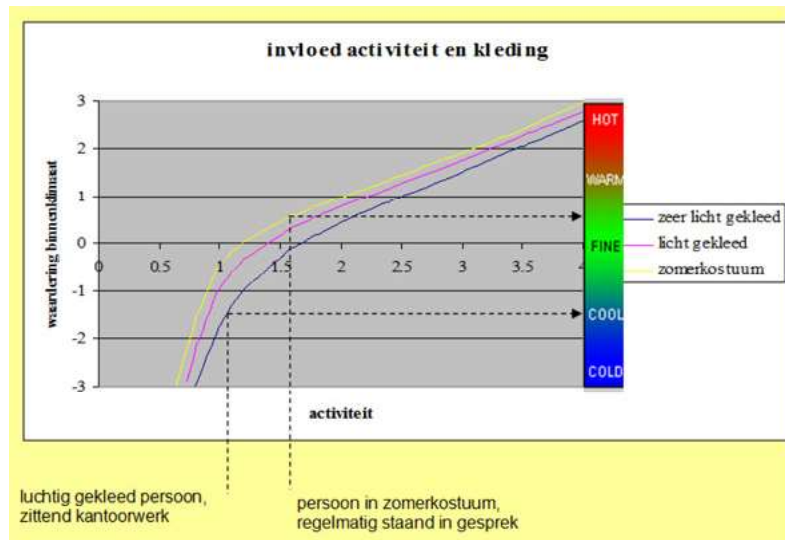
Op de X-as staat de gemiddelde waardering van het binnenklimaat oftewel Predicted Mean Vote (PMV). Met andere woorden wat vindt men gemiddeld van het binnenklimaat, waarbij een 7-punts schaal wordt gebruikt als in figuur 3 is te zien. Tot zover zeer algemeen, bekend bij u veronderstel ik.



Figuur 3: PPD als functie van de PMV volgens Fanger [Bron figuur Simscale.com]

In figuur 4 staat het metabolisme afgezet tegen de PMV in drie varianten en je ziet dat daar een aanzienlijke spreiding in kan zijn. Als je die spreiding van een PMV van ca. -1,4 tot ca. +0,6 arceert in figuur 3 dan is in te zien dat ca. 25% van de mensen dan niet helemaal behaaglijk zal zijn. Wat je ook duidelijk ziet in figuur 4 is dat de PMV bijna instort bij lage activiteit. Met andere woorden: als je stil en geconcentreerd achter je computer zit te werken, krijg je het koud. Koudeklachten die meestal worden geuit als tochtklachten, omdat je dan veel gevoeliger voor luchtbeweging (langslappende collega's) bent. Dit is niet met de klimaatinstallaties van de ruimte op te lossen, hoe goed ze ook zijn. Alleen jezelf aanpassen aan de omstandigheden en bijvoorbeeld een vest aantrekken is een mogelijkheid. Tegen kou kun je je immers beter kleden dan veel uittrekken als je het warmt hebt.

Je kunt hier ook de conclusie uithalen, zij het voorzichtig, dat verstellingen of aanpassingen maken op basis van individuele klimaatklachten de gemiddelde waardering van het binnenklimaat slechter zal maken. Dat lijkt een beetje in tegenspraak met het betoog in het begin van dit stukje dat het gaat om de ervaren kwaliteit en niet om de gemeten



Figuur 4: Verschillen in ervaren comfort bij andere kleding (clo) en activiteit (Met).

Metingen

Ik ben in veel situaties geen voorstander van metingen met een klimaatboom of iets dergelijks. Wat levert dat op voor gebruikers met klimaatklachten? Je moet zeer zorgvuldig omgaan hoe deze meetresultaten te gebruiken en hoe deze vervolgens te communiceren. Ik vind dat dit soort metingen eigenlijk alleen te gebruiken zijn voor een interne analyse.

Als deze meetresultaten anders worden gebruikt, bijvoorbeeld om aan te tonen dat aan een KPI wordt voldaan, noem ik dat wel eens excuusmetingen. De metingen worden dan gebruikt om te bewijzen dat aan de technisch criteria wordt voldaan of om binnen een prestatie-overeenkomst dat de contractprestatie bereikt wordt. Deze handelswijze resulteert naar mijn mening in de communicatiestoornis op als in figuur 1 weergegeven en de gebruikers zijn er niet mee geholpen.

Uit de theorie van Fanger kun je echter ook eenvoudig verklaren en inzichtelijke maken waarom de PPD van 5% voor open kantooromgevingen niet haalbaar is praktijksituaties. Figuur 3 is namelijk opgesteld met enquêtes en mensen waarbij steeds maar één aspect wijzigde. Deze figuur is dus gemaakt met allemaal dezelfde kledingweerstand en allemaal dezelfde lichamelijke inspanning. Dat is in de praktijk natuurlijk niet zo.

binnenklimaatkwaliteit, maar is dat niet. Naar mijn mening onderstreept dit juist het punt dat ik wil maken: essentieel voor tevreden gebruikers zijn:

- managen van verwachtingen en thermisch comfort bieden met de technische criteria volgens de algemeen geaccepteerde richtlijnen.
- stimuleren van adaptief gedrag, vooral bij stilzitten werk, door uit te leggen dat je het hierbij sneller koud krijgt.
- vanzelfsprekende en intuïtieve installatiebediening (met glasheldere instructies)
- spelregels voor gebruikintensiteit en indelingen

De gebruikers hebben daarbij ook een eigen verantwoording. Als het op maandagochtend niet snel genoeg warm wordt omdat op vrijdag de helft van de radiatoren zijn dichtgedraaid dan is dit naar mijn mening een eigen verantwoording. Als er maar de helft van de radiatoren beschikbaar is dan duurt het 2x zo lang voor het warm wordt.

Vanzelfsprekend moet daarbij wel vaststaan dat de installatie juist functioneert en geen storingen vertoont. Als bijvoorbeeld radiatoren aan het einde van een strang niet of veel later warm worden dan is er niet ingeregeld. Komt helaas teveel voor.

Ontwerp en monitoring van binnenklimaat

Als al zijdelings aangestipt is het hebben van klimaateisen die eenvoudig uit te leggen zijn te prefereren. De ATG-methode volgens ISSO publicatie 74 biedt een eenvoudig plaatje. Uitleggen dat het binnenklimaat goed is als de gemeten comforttemperatuur in het witte vlak valt snapt iedereen.

Met gebouwsimulaties kan dit in de ontwerpfase inzichtelijk worden gemaakt (VABI Elements) en in de praktijk (Metingen vanuit GBS) is dat ook eenvoudig terug te meten als in figuur 5 te zien is.

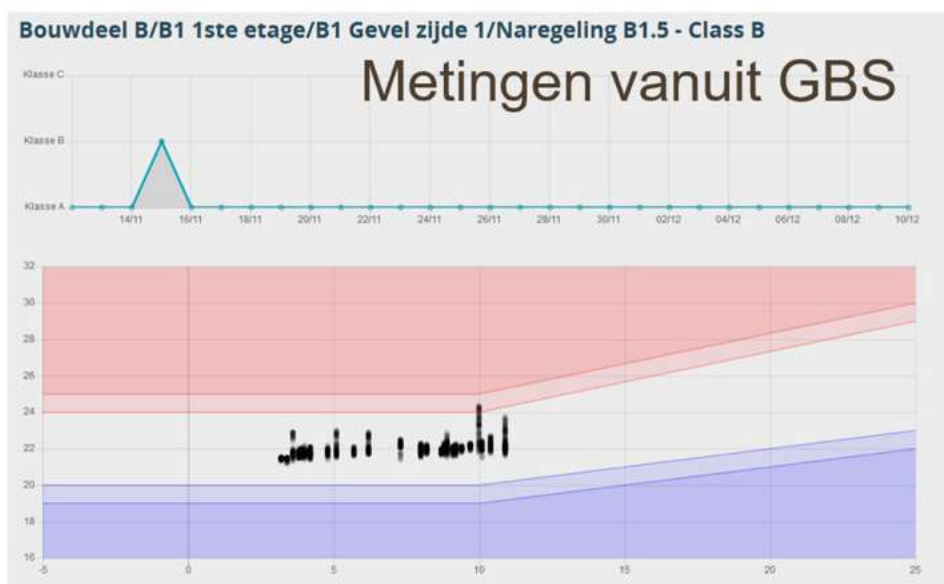
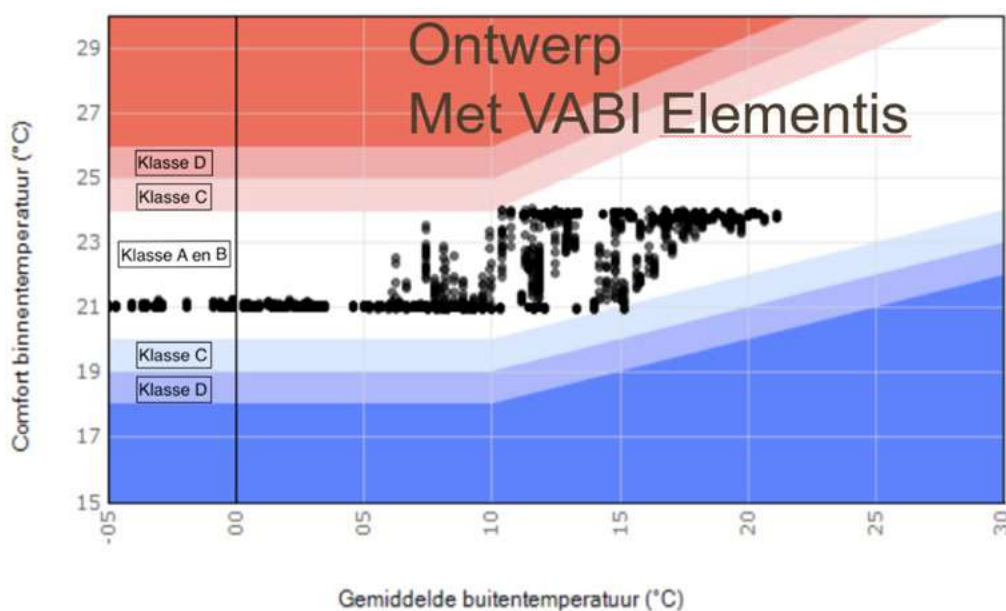
Duidelijk is overigens te zien dat een graadje lager met 20°C nog kan volgens deze ATG weging, maar dat 19°C minder comfortabel is. Zie ook kader Graadje lager.

Gedurende het schrijven van dit stukje ben ik toch weer volledig in ons technische jargon van het binnenklimaat verstrikt geraakt. Beginnen met de stelling dat het

om het ervaren comfort gaat en dan steeds meer in theorie en randvoorwaarden denken.

We kunnen helaas niet beter en je hebt toch uitgangspunten nodig als je de klimaatinstallatie van een gebouw moet ontwerpen en/of een situatie met metingen wil analyseren.

Om informatie het ervaren comfort staat in ISSO publicatie 103 bijlage C staat een eenvoudige vragenlijst om met een enquête een indruk



Figuur 5: ATG grafieken uit ontwerp simulatie en gemeten temperaturen

te krijgen van het ervaren binnenklimaat. Een lijst die door deskundigen is opgesteld en eenvoudig gebruikt kan worden. Deze deskundigen drukken ons wel op het hart om voorzichtig om te gaan met de interpretatie van deze vragenlijst.

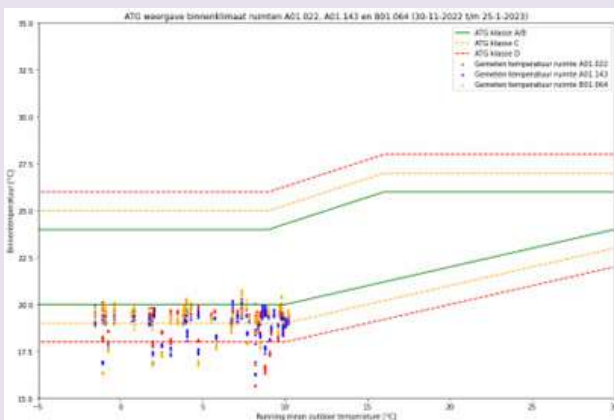
Wat ik zelf vooral onthoud is dat wij technici ervoor kunnen zorgen dat we een bepaalde technische kwaliteit van binnentemperatuur e.d kunnen bereiken maar dat we erg voorzichtig moeten zijn om te stellen dat dit dan door iedereen

als goed wordt ervaren. Elke klacht is terecht! Je kunt hooguit stellen dat er de installaties geleverd zijn als afgesproken en dan zitten we wederom in ons technisch jargon.

Referenties

1. Dit is de aanleiding geweest voor het opstellen van ISSO-Publicatie 105 'Kerndocument bouwtechniek'.
2. Seppanen, Olli & Fisk, William & Lei, QH. (2005). Effect of temperature on task performance in office environment.
3. Occupier Cost Index, December 2022
4. Artikel Thermisch comfort: huidige en toekomstige normen, TVVL Magazine, editie 6, 2013
5. Artikel Actief en passief geklimatiseerde gebouwen, TVVL Magazine, editie 11, 2016

Graadje lager en productiviteit van werkplekken



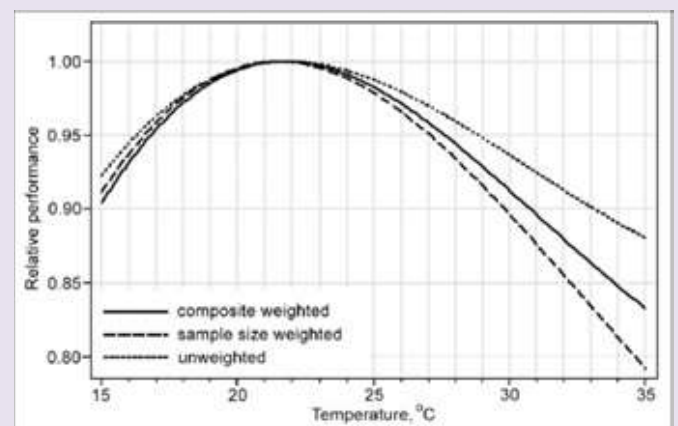
Bovenstaande metingen zijn uitgevoerd in een kantoorgebouw waar de ruimtetemperatuur op 19°C staat ingesteld in het kader van de graadje lager actie. Opgemerkt dat dit eigenlijk 2 graadjes lager is omdat daarvoor de temperatuur op 21°C stond ingesteld.

Gebruikers kunnen deze temperatuur met een thermostaat wel zelf wat (2K) hoger zetten, maar dat wordt elke dag weer automatisch teruggezet. Er zijn ook veel koude klachten als je met de mensen in dit gebouw praat, maar het is 'not-done' hier naar de organisatie uiting aan te geven. Zou men zich wel eens hebben afgevraagd wat dit 'graadje lager' betekent voor welbevinden en arbeidsproductiviteit?

In ISSO/Rehva publicatie 901 'binnenklimaat en productiviteit in kantoren staat een eenvoudige methode om teruggelopen productiviteit door een te lage temperatuurinstelling te kwantificeren. Volgens figuur 6 is dat bij een comforttemperatuur van 19°C ca. 2%. Als je de kosten van een kantoorwerkplek volgens de occupier-cost-index (OCI volgens EN 1551) opzoekt blijkt dat ca. € 9.100,- per jaar te zijn. Stel dat het dan ca. 50% van het jaar verwarmingsbedrijf is dan resulteert een

verminderde productiviteit per kantoorwerkplek in ca. € 91,- per jaar. Als je dat op het salaris baseert nog veel meer natuurlijk, maar laten we het op de kosten van de werkplek houden. Voor 7.500 m² aan kantoorwerkplekken met gemiddeld ca. 1 persoon per 15 m² zou dat 500 werkplekken zijn met jaarlijks ca. € 45.500,- aan kosten door minder productieve werkplekken.

Dat bedrag als budget besteden voor aandacht voor de juiste werking van de installaties volgens de DB&O methode levert gemiddeld 20~30% aan energiebesparing voor klimaatinstallaties op. Ook het comfort wordt daar beter van! Dat levert mijns inziens veel meer energiebesparing op dan een graadje lager voor kantooromgevingen. Dat graadje lager kan daarna altijd nog.



Figuur 6: productiviteit van de werkplek als functie van de comforttemperatuur

Link <https://www.facilitairnetwerk.com/facility-management-nieuws/occupier-cost-index-oci-daalt-4-kantoormedewerker-kost-gemiddeld-e-9-122/>