

## DE AANPAK VAN KLACHTEN OVER HET BINNENMILIEU IN KANTOORGEBOUWEN

### Inleiding

Nog steeds hebben veel werknemers in kantoorgebouwen klachten over het binnenmilieu en binnenklimaat (zie afbeelding 1).

*Afbeelding 1: Gebouw- en werkplekgerelateerde klachten in Nederland*

soort klacht	Gemiddeld %	Minimum %	Maximum %
Thermisch	52,5	5,9	89,3
Luchtkwaliteit	44,7	17,6	82,4
Droge lucht	42,0	5,4	80,2
Geluidshinder	24,7	5,4	50,0
Verlichting	29,9	8,3	53,3
Hoofdpijn/vermoeidheid	22,3	3,8	51,3
Oogklachten	18,4	3,2	39,5
Neus-/keelklachten	19,4	0,0	45,1
Huidklachten	6,4	0,0	17,0

Er zijn weliswaar richtlijnen ontwikkeld met als doel gezonder te bouwen, maar deze richtlijnen zijn vaak niet eenduidig en consistent en worden in de praktijk niet of gedeeltelijk opgevolgd. Al met al zijn er een groot aantal organisaties die kampen met klachten en onvrede van het personeel over het binnenmilieu. Het gaat dan om klachten over de kwaliteit van de binnenlucht (bedompte of droge lucht), klachten over het thermisch comfort (te warm, te koud, tocht), klachten over geluidshinder van bijvoorbeeld collega's of kantoorapparatuur, klachten over de verlichting, bijvoorbeeld in relatie met beeldschermen en gezondheidsklachten (hoofdpijn, vermoeidheid, concentratieverlies en irritaties van ogen keel en neus). Vroeg of laat komt er een moment dat de betreffende organisatie besluit om iets aan die klachten te doen. Dit artikel wil een helpende hand bieden bij de aanpak van de klachten.

### Kijk naar de klachten zoals een huisarts zou doen

Hiermee wordt niet bedoeld dat de onderzoeker zich moet beperken tot de medische aspecten van de klachten of dat hij of zij de werkwijze van een arts moet imiteren. Het betekent wel dat de onderzoeker enkele algemene principes uit de medische praktijk zou moeten hanteren. Wanneer iemand met klachten bij de huisarts komt, volgt deze vaak de volgende werkwijze:

1. Omdat de klachten moeten worden verklaard wil de arts meer gegevens: er wordt een anamnese afgenomen.
2. Indien dat noodzakelijk is wordt er een beperkt lichamelijk onderzoek uitgevoerd.
3. Er wordt een voorlopige diagnose gesteld op basis van de anamnese alleen of de anamnese en het lichamelijk onderzoek.
4. Indien nodig worden er verdere medische onderzoeken (bijvoorbeeld bloed- en/of urineonderzoek, radiologische onderzoek) uitgevoerd om de voorlopige diagnose te testen.
5. Wanneer de diagnose voldoende plausibel is kan een behandeling worden voorgeschreven.
6. De patiënt wordt altijd op de hoogte gesteld van onderzoeksresultaten, beslissingen, medicatie of vervolgonderzoek.

Stel dat u naar uw huisarts gaat en hij of zij neemt niet de moeite u te vragen naar de aard van uw klachten, wanneer u de klachten heeft en hoe de situatie thuis en op het werk is. In plaats daarvan begint uw arts direct met een hele serie testen, zonder u iets te vragen. Stel dat hij of zij u niet vertelt waarom die tests worden gedaan en wat de uitkomsten betekenen. De meeste van u zullen dat niet acceptabel vinden. Om dezelfde reden is het niet acceptabel als een binnenmilieu-onderzoeker weinig aandacht schenkt aan wat de werknemers met klachten te melden hebben of direct met meetinstrumenten aan de gang gaat, zonder een eerste diagnose gesteld te hebben.

Doe daarom als een goede arts:

1. Onderzoek welke klachten de werknemers hebben en waar en wanneer ze optreden.
2. Inspecteer alle mogelijk relevante aspecten van het gebouw, de installaties en de werkplekstelling en werkplekindeling.
3. Baseer een voorlopige diagnose op de klachten van de werknemers en de relevante aspecten van het gebouw.
4. Voer verdere inspecties of gerichte metingen uit om de voorlopige diagnose te toetsen.
5. Wanneer de diagnose voldoende plausibel is kunnen maatregelen worden geadviseerd.
6. Zorg er altijd voor dat de werknemers en het management juist, volledig en op tijd worden geïnformeerd.

Bovenstaande principes zullen hieronder nader worden uitgewerkt.

### **Gebruik de werknemers als meetpunten**

De werknemers zijn degenen die de klachten ervaren en weten wanneer en waar de klachten optreden. De werknemers moeten gezien worden als een fijnmazig en altijd aanwezig web van meetpunten (2). Zij kunnen gedetailleerde informatie verstrekken over waar en wanneer er problemen optreden op een manier die door geen meetinstrument kan worden geëvenaard. Dit is het startpunt van het onderzoek. Er zijn verschillende manieren om informatie te verkrijgen over hoe de werknemers de werkomgeving ervaren:

- Interviews met sleutelinformanten, zoals bijvoorbeeld werknemersvertegenwoordiging (ondernemingsraad), de bedrijfsarts, de arbocoördinator of de facility manager.
- Analyse van aanwezige data, zoals van een klachtenregistratiesysteem, gegevens van een periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek (PAGO) of vergelijkbare vragenlijstonderzoeken.
- Interviews met alle, of een deel van de werknemers, afhankelijk van het aantal werknemers. Dit kan plaats vinden op een informele wijze, bijvoorbeeld tijdens de inspectie van het gebouw en de werkplekken, of door middel van georganiseerde en gestructureerde interviews van kleine groepen of individuen.
- Het afnemen van een speciaal voor dit doel ontwikkelde vragenlijst.

### **Neem de klachten serieus, maar niet letterlijk**

Uit diverse wetenschappelijke veldonderzoeken blijkt een consistent verband tussen werkgerelateerde stress en klachten over het binnenmilieu (3). Dit betekent echter niet dat deze klachten niets te maken hebben met het gebouw en de werkplek zelf. Op de eerste plaats hangen de klachten in dezelfde veldonderzoeken ook samen met fysische eigenschappen van de werkomgeving. Op de tweede plaats wijzen de data erop dat werkstress op de eerste plaats een moderator-variabele<sup>1</sup> is. Het blijkt dat werkstress een invloed heeft op de mate waarin werknemers hinder van hun omgeving ondervinden. Of anders gezegd (4): "Werkgerelateerde stress verergert de hinder en klachten van belastende omgevingsfactoren, maar leidt niet tot hinder en klachten zonder de aanwezigheid van belastende omgevingsfactoren". Een bijzonder geval van dit zogenaamde moderator-effect treedt op wanneer het management weigert op een serieuze wijze aandacht te schenken aan de klachten van de werknemers. Onderzoek (5) laat zien dat mensen in het algemeen negatieve situaties en gebeurtenissen accepteren wanneer ze het gevoel hebben dat deze op een rechtvaardige wijze zijn ontstaan en dat er serieuze aandacht aan ze wordt gegeven. Ze zullen de negatieve invloeden niet accepteren wanneer ze worden genegeerd en niet serieus worden genomen. Recent onderzoek (6) toont aan dat klachten en

---

<sup>1</sup> Een moderator-variabele is een variabele die geen rechtstreekse invloed heeft op een verschijnsel, maar wel de invloed van de eigenlijk oorzaak op het verschijnsel versterkt of verzwakt.

symptomen multi-factorieel zijn: een klacht wordt door meerdere factoren in het binnenmilieu veroorzaakt en een binnenmilieufactor kan meerdere klachten tot gevolg hebben. Daarnaast hebben ook de aard van het werk en persoonlijke factoren invloed op klachten. Maar hoewel de relatieve bijdrage van de verschillende factoren nog niet volledig bekend is, zijn er geen aanwijzingen dat het binnenmilieu op zich een ondergeschikte rol speelt. Tenslotte zijn er geen aanwijzingen dat klachten op enige schaal van betekenis gesimuleerd of willekeurig gerapporteerd worden, recent onderzoek wijst juist op het tegendeel (7).

Omdat gebleken is dat werknemers niet zomaar klachten uiten, maar wel degelijk hinder ondervinden en symptomen ontwikkelen als gevolg van de omgeving waarin ze werken (zowel de fysische als de sociale) dienen klachten dus altijd serieus genomen te worden. Dit betekent echter niet dat de klachten altijd letterlijk moeten worden genomen. Omdat een klacht meerdere oorzaken kan hebben is een werknemer niet altijd in staat zelf adequaat aan te geven wat de oorzaak van zijn klacht is. Iemand heeft bijvoorbeeld hoofdpijn en schrijft dit toe aan de droge of benauwde lucht. Maar grote helderheidsverschillen tussen het beeldscherm en de achtergrond of niet bewust waargenomen geluid van de luchtbehandelingsinstallatie kunnen de oorzaken van de klacht zijn. Andere voorbeelden zijn klachten over droge lucht, die vrijwel nooit veroorzaakt worden door de luchtvochtigheid, of klachten over tocht die soms niet veroorzaakt worden door de luchtsnelheid, maar door asymmetrische thermische straling.

### **Laat de meetinstrumenten in de kast (de eerste keer)**

Veel grootschalige onderzoeken (bijvoorbeeld 8, 9) tonen geen of inconsistente verbanden tussen metingen en klachten. Soms zijn de verbanden zelfs tegengesteld aan wat theoretisch zou mogen worden verwacht, zoals hogere CO<sub>2</sub>-concentraties en lagere klachtenniveaus (8) en een verband tussen hogere concentraties vluchtige organische verbindingen (TVOC) en lagere klachtenniveaus (9). Aan de andere kant worden er in sommige bijzondere gevallen in veldonderzoeken zeer consistente verbanden gevonden, zoals tussen lagere ventilatiehoeveelheden en hogere klachtenniveaus (3 en 9). Maar deze verbanden worden alleen gevonden wanneer zeer accurate meetmethoden, zoals tracergasmetingen worden toegepast. Een ander voorbeeld zijn de duidelijke verbanden tussen de fysieke omgeving en persoonsgebonden variabelen enerzijds en de thermische behaaglijkheid anderzijds (10). Deze verbanden werden echter pas met zeer geavanceerde statistische technieken vastgesteld.

Bovenstaande is niet bedoeld om aan te tonen dat er geen verband zou bestaan tussen fysische variabelen en klachten, noch dat metingen niet bruikbaar zijn om de oorzaken van klachten aan te tonen. Maar het laat wel zien dat de kans heel klein is dat de gebruikelijke standaard metingen aan het begin van een onderzoek tot bruikbare resultaten zullen leiden. Als gevolg van de vele te meten variabelen, de fluctuaties van deze variabelen op micro en macro niveau en de onderlinge beïnvloeding van deze variabelen in het binnenmilieu zijn de standaard metingen vergelijkbaar met het meespelen in de kraslotto. Je hebt altijd wel een treffer, maar uiteindelijk schiet je er niets mee op. De statistische term hiervoor is: kapitaliseren op kans<sup>2</sup>.

### **Stel de risicofactoren vast**

Nadat de aard, omvang, locatie en frequentie van de klachten zijn bepaald, is de volgende stap het vaststellen van de risicofactoren in het gebouw en in de documentatie van gebouw en installaties. Een risicofactor is iedere eigenschap van het gebouw of de werkplekken die tot klachten kan leiden. Voorbeelden van risicofactoren worden gegeven in afbeelding 2:

---

<sup>2</sup> Wanneer een groot aantal metingen gedaan wordt, wordt de kans steeds groter dat door een toevallige opeenstapeling van meetfouten effecten zichtbaar worden die er in de werkelijkheid niet zijn. Hiervoor kan door middel van statistiek gecorrigeerd worden, maar dit wordt bijna nooit gedaan. Het uitvoeren van een groot aantal metingen, deze niet statistisch corrigeren en vervolgens gevonden resultaten presenteren als “echt” heet: kapitaliseren op kans.

### *Afbeelding 2: Voorbeelden van Risicofactoren (11)*

LUCHTINLAAT VAN LUCHTBEHANDELINGSSYSTEEM DICT BIJ LUCHTAFVOER
INWENDIGE ISOLATIE VAN LUCHTBEHANDELINGSKANALEN
MECHANISCHE KOELING
BEVOCHTIGING
RECIRCULATIE
WARMTEWIELEN (AFHANKELIJK VAN ONTWERP EN UITVOERING)
HOGE INTERNE WARMTELAST
HOGE EXTERNE WARMTELAST (ZON)
LAGE WARMTEACCUMULATIE VAN DE CONSTRUCTIE
AFWEZIGHEID VAN STRALINGSWARMTE
KOPIEERMACHINES EN PRINTERS DICT BIJ WERKPLEKKEN
TAPIJT EN ANDERE "FLEECE"-ACHTIGE MATERIALEN
ROKEN OP DE WERKPLEK
MEER DAN 2 TOT 4 PERSONEN PER WERKRUIMTE
ONVOLDOENDE INVLOED VAN WERKNEMERS OP TEMPERATUUR EN VENTILATIE
GEBRUIK VAN GEBOUW WIJKT AF VAN ONTWERP

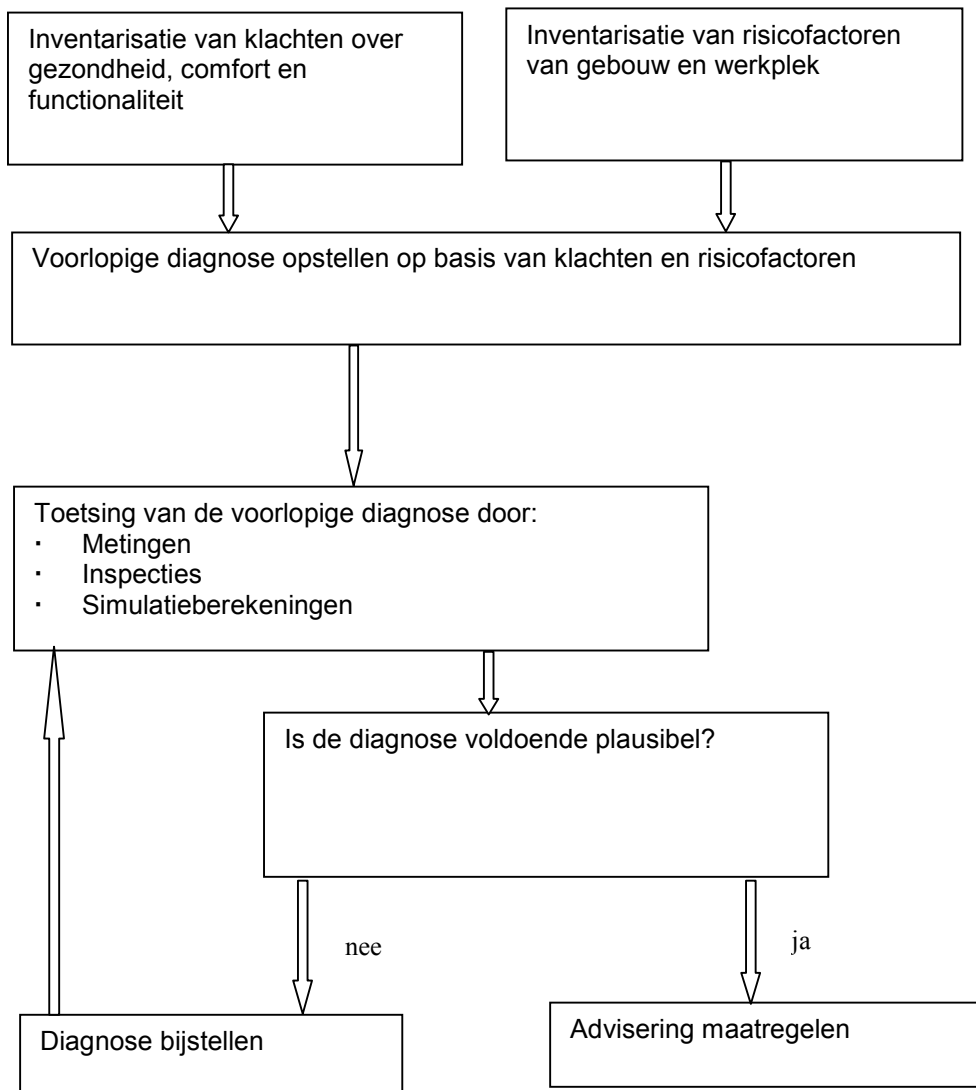
Bedenk hierbij ook dat de werking en de prestaties van het gebouw en de installaties in de werkelijkheid heel anders kunnen zijn dan in de ontwerputgangspunten (12).

Sommigen zullen misschien tegenwerpen dat het onderzoek naar gebouweigenschappen in plaats van het doen van metingen de onderzoeker verder van het probleem afbrengt. De redenering lijkt voor de hand liggend: klachten worden veroorzaakt door een blootstelling, die direct kan worden gemeten en worden slechts indirect veroorzaakt door gebouweigenschappen. Dit zou een valide argument zijn als metingen betrouwbare informatie zouden geven over langdurige blootstelling. Echter, als gevolg van de inherente beperkingen van metingen, zowel in tijd als plaats, is dat niet altijd het geval. In sommige gevallen bestaan valide metingen niet, zoals bij geluidhinder afkomstig van andere werknemers op nabijgelegen werkplekken. Gebouweigenschappen daarentegen zijn veel "stabiel" en kunnen worden aangemerkt als risicofactor zelfs wanneer er op dat moment geen blootstelling is. Een recirculatievoorziening in een luchtbehandelingsinstallatie bijvoorbeeld kan als risico worden herkend, zelfs als deze niet verantwoordelijk is voor klachten op dat moment of op de te onderzoeken plaats in het gebouw. Een ander voorbeeld is een meerpersoonskamer, groepskantoor of kantoorruimte waar het meten van geluidsniveaus meestal niet zinvol is, maar waar uit de fysische omstandigheden kan worden afgeleid welke problemen er zijn (en hoe ze kunnen worden verholpen). Met name bij onderzoek naar microbiologische verontreinigingen is de risicofactorbenadering zeer op zijn plaats. Uit een recent onderzoek in kantoorruimtes met verschillende hoeveelheden zichtbare schimmelkolonies blijkt dat de concentraties en soorten schimmels gevonden in luchtmonsters slechte voorspellers zijn van de mate van oppervlaktekolonisatie (13). Daarom dienen protocollen ter bestrijding van schimmels primair uit te gaan van de mate van zichtbare schimmelsgroei en van de herkomst van vochtproblemen in gebouwen in plaats van het nemen van luchtmonsters.

### **Stel eerst een diagnose en toets deze eventueel met metingen**

Een cruciale stap in het onderzoeksproces is het stellen van een diagnose. Dit is het postuleren van een causaal mechanisme dat de klachten verklaart op basis van algemene wetenschappelijke wetten (zoals dosis-effectrelaties of natuurwetten) en bestaande omstandigheden, in casu eigenschappen van het binnenmilieu (de risicofactoren) en van de gebruikers van het gebouw. In sommige gevallen zal de diagnose voor de hand liggen gegeven de klachten en de omstandigheden, bijvoorbeeld klachten over hinderlijk geluid in een groepskantoor. Maar in andere gevallen ligt de diagnose minder voor de hand en zijn verdere tests wel noodzakelijk. Wanneer er bijvoorbeeld klachten zijn over bedompte of droge lucht en de inspectie van de luchtbehandelingsinstallatie en de ontwerpdocumenten doen vermoeden dat de hoeveelheid toegevoerde buitenlucht onvoldoende is, kan dit vermoeden worden getoetst met behulp van metingen. Hetzelfde geldt wanneer er klachten over de binnenluchtkwaliteit zijn en er geen stralingsverwarming in de werkruimtes is aangebracht. De dan voor de hand liggende

voorlopige diagnose dat de luchttemperatuur te hoog is (14) kan worden getoetst door metingen uit te voeren. Het grote voordeel van het uitvoeren van metingen om de diagnose te toetsen is dat een goede diagnose aangeeft waar en wanneer problemen zullen voorkomen en dus waar en wanneer bepaalde metingen uitgevoerd moeten worden. In veel gevallen zal dit de onderzoeker leiden naar een meetstrategie die afwijkt van de standaard metingen. Bovendien vermindert het meten om een diagnose te toetsen het eerder genoemde probleem van het kraslotto-effect. Afbeelding 3 laat zien dat toetsen en aanpassen van de diagnose in veel gevallen een iteratief proces is.



*Afbeelding 3: toetsen en aanpassen van de diagnose is een iteratief proces*

### **De maatregelen moeten volgen uit de diagnose**

Zodra de diagnose voldoende onderbouwd is (met of zonder aanvullende metingen) kunnen er maatregelen worden geadviseerd. De maatregelen moeten altijd direct uit de diagnose volgen. Met andere woorden: de diagnose beschrijft causale mechanismen die verklaren hoe de klachten volgen uit bepaalde oorzaken. De maatregelen moeten de situatie zodanig veranderen dat deze oorzaken worden weggenomen zonder dat er nieuwe oorzaken voor in de plaats komen. Opnieuw wordt hier het belang duidelijk van een goede diagnose: omdat de precieze aard van de problemen in kaart wordt gebracht, alsmede waar en wanneer ze optreden wordt het mogelijk de maatregelen af te stemmen op de specifieke situatie in plaats van algemene of standaard adviezen te geven.

### **Communiceer !**

Wanneer een onderzoek wordt uitgevoerd bestaan de klachten vaak al langere tijd. Vaak zijn er al eerder onderzoeken uitgevoerd die niet tot de gewenste resultaten hebben geleid. In dergelijke situaties bestaat er vaak onzekerheid en irritatie bij de werknemers en/of het management. De onderzoeker kan daarom het beste altijd volledige openheid van zaken geven aan alle betrokkenen. Dit houdt in:

Voordat er een contract wordt afgesloten moet de onderzoeker met het management overeenkomen dat:

- alle werkplekken vrij toegankelijk zijn voor de onderzoeker(s)
- alle technische ruimten vrij toegankelijk zijn voor de onderzoeker(s) en dat assistentie kan worden gekregen van een werknemer die op de hoogte is van de werking van de technische installaties

- de werknemers kunnen worden geïnterviewd of dat een schriftelijke vragenlijst kan worden afgenomen
- met de werknemers vrij kan worden gecommuniceerd

Voordat een begin wordt gemaakt met het onderzoek dient het personeel door het management en de onderzoekers te worden geïnformeerd over alle aspecten van het onderzoek:

- aanleiding
- doel
- werkwijze
- planning
- interviews en/of enquête
- informatievoorziening

Tijdens het onderzoek wordt aan het management volledige openheid gegeven over de voortgang en eventuele voorlopige resultaten. Wanneer dit niet gebeurt, leidt dit vaak tot speculaties en onrust.

Na het onderzoek wordt het management geïnformeerd over de diagnose, de maatregelen, de eventuele kosten en organisatorische consequenties. Ook dient helderheid te worden verschaft wanneer problemen niet of slechts tegen hoge kosten verminderd kunnen worden. Het personeel heeft inzage in (een samenvatting van) het rapport, dat juist, volledig, begrijpelijk en niet gecensureerd is.

### **Ondersteun het management**

Klachten over het binnenklimaat zijn, in het bijzonder in kantoorgebouwen, vaak een bron van sociale onrust en spanningen. Het management heeft vaak de neiging de klachten te bagatelliseren en niet in verband te brengen met de arbeidsomstandigheden. Al eerder is aangegeven dat in de meeste gevallen de oorzaken van de klachten wel in de werkomgeving liggen. Overigens is deze houding van het management te wijten aan twee belangrijke redenen. Ten eerste worden bij klachten over het binnenklimaat vaak eerst technische functionarissen van binnen of buiten de organisatie ingeschakeld die vervolgens vaststellen dat het gebouw en de installaties aan de ontwerp-specificaties voldoen en het gebouw dus niet de oorzaak van de klachten is. De huidige regelgeving en richtlijnen zijn echter onvoldoende om klachten te voorkomen (15). Daarnaast hebben leden van het management vaak betere en ruimere werkplekken en zijn zij vaker buiten het gebouw aan het werk, waardoor zij in veel mindere mate gevoelig zijn voor ongunstige invloeden van de omgeving op de gezondheid en het welbevinden. Dit alles heeft helaas tot gevolg dat het management in veel gevallen de neiging heeft de klachten niet serieus te nemen. Zoals al eerder is gezegd heeft dit een rampzalig effect op de motivatie en het vertrouwen van de werknemers. Daarom moeten professionele klachtenonderzoekers het management helpen de problemen te erkennen door het management:

- zorgvuldig te informeren over de aard van de problemen in hun gebouw
- te informeren over wat in het algemeen wel en niet de oorzaken van klachten zijn
- te overtuigen van de nadelige gevolgen die het heeft als de werknemers niet serieus worden genomen
- te overtuigen dat er geen of minder nadelige gevolgen zijn wanneer de problemen wel worden erkend, en dat dit ook geldt als ze niet of moeilijk verholpen kunnen worden, zolang de redenen hiervoor maar eerlijk en duidelijk worden uitgelegd

### **Klachtenregistratiesysteem**

Hierboven wordt beargumenteerd dat de nadruk bij onderzoek in eerste instantie meer moet liggen op aandacht voor de klachten dan op het uitvoeren van metingen. Dit geldt niet alleen voor onderzoek maar ook het monitoren van het binnenmilieu. Hoewel in specifieke gevallen metingen nuttig kunnen zijn voor monitoring is het in niet-industriële omgevingen beter om te monitoren door een gestructureerde registratie van de klachten. Dit gaat als volgt.

Binnen de organisatie is er een centraal meldpunt voor klachten over het binnenmilieu en de werkplek. Dit centrale meldpunt moet voldoen aan de volgende voorwaarden:

- het meldpunt is bekend bij alle werknemers binnen het gebouw of de organisatie
- de medewerkers moeten hun klachten zowel mondeling (telefonisch) als schriftelijk (ook per interne e-mail) kunnen uiten.

De plaats van het klachtenmeldpunt hangt af van de organisatiestructuur en taakverdelingen. Te denken valt aan het facility management, de technische dienst of de arbo-coördinator. Bij de keuze is het van belang dat de registratie efficiënt kan plaats vinden en dat de werknemers vertrouwen hebben dat hun klachten zorgvuldig worden behandeld.

Wanneer een klacht over het comfort, de gezondheid, het gebouw of de werkplek bij het meldpunt binnenkomt, wordt het op een standaard klachtenregistratieformulier (zie afbeelding 4) geregistreerd.

I. Datum van rapportage klacht		
II. Aantal mensen dat de klacht heeft		
III. Betreffende kamer/locatie		
IV. Gerapporteerde klachten (meerdere antwoorden mogelijk):		
1.	bedompte lucht	
2.	droge lucht	
3.	geur/stank, ruikt als	
	a) verf	
	b) lijm	
	c) schoonmaakmiddel	
	d) oplosmiddel	
	e) schimmel/vochtig	
	f) anders, .....	
4.	te warm	
5.	te koud	
6.	tocht	
7.	koude voeten	
8.	droge ogen	
9.	tranende ogen	
10.	verstopte neus	
11.	loopneus	
12.	droge/geïrriteerde keel	
13.	benauwdheid	
14.	griepachtige symptomen	
15.	droge huid	
16.	rode/geïrriteerde huid	
17.	hoofdpijn	
18.	vermoeidheid	
V. komen de klachten vaker voor op bepaalde tijden van de dag of de week?		
VI. zo ja, op welke tijden?		
VII. wat is de oorzaak volgens de rapporteur(s) van de klachten?		
VIII. follow up: zijn de klachten verholpen?		
IX. datum	follow	up

Afbeelding 4: voorbeeld van een klachtenregistratieformulier

De volgende punten moeten op het formulier worden ingevuld:

- De datum van de klacht
- Gaat het om een individuele klacht, of betreft het meerdere personen. Zo ja, om hoeveel personen gaat het.
- De kamers of locaties waar de klachten worden ervaren



- Welke klachten of symptomen worden ervaren. De betreffende persoon dient de klacht in zijn of haar eigen woorden zo volledig mogelijk te beschrijven. Vervolgens worden de klachten genoteerd op het klachtenregistratieformulier, waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van de voorgecodeerde categorieën.
- Of de klachten vooral op bepaalde tijden of dagen van de week voorkomen.
- Wat volgens de melder van de klachten de oorzaak van de klacht zou kunnen zijn.

Het registratieformulier wordt dus altijd ingevuld door iemand van het meldpunt, op basis van de melding. Laat de werknemers die klachten hebben niet zelf het formulier invullen en verspreid het formulier niet onder de werknemers.

Dit om te zorgen dat de formulieren consistent worden ingevuld en te voorkomen dat er een alternatief klachtenregistratiecircuit ontstaat waardoor het officiële systeem wordt ondermijnd.

Op basis van de registratie kan een remedie worden gepland. Dit houdt in het bestuderen van de klacht(en), het doen van een inspectie op de werkplek, het gebouw en/of de installaties, het stellen van een diagnose, het zo nodig uitvoeren van metingen en het nemen van maatregelen. Nadat het gebouwmanagement de maatregel(en) heeft uitgevoerd neemt het meldpunt na bijvoorbeeld een maand contact op met de melder van de klachten om na te gaan of de situatie is verbeterd. De uitkomst hiervan wordt op het formulier vermeld.

De geregistreerde klachten worden in een dossier bewaard, samen met informatie over het onderzoek, de inspectie, metingen en informatie over de maatregelen. Deze dossiers moeten zodanig worden georganiseerd dat het mogelijk is dat over een bepaalde periode het aantal klachten in een bepaalde categorie kan worden geanalyseerd en nagegaan kan worden of de maatregelen al of niet succesvol waren (dit kan eventueel geautomatiseerd worden uitgevoerd met bijvoorbeeld een databaseprogramma waarbij op klachten en locatie kan worden gezocht). Hierdoor komt nuttige informatie beschikbaar over potentiële structurele problemen in gebouwen die een aanpak op grotere schaal vereisen.

*Joe Leijten, Arbo Management Groep  
Stanley Kurvers, High Performance Buildings  
Atze Boerstra, Boerstra Binnenmilieu Advies*

*Info: HPB@planet.nl*

## **Literatuur**

1. Leijten, J.L. en Kurvers, S.R., 2000, Gezonde kantoren nog niet vanzelfsprekend, Facility Management Magazine, februari 2000.
2. Vischer, J.C. 1989. Environmental Quality in Offices. Van Nostrand Reinhold, NewYork.
3. Mendell, M.J. 1993. Non-specific Symptoms in Office Workers - A Review and Summary of the Epidemiologic Literature. Indoor Air, 2, pp 227-236.
4. Hodgson, M.J. 1997. Health effects in office workers. Healthy Buildings/IAQ '97, Vol. 2, pp 3-18.
5. Whitley, T.D.R., Makin, P.J. and Dickson, D.J. 1995. Organisational and job factors in sick building syndrome: a critique and some suggestions for future research. Healthy Buildings '95, Vol. 3, pp 1496-1474.
6. Berglund, B. and Gidlöf Gunnarson, A. 1999. Somatisation acts as an intervening variable between symptom reports and a general psychological construct. Indoor Air 99, Vol. 4, pp 1-6.
7. Hedge, A. and Erickson, W.A. 1999. Comparison of sick building syndrome cases and controls: results from a diary study. Indoor Air 99, Vol. 1, pp 94-99.
8. Zweers, T., Preller, L., Brunekreef, B. and Boleij, J.S.M. 1992. Health and Indoor Climate Complaints of 7043 Office Workers in 61 Buildings in the Netherlands. Indoor Air, 2, pp 127-136.

9. Groes, L. 1995. The European IAQ-Audit Project - A Statistical Analysis of Indoor Environmental Factors. Laboratory of Heating and Air Conditioning, Technical University of Denmark.
10. de Dear, R. and Shiller Brager, G. 1998. Developing an adaptive model of thermal comfort and preference. ASHRAE.
11. Boerstra, A. C. and Leyten, J.L. 2000. Diagnosing problem buildings: the risk factor approach. *Arbeidshygiëne, Wetenschap en Praktijk*. NVvA. pp 125-136.
12. Leyten, J.L. and Kurvers, S.R., 2000. Robustness of buildings and HVAC systems as a hypothetical construct explaining differences in building complaint rates. *Proceedings Healthy Buildings 2000*.
13. Morey, P.R. 1999. Effect of cleaning on kinds of culturable fungi found in air and dust samples in schools. *Indoor Air 99*, Vol. 3, pp 74-79.
14. Fang, L., Wargocki, P., Witterseh, T. et al. 1999. Field study on the impact of temperature, humidity and ventilation on perceived air quality. *Indoor Air 99*, Vol 2, pp 107-112.
15. Kurvers S.R., Leijten, J.L., 2000. Arboret en bouwbesluit ontoereikend. *Facility Management Magazine*, april 2000.

## **HUIDIGE NORMEN VOOR GEZONDE KANTOREN ONVOLDOENDE EEN PRAKTIJKVOORBEELD**

### **Inleiding**

Enige jaren geleden kregen de auteurs van dit artikel het verzoek om het ontwerp van de nieuwbouw van een kantoorgebouw met meer dan 2000 werkplekken te beoordelen. De beoordeling richtte zich op de vraag of het ontwerp voldeed aan alle wettelijke normen, met name de arboret en het bouwbesluit. Daarnaast werd gevraagd een oordeel te geven over eventuele gezondheidseffecten en hoe deze tot een minimum konden worden beperkt. Deze laatste vraag is een invulling van artikel 3 van de arboret, waarin wordt voorgeschreven dat de arbeidsomstandigheden moeten worden geoptimaliseerd, dat wil zeggen zo goed worden gemaakt als redelijkerwijs mogelijk is.

Alle relevante aspecten die van invloed zijn op de arbeidsomstandigheden zijn in detail bestudeerd en beoordeeld: binnenluchtkwaliteit, thermisch comfort, akoestiek, daglicht, verlichting, ruimteindeling. Hiervoor was een grote hoeveelheid informatie beschikbaar, zoals het programma van eisen, constructie- en indelingstekeningen, het elektrotechnisch ontwerp, beschrijving van de luchtbehandelingsinstallaties en temperatuuroverschrijdingsberekeningen. Het ontwerp bleek aan alle wettelijke eisen uit de arboret en het bouwbesluit te voldoen.

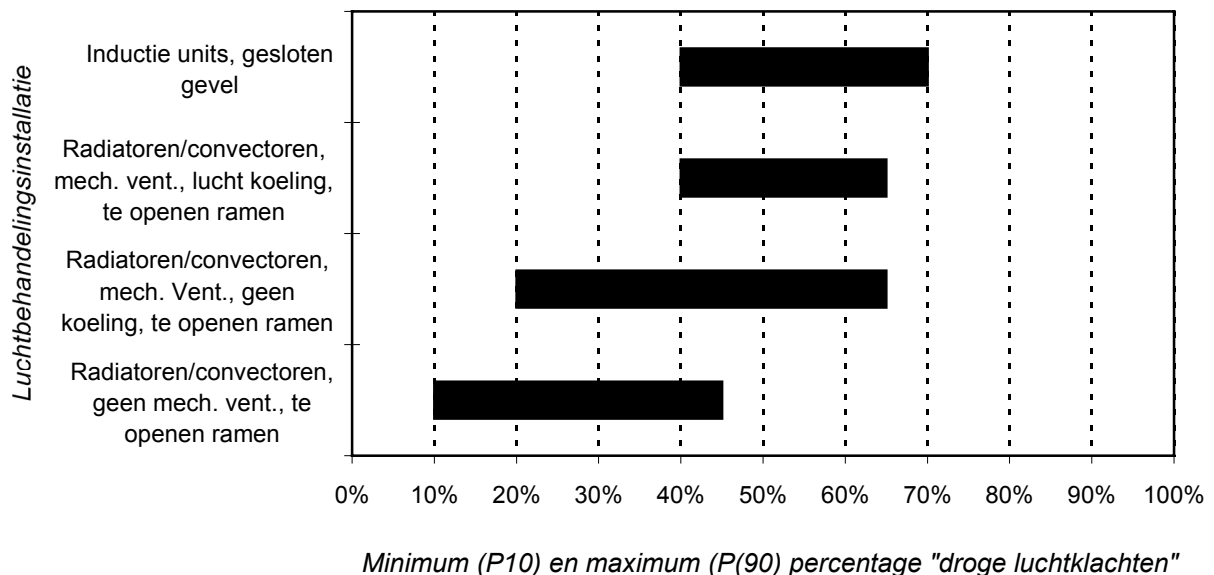
Vervolgens oordeelden de auteurs dat het ontwerp tevens beoordeeld dient te worden op basis van recent internationaal wetenschappelijk onderzoek. Zo werd bijvoorbeeld het ontwerp beoordeeld aan de hand van de resultaten van veldonderzoeken (1) en laboratoriumonderzoek (2). Deze resultaten zijn niet opgenomen in de wettelijke richtlijnen. Ook werden de resultaten gebruikt van analyses die de auteurs van dit artikel hebben uitgevoerd op eigen evaluaties van kantoorgebouwen. Het bleek dat er in het ontwerp een aantal keuzen waren gemaakt die een negatief effect zouden hebben op de gezondheid en het comfort van de medewerkers. Adviezen om deze effecten te verminderen werden echter niet opgevolgd omdat inmiddels al met de bouw was begonnen en omdat de eigenaar (niet de huurder) van het kantoor niet overtuigd was van de nieuwe inzichten. Vrij snel nadat het gebouw in gebruik was genomen werd het management geconfronteerd met klachten die door het personeel werden toegeschreven aan het verblijf in het gebouw.

Ruim een half jaar na de ingebruikname van het kantoor werden de auteurs door de huurder (niet de eigenaar) gevraagd een evaluatie uit te voeren met als doel te onderzoeken wat de aard en oorzaken van de klachten zijn en of de werkelijke situatie voldeed aan de ontwerpsspecificaties. Met de resultaten van dit onderzoek kan tevens worden nagegaan of het voldoen aan alle wettelijke eisen uit de arboret en het bouwbesluit voldoende garantie bieden voor een gezond kantoorgebouw.

## Ontwerp nieuwbouw

### Luchtbehandelingsinstallatie

Oorspronkelijk was het gebouw ontworpen met radiatoren aan de gevel en koelconvectoren in de plafonds. Later werd besloten zogenaamde plafondinductie-units toe te passen, waarmee de ventilatielucht kan worden verwarmd en gekoeld. Deze inductie-units waren volgens de ontwerpers nodig om voldoende koelvermogen te leveren. Er werd echter een onrealistisch hoge interne warmtelast van  $45 \text{ W/m}^2$  aangehouden<sup>3</sup> en geen warmteaccumulatie in de bouwmasa benut. Verder werd een zonwerende beglazing toegepast die minder gunstige warmtewerende eigenschappen heeft dan buitenzonwering. Uit een groot aantal door de auteurs van dit artikel uitgevoerde Building in Use-onderzoeken is gebleken dat in gebouwen met inductie-systemen gemiddeld meer klachten voorkomen dan in gebouwen met minder complexe luchtbehandlingssystemen. Deze ervaring komt overeen met afbeelding 1, die is afgeleid van dezelfde ruwe data als gebruikt in (3). Elke balk geeft de verdeling van de percentages klachten over "droge lucht" weer, begrensd door P10 en P90 (de uiterste 10% van de gebouwen aan beide zijden van de balk worden dus niet weergegeven). "Droge lucht" is een goede indicator voor het totaal van klachten over het thermisch comfort, de luchtkwaliteit en de gezondheid in kantoorgebouwen (4).



Afbeelding 1: het verband tussen het type luchtbehandelingsinstallatie en het minimum (P10) en maximum (P90) percentage klachten over "droge lucht", gebaseerd op de data van (3).

De klachten in gebouwen met inductie-units zijn voor een deel te verklaren door het gebrek aan stralingswarmte. Hierdoor is een hogere luchttemperatuur noodzakelijk om hetzelfde niveau van thermisch comfort te bereiken. Een hogere luchttemperatuur leidt tot een grotere warmteinhoud van de lucht (enthalpie), wat resulteert in een lagere waargenomen luchtkwaliteit (2). De ontwerpers lieten proefkamer onderzoek uitvoeren waaruit bleek dat de luchttemperatuur  $22^\circ\text{C}$  en de gemiddelde stralingstemperatuur  $20^\circ\text{C}$  zou bedragen, wat onze conclusie bevestigt. Het achterwege laten van de radiatoren had echter meer consequenties. Uit de ontwerpdocumenten bleek verder dat door het ontbreken van stralingswarmte de PMV-index tijdens het stookseizoen op  $-0.3$  zou liggen. Om het percentage klachten over "de temperatuur" zo laag mogelijk te houden dient een standaard waarde van  $\text{PMV}=0$  te worden aangehouden. Met deze instelling is een zo groot mogelijke groep mensen tevreden. Hoe verder de PMV-waarde afwijkt van 0, hoe

<sup>3</sup> Rond dezelfde tijd waren de auteurs betrokken bij enkele andere ontwerpen van kantoorgebouwen, waar met een interne warmtelast gerekend werd van  $25$  tot  $30 \text{ W/m}^2$ . Een interne warmtelast van  $20 \text{ W/m}^2$  is haalbaar met hoogfrequente, daglichtgeregelde verlichting met aanwezigheidsmelders en automatiseringsapparatuur met powermanagement (Energy Star-, TCO- en Energy 2000-normen).

meer klachten er zijn. Daarnaast kunnen mensen per kamer door middel van een regelknop de temperatuur bijstellen. Het hier gekozen uitgangspunt van  $PMV=-0.3$  beperkt deze regelbaarheid te veel, hetgeen kan leiden tot klachten over met name koude.

Verder is het de ervaring van de auteurs dat in de praktijk de ervaren regelbaarheid van de temperatuur bij inductie-units meestal onvoldoende is. Ook blijkt het dat in gebouwen met inductie-units er veel klachten over tocht voorkomen, zelfs als er, zoals in dit geval, in een proefkamer lage luchtsnelheden worden gemeten. In de werkelijkheid blijken de omstandigheden vaak weer af te wijken van de proefkamer en blijken inductie-units erg gevoelig voor deze afwijkingen.

Het ontwerp van de luchtbehandelingsinstallatie had echter wel een aantal positieve aspecten zoals het ontbreken van luchtbevochtiging, recirculatie en warmtewielen. Ook werd een positief effect verwacht van de te openen ramen, hoewel dit effect weer beperkt werd door het ontbreken van de mogelijkheid kierstanden in te stellen. Het was daarom de verwachting dat de klachtenniveaus wat lager zouden liggen dan in de meeste andere gebouwen met inductie-units, maar uiteraard hoger dan in gebouwen met eenvoudiger luchtbehandelingssystemen. Al met al werden de volgende effecten van het gekozen luchtbehandelingssysteem verwacht:

- 40 tot 50% "droge lucht" klachten (de onderste éénderde van de verdeling van afbeelding 1)
- Een verhoogd niveau (meer dan 15%) thermische klachten en tocht
- Een verhoogd niveau (meer dan 15%) klachten over wisselende temperaturen

Daarom is geadviseerd te kiezen voor een eenvoudiger type luchtbehandelingsinstallatie, gecombineerd met betere zonwering, betere benutting van de werkzame bouwmasa voor warmteaccumulatie en het aanhouden van een realistischer interne warmtelast. Zoals gezegd bestond hiervoor bij de eigenaar geen bereidheid.

#### *Te openen ramen*

Het nieuwe gebouw is uitgevoerd met te openen ramen die alleen aan de onderzijde scharnieren en aan de bovenzijde een opening van circa 25cm hebben. De ramen kunnen echter niet in kierstanden worden ingesteld. Uit eerdere evaluaties van kantoorgebouwen uitgevoerd door de auteurs is gebleken dat dergelijke ramen leiden tot klachten over tocht, temperatuurswisselingen, lawaai van buiten en dus een beperkte bruikbaarheid van de ramen.

#### *Geluidsisolatie*

In het ontwerp werd voor de wanden tussen twee aangrenzende vertrekken een zodanig geluidsisolatie-niveau gespecificeerd dat gesprekken met een normaal geluidsniveau in het naastliggende vertrek wel kunnen worden gehoord, maar niet kunnen worden verstaan ( $I_{lu} = -14$  dB). Er is echter gekozen voor de standaardoplossing waarbij de tussenwanden tegen het verlaagde systeemplafond worden geplaatst met een aanvullende isolatie in de plenumruimte boven de tussenwanden. De gespecificeerde isolatiewaarde kan echter alleen worden gehaald wanneer de werkzaamheden zeer nauwgezet worden uitgevoerd. Maar het is de ervaring van de auteurs dat in veel kantoren geluidlekken blijven bestaan in het verlaagde plafond boven de tussenwanden, wat leidt tot klachten over geluiden en verstaanbare gesprekken uit de naastgelegen kamers. Daarom werd geadviseerd de tussenwanden bij voorkeur door te laten lopen tot aan het bouwkundige plafond en het systeemplafond aan te laten sluiten op de tussenwanden. Als dit niet meer haalbaar zou zijn werd geadviseerd om de firma die wanden en plafonds zou installeren contractueel door middel van metingen te laten aantonen dat de gespecificeerde isolatiewaarde overal werd gehaald. Geen van beide adviezen werd opgevolgd.

#### *Verlichting*

De kunstverlichting in het gebouw bestaat uit diepstralende tl-armaturen met een horizontaal verlichtingsniveau van 400 lux. Andere verlichtingsparameters, zoals kleurtemperatuur en kleurweergave-index voldeden volledig aan de normen. Er werden dan ook weinig klachten over de verlichting verwacht. De verlichting was echter niet voorzien van energiebesparende voorzieningen, zoals automatische daglichtregeling en aanwezigheidsmelders, waarmee een lagere interne warmtelast zou kunnen worden bereikt en daardoor met minder koeling zou kunnen worden volstaan.

### Meerpersoons kamers

Een groot deel van de werkplekken werd gesitueerd tweepersoons en vierpersoonskamers. Maar er werden ook een substantieel aantal grote meerpersoons kamers gecreëerd. Op basis van veldonderzoek (bijvoorbeeld (3)) en analyses van eigen onderzoek was de verwachting dat de grotere werkruimtes zouden leiden tot aanzienlijk hogere klachtniveaus over:

- Geluidhinder van collega's en kantoorapparatuur
- Verminderde concentratie
- Verminderde productiviteit
- Beperkte bruikbaarheid van de te openen ramen
- Beperkte mogelijkheden van de temperatuur

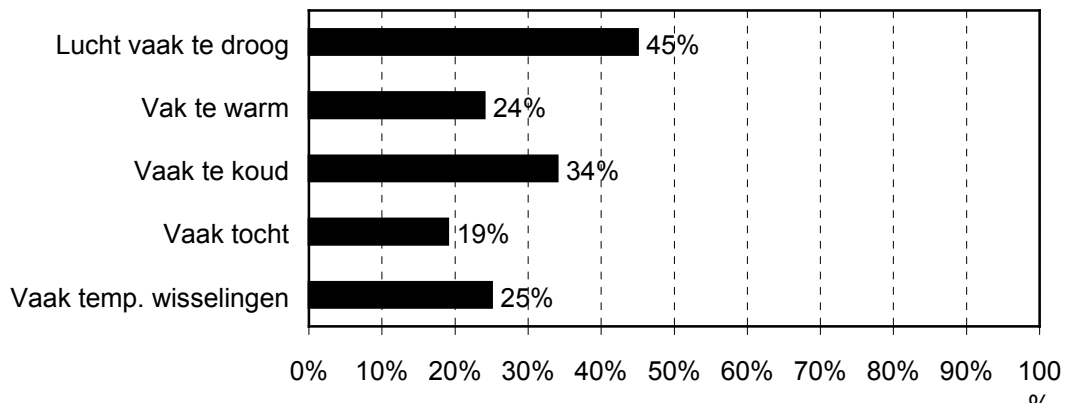
Daarom werd geadviseerd de door het management geclaimde positieve effecten van meerpersoons kamers goed af te wegen tegen de negatieve effecten op de gezondheid en de productiviteit.

### Evaluatie

De auteurs van dit artikel werden ruim een half jaar na ingebruikname door de huurder (niet de eigenaar) gevraagd een zogenaamd "Building in Use-onderzoek" uit te voeren naar de aard en oorzaken van de klachten. Dit Building in Use-onderzoek bestond uit een door alle gebruikers van het kantoorgebouw in te vullen vragenlijst, het uitvoeren van een gebouwsurvey en het interviewen van een beperkt aantal medewerkers. In de vragenlijst zijn vragen opgenomen over thermisch comfort, binnenluchtkwaliteit, akoestiek, verlichting, meubilair, beeldschermwerk, ruimtegebruik en gebouw-gerelateerde gezondheid. De vragen hadden betrekking op de voorgaande zes maanden.

### Effecten van het luchtbehandelingssysteem

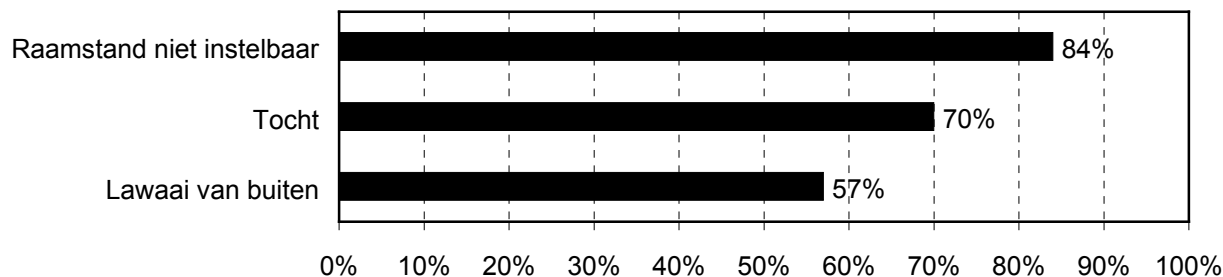
Afbeelding 2 toont de resultaten van de vragen over "droge lucht" en thermisch comfort. De 45% klachten over "droge lucht" bevindt zich exact in het midden van het door de auteurs verwachte gebied (40-50%) in afbeelding 1. Er zijn veel thermische klachten, zoals in de beoordeling werd voorspeld, als gevolg van de keuze van het luchtbehandelingssysteem. Bovendien waren niet minder dan 57 % van de medewerkers van oordeel dat ze onvoldoende mogelijkheden hadden de temperatuur te beïnvloeden.



Afbeelding 2: klachten over "droge lucht" en thermisch comfort

### Beperkte bruikbaarheid van de te openen ramen

Gemiddeld geeft 52% van de gebruikers aan dat ze het raam niet kunnen openen op momenten dat ze hier behoefte aan hebben. Op de vraag wat de reden is dat de ramen niet naar behoefte gebruikt kunnen worden wordt in afbeelding 3 antwoord gegeven. Het ontbreken van de mogelijkheid het raam op verschillende kierstanden in te stellen is de belangrijkste reden. Dit leidt tevens tot tochtklachten en geeft lawaaihinder van buiten.



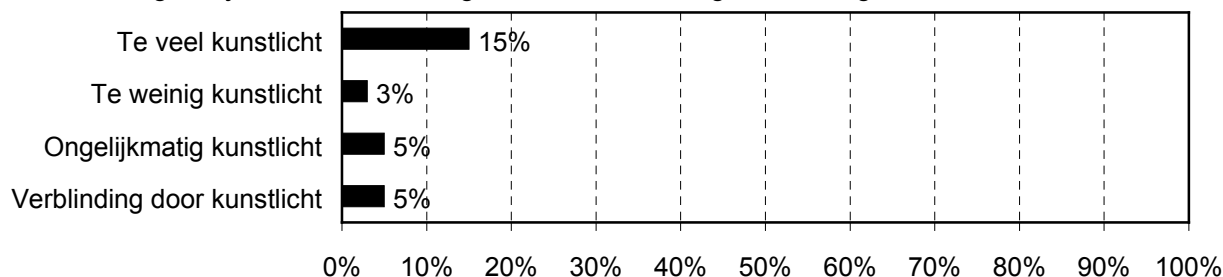
Afbeelding 3: redenen dat het raam niet naar behoefte geopend kan worden

#### Effecten van onvoldoende geluidsisolatie

Bijna eenderde van de medewerkers geeft aan dat ze hinder hebben van gesprekken uit de aangrenzende vertrekken. Op verzoek van de auteurs is een onderzoek uitgevoerd door een ervaren akoesticus naar de geluidsisolatie van de tussenwanden. Uit visuele inspectie en stemtesten bleek dat de geluidsisolatie van de tussenwandconstructie in een groot aantal kamers onvoldoende was.

#### Effecten van de verlichting

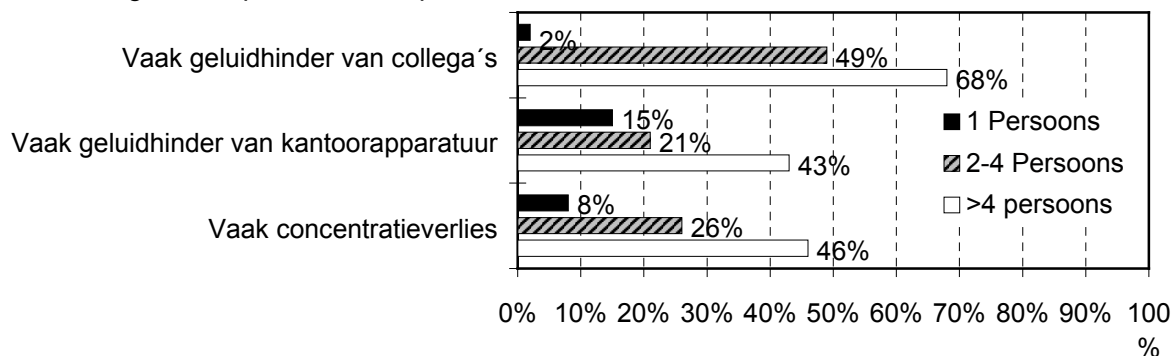
Uit afbeelding 4 blijkt dat de verlichting aan de verwachtingen van de gebruikers voldoet.



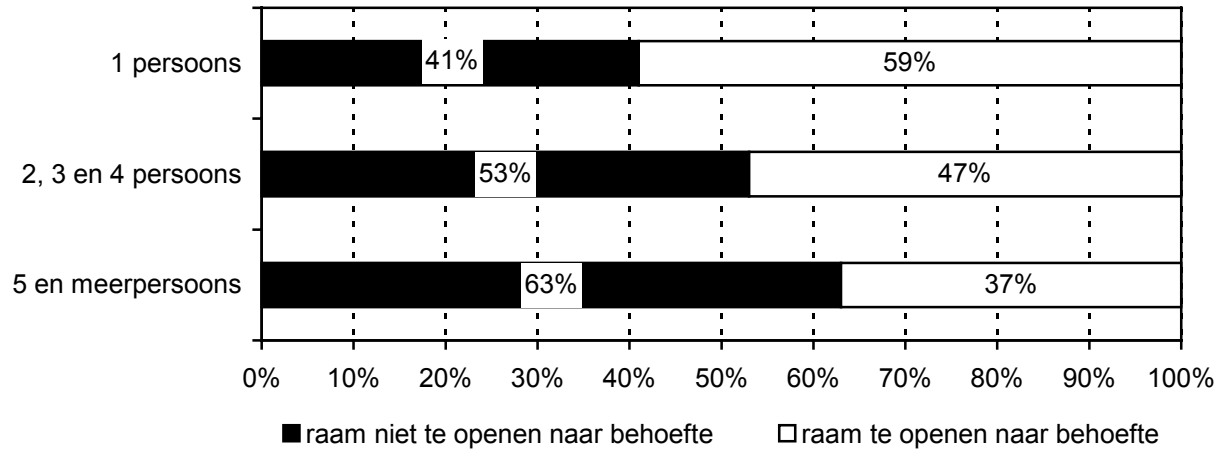
Afbeelding 4: klachten over de verlichting

#### Effecten van meerpersoons kamers

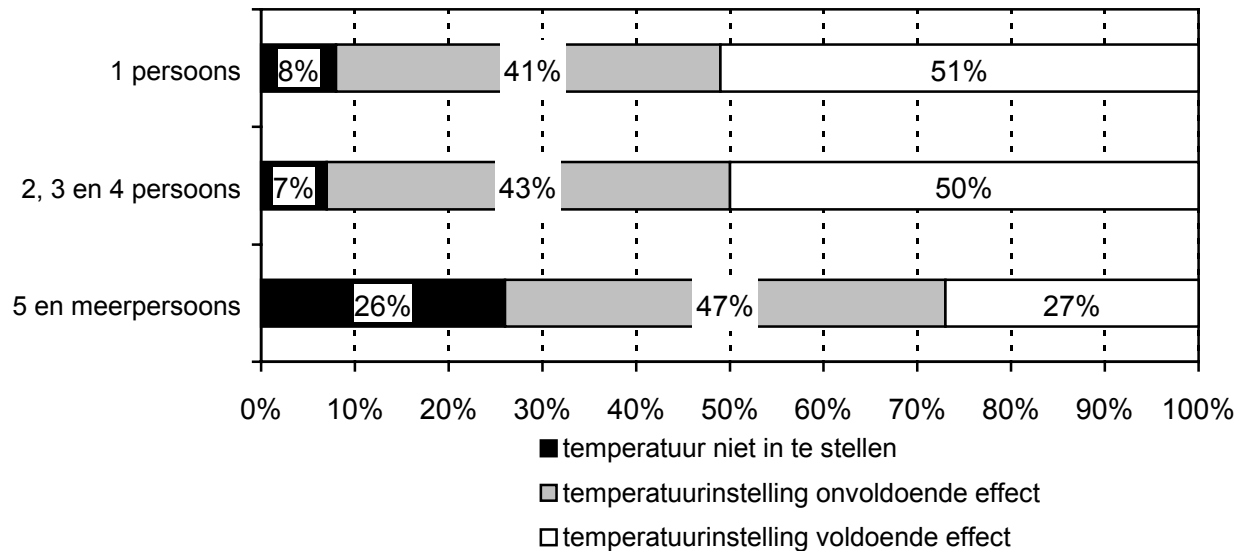
In afbeelding 5 wordt het effect getoond van de ruimtegrootte en het aantal personen in een ruimte op klachten over geluiden van collega's, geluiden van kantoorapparatuur en concentratieverlies. De verschillen zijn dramatisch. Verder is er een duidelijk effect op de bruikbaarheid van de te openen ramen (afbeelding 6) en op de regelbaarheid van de temperatuur (afbeelding 7). Ook voor klachten over het thermisch comfort, de luchtkwaliteit en de gezondheid zijn de verschillen tussen éénpersoons en meerpersoons kamers groot (hier niet getoond). Al deze effecten van de ruimteïndeling op de gezondheid en het comfort zijn door de auteurs bij de beoordeling van de plannen voorspeld.



Afbeelding 5: effect van het aantal personen per kamer op geluidhinder en concentratie



Afbeelding 6: oordeel over de bruikbaarheid van de te openen ramen naar ruimtegrootte



Afbeelding 7: oordeel over het effect van de temperatuurinstelling naar kamergrootte

### Conclusies

Het is van belang te benadrukken dat het ontwerp van dit grote kantoorgebouw op alle aspecten, zoals de technische installaties en de inrichting, aan de wettelijke eisen uit het bouwbesluit en de arbowet voldeed. De auteurs van dit artikel besloten echter bij de beoordeling van dit ontwerp gebruik te maken van de resultaten van veldonderzoek, recent laboratorium onderzoek en eigen onderzoekservaring. Dit blijkt niet alleen de mogelijkheid te geven om een veel gedetailleerdere en meer afgewogen beoordeling van het ontwerp te maken, het geeft tevens de mogelijkheid knelpunten en zelfs klachtniveaus met een grote nauwkeurigheid te voorspellen. Deze informatie is in ruime mate beschikbaar, maar wordt in de bouwpraktijk niet of nauwelijks toegepast. De conclusie kan dan ook niet anders zijn dan dat de huidige normen voor kantoorgebouwen herzien kunnen en moeten worden door de resultaten van veldonderzoek, recent laboratoriumonderzoek en praktijkervaring in de normen te verwerken.

Stanley Kurvers: High Performance Buildings

Joe Leijten: Arbo Management Groep

Info: [HPB@planet.nl](mailto:HPB@planet.nl)

## Literatuur

1. Mendell, M.J. and Smith, A.H. 1990. Consistent Pattern of Elevated Symptoms in Air-conditioned Buildings: A Reanalysis of Epidemiologic Studies. *American Journal of Public Health*, Vol. 80, No. 10, pp 1193- 1199.
2. Fanger, P.O. 1998. Healthy Buildings with Moderate Enthalpy and Low Pollution Load. In: *Design, Construction and Operation of Healthy Buildings*, ASHRAE.
3. Zweers, T., Preller, L., Brunekreef, B. and Boleij, J.S.M. 1992. Health and Indoor Climate Complaints of 7043 Office Workers in 61 Buildings in the Netherlands. *Indoor Air*, 2, pp 127-136.
4. Sundell, J., Lindvall, T., Stenberg, B. 1991. Influence of Type of Ventilation and Outdoor Airflow Rate on the Prevalence of SBS Symptoms. *IAQ '91 Healthy Buildings*, pp 85-89.

## PRODUCTIVITEIT IN KANTOORGEBOUWEN

Bespreking van het boek *Creating The Productive Workplace*

In een groot aantal kantoorgebouwen klagen de werknemers over het binnenklimaat en de gezondheid (1). Dit heeft tot gevolg dat in dergelijke gebouwen de productiviteit daalt. Dit was intuïtief al langer duidelijk, maar recent onderzoek toont dit ook wetenschappelijk aan. Een lage productiviteit manifesteert zich niet alleen in een lagere productie tijdens het uitvoeren van de taak, maar ook in vele andere vormen, zoals ziekteverzuim, eerder naar huis gaan, langere pauzes nemen, fouten maken, overwerk om de verloren uren goed te maken en zich minder verantwoordelijk voelen. In gezonde gebouwen is de productiviteit hoger en zijn de werknemers creatiever. In die gebouwen merk je een positieve sfeer, omdat mensen zelf goed doorhebben wanneer ze productiever zijn. En wanneer mensen productief zijn staan ze positiever tegenover hun werk. Recent onderzoek laat zien dat voor ieder dubbeltje dat in de kwaliteit van de arbeidsomstandigheden van een kantoorgebouw of werkplek wordt geïnvesteerd minimaal een gulden wordt terugverdiend door een hogere productiviteit. Een terugverdientijd van minder dan een jaar is geen uitzondering. Het is dus zeker ook eigen belang als werkgevers zich realiseren dat gezonde werknemers een gezonde organisatie maken.

Dit artikel geeft een overzicht van de nieuwste wetenschappelijke inzichten over de invloeden van de kantooromgeving op de productiviteit in de vorm van een bespreking van het boek *Creating The Productive Workplace* van Derek Clements-Croome, hoogleraar *construction engineering* aan de universiteit van Reading in Groot Brittannië. Hij is redacteur en mede-auteur van dit 360 pagina's tellende boek, dat bestaat uit een groot aantal bijdragen van experts in het ontwerpen en evalueren van kantoorgebouwen en van onderzoekers met een meer theoretische achtergrond. *Creating The Productive Workplace* behandelt een groot scala aan onderwerpen en disciplines, van architectuur tot de psychologie van het denken. Natuurlijk kan dat hier niet allemaal worden behandeld. Wel wordt een overzicht gegeven van die onderwerpen die relevant zijn voor de Nederlandse situatie.

### Theoretische achtergronden

Een aantal hoofdstukken van het boek geeft een theoretische beschouwing over factoren die de productiviteit bij de mens beïnvloeden. Interessant is met name de medisch-evolutionaire benadering. Klachten over de gezondheid en het comfort in kantoren worden veroorzaakt door ongunstige combinaties van omgevingscondities die het lichaam en de geest belasten en het functioneren van het immuunsysteem verminderen. In de hersenen reageert de hypothalamus op stressoren door de productie van het hormoon ACTH, dat op zijn beurt het hormoon cortisol in het bloed doet toenemen tot een te hoog niveau. Als deze onbalans te lang voortduurt en afwijkt van het evolutionair ontstane normale niveau zullen het welzijn en de productiviteit verminderen. Beschreven wordt hoe architectuur een uitbreiding van onze natuurlijke omgeving is. Gebouwen "filteren" en beïnvloeden licht, geluid, lucht en warmte, vormen als het ware een onderdeel van ons landschap en bieden uitzicht op dit landschap. Evenals de natuur hebben gebouwen dus een grote invloed op onze zintuiglijke waarneming en de verwerking van deze informatie. De vijf basale zintuigorganen, ogen, oren, neus, mond en huid zijn uitgebreid bestudeerd als



afzonderlijke systemen, maar nog te weinig als een onderling samenhangend en beïnvloedend systeem, waardoor de negatieve invloed van onnatuurlijke omgevingen vaak onderschat wordt. De wijze waarop de zintuigen worden belast in gebouwen waar het te veel afwijkt van een natuurlijke omgeving, leidt tot gezondheidsklachten en een lagere productiviteit.

### De 'killer'-variabelen

Uit evaluaties van een groot aantal kantoorgebouwen in Engeland zijn een aantal 'killer' variabelen gedestilleerd. Dit zijn clusters van factoren die van grote invloed blijken te zijn op de gezondheid, het comfort en de productiviteit van werknemers in kantoren. De belangrijkste 'killer' variabelen zijn:

- **Persoonlijke beïnvloeding.** Dit betekent controle over verwarming, koeling, ventilatie, verlichting en geluid. Gezonde, productieve kantoren bieden de gebruikers een groot aantal "vrijheidsgraden" om de omgeving individueel te beïnvloeden. Deze benadering heeft een veel gunstiger effect op de gezondheid, het comfort en de productiviteit dan het gebruikelijke streven een uniforme omgeving te creëren afgestemd op het gemiddelde van een groep. Zo wordt uiteengezet dat de ISO-norm (en dus ook de NEN-norm) voor thermisch comfort in de praktijk tot duidelijk meer dan de veronderstelde 10% klachten leidt, als er geen persoonlijke beïnvloeding mogelijk is. De oorzaak zit in discrepanties tussen laboratoriumexperimenten die aan de norm ten grondslag liggen en de werkelijke kantoor situatie. Om 90% tevreden over het thermisch comfort te bereiken is een individuele temperatuurregeling nodig van plus en min 2°C, wanneer de kleding naar eigen inzicht kan worden aangepast en van plus en min 3°C in een organisatie met een dress-code. Uit zowel laboratorium- als veldonderzoek blijkt dat wanneer men een temperatuurstelling van plus en min 3°C tot zijn beschikking heeft, vergeleken met het ontbreken van instelmogelijkheden, de productiviteitsverbetering gemiddeld 5% bedraagt.
- **Reactiesnelheid (*responsiveness*).** Dit is de snelheid waarmee temperatuur, ventilatie, geluid en verlichting in de perceptie van de gebruikers aan hun wensen tegemoet komen. Dit kan zijn wanneer men zelf een wijziging aanbrengt (draaien aan een thermostaat) of de snelheid waarmee het facility management reageert op klachten en actie onderneemt.
- **Gebouwdiepte.** Hoe dieper een kantoorgebouw, hoe meer de algehele tevredenheid en de productiviteit afnemen. Dit hangt ondermeer samen met de toepassing van noodzakelijk geachte, uitgebreide, complexe luchtbehandelingssystemen en met de kwaliteit van het uitzicht.
- **Groepsgrootte.** Dit is een van de slechtst begrepen variabelen bij het ontwerp van moderne kantoorgebouwen. Productiviteit blijkt hoger te zijn in kleine en goed geïntegreerde werkgroepen. In de praktijk blijkt dat grote werkgroepen steeds vaker voorkomen. De argumentatie hiervoor, ruimtebesparing en verbetering van de communicatie, zijn echter niet sluitend. Bij een toename van de werkgroepgrootte wordt het steeds moeilijker voor een individu de verlichting, de lichtwering, de zonwering, de temperatuur, de ventilatie etcetera op zijn of haar behoefte van dat moment af te stemmen. Deze discrepantie leidt tot hinder, klachten over het welzijn, de gezondheid en tot een verlaagde productiviteit.

### Kengetallen voor productiviteit

Creating the Productive Workplace bevat resultaten van verschillende soorten onderzoek. Tot voor kort bediende men zich hoofdzakelijk van veldonderzoeken waarbij de werknemers zelf een beoordeling gaven van de invloed van de werkomgeving op hun productiviteit. Maar er zijn nu ook laboratoriumonderzoeken en veldonderzoeken met objectieve metingen van productiviteit. Opvallend is dat de resultaten van deze verschillende vormen van onderzoek zeer goed met elkaar overeenstemmen. Dit versterkt de validiteit van de onderzoeksresultaten. Deze overeenstemming maakt het mogelijk om voor verschillende factoren kengetallen te formuleren:

- luchtkwaliteit en thermisch comfort als geheel goed: 10-15% productiviteitswinst
- goede regelbaarheid van de temperatuur: 4-6% productiviteitswinst
- kamerkantoren (2 personen): 3-4% productiviteitswinst
- eenpersoonskamers: 4-8% productiviteitswinst

Ook over de invloed van de werkomgeving op het ziekteverzuim zijn diverse onderzoeken gedaan. Met een in alle opzichten goede werkomgeving kan het verzuim 1 tot 2,5 procentpunt gereduceerd worden.

Tenslotte is het van belang dat klachten over de werkomgeving nog meer organisatorische kosten veroorzaken. Het behandelen van een klacht van een werknemer over het binnenklimaat kost het facility management ongeveer €100.

### **Financiële consequenties**

Een besparing van bijvoorbeeld 30% op het onderhoud van de luchtbehandelingsinstallatie en op energiekosten komt neer op €3 tot €5 /m<sup>2</sup>. Een al snel bereikt verlies in productiviteit van 3% door een slecht binnenmilieu komt overeen met een verlies van €45 tot €60 /m<sup>2</sup>. Huurders zouden een dergelijk onnodig verlies natuurlijk nooit moeten accepteren. Het binnenmilieu is nog geen onderwerp bij onderhandelingen over vraag en aanbod van kantoorruimte. Dit komt omdat de partij die profiteert van een goed binnenmilieu (huurder, gebruiker) niet de partij is die hierin kan voorzien, of ervoor moet betalen, dat is namelijk de eigenaar. Degenen die mogelijk meer willen betalen voor een gezond binnenmilieu (de huurders) vragen daar niet om, waardoor de verhuurder/eigenaar er ook niet voor zal zorgen. De wens voor een verbeterd binnenmilieu is niet vertaald in een marktvrage. Daarom zorgen eigenaars ervoor dat een gebouw aan de normen voldoet, maar ook niet meer. Maar de huidige normen zeggen slechts iets over comfort, weinig over gezondheid en niets over productiviteit (2). Hoewel dit alles nu nog een barrière is, zullen in een concurrerende markt de wensen en eisen van de kopers of huurders in acht moeten worden genomen.

### **Consequenties voor de bouwpraktijk**

Op basis van veld- en laboratoriumonderzoek en de evaluaties van een groot aantal standaard en experimentele kantoorgebouwen worden richtlijnen gegeven waaraan gezonde en productieve kantoren aan moeten voldoen. Enkele voorbeelden zijn:

- Ontwerp een gebouw zodanig dat temperaturen een natuurlijke fluctuatie hebben binnen ruimere grenzen dan wat nu gebruikelijk is.
- Vermijd het koelen van lucht, maar gebruik alternatieven zoals warmteaccumulatie en actieve koeling van de constructie.
- Ontwerp goede, bruikbare te openen ramen en niet te diepe gebouwen.
- Pas hoogfrequente, niet verblindende en individueel schakelbare verlichting toe.

### **Conclusies**

Dat het ontwikkelen van een gezond gebouw een must is voor iedere organisatie behoeft na het lezen van dit boek geen betoog meer. Dit hoeft met de huidige kennis ook geen probleem meer te zijn. Zeker niet in die situaties waarin organisaties een nieuw gebouw in eigen beheer ontwikkelen. Bij gebouwen die door projectontwikkelaars voor de markt worden ontwikkeld is er op dit moment minder eer te behalen, omdat alleen aan de minimumnormen wordt voldaan en geen extra inspanningen worden gemaakt voor een gezond en productief binnenmilieu. Zolang de vraag naar kantoorruimte groot is wordt ieder object verhuurd. En zolang organisaties bij de huuronderhandelingen niet specificeren dat het gebouw de gebruikers in staat stelt hun productiviteit op een hoog niveau te handhaven, zal de wil van projectontwikkelaar om de huidige ontwerppraktijk te herzien niet groot zijn.

#### *Literatuur:*

1. Leijten & Kurvers (2000), Gezonde kantoren in het nieuwe millennium, Facility Management Magazine, februari 2000.
2. Kurvers & Leijten (2000), Arbo-wet en bouwbesluit ontoereikend-Gezonde en productieve kantoren nog lang geen dagelijkse praktijk. Facility Management Magazine, April 2000.

#### **Boek:**

*Creating The Productive Workplace* – Edited by Derek Clements-Croome, ISBN 0-419-23690-2

*Stanley Kurvers, High Performance Buildings*  
*Joe Leijten, Arbo Management Groep*

E-mail: [HPB@planet.nl](mailto:HPB@planet.nl)