



*Drs. I.W. Jansen**



*dr. W.J.T. van Alphen**

Micro-organismen in de werkomgeving

Micro organisms in the work-environment

Inleiding

In Nederland bevindt zich veertig miljoen m² kantooroppervlak, verspreid over zestig-duizend gebouwen. Meer dan tweemiljoen mensen werken in een kantoor situatie. Gebouwen zijn bedoeld om ons te beschermen tegen het buitenklimaat. Zulke gebouwen beantwoorden aan hun doel, wanneer wij ons daar comfortabel kunnen voelen. Helaas blijkt vaak dat de mensen die in een gebouw werken gezondheidsklachten kunnen hebben. Wanneer deze klachten worden geuit in de vorm van a-specifieke symptomen wordt voor dit soort situaties de term "sick building syndrome" gebruikt. Ondanks de groeiende aandacht voor klachten in kantoorgebouwen, bestaat er over de preciese oorzaken van deze klachten nog veel onduidelijkheid. Vaak is het voor gebruikers en beheerders van de gebouwen niet eenvoudig een redelijk beeld te vormen van de omvang en mogelijke achtergronden van de klachten.

Samenvatting

De aanwezigheid van micro-organismen in de werkomgeving kan mede-oorzaak zijn van gezondheidsklachten bij mensen die werken in kantoorgebouwen. Onderzoek naar deze micro-organismen kan dan gewenst zijn. Bij dit onderzoek stuit men echter op het feit dat er geen gestandaardiseerde meetmethode voorhanden is. Ook blijkt er geen eenduidige norm voor microbiële vervuiling van het binnenklimaat te bestaan. Hierdoor heeft het verrichten van metingen vaak slechts een betrekkelijk geringe waarde. In veel gevallen kan het daarom zinvoller zijn om door frequent huishoudelijk schoonmaken te voorkómen dat er broedplaatsen voor microorganismen ontstaan.

Summary

The presence of micro-organisms in the work-environment may be the cause of health complaints of the people working in these offices. Research into the nature of these micro-organisms may be necessary. However the problem encountered is that no standardized measuring method or an unambiguous standard for the contamination is available. For this reason measuring often has only a relatively minor value. In many cases it will be more useful to prevent, by frequently applied domestic cleaning, that breeding grounds of micro-organisms develop.

Oorzaken van klachten

De oorzaken van klachten over de luchtkwaliteit in gebouwen kunnen van uiteenlopende aard zijn. Eén van deze oorzaken kan de aanwezigheid van micro-organismen in het binnenklimaat zijn. Herhaald contact met levende of dode micro-organismen (schimmels, bacteriën, virussen), stofwisselingsproducten van deze organismen en endotoxinen (voor de mens giftige celwandbestanddelen) kan leiden tot overgevoeligheidsreacties of infecties bij de mens.

Waar bevindt de biologische verontreiniging zich?

Biologische verontreiniging van een gebouw kan op verschillende manieren plaatsvinden. De voedingsbodems voor micro-organismen, of materiaal daarvan afkomstig, kunnen zich op verschillende plaatsen in het gebouw bevinden, afhankelijk van het klimaat aldaar. De meeste micro-organismen worden actief en vermeerderen zich in een vochtige omgeving bij temperaturen van 10 tot 40°C. Micro-organismen zitten bijvoorbeeld in stof. Als de relatieve luchtvochtigheid groter is dan circa 70 %, wordt het vocht opgeslagen in het aanwezige stof in de ruimte. Er ontstaat dan een goede voedingsbodem voor micro-organismen in bijvoorbeeld plafondplaten, filters, vloerbedekking en stoffering. Verspreiding van micro-organismen in

het gebouw kan ook plaatsvinden via de klimaatbeheersingsapparatuur. Als airconditioners, luchtbevochtigers, luchtdrogers, ventilatie-kanalen en koeltorens niet geregeld schoongemaakt en gedesinfecteerd worden, kunnen zij broedplaatsen worden voor micro-organismen. De plaatsing van de buitenluchtinlaten van het ventilatiesysteem bepaalt ook in hoeverre het binnenmilieu microbiëel verontreinigd kan worden. Aërosolen besmet met biologische verontreinigingen kunnen aangezogen worden als zich vlak bij de luchtinlaat koeltorens, watergekoelde condensators, ontluftingspijpen, stilstaand water of plantengroei bevinden.

Beoordeling van verontreiniging

Het bepalen van de microbiologische verontreiniging levert een aantal problemen op.

- Ten eerste is er geen duidelijk voorschrift voor de bepaling van de mate van verontreiniging. Men kan bijvoorbeeld op zoek gaan naar de aanwezigheid en de omvang van de bronnen van microbiële verontreiniging in het gebouw. De studiegroep 'Meetmethoden' van de contactgroep 'Biologische Factoren' van de Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde [1] beschrijft de volgende methoden:

* Speciaal voor dit doeleinde ontwikkelde diplides kunnen met een wattenstaafje bestreken, tegen een oppervlak gedrukt of in een vloeistof gedompeld worden. Voor elk

* Vrije Universiteit Amsterdam
Dienst voor Veiligheid en Milieu

indicatiegebied kunnen bepaalde slides worden gebruikt. Bijvoorbeeld een CLED-medium voor een totale telling van gisten en schimmels. Deze diaposlides worden geïncubeerd. Als maat voor de microbiële verontreiniging worden dan de Kolonie-Vormende-Eenheden (KVE = kiemgetal) geteld. Aan de hand van een omrekeningsfactor kan men dan het aantal KVE per ml. bevochtigingswater bepalen. Deze methode is slechts een snelle screenende methode.

- * Het beënten van buisjes met geschikte voedingsbodems voor uiteenlopende bepalingen (bacteriën, schimmels, virussen). Deze buisjes kan men op de vermoedelijk besmette plaats beënten. Na bebroeding van deze voedingsbodems bij de juiste temperatuur kan men het aantal KVE tellen [1]. Deze buisjes worden door bepaalde laboratoria geleverd en zij voeren dan ook de analyse uit.
- * Daarnaast kan men van de binnenlucht een monster nemen. Om de hoeveelheid micro-organismen in de binnenlucht te bepalen worden zij opgevangen met een monsternameapparaat en gebracht op een medium. De micro-organismen kunnen op dit medium direct of na uitplaten uitgroeien tot koloniën. Het aantal KVE kan dan weer geteld worden. Indien gewenst kan tevens determinatie op soort of species plaatsvinden.

Voor alle bovengenoemde methoden geldt dat alleen de levensvatbare delen van de micro-organismen uitgroeien tot een kolonie en in de bepaling meetellen. Dit hoeft niet in alle gevallen de relevante fractie van de totale allergene of microbiële belasting te zijn. Uitscheidingsproducten zoals endotoxinen en glucanen worden zo niet meegenomen. De endotoxine-concentratie in een monster kan worden bepaald met de zogenaamde Limulus Amoebocyt Lysaat-test (LAL-test). Door een enzymatische reactie en omzetting van een substraat vindt een kleurreactie plaats. De kleurverandering kan worden gemeten met een spectrofotometer. Deze bepaling kan alleen worden uitgevoerd door een gespecialiseerd laboratorium.

- Ten tweede is het moeilijk conclusies te verbinden aan de meetgegevens. Er is namelijk geen eenduidige norm waaraan de waargenomen microbiële blootstelling getoetst kan worden. Er worden door verschillende instanties

uiteenlopende richtlijnen gehanteerd om meetgegevens te interpreteren.

Richtlijnen voor besmetting met micro-organismen

Microbiologische besmetting van water in klimaatbeheersings-apparatuur

Het bevochtigingswater van klimaatinstallaties is veelal een goede voedingsbodem voor micro-organismen. Duidelijke normen of criteria voor microbiële verontreiniging van bevochtigingsinstallaties zijn er niet. De studiegroep 'Meetmethoden' van de contactgroep 'Biologische Factoren' van de Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde geeft enkele referentiewaarden die uit de praktijk naar voren zijn gekomen. Bevochtigingswater uit een installatie die regelmatig wordt gereinigd, heeft een kiemgetal van 550 bacteriën per ml. Als de installatie niet regelmatig wordt schoongemaakt kan het kiemgetal per ml. bevochtigingswater tot circa 64.000 bacteriën oplopen. Hieruit blijkt het effect van regelmatige reiniging van bevochtigingsinstallaties [1]. Door de Rijksgebouwendienst wordt een grenswaarde van 1000 bacteriën per ml. water gehanteerd [2]. De arbeidsinspectie vindt een kiemgetal van maximaal 10.000 per ml. toelaatbaar voor biologische verontreiniging van water uit bevochtigingsinstallaties. Als de streefwaarde van 1000 kiemen per ml. voor het totaal aan microbiële verontreiniging overschreden wordt, is dit voldoende aanleiding om de installatie te reinigen en te ontsmetten [3].

Microbiologische besmetting van vloeren en wanden

In de onderzochte literatuur wordt slechts heel weinig gerapporteerd over richtlijnen die gehanteerd worden voor de verontreiniging van wanden en vloeren. Bij Organon wordt het besmettingsniveau dagelijks vastgesteld met de RODAC methode. Hierbij wordt een afdrupplaat met geschikte voedingsbodem, bij Organon een gelatine achtige substantie, op het te onderzoeken oppervlak geplaatst. De kiemen hechten zich en groeien na bebroeding uit tot kolonies. Het aantal KVE kan nu worden geteld. Voor ruimten die vrij van ziektekiemen moeten zijn is de eis bij Organon dat er op de wanden niet meer dan 50 KVE/100 cm² en op de vloeren niet meer dan 100 KVE/100 cm² aanwezig zijn [4]. Aan de Landbouwniversiteit Wageningen werd een onderzoek uitgevoerd

naar de relatie tussen gezondheids- en klimaatbeleving en de kwaliteit van arbeid in een kantoorruimte. Er werd één vloerstofmonster genomen en geanalyseerd. Dit monster bleek aan endotoxine 2 ng/g vloerstof te bevatten, hetgeen als gering werd beschouwd [5].

Besmetting van de binnenlucht met bacteriën en schimmels

Voor de microbiële besmetting van lucht worden in de literatuur verschillende richtlijnen genoemd. In tabel 1 is een aantal waarden bij elkaar gezet. Uit de tabel blijkt dat door de auteurs onderscheid wordt gemaakt tussen richtlijnen voor het totale aantal micro-organismen in de binnenlucht en richtlijnen per soort micro-organisme. Als blootstelling onder de richtwaarde voor het totaal aan microbiële vervuiling plaatsvindt, zegt dit niet automatisch dat er geen risico's zijn. Naast het aantal KVE is namelijk ook het type micro-organisme bepalend voor de kans op een gezondheidseffect. Bepaalde typen micro-organismen zijn zeer infectieus. Sommigen kunnen toxische allergenen produceren. Bij een lage blootstelling kan dan al sprake zijn van een risico [1]. Bij de interpretatie van gezondheidsklachten als gevolg van de blootstelling aan schimmels in het binnenklimaat moet men rekening houden met het volgende. Het aantal schimmels in de buitenlucht is seizoensafhankelijk en bepalend voor het aantal schimmels in het binnenklimaat. Normaal bevinden zich in de buitenlucht aan schimmels meer dan 1000 KVE/m³. 's Zomers kan dit oplopen tot een gemiddelde van 10.000 KVE/m³ [10].

Wanneer men vermoedt dat de binnenlucht van een gebouw verontreinigd is, kan men de kwaliteit van deze binnenlucht laten bepalen. Door verschillende bedrijven worden echter verschillende richtwaarden hiervoor gehanteerd. Soms wordt alleen gekeken naar het totale aantal micro-organismen en naar de concentratie pathogene bacteriën en schimmels. Een richtwaarde die hiervoor wordt gebruikt bedraagt 500 KVE van het totaal aantal soorten per m³ lucht en 100 KVE per soort pathogene bacteriën en schimmels per m³ lucht. Een ander bedrijf determineert altijd het soort micro-organisme dat in de lucht zit, omdat bij een lage blootstelling toch sprake kan zijn van een gezondheidsrisico als het om een zeer infectieus type micro-organisme gaat. Per soort bacterie mogen er dan niet meer dan 500 KVE per m³ lucht zitten. Per soort schimmel of gist bedraagt de maximale

bron	waarde
Morey e.a. 1986 [6]	<i>actieniveau:</i> 10.000 KVE/m ³ binnenlucht voor totaal aan micro-organismen
Clark 1986 [7]	<i>richtlijn:</i> 1000 KVE/m ³ binnenlucht voor gram-negatieve bacteriën die endotoxine bevatten
Burge e.a. 1987 [8]	<i>richtlijn:</i> binnenluchtniveau voor niet pathogene micro-organismen mag niet meer dan 1/3 van het buitenluchtniveau bedragen, wanneer na onderzoek is gebleken dat de buitenlucht de enige contaminatiebron van het binnenmilieu kan zijn.
Nevalainen 1989 [9]	<i>actieniveau:</i> 4500 KVE/m ³ binnenlucht voor niet pathogene bacteriën
ACGIH 1989 [10]	<i>richtlijn:</i> in een mechanisch geventileerd gebouw dient het aantal schimmels in de binnenlucht minder dan de helft van het aantal in de buitenlucht te zijn <i>actieniveau:</i> 100 KVE/m ³ binnenlucht voor niet pathogene schimmels
CGBF 1989 [1]	<i>actieniveau:</i> 10.000 KVE/m ³ voor het totaal aantal 500 KVE/m ³ voor 1 soort micro-organismen
Ministerie VROM (Rijksgebouwendienst) 1991 [2]	<i>grenswaarde:</i> 500 KVE/m ³ voor het totaal aantal soorten micro-organismen
Ministerie SZW (Arbeidsinspectie) 1992 [3]	<i>actieniveau:</i> 10.000 KVE/m ³ voor het totaal aantal 500 KVE/m ³ voor 1 soort micro-organismen
Indoor Air 1992 [11]	<i>actieniveau:</i> 4500 KVE/m ³ voor het totaal 50 KVE/m ³ voor 1 soort micro-organismen

Tabel 1. Richtlijnen voor de binnenluchtvervuiling met schimmels en bacteriën.

concentratie 100 KVE per m³ lucht. In de praktijk is het bepalen van de microbiële verontreiniging alleen zinvol als er een medische indicatie bestaat die in de richting van bepaalde micro-organismen of allergenen wijst [12]. Aan de metingen kan geen absolute waarde worden toegekend; zij vormen slechts een indicatie voor een gezond binnenklimaat.

Virussen in de binnenlucht

Het meten van virussen in de binnenlucht is ingewikkeld. Het toetsen aan een norm is zo mogelijk nog ingewikkelder. Het aantal partikels nodig om een infectie te veroorzaken bij een individu is voor veel virussen niet precies bekend. Voor sommige ziektes geldt dat slechts één detecteerbaar virusdeeltje in principe voldoende is om een infectie teweeg te brengen [13]. In de praktijk is de kans

op infecties van veel meer factoren afhankelijk dan alleen van het aantal virusdeeltjes. Duidelijk is dat wanneer het aantal mensen in een ruimte toeneemt de kans op een infectie groter wordt [10].

Endotoxinen in de binnenlucht

Het optreden van gezondheidseffecten als gevolg van blootstelling aan endotoxine is in de literatuur beschreven. Koortsreacties, kortademigheid, pijn in de ledematen, longfunctie-effecten op de lange termijn worden vermeld. Een algemeen geaccepteerde grenswaarde voor de blootstelling aan endotoxinen bestaat niet. Wel worden enkele suggesties gedaan voor een mogelijke grenswaarde. Een aantal van deze suggesties is in tabel 2 opgenomen. De in tabel 2 genoemde waarden zijn gebaseerd op onderzoek naar endotoxi-

neblootstelling in industrietakken als de katoen- en mengvoederindustrie en het boerenbedrijf. In de literatuur wordt steeds meer bekend over blootstelling in gebouwen aan endotoxines. Rylander e.a. hebben bij onderzoek naar binnenlucht vervuiling in 'Sick Buildings' endotoxine en glucanen gemeten in concentraties van respectievelijk 18 en 11 ng/m³. Dit onderzoek berust slechts op weinig meetgegevens en dient dus met de nodige voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd [20]. In een recente studie [21] lijkt een duidelijke relatie te bestaan tussen de hoeveelheid endotoxine in binnenlucht en klachten over het sick building syndrome. Nog onduidelijk is of deze relatie het gevolg is van een oorzakelijk verband.

De in tabel 2 genoemde grenswaarden hebben een aantal beperkingen. De meting van endotoxine heeft slechts een beperkte reproduceerbaarheid en monsternamen en analyse van endotoxine zijn nog niet gestandaardiseerd. Ook is het mogelijk dat de verschillende soorten endotoxine in de analysemethode tot andere waarden leiden. Dit moet nader onderzocht worden. Verder zijn er nog nauwelijks gegevens voorhanden over de gevolgen van chronische blootstelling aan endotoxine [22].

Aanbevelingen ter voorkoming van klachten

Ter voorkoming van klachten over het binnenklimaat worden door Rolloos en Lanting [12] een groot aantal aanbevelingen gedaan. Enkele hiervan zijn:

- Evalueer de materialen die gebruikt gaan worden op hun mogelijke emissie van verontreinigingen.
- Ontwerp; zorg voor voldoende verse buitenlucht dat niet verontreinigd is door bronnen van buiten of binnen. Gebruik filters van voldoende kwaliteit (minstens EU7) in de toevoerlucht. Let op voldoende ventilatie-effectiviteit (o.a. goede doorspoeling van ruimten). Zorg voor een goede toegankeelbaarheid van de installatie-onderdelen zodat onderhouds- en reinigingswerkzaamheden gemakkelijk kunnen worden uitgevoerd. Vermijd stilstaand water in condensaatafvoersystemen, luchtbehandelingskasten, ventilatiekanalen, enz. Maak bij voorkeur gebruik van stoombevochtiging.
- Reinigen en onderhoud; zorg voor een goed onderhoudsprogramma waarin de filters regelmatig worden vervangen en waarin het lucht- en water systeem regelmatig wordt nage-regeld.

T.a.v. de relatieve vochtigheid in gebou-

bron	waarde
Rylander e.a. 1984 [14]	gezondheidseffect bij 0,13 - 0,39 ng/m ³ lucht
Workinggroup 1985 [15]	advieswaarde: 100 ng/m ³ lucht
Castellan e.a. 1987 [16]	'no-effect-level': 9 ng/m ³ lucht voor personen met CARA-klachten
Palchak e.a. 1988 [17]	actieniveau: 30 ng/m ³ lucht (voornamelijk gebaseerd op acute effecten)
Milton e.a. 1989 [18]	actieniveau: 0,3 - 3 ng/m ³ lucht (meer op chronische effecten gebaseerd)
Ministerie SZW (Arbeidsinspectie) 1992 [3]	grenswaarde: 100 ng/m ³ lucht
Smid 1993 [19]	grenswaarde: 3 - 7,5 ng/m ³

Tabel 2. Richtlijnen voor blootstelling aan endotoxine.

wen wordt door Morey e.a. [6] nog gesteld er naar te streven deze beneden 70 % te houden. Daar waar koude oppervlakken in aanraking kunnen komen met warme lucht wordt een nog lagere waarde van maximaal 50% voorgesteld.

Conclusies

- Op plekken die niet geregeld en afdoende worden schoongemaakt kunnen stof en vuil zich op-hopen. Dit geldt niet alleen voor vloerbedekking, stoffering, toiletten e.d., maar ook voor klimaatbeheersingsapparatuur, luchtbevochtigers en ventilatiekanalen. Het opgehoopte vuil kan bij een grote relatieve vochtigheid een broedplaats worden voor microorganismen die door hun aantal of pathogeniteit een risico voor de gezondheid van de mens kunnen vormen.
- Het vaststellen van de mate van de microbiële verontreiniging in de werk-omgeving levert problemen op:
 - * Er is geen gestandaardiseerde meetmethode voorhanden. Door in verschillende ruimtes te meten kan men meetresultaten verkrijgen die onderling vergelijkbaar zijn. Daarmee kan men zich een beeld vormen van een mogelijke relatie tussen de geconstateerde vervuiling en de klachten van het personeel.
 - * Het interpreteren van meetgegevens is niet eenvoudig. Er bestaat een grote diversiteit aan richtwaarden die worden gehanteerd als

normen voor de toelaatbare hoeveelheid micro-organismen en hun uitscheidingsproducten of uitsterfingsproducten (zoals endotoxine) in de omgevingslucht. Er zijn geen duidelijke normen of criteria voor microbiële verontreiniging van water in bevochtigingsinstallaties. In de onderzochte literatuur wordt slechts heel weinig gerapporteerd over richtlijnen die gehanteerd worden voor de microbiële verontreiniging van wanden en vloeren. Ook over de verontreiniging van binnenlucht met virussen is weinig bekend.

- Het verrichten van metingen heeft daardoor slechts een zeer betrekkelijke waarde. Veel effectiever is het om door regelmatige reiniging van potentiële broeiplaatsen te voorkomen dat er voedingsbodems voor micro-organismen ontstaan. Huishoudelijk schoonmaken verdient daarbij de voorkeur boven alleen desinfecteren. Door desinfecteren wordt slechts een momentane reductie van het aantal micro-organismen bewerkstelligd, terwijl de voedingsbodem (het vuil) aanwezig blijft. Binnen zeer korte tijd treedt er dan opnieuw groei op. Door huishoudelijke reiniging wordt de voedingsbodem verwijderd waardoor op een veel effectievere wijze groei van micro-organismen wordt voorkomen. Een bijkomend voordeel van het niet gebruiken van desinfectiemiddelen is dat door hun dampen ook het

binnen- (en buiten)milieu niet wordt belast.

- Ter voorkoming van het vaak moeten schoonmaken van het ventilatiesysteem dienen filters van voldoende kwaliteit (minstens EU7) te worden toegepast en regelmatig te worden vervangen. Problemen met het bevochtigingswater kunnen worden voorkomen door dit regelmatig te versen. Stoombevochtiging verdient echter verre de voorkeur. Op deze manier kan men er voor zorgen dat de hoeveelheid micro-organismen en hun uitscheidingsproducten in de omgevingslucht afkomstig van de klimaatbeheersingsapparatuur tot een minimum wordt beperkt.

Literatuurlijst

- 1 CGBF, *Protocol onderzoeksmethoden (micro-) biologische binnenlucht verontreiniging*. Rapport studiegroep meetmethoden Contact Groep Biologische Factoren, 1989.
- 2 Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Rijksgebouwendienst. *Gezondheidsklachten in kantoorgebouwen; Werken aan gezonde gebouwen*. 1991.
- 3 Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Directoraat-Generaal van de Arbeid. Directie Gezondheid. Arbeidsinspectie. *Gezonde kantoorgebouwen, aandachtspunten bij ontwikkeling en beheer*. CV 26. Februari 1992.
- 4 van Lonkhuijzen J.E.L.D., *Verslag Excursie Organon*. VCCN Nieuwsbrief, jaargang 5, nummer 2, juni 1992.
- 5 Brandsma P., Dijkstra L., Sparreboom L. *Sick Building Syndrome of werkelijkheid? Een onderzoek naar relaties tussen gezondheids- en klimaatbeleving en kwaliteit van de arbeid in een kantoorruimte*. Vakgroep Gezondheidsleer, LU-Wageningen, V 184, september 1986.
- 6 Morey P., Otten J., Burge H., Chatigny M., Feeley J., LaForce F.M. *Bioaerosols. Airborne viable microorganisms in office environments: sampling protocol and analytical procedures*. Appl Ind Hygiene 1986, 4, R19-R23.
- 7 Clark S. *Report on prevention and control. Health effects of organic dusts in the farm environment*. Proceedings of an international workshop held in Skokloster, Sweden, 23-25 april 1985, Am. J. Ind. Med, 1986, 10, 267-273.

- 8 Burge H.A., Chatigny M.C., Feeley J., Dreiss K., Morey P., Otten J., Peterson K. *Bioaerosols. Guidelines for assessment and sampling of saprophytic bioaerosols in the indoor environment.* Appl. Ind. Hygiene 1987, 2, R10-R16.
- 9 Nevalainen A., *Bacterial Aerosols in Indoor Air.* National Public Health Institute Helsinki, Finland, 1989
- 10 ACGIH. *Guidelines for the assessment of bioaerosols in the indoor environment.* American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, Ohio, 1989.
- 11 Symposium Indoor air 1992.
- 12 Rolloos M., Lanting R.W. *Gezonde klimaatinstallaties.* Klimaatbeheersing 18, 418-429, 1989.
- 13 Goodlow R.J., Leonard F.A. *Viability and Infectivity of Microorganisms in Experimental Airborne Infection.* Bacteriol. Rev. 25, 182-187, 1961.
- 14 Rylander R., Haglund P. *Airborne Endotoxins and Humidifier Disease.* Clin. Allergy, 14, 109-112, 1984.
- 15 *Workinggroup on work related lung disorders among farmers.* Kuopio, Finland, 11-16 augustus 1985.
- 16 Castellan R.M., Olenschock S.A., Kinsley K.B., Hankinson J.L. *Inhaled Endotoxin and Decreased Spirometric Values - an Exposure - Response Relation for Cotton Dust.* N. Engl. J. Med. 317, 605-610, 1987.
- 17 Palchak R.B., Cohen R., Ainslie M., Hoerner C.L. *Airborne endotoxin associated with industrial-scale production of protein products in gram-negative bacteria.* Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 44, 420-421, 1988.
- 18 Milton D.K., Cristiani D.C., Greaves I.A. *Letter to the editor.* Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 50, 594-596, 1989.
- 19 Smid T. *Exposure to organic dust and respiratory disorders; an epidemiological study in animal feed industry.* Proefschrift, juni 1993.
- 20 Rylander R., Sörensen S., Goto H., Yuasa K., Tanaka S. *The importance of endotoxin and glucan for symptoms in sick buildings.* Indoor Air 1992.
- 21 Teeuw K.B. *Sick building Syndrome; the role of airborne microorganisms and endotoxin.* Proefschrift Universiteit Utrecht, april 1993.
- 22 Douwes J., Heederik D., Hollander A., Versloot P. *Endotoxinen: Gezondheidseffecten, monsternamen en analyse van endotoxinen.* Vakgroep Humane Epidemiologie en Gezondheidsleer, LU Wageningen, maart 1993.

BERICHTEN

De redactie streeft naar de objectiviteit en de juistheid van de ingezonden berichten, doch wijst erop dat de verantwoording voor de inhoud berust bij de inzenders.

Concept 'Gebouw 94' slaat aan

De nieuwe vakbeurs 'Gebouw 94' lijkt volgens organisator PMC Expo aan een behoefte te voldoen en mag zich verheugen in een groeiende belangstelling uit de markt. De beurs bestrijkt het hele werktein van ontwerp, inrichting en beheer van bedrijfs- en utiliteitsgebouwen. Op de beursvloer vertaalt zich dit in een aanbod variërend van klimaatbeheersing tot parkeervoorzieningen, van wandsystemen tot bedrijfs catering en van schoonmaak tot technische installaties. De beurs is primair gericht op

facility managers, eigenaren en beheerders van bijvoorbeeld kantoorgebouwen, winkelcentra, musea, stations etc. De beurs wordt ondersteund door diverse branche- en belangenverenigingen. In samenwerking met Stichting ISM Opleidingen en de Nederlandse Vereniging voor Doelmatig Onderhoud (NVDO) wordt een symposiumprogramma georganiseerd. 'Gebouw 94' vindt plaats in de RAI in Amsterdam op 7, 8 en 9 juni 1994.
Informatie: tel. 010-2122655

Viering produktie 200.000ste Reznor toestel

In het bijzijn van verschillende Belgische hoogwaardigheidsbekleders is tijdens de VSK '94 op de stand van Reznor de produktie van de 200.000ste gasgestookte Reznor luchtverwarmer gevierd. Het 106-jaar oude bedrijf heeft zich in de loop van de tijd gespecialiseerd in het produceren van gasgestookte verwarmingsapparatuur. De produktie voor Europa vindt in België plaats, terwijl er voor produktbegeleiding in Nederland is gekozen voor een regionale aanpak, met iedere regio een impor-

teur. Van de 200.000 geproduceerde luchtverwarmers zijn er ca. 60.000 in Nederland geplaatst. De inspanningen op de exportmarkt zijn dan ook groot, wat is beloofd met de "gouden klomp" in 1991, een prijs voor de omzet op de Nederlandse markt en met de "OSCAR" in 1988, een prijs voor het hoge percentage van de export (90%). Tevens is Reznor de bezitter van het ISO-9001 certificaat.

Informatie: tel. 05222-2214

Cursus "Basisbegrippen Leidingsystemen"

Door specialisten van de sector Industriële Technologie van het Waterloopkundig Laboratorium wordt op 21 en 22 april 1994 de cursus "Basisbegrippen Leidingsystemen" gegeven. De cursus is sterk op de in de praktijk voorkomende problemen op het gebied van vloeistoftransport

gericht. Behandeld worden de stromingskarakteristieken van leidingsystemen en appendages. De cursus is gericht op HBO'ers en ervaren MBO'ers. De kosten bedragen f 1.650,-. Cursusleider is ir. J. Teijema.

Informatie: tel 015-569353

Kostendeskundigen gebouwinstallaties beëdigd

De heren W. Hartevelde en J.R. de Bruin, beiden directeur van Halmos Adviseurs, zijn officieel beëdigd als 'kostendeskundigen gebouwinstallaties'. Zij zijn de eersten die de titel 'kostendeskundige gebouwinstallaties'

mogen voeren. Het bedrijf hoopt met deze onderscheiding de expertise te kunnen uitbreiden en zal zijn afnemers naast specialistische kennis blijven voorzien van kosteninformatie.

Informatie: tel. 013-425011

Willbrandt compensatoren bij Eriks

Eriks heeft de vertegenwoordiging verkregen van Willbrandt rubbercompensatoren. Dit programma heeft volgens de nieuwe leverancier een aantal gebruiksvoordelen, zoals een goede trilling- en geluidisolatie, korte bouwlengte, grote bewegingsopname in alle richtingen

en een gegarandeerde lange levensduur van 10 jaar bij cv- en koud-warmwatertoepassingen. Het programma, dat leverbaar is in de gehele Benelux, bevat nu rubber-, metaal- en PTFE-compensatoren.
Informatie: tel. 072-141389