

Wat is comfort eigenlijk?

Vele epidemiologische studies hebben aangetoond hoe ingewikkeld relaties tussen gebouwcondities (thermisch comfort, verlichting, vocht, schimmel en lawaai) en welbevinden kunnen zijn. Meerdere studies hebben associaties laten zien tussen comfort, gezondheid, binnenmilieubeheersing en productiviteit in een kantoorgebouw. Maar relevante relaties tussen chemische en fysieke binnenmilieumetingen en zelfgerapporteerde symptomen en klachten zijn nog altijd moeilijk te leggen [1]. Stellen, wij onderzoekers, misschien de 'verkeerde' vragen of gebruiken we wellicht 'onvolledige' vragenlijsten. Of passen we misschien de verkeerde technieken toe om de 'juiste' antwoorden te verkrijgen op de vraag: Hoe comfortabel is iemand en waardoor komt dat?

Dr.ir. P.M. (Philomena) Bluysen, TNO Bouw en ondergrond, Delft

Dit artikel tracht antwoorden te vinden op vragen over het fenomeen 'waargenomen comfort', zoals gerapporteerd door kantoor-medewerkers via zelf in te vullen vragenlijsten. Hierbij is gebruikgemaakt van de resultaten van een statistische analyse van gegevens voor 5.732 respondenten, werkzaam in 59 kantoorgebouwen verspreid over acht Europese landen (Duitsland, Zwitserland, Italië, Finland, Denemarken, Portugal, Nederland, Engeland). Deze gegevens zijn verzameld in het Europese project HOPE (Health Optimisation Protocol for Energy-efficient buildings) [2]. Elk van de respondenten heeft een vragenlijst ingevuld. Gerelateerd aan het waargenomen comfort, werd gevraagd hoe men normale werkomstandigheden in het kantoor ervaart, zowel in de winter als zomer. Daarnaast werden gegevens over de gebouwen verzameld met behulp van een checklist. Het betrof gegevens zoals afmetingen, gebruikte bouwmaterialen, aanwezige verwarming, koeling, ventilatie en verlichting-

installaties, gebruik etc. Het verzamelen van de gegevens vond plaats in de winter van 2003-2004. Details hierover zijn terug te vinden in Roulet e.a. [3].

■ COMFORT GERELATEERD

In de meeste toegepaste, zelf te rapporteren vragenlijsten, werd kantoormedewerkers gevraagd om de waargenomen kwaliteit van verscheidene binnenmilieuparameters, zoals luchtkwaliteit, thermisch comfort, geluid- en lichtkwaliteit, te beoordelen aan de hand van een schaal met kwaliteitswaarden. In HOPE bestond die schaal uit zeven waarden (zie tabel 1).

Om te onderzoeken in hoeverre de beoordeling van deze variabelen aan elkaar zijn gerelateerd, werd door middel van een *Hoofdc componenten analyse* (Principal component analysis, kortweg PCA) en een berekening van de betrouwbaarheid (Cronbach's α) van de

hoofdc componenten (principale componenten) gekeken of het mogelijk is om te komen tot een kleiner aantal relevante grootheden of componenten. Dit werd uitgevoerd voor de variabelen gepresenteerd in tabel 1, met uitzondering van de variabelen 'Comfort algemeen' en 'Luchtkwaliteit: tevreden met'. Deze geven namelijk een algemenere mening weer vergeleken met de overige vragen. De comfortfactoren zijn omgerekend naar een nieuwe variabele voor zowel zomer als winter: 'Comfort zomer' en 'Comfort winter'. Dit is gebeurd door de gemiddelde somscore van de variabelen in elke component te nemen. Tabel 2 laat een overzicht zien van de resultaten voor de comfortgerelateerde variabelen in de winter- en zomerperiode. PCA resulteert in vier nieuwe variabelen (verlichting, geluidsoverlast, en twee binnenluchtkwaliteitsvariabelen) die samen 64,9% van variantie voor de zomer en 59,6% voor de winter verklaren. De Cronbach's α voor deze variabelen samen is

Component	Waarde 1	Waarde 7
Temperatuur	Niet comfortabel	Comfortabel
Temperatuur	Te koud	Te heet
Luchtbeweging	Te tochtig	Te windstil
Luchtkwaliteit	Vochtig	Droog
Luchtkwaliteit	Stoffig	Fris
Luchtkwaliteit	Stinkt	Geurloos
Luchtkwaliteit	Ontevreden	Tevreden
Natuurlijke verlichting	Ontevreden	Tevreden
Verblinding door zon en hemel	Ontevreden	Tevreden
Kunstlicht	Ontevreden	Tevreden
Verblinding door kunstlicht	Ontevreden	Tevreden
Licht algemeen	Ontevreden	Tevreden
Lawaai van buiten	Ontevreden	Tevreden
Lawaai van gebouw installaties	Ontevreden	Tevreden
Ander geluidsoverlast in het gebouw	Ontevreden	Tevreden
Lawaai algemeen	Ontevreden	Tevreden
Trillingen in het gebouw	Ontevreden	Tevreden
Comfort algemeen	Ontevreden	Tevreden

-Tabel 1- Comfort gerelateerde vragen die werden toegepast in de analyse.

	Comfort Zomer	Comfort Winter
Natuurlijk licht	Samenvatting verlichting Cronbach's $\alpha = 0,87$	Samenvatting verlichting Cronbach's $\alpha = 0,84$
Kunstlicht		
Verblinding door zon en hemel		
Verblinding door kunstlicht		
Verlichting algemeen		
Lawaai van gebouw installaties	Samenvatting lawaai Cronbach's $\alpha = 0,83$	Samenvatting lawaai Cronbach's $\alpha = 0,81$
Ander geluidsoverlast in gebouw		
Lawaai algemeen		
Lawaai van buiten		
Trillingen in het gebouw	Samenvatting luchtkwaliteit1 Cronbach's $\alpha = 0,73$	Samenvatting luchtkwaliteit1 Cronbach's $\alpha = 0,64$
Temperatuur heet		
Temperatuur comfortabel		
Luchtbeweging		
Luchtkwaliteit droog	Samenvatting luchtkwaliteit2 Cronbach's $\alpha = 0,60$	Samenvatting luchtkwaliteit2 Cronbach's $\alpha = 0,62$
Luchtkwaliteit fris		
Luchtkwaliteit geurloos		
	Comfort algemeen Cronbach's $\alpha = 0,84$	Comfort algemeen Cronbach's $\alpha = 0,81$

-Tabel 2- Comfort factors – Zomer en winter.

Samenvatting	Comfort algemeen in zomer	Comfort algemeen in winter
Comfort	0,715	0,691
Verlichting	0,450	0,441
Lawaai	0,482	0,491
Binnenluchtkwaliteit1	0,577	0,529
Binnenluchtkwaliteit2	0,510	0,408

-Tabel 3- Pearson correlaties (< 0,001 level (2-tailed)) voor de zomer en winter comfort factoren.

0,84 voor de zomer en 0,81 voor de winter. Dit zijn goede betrouwbaarheden.

In tabel 3 worden de correlaties tussen de nieuw samengestelde 'comfort factors' en de bestaande 'Comfort algemeen' variabele voor zomer en winter gepresenteerd. De correlatie tussen de 'Comfort zomer' variabele en de 'Comfort algemeen zomer' variabele, maar ook de correlatie tussen de nieuw samengestelde 'comfort winter' variabele en de 'Comfort algemeen winter' vraag variabele, zijn hoog (respectievelijk $r = 0,715$ and $r = 0,691$). Correlaties tussen de nieuw opgezette waargenomen comfort variabelen en de originele vraag over de 'Comfort algemeen' variabele zijn eveneens hoog voor zowel zomer als winter. Deze hoge correlaties geven aan dat

er grote overeenkomst is tussen de beoordelingen van de verschillende comfort variabelen.

■ ONAFHANKELIJKE OBSERVATIE

Om te bepalen of de gegevens van de 5.732 respondenten van verschillende landen bij elkaar genomen mogen worden, is gekeken naar de *onafhankelijkheid van observatie* door het berekenen van een Intra cluster correlatie coëfficiënt (ICC) voor 'kantoorgebouw' en 'land'. Meestal zijn gegroepeerde 'samples' niet zo statistisch efficiënt als simpele 'random samples'. Overeenkomstigheden tussen personen in clusters (groepen) kunnen in een lagere variabiliteit van de antwoorden uit een cluster resulteren in vergelijking met verwachte ant-

woorden uit een simpel 'random sample'. De ICC representeert het verschil in elk willekeurig individueel antwoord dat kan worden verklaard door het behoren tot een groep. Waarden voor ICC kunnen voor studies met mensen van 0 tot 1 lopen. Een lage ICC-waarde geeft aan dat het 'in de cluster' variantie (maat voor spreiding) veel groter is dan de 'tussencluster' variantie; en een ICC van 0 laat zien dat er geen relatie van antwoorden in een cluster bestaat. In studies met mensen zijn ICC-waarden tussen 0.01 en 0.02 als normaal te beschouwen. De resultaten voor de potentiële verschillen tussen landen laten voor beide 'comfort factors' (zomer en winter) een ICC van 0,02 zien. Dit betekent dat 2% van de variantie in een antwoord van een individu kan worden verklaard door het land. De ICC-waarden voor de potentiële verschillen tussen gebouwen liggen hoger (winter 0,08 en zomer 0,12). Dit betekent dat voor de gekozen afhankelijke variabelen grotere delen van de variantie in elk antwoord van een individu kan worden verklaard door het gebouw ofwel de kantooromgeving. Het mag dus eigenlijk niet op één hoop worden gegooid zonder dat er wordt gecorrigeerd voor de verschillen tussen die gebouwen. Verschillen tussen landen hebben minder effect dan verschillen tussen



-Figuur 1- Het kantooromgeving model [4]

gebouwen.

■ ONDERZOEKSMODELEN INVLOEDSFACTOREN

Waar worden die verschillen door veroorzaakt? Volgens Jaakola's model voor een kantooromgeving (zie figuur 1) [4] worden die verschillen veroorzaakt doordat factoren uit drie werelden elkaar beïnvloeden:

1. De fysische omgeving: met alle 'meetbare' parameters van het binnenmilieu.
2. De 'persoonlijke' wereld: waarin wordt omgegaan met de verschillende vormen van bewustzijn, mentale staat of gedragshandelingen (denken, emoties en herinneringen).
3. De sociale omgeving: met normen en waarden van de organisatie.

In eerdere analyses van de gegevens van het Europese project HOPE gaven de chemische en fysische metingen in de onderzochte kantoren geen enkele statistisch relevante relatie met de zelfgerapporteerde symptomen en klachten van de respondenten [2]. Hierbij werd echter geen rekening gehouden met verschillen die tussen gebouwen optreden.

Om toch iets meer inzicht te krijgen in de mogelijke invloedfactoren (en de interacties) op het waargenomen comfort, werd daarom een stapsgewijze regressieanalyse tussen de eerder geconstrueerde 'comfort factors' (voor zomer en winter) en verscheidene aspecten (waarvan gegevens beschikbaar zijn in de HOPE-gegevens) uitgevoerd. De regressieanalyse bevatte vijf stappen:

Stap 1 Persoonlijke karakteristieken: leeftijd (20-60 jaar), sekse, beroep (vier categorieën: administratief/ secretariaat; professioneel; manager en overig (dummy)).

Stap 2 Gebouwigging aspecten: oriëntatie en uitzicht.

Stap 3 Persoonlijke controle aspecten: controle over temperatuur, ventilatie, zonwering, verlichting en geluid.

Stap 4 Antwoorden op verzoeken: verzoeken

om en inwilligen van a. verbeteringen aan verwarming, ventilatie en koeling installaties en b. verbeteringen van andere aspecten.

Stap 5 Werkplek aspecten: hoeveelheid privacy, inrichting, decoraties en reinheid. Zowel voor de persoonlijke controle als de werkplekvariabelen werd eerst een 'nieuwe' variabele geconstrueerd door middel van PCA, met wederom hoge betrouwbaarheden.

De resultaten van de lineaire regressie voor de comfort zomer en winter worden gepresenteerd in respectievelijk de tabellen 4 en 5. In beide regressiemodellen zijn alle genomen stappen significant.

Enkele algemene bevindingen voor de verschillende stappen zijn:

Stap 1 (karakteristieken van personen): de uitkomst dat vrouwen (sekse=1) minder tevreden zijn met hun comfort dan mannen (sekse=2), en dat het beroep manager comfort positief beïnvloedt, geeft aan dat deze dataset in ieder geval ten aanzien van deze variabelen geen andere resultaten geeft dan eerdere studies.

Stap 2 (gebouwigging): zowel voor zomer als winter geldt, hoe meer tevreden mensen zijn met hun uitzicht, hoe meer tevreden ze zijn met hun comfort. Echter, terwijl de hoeveelheid direct zonlicht als gevolg van oriëntatie een significante voorspeller is voor zomercomfort (negatieve invloed), geldt dit niet voor wintercomfort.

Stap 3 (reactie op verzoeken): voor alle reacties op de verzoeken kan dezelfde trend worden gezien, hoe meer ontevreden de respondent, hoe lager het gerapporteerde comfort (zomer of winter).

Stap 4 (persoonlijke controle): hoe meer tevreden de respondenten zijn met de controle over hun binnenmilieu, hoe meer tevreden ze zijn met hun comfort.

Stap 5 (werkplek): een toename in tevredenheid met de werkplek verhoogt zowel het zomer- als wintercomfort.

De definitieve modellen voor zomer- en wintercomfort zijn significant en verklaren respectievelijk 27,0 en 32,9% van de algemeen aangepaste variantie. Dit zijn beide behoorlijke effecten, maar er is dus nog wel wat ruimte voor anderen invloedfactoren. Zowel 'reactie op verzoeken' (sociale karakteristieken) als de 'werkplek' variabelen (gebouwaspecten) hebben een behoorlijke bijdrage in het zomer- en wintercomfort regressiemodel.

■ SHORT-CUTS

Het is dus duidelijk dat zowel gebouw, sociale als persoonlijke factoren het waargenomen comfort van een persoon kunnen beïnvloeden. Het is interessant te weten in hoeverre deze factoren (en de bijbehorende subfactoren) en hun potentiële combinaties, bijdragen aan

het waargenomen comfort van een persoon. Indien het mogelijk is relaties tussen één of combinaties van die factoren en subfactoren – of dat nu gebouw, sociale of persoonlijk gerelateerde factoren zijn – met waargenomen comfort aan te tonen, kunnen nieuwe manieren voor het bepalen van oorzaken van klachten worden onderzocht. De volgende stap is dan het verder uitzoeken van de mechanismen achter deze relaties.

Omdat simpelweg niet alle interacties of mechanismen die plaatsvinden tussen de bronnen die de blootstellingparameters creëren, de blootstellingparameters zelf, en de blootstellingparameters en de blootgestelde personen, bekend zijn, kan er wellicht een *short-cut* worden genomen. In deze *short-cut* worden gebouw eigenschappen (zoals het aanwezig zijn van een airconditioningsysteem) of genomen maatregelen (zoals het hebben van een onderhoud- of schoonmaakschema) direct gerelateerd aan comfort en/of gezondheidsklachten van kantoor medewerkers.

Verscheidene onderzoekers hebben dergelijke *short-cuts* gevonden. In de BASE-studie werd bijvoorbeeld een significante relatie gevonden tussen het type filter medium en gebouwgerelateerde symptomen [5]. In een studie over het optreden van jeugdastma en allergieën gaf een laag ventilatievoud samen met een schimmelgeur een toenemend risico voor allergische symptomen [6]. En in een studie uitgevoerd door Aries e.a. [7] werden statistisch significante relaties aangetoond tussen combinaties van soort uitzicht, kwaliteit van het uitzicht en sociale dichtheid, en waargenomen discomfort.

Uit de voornoemde regressieanalyse van waargenomen comfort in de zomer en winter volgt dat gebouw- en sociale aspecten significante relaties met waargenomen comfort hebben. Hoe de interacties zich verhouden is nog onduidelijk en moet nader worden onderzocht. Het lijkt er echter op dat patronen van dergelijke aspecten als een mogelijke *short-cut* voor het voorspellen van waargenomen comfort potentie heeft. De variabelen 'uitzicht' en 'persoonlijke controle' dragen beide sterk bij aan het waargenomen comfort in de twee seizoenen. Voor het waargenomen zomercomfort, dragen de verzoek gerelateerde variabelen het meest bij aan het regressiemodel, terwijl voor het wintercomfort de kantooromgeving variabele het hoogste scoort.

Er moet echter opgemerkt worden dat verschillen ook gerelateerd kunnen zijn aan andere, niet meegenomen variabelen of interacties tussen aspecten. Niet de gehele variantie is tenslotte toe te schrijven aan de onderzochte variabelen. Een onderzoeksmodel die klachten kan verklaren zal hoogstwaar-

Comfort zomer	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4	Stap 5
Leeftijd tussen 20 en 65 jaar	0,002	-0,001	-0,006	-0,018	-0,034**
Sekse	-0,100***	-0,101***	-0,080***	-0,063***	-0,059***
Administratief/Secretariaat	-0,026	-0,023	-0,009	-0,001	0,020
Professioneel	0,015	0,017	0,026	0,030	0,038
Manager	0,054***	0,051**	0,067***	0,073***	0,058**
Oriëntatie - gemiddeld direct zon		-0,038*	-0,037*	-0,042**	-0,033*
Oriëntatie - veel direct zon		-0,096***	-0,091***	-0,092***	-0,088***
Uitzicht		0,225***	0,202***	0,173***	0,123***
Verzoek installaties tevreden			-0,002	0,012	0,035*
Verzoek installaties ontevreden			-0,217***	-0,171***	-0,128***
Andere verzoeken tevreden			0,019	0,015	0,014
Andere verzoeken ontevreden			-0,117***	-0,102***	-0,048***
Persoonlijke controle				0,231***	0,136***
Werkplek					0,311***
R ² verandering	0,019***	0,053***	0,079***	0,049***	0,072***
Totaal R ²	0,019***	0,072***	0,151***	0,200***	0,272***
Aangepaste R ²	0,018***	0,070***	0,149***	0,198***	0,270***

-Tabel 4- Regressiecoëfficiënten voor comfort zomer (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; $N=4951$).

Comfort winter	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4	Stap 5
Leeftijd tussen 20 en 65 jaar	-0,013	-0,016	-0,020	-0,033**	-0,050***
Sekse	-0,151***	-0,149***	-0,128***	-0,110***	-0,105***
Administratief/Secretariaat	-0,071**	-0,066**	-0,050*	-0,042*	-0,018
Professioneel	-0,004	0,000	0,010	0,014	0,021
Manager	0,040*	0,038*	0,056**	0,063***	0,044**
Oriëntatie - gemiddeld direct zon		-0,001	0,002	-0,003	0,008
Oriëntatie - veel direct zon		-0,014	-0,006	-0,008	-0,002
Uitzicht		0,243***	0,221***	0,189***	0,131***
Verzoek installaties tevreden			-0,061***	-0,045**	-0,018
Verzoek installaties ontevreden			-0,216***	-0,165***	-0,114***
Andere verzoeken tevreden			0,003	0,001	0,000
Andere verzoeken ontevreden			-0,154***	-0,137***	-0,077***
Persoonlijke controle				0,250***	0,142***
Werkplek					0,353***
R ² verandering	0,039***	0,059***	0,082***	0,057***	0,093***
Totale R ²	0,039***	0,098***	0,180***	0,238***	0,331***
Aangepaste R ²	0,038***	0,097***	0,178***	0,236***	0,329***

-Tabel 5- Regressiecoëfficiënten voor comfort winter (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; $N=5006$).

schijnlijk een grotere variëteit aan comfort (en gezondheid) beïnvloedende parameters mee moeten nemen dan wordt aangenomen in de uitgedeelde vragenlijsten van de HOPE studie. Recente literatuur [8] laat zien dat om de oorzaken en bronnen van comfort- en gezondheidseffecten in het binnenmilieu te kunnen identificeren – en dus de uitkomst van vragenlijsten te kunnen interpreteren – de volgende onderwerpen in ieder geval belangrijk

kunnen zijn om mee te nemen:

- Werkpleklocatie, flexibiliteit van werkplek en gedrag, inrichting werkplek, hoeveelheid kantoorruimte, tevredenheid met andere faciliteiten en reinheid.
- Interacties met andere omgevingsparameters: zoals (dag)licht blootstelling, uitzicht naar buiten, thermisch comfort en lawaai, die weer invloed op het immuunsysteem, de slaapefficiëntie en stemming kunnen

hebben.

- Emotionele toestand, eerdere ervaringen, fysiologische indicatoren en wellicht de vergevingsfactor (forgiveness factor).

■ PERSOONLIJKE FACTOREN

De resultaten laten ook zien dat persoonlijke factoren belangrijk zijn. In een recente analyse van gegevens afkomstig uit de US BASE-studie, waren multiple persoonlijke factoren sterk

gecorrleerd met gezondheid en comfort-symptomen [9]. Dit geeft aan dat statistische controle voor dergelijke factoren nodig is om mogelijke relaties met andere variabelen te kunnen leggen.

Onderliggende studie laat nogmaals zien hoe complex waargenomen comfort is en hoe moeilijk het is om comfort van het binnenmilieu te modelleren. Het is daarom niet vreemd dat in de meeste studies over comforteffecten van kantooromgevingen op kantoormedewerkers praktisch geen statistisch significante relaties zijn aangetoond tussen chemische en fysische binnenmilieumetingen en zelfgerapporteerde symptomen of klachten, de zogeheten enkelvoudige dosisrespons relaties [10].

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Uit onderliggende, beperkte studie naar het begrip waargenomen comfort met 5.732 zelfgerapporteerde vragenlijsten van medewerkers in 59 kantoorgebouwen als analyse-materiaal, kunnen de volgende conclusies en aanbevelingen worden samengevat:

1. In de meeste toegepaste zelfrapporterende kantoorvragenlijsten, wordt medewerkers gevraagd om de waargenomen kwaliteit van verscheidene binnenmilieuparameters, zoals luchtkwaliteit, thermisch comfort, geluid- en lichtkwaliteit, te rangschikken. De analyse van de comfortgerelateerde variabelen laat zien dat voor de meeste mensen die de vragenlijsten hebben ingevuld, er geen verschil is tussen die variabelen, i.e. ze kunnen de verschillende parameters niet uit elkaar houden of ze worden simpelweg geleid door hun interne of emotionele toestand. De analyse geeft dus aan dat verschillende aspecten van waargenomen comfort sterk gerelateerd zijn. Dit zou kunnen betekenen dat in een toekomstige vragenlijst wellicht met minder vragen over deze aspecten toch dezelfde uitkomsten kunnen worden bereikt.
2. Het vergelijken van gebouwen met elkaar of ten opzichte van een referentiegebouw (classificatie) op basis van gemiddelde percentages klachten lijkt alleen mogelijk indien rekening wordt gehouden met de verschillen tussen de gebouwen (ingegeven door de sociale en fysieke wereld, maar ook de persoonlijke wereld).
3. Een onderzoeksmodel dat klachten kan verklaren zal hoogstwaarschijnlijk een grotere variëteit aan comfort beïnvloedende parameters mee moeten nemen dan wordt aangenomen in de uitgedeelde vragenlijsten van de HOPE-studie.
4. De resultaten laten zien dat persoonlijke factoren belangrijk zijn. De aanname dat

alle mensen ongeveer gelijk zijn in hun reacties op bepaalde stimuli, zoals in de meeste richtlijnen wordt verondersteld, kan dan weleens onjuist zijn.

5. Gebouw, persoonlijke en sociale aspecten resulteerden in een aantal significante relaties met het waargenomen comfort door de werknemers van de onderzochte kantoorgebouwen. Ook al was de HOPE-studie niet ontworpen om de relaties tussen dergelijke factoren en waargenomen comfort te onderzoeken, toch werd een aantal factoren geïdentificeerd als mogelijke voorspellers voor waargenomen comfort. Deze uitkomst geeft aan dat patronen van dergelijke aspecten als een mogelijke *short-cut* voor het voorspellen van waargenomen comfort potentie heeft. Echter, veel meer gegevens zijn nodig om dit daadwerkelijk uit te werken.

Uit onderliggende en andere studies kan bovendien worden geconcludeerd dat comfort een fenomeen is dat meer onderzoek verdient. In de laatste honderd jaar kan een focusverschuiving worden gezien van fysische behoeften naar psychosociale behoeften. Zoals aangegeven in een studie over gezondheidsrisico's op het werk, uitgevoerd door het Comité van werkgelegenheid en sociale zaken van het Europese parlement [11], is de combinatie van psychologische en fysieke stressors het voornaamste, opkomende gezondheidsrisico op het werk. Toch zijn de methoden die worden toegepast om de relaties tussen behoeften en de fysieke en sociale omgeving vast te stellen, niet daarop aangepast. Innovatieve en objectieve technieken zoals biomonitoring en biosensing, maar ook gedragsobservaties en registraties of emotionele toestand bepalingstechnieken moeten worden onderzocht. Speelt onze 'interne' toestand een belangrijke rol of is het toch meer dan dat? Hoe bewust zijn wij eigenlijk van onze interne toestand of reageren wij misschien onbewust met andere delen van onze hersenen? Wat dat betreft kunnen we nog iets leren van de marketingwereld [12]. In deze studie wordt aangetoond dat comfort in ieder geval meer is dan alleen het gemiddelde van de tevredenheid over waargenomen luchtkwaliteit, lawaai, verlichting en thermisch comfort.

REFERENTIES

1. Bluysen, P.M. (2009) The Indoor Environment Handbook: How to make buildings healthy and comfortable, Earthscan, London, UK, ISBN 9781844077878.
2. Cox, C. (2005) Health optimisation protocol for energy-efficient buildings, final report, TNO, Delft, The Netherlands.
3. Roulet, C.-A., N. Johnner, F. Foradini, P.M.

Bluysen, C. Cox, E. de O. Fernandes, and B. Müller (2006) 'Perceived Health and Comfort in Relation with Energy Use and Building Characteristics', Building Research Information, 34, 467-474.

4. Jaakola, J.J.K. (1998) 'The Office Environment Model: A conceptual analysis of the Sick Building Syndrome', Indoor Air Journal, suppl. 4: 7-16.
5. Buchanan, I. Mendell, M., Mirer, A., Apte, M. (2008) 'Air filter materials, outdoor ozone and building-related symptoms in the BASE study', Indoor Air Journal, 18, 144-155.
6. Haagerhed-Engman, L., Sigsgaard, T., Samuelson, I., Sundell, J., Janson, S., Bornehag C.-G. (2009) 'Low home ventilation rate in combination with moldy odor from the building structure increase the risk for allergic symptoms in children', Indoor Air Journal, 19: 184-192.
7. Aries, M.B.C., Veitch, J.A., Newsham, G.C. (2010) 'Window, view and office characteristics predict physical and psychological discomfort', Journal of Environmental Psychology, in press.
8. Proceedings of Healthy Buildings 2009, Syracuse, USA.
9. Mendell, M.J., Mirer, A.G. (2009) 'Can the US EPA BASE study be used to provide reference levels for building-related symptoms in offices?', Proceedings of Healthy Building 2009, paper 756, Syracuse, New York, USA.
10. Bluysen, P.M, 2010, Op weg naar nieuwe methoden en manieren voor gezonde en comfortabele gebouwen, TVVL magazine, January 36 (1), pp.14-23.
11. Houtman, I., Douwes, M., de Jong, T., et al. (2008) New forms of physical and psychological health risks at work, European Parliament, Policy department Economic and scientific policy, IP/A/EMPF/ST/2007-19, PE 408.569, Brussel, Belgium.
12. Lindstrom, Martin (2008) Buyology, How everything we believe about why we buy is wrong, Random House Business Books, Great Britain.
13. Bluysen, P.M., Ares, M., van Dommelen, P., 2011, Comfort of office workers: the European HOPE project, Building and Environment, 46, 280-288.

DANKBETUIGING

Dit artikel is afgeleid van een Engelstalig artikel [13] waarvan Myriam Aries (inmiddels werkzaam bij de Technische Universiteit Eindhoven) en Paula van Dommelen (TNO Kwaliteit van Leven) coauteur zijn. Zij hebben beiden een onmisbare bijdrage geleverd aan de statistische analyses.