

# Ventilatie van ETA3- ruimten in gebouwen (2)

*In dit tweedelige artikel “Ventilatie van ETA3-ruimten in gebouwen” is in deel 1 ingegaan op de fase, ontwerp en realisatie van een rookserre voor de faculteit bouwkunde TU-Delft.*

*In dit deel 2 wordt de scheidingseffectiviteit in de praktijk gemeten en wordt ingegaan op meetmethodes met behulp van partikel-sensoren.*

*Belangrijk hierbij is het begrip TRIO-concentratie dat in deel 1 is benoemd. TRIO staat voor TabaksRook In de Omgeving en wordt gebruikt als maatstaf voor de scheidingseffectiviteit en de ventilatie-effectiviteit.*

*Achtereenvolgens wordt ingegaan op de theorie achter partikelsensoren, de meetmethodiek en meetresultaten, en ten slotte worden de TRIO-concentraties beoordeeld en gerelateerd aan stofconcentraties in referentiesituaties.*

*- door ing. B. Bronsema\* en dr.ir. J. Marra\*\**



De rookserre: opvallend, onopvallend (foto van de officiële opening op 7 maart 2006)

- FIGUUR 5-

## BEPALINGSMETHODE TRIO- CONCENTRATIE

### *Algemeen*

De bepaling van TRIO-concentraties volgens de internationale normen ISO 18144 en ISO 18145 (ISO 2003) is een uitermate kostbare aangelegenheid en kan niet on line worden uitgevoerd. Bovendien zijn de rapportagegrenzen volgens deze normen bij praktijkmetingen nauwelijks of niet haalbaar, wat betekent dat vanaf een bepaalde grens het rapporteren van de concentraties een twijfelachtige zaak wordt. Dit is o.a. gebleken bij de metingen van het project Smoke free Architecture [3]. De TRIO-concentraties zullen daarom worden bepaald met behulp van een door Philips Research te Eindhoven ontwikkelde Ultrafine Particle (UFP) Sensor. Van deze sensor is momenteel een prototype beschikbaar, dat door Philips voor de metingen welwillend ter beschikking werd gesteld, inclusief de bediening ervan bij de metingen.

De metingen zullen dus geen gegevens opleveren over de nicotine, 3-EP en solanesol-concentraties in de TRIO, hetgeen binnen het voorliggende meetprogramma ook niet wordt gevraagd, aangezien het zowel bij de scheidingseffectiviteit als bij de ventilatie-effectiviteit gaat om relatieve waarden.

### *Ultrafine Particle (UFP) Sensor*

De lay-out van deze UFP-sensor is schematisch weergegeven in figuur 6. De sensorventilator zuigt een constante luchtstroom  $\phi$  door de sensor, waarbij de rookdeeltjes in deze luchtstroom

\* TU Delft – Faculteit Bouwkunde

\*\*Philips Research, Eindhoven

eerst elektrisch worden opgeladen, en vervolgens worden afgevangen in een deeltjesfilter dat in een kooi van Faraday is geplaatst. De kooi van Faraday is verbonden aan de aardpotentialia via een gevoelige stroommeter. Deeltjesoplading vindt plaats d.m.v. diffusie oplading. Hiertoe wordt de lucht rondom de naald-elektrode in de sensor geïoniseerd door een corona-spanning  $V_{\text{corona}} \approx 4 \text{ kV}$  op de naaldpunt te zetten. De ionen die hierbij vrijkomen worden deels afgevangen door de porieuze gaas-elektrode rondom de naald-elektrode die op een veel lagere spanning  $V_{\text{gas}}$  is gezet. Evenwel zal een klein deel van de ionen de gaas-elektrode passeren, op weg naar de gearde buitenwand van de UFP-sensor. Daarbij kruist hun weg, die van de rookdeeltjes in de luchtstroom, die door de sensor wordt gezogen. Een deel van deze ionen zal vervolgens adsorberen op de deeltjes en ze aldus elektrisch opladen. Door deze deeltjesoplading te laten plaatsvinden bij een veldsterkte van minder dan  $\sim 25 \text{ V/mm}$  vindt diffusie oplading plaats waarbij de gemiddelde deeltjeslading " $q(d_p)$ " evenredig wordt met de deeltjesdiameter  $d_p$ , dus

$$q(d_p) \propto d_p \quad (8)$$

De opgeladen deeltjes worden ten slotte uit de luchtstroom verwijderd door het filter in de Faraday kooi. Omdat de kooi van Faraday op een constante spanning wordt gehouden zal er een sensorstroom  $I_{\text{sensor}}$  door de stroommeter lopen die gelijk is aan de afgezette deeltjeslading per tijdseenheid in de kooi van Faraday. Dus

$$I_{\text{sensor}} = \int_{d_p=0}^{\infty} \phi q(d_p) dN(d_p) \quad (9)$$

met  $dN(d_p)$  de aantalconcentratie van deeltjes met diameter  $d_p$ . De integraal vindt plaats over alle deeltjesgroottes. De totale deeltjes aantalconcentratie  $N$  volgt uit

$$N = \int_{d_p=0}^{\infty} dN(d_p) \quad (10)$$

Vanwege vergelijking (8) is

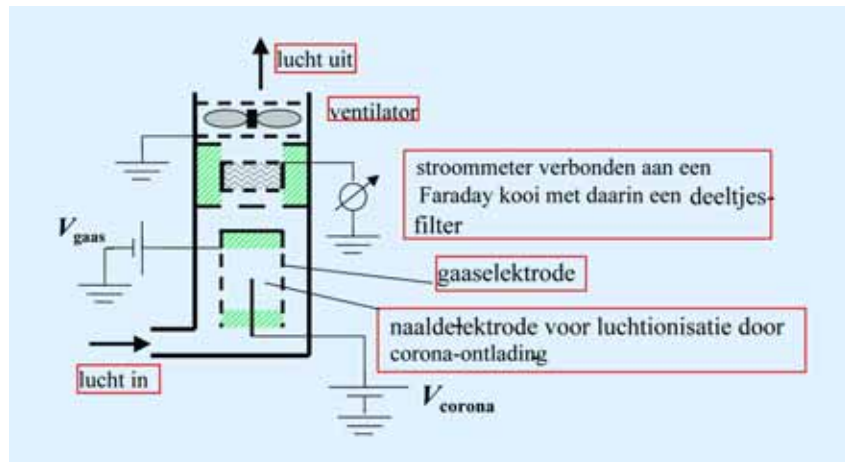
$$I_{\text{sensor}} \propto L = \int_{d_p=0}^{\infty} d_p dN(d_p) \quad (11)$$

waarin  $L$  de concentratie van de deel-

tjeslengte ( $\text{m/m}^3$ ) voorstelt.  $L$  is dus evenredig met het sensorsignaal, waarmee een eenvoudige manier voor de rechtstreekse bepaling van de rookconcentratie is gevonden.

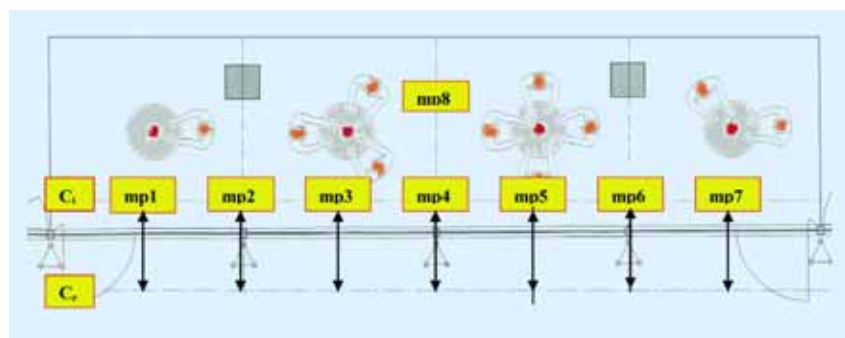
Een andere meer traditionele meetwijze van de rookconcentratie is het meten

traties die tot op een factor 10 van elkaar verschillen en overeenkwamen met de rookconcentraties zoals gebruikt in de voorliggende studie. Hieruit volgt dat  $L$  als een betrouwbare indicator van rookconcentratie kan worden gebruikt.



Schematisch doorsnede van de elektrische UFP sensor.

- FIGUUR 6-



Meetpunten in rookserre.

- FIGUUR 7-

van de rookdeeltjes massaconcentratie  $M$ . Deze laatste meting is echter veel omslachtiger en daarom vermeden. We merken op dat bij een gelijkblijvende deeltjesgrootte-verdeling de parameters  $M$  en  $L$  evenredig aan elkaar zullen zijn en het dus niet uitmaakt welke wordt gemeten. Een aanwijzing dat de deeltjesgrootte-verdeling van sigarettenrook inderdaad nagenoeg constant is werd gehaald uit een professionele rookmeting m.b.v. een Scanning Mobility Particle Sizing (SMPS) systeem van Grimm Aerosol Technik GmbH, Airing, Duitsland. Hiermee kon de deeltjesgrootteverdeling in het deeltjesdiameter interval 5 - 340 nm worden gemeten. Binnen dit deeltjesgroottebereik hadden de rookdeeltjes een nagenoeg constante grootteverdeling volgens een log-normaalverdeling rondom een aantalsgemiddelde deeltjesdiameter  $d_p = 70 \text{ nm}$  bij massacon-

## MEETPUNTEN

De meetpunten zijn aangegeven in figuur 7

Voor de bepaling van de scheidings-effectiviteit – mp 1 t/m mp 7 - is gemeten op de hoogten 1,0 en 1,6 meter. Voor de bepaling van de ventilatie-effectiviteit – mp 8 - is gemeten op de hoogten 0,1 – 1,1 – 1,8 – 3,0 en 3,5 meter.

## MEETSESSIES

### Meetsessie 1 - Real Life

Het was de bedoeling om de meetsessies te beginnen met metingen in een praktijksituatie op een normale werkdag. Deze sessie kon echter geen doorgang vinden wegens het ontbreken van rokers in de serre. Verschillende rokers stonden, gelokt door het mooie weer, buiten te roken en waren niet te bewegen naar de rookserre te komen.

concentr.	hoogte	mp1	mp2	mp3	mp4	mp5	mp6	mp7	gem.
Ci	1,0 m	1,00	0,95	0,65	0,70	0,70	0,51	0,36	0,70
Ci	1,6 m	1,10	1,50	1,10	1,50	1,35	1,20	1,72	1,35
Ci	gem.	1,05	1,23	0,88	1,10	1,03	0,86	1,04	1,03
Ce	1,0 m	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Ce	1,6 m	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Ce	gem.	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035

Gemeten waarden in meetsessie 3A.

- TABEL 1-

concentr.	hoogte	mp1	mp2	mp3	mp4	mp5	mp6	mp7	gem.
Ci	1,0 m	1,38	1,40	1,23	1,35	1,32	1,31	1,28	1,32
Ci	1,6 m	1,74	1,60	1,30	1,65	1,55	1,65	1,75	1,60
Ci	gem.	1,56	1,35	1,27	1,50	1,44	1,48	1,52	1,46
Ce	1,0 m	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Ce	1,6 m	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Ce	gem.	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Gemeten waarden in meetsessie 4A.

- TABEL 3-

concentr.	hoogte	mp1	mp2	mp3	mp4	mp5	mp6	mp7	gem.
Ci	1,0 m	1,95	1,80	1,80	2,20	2,10	2,05	2,25	2,02
Ci	1,6 m	2,38	2,28	2,13	2,05	2,03	2,18	2,25	2,19
Ci	gem.	2,17	2,04	1,97	2,13	2,07	2,12	2,25	2,10
Ce	1,0 m	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,077
Ce	1,6 m	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,071
Ce	gem.	0,06	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08	0,08	0,074

Gemeten waarden in meetsessie 5A.

- TABEL 5-

**Meetsessie 2 – Toevoer 1.700 m<sup>3</sup>/h – Afzuig 2.000 m<sup>3</sup>/h – 4\*Bouwbesluit**

Deze meetsessie kon helaas geen doorgang vinden omdat het niet mogelijk bleek de afzuigcapaciteit op 2.000 m<sup>3</sup>/h in te stellen.

**Meetsessie 3 – Toevoer 1.300 m<sup>3</sup>/h – Afzuig 1.700 m<sup>3</sup>/h – 3\*Bouwbesluit**

- De luchtdebieten werden ingesteld op toevoer 1.310 m<sup>3</sup>/h en afzuig 1.640 m<sup>3</sup>/h. Voor de afzuig blijkt dit de maximum capaciteit te zijn.
- De gemiddelde temperaturen tijdens deze sessie waren:

- buitentemp. 16,9 °C;
- ruimtetemp. 20,6 °C;
- opp. temp. buitengevel: mp1-21,3 °C/mp3-21,8 °C/mp5-19,8 °C/mp7-19,5 °C.
- Op Staakmanplankjes<sup>1</sup> werden per rooktafel drie sigaretten brandend gehouden. Totaal aantal sigaretten in deze sessie 49 stuks.
- Per sigaret werden de deuren één tot twee keer kort geopend en gesloten.

**Sessie 3A – Scheidingseffectiviteit:**

- Voor de metingen werd gebruik gemaakt van een rijdend tafeltje met

twee plateaus op respectievelijk 1,0 en 1,6 meter hoogte, waarop het meetpompje en de analyseapparatuur was geplaatst. Zie figuur 8.

- De gemeten waarden in pA zijn weergegeven in tabel 1.

De scheidingseffectiviteit, berekend met de gemiddelde waarden voor C<sub>i</sub> en C<sub>e</sub> uit tabel 1 wordt als volgt berekend:

$$\eta_s = \frac{C_i - C_e}{C_i} = 1 - \frac{C_e}{C_i} = 1 - \frac{0,035}{1,03} = 0,97$$

Hierbij moet worden opgemerkt dat

hoogte m	concentratie op mp 8	
0,1	1,30	$CRE_{1,0} = \frac{C_{3,5}}{C_{1,0}} = \frac{1,4}{1,1} = 1,27$
1,0	1,10	
1,6	1,35	$CRE_{1,6} = \frac{C_{3,5}}{C_{1,6}} = \frac{1,4}{1,35} = 1,04$
3,0	1,35	
3,5	1,40	

Meetwaarden sessie 3B en resultaten Contaminant Removal Efficiency CRE.

- TABEL 2-

hoogte m	concentratie op mp 8	
0,1	1,20	$CRE_{1,6} = \frac{C_{3,5}}{C_{1,0}} = \frac{2,00}{1,45} = 1,38$
1,0	1,45	
1,6	1,50	$CRE_{1,6} = \frac{C_{3,5}}{C_{1,6}} = \frac{2,00}{1,50} = 1,33$
3,0	1,65	
3,5	2,00	

Meetwaarden sessie 4B en resultaten Contaminant Removal Efficiency CRE.

- TABEL 4-

hoogte m	concentratie op mp 8	
0,1	2,50	$CRE_{1,0} = \frac{C_{3,5}}{C_{1,0}} = \frac{3,00}{2,50} = 1,20$
1,0	2,50	
1,6	2,56	$CRE_{1,6} = \frac{C_{3,5}}{C_{1,6}} = \frac{3,00}{2,56} = 1,17$
3,0	3,00	
3,5	3,00	

Meetwaarden sessie 4B en resultaten Contaminant Removal Efficiency CRE.

- TABEL 6-

er bij de metingen een behoorlijk grote inhomogeniteit werd vastgesteld, zowel in tijd als in plaats. De meetwaarden zijn  $\pm 10\%$ .

#### Sessie 3B – Ventilatie-effectiviteit :

- Voor de metingen werd gebruik gemaakt van een hefplateau dat met de hand werd bediend. Zie figuur 9. De grootste hoogte die hiermee kon worden bereikt was ca 3,5 meter, waardoor de gewenste meting bij het afzuigpunt niet kon worden gerealiseerd.
- De ventilatie-effectiviteit, uitgedrukt

in de Contaminant Removal Effectiveness CRE, is daarom niet berekend op basis van de concentratie in de afzuig  $C_a$ , maar op de concentratie op 3,5 meter hoogte.

- De gemeten waarden in pA op mp 8, en de berekende CRE waarden,  $CRE_{1,0}$  en  $CRE_{1,6}$  zijn aangegeven in tabel 2.

#### Meetsessie 4 – Toevoer 700 m<sup>3</sup>/h – Afzuig 1.000 m<sup>3</sup>/h – 2\*Bouwbesluit

- De luchtdebieten werden ingesteld op toevoer 720 m<sup>3</sup>/h en afzuig 1.060 m<sup>3</sup>/h.

- Na het instellen van de luchtdebieten werd ca. 15 minuten gewacht alvorens met de metingen te beginnen.
- De gemiddelde temperaturen tijdens deze sessie waren:
  - buitentemp. 16,4 °C;
  - ruimtetemp. 20,6 °C;
  - opp. temp. buitengevel: mp1-19,9 °C/mp3-19,3 °C/mp5-18,8 °C/mp7-18,5 °C.
- Op Staakmanplankjes werden per rooktafel drie sigaretten brandend gehouden. Totaal aantal sigaretten in deze sessie 42 stuks.
- Per sigaret werden de deuren één tot twee keer kort geopend en gesloten.

#### Sessie 4A – Scheidingseffectiviteit:

- De gemeten waarden in pA zijn weergegeven in tabel 3.

De scheidingseffectiviteit, berekend met de gemiddelde waarden voor  $C_i$  en  $C_e$  uit tabel 3 wordt als volgt berekend:

$$\eta_s = \frac{C_i - C_e}{C_i} = 1 - \frac{C_e}{C_i} = 1 - \frac{0,05}{1,46} = 0,965$$

Ook bij deze metingen werd een behoorlijk grote inhomogeniteit werd vastgesteld, zowel in tijd als in plaats. De meetwaarden zijn  $\pm 10\%$ .

#### Sessie 4B – Ventilatie-effectiviteit :

- De gemeten waarden in pA op mp 8, en de berekende CRE waarden,  $CRE_{1,0}$  en  $CRE_{1,6}$  zijn aangegeven in tabel 4

#### Meetsessie 5 – Toevoer 200 m<sup>3</sup>/h – Afzuig 500 m<sup>3</sup>/h – 1\*Bouwbesluit

- De luchtdebieten werden ingesteld op toevoer 215 m<sup>3</sup>/h en afzuig 499 m<sup>3</sup>/h.
- Na het instellen van de luchtdebieten werd ca. 15 minuten gewacht alvorens met de metingen te beginnen.
- De gemiddelde temperaturen tijdens deze sessie waren:
  - buitentemp. 16,4 °C;
  - ruimtetemp. 20,6 °C;
  - opp. temp. buitengevel: mp1-20,3 °C/mp3-20,3 °C/mp5-19,8 °C/mp7-19,4 °C.
- Op Staakmanplankjes werden per rooktafel drie sigaretten brandend gehouden. Totaal aantal sigaretten in deze sessie 41 stuks.
- Per sigaret werden de deuren één tot twee keer kort geopend en gesloten.

#### Sessie 5A – Scheidingseffectiviteit:

- De gemeten waarden in pA zijn weergegeven in tabel 5.



J. Marra installeert de UFP sensor.

- FIGUUR 8.

De scheidingseffectiviteit, berekend met de gemiddelde waarden voor  $C_i$  en  $C_e$  uit tabel 5 wordt als volgt berekend:

$$\eta_s = \frac{C_i - C_e}{C_i} = 1 - \frac{C_e}{C_i} = 1 - \frac{0,05}{1,46} = 0,965$$

Ook bij deze metingen werd een behoorlijk grote inhomogeniteit vastgesteld, zowel in tijd als in plaats. De meetwaarden zijn  $\pm 10\%$ .

#### Sessie 5B – Ventilatie-effectiviteit :

- De gemeten waarden in pA op meetpunt 8, en de berekende CRE waarden,  $CRE_{1,0}$  en  $CRE_{1,6}$  zijn aangegeven in tabel 6.

#### DISCUSSIE

De gemeten TRIO-concentraties in de rookserre krijgen enig reliëf als ze worden vergeleken met een typische waarde in redelijk schone buitenlucht van 0,02 pA. Wanneer het buiten warm is stijgt de sensoraflezing bij matig verkeer naar 0,05 – 0,06 pA. In de auto op de snelweg treden piekconcentraties op in de range 0,2 – 0,5 pA. De luchtkwaliteit in de rookserre kan dus als behoorlijk slecht worden gekarakteriseerd, zelfs bij hogere ventilatiecapaciteiten. TRIO is een notoire



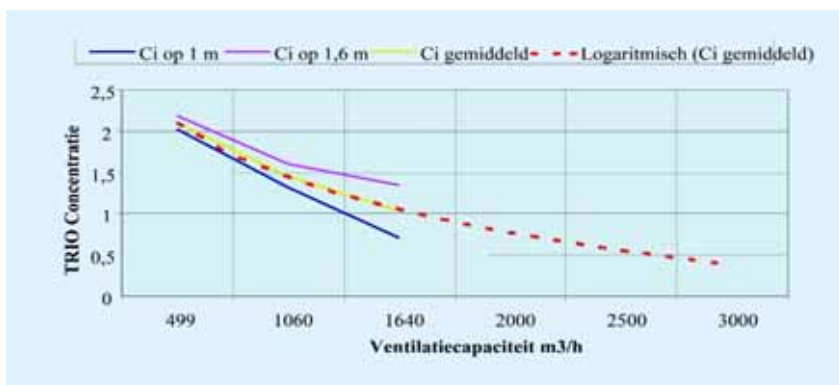
Metingen ventilatie effectiviteit.

- FIGUUR 9.

bron van luchtverontreiniging in het binnenmilieu!

De TRIO-concentratie in de rookserre neemt sterk af bij toenemende ventilatiecapaciteit; zie figuur 10. Logaritmisch extrapolerend zou de concentratie bij 3.000 m<sup>3</sup>/h op 0,5 pA uitkomen, wat ongetwijfeld de TRIO-absorptie in de kleding van bezoekers en daarmee de TRIO-verspreiding in het gebouw zal verminderen. Of dit ook de waargenomen luchtkwaliteit zal verbeteren is de vraag. TRIO bestaat uit een complexe cocktail van enkele duizenden componenten, waarvan de geurkwaliteit niet is gebonden aan de bij chemisch/fysische metingen gebruikte merkstoffen. De TRIO-concentratie ligt in de meeste gevallen onder de chemisch/fysische detectiegrens. [1].

De duidelijke relatie tussen TRIO-concentratie en ventilatiecapaciteit biedt overigens een uitstekende mogelijkheid<sup>2</sup> voor een behoefteafhankelijke regeling van het ventilatiedebiet. Het signaal van de UFP-sensor kan daartoe worden opgenomen in het regelcircuit van een luchtkwaliteitsregeling. Er zijn de



TRIO-concentratie rookserre in relatie tot ventilatiecapaciteit.

- FIGUUR 10.

auteur, ook na navraag bij de industrie, geen andere sensoren bekend die deze prestatie leveren.

Het potentiële toepassingsgebied van de UFP-sensor beperkt zich overigens niet tot rookruimten. Overal waar fijn stof PM<sub>2,5</sub> een risico vormt kan deze sensor voor ventilatieregeling worden ingezet. Voor toekomstige toepassingen wordt zelfs gedacht aan een multifunctionele ruimtesensor voor temperatuur, relatieve vochtigheid, CO<sub>2</sub>, en PM<sub>2,5</sub>.

#### CONCLUSIES


- De scheidingseffectiviteit is met een waarde van 0,97 zeer hoog, ook bij lagere ventilatiecapaciteiten. In de literatuur wordt een gemiddelde scheidingseffectiviteit van 0,9 vermeld [2].
- De ventilatie-effectiviteit is laag. Dit kan worden toegeschreven aan de koudeval langs de serrebuitengevel, en aan het ventilatiesysteem als zodanig. Zie wat hierover in het voorgaande is opgemerkt.
- Voor het realiseren van een hoge scheidingseffectiviteit is een ventilatiecapaciteit conform het Bouwbesluit voldoende.
- Voor het realiseren van een redelijke luchtkwaliteit moet worden gedacht aan een ventilatiecapaciteit in de orde van grootte van 4 à 6 keer het Bouwbesluit.

#### EPILOOG

Op de faculteit maakt men in het algemeen van zijn/haar hart geen moordkuil. Zo schrijft Hanneke Veldhuizen in B-NIEUWS<sup>3</sup> 15-18 april 2006 onder de titel "Rokers, rijp voor de dierentuin" *".....Want roken is nu wel echt slecht, ongezond en vies. Dat mag niet meer binnen. Rokers moeten buiten in de kou hun kankerstaaf naar binnen werken of anders op een speciaal voor hen ontworpen afwerkplek....Zo'n plek mag dus niet gezellig zijn. De tijd dat rokers nog als gezellig werden gezien is passé. Roken is slecht en dus ongezellig. Roken doe je staand, in een octatubehokje, achter glas. Geen leuke meubels; het moet er stinken en galmen en onaangenaam zijn. Roken is slecht. Rokers de slechtste mensen. En de mensen mogen ze aanstaren en uitlachen. Rokers, de paria van de huidige samenleving. Rijp voor de dierentuin".* Dit liegt er bepaald niet om, maar we

kunnen er ons voordeel mee doen door voor het ontwerp van rookserres in het algemeen hieruit de volgende aanbevelingen te formuleren:

- zorg voor een goed verzorgd interieur met behalve staplaatsen ook zitplaatsen. (In de rookserre van Bouwkunde is dit niet (meer) mogelijk);
- de ventilatiecapaciteit moet worden opgevoerd, in combinatie met een optimale ventilatie-effectiviteit. (In de rookserre van Bouwkunde is de ventilatiecapaciteit inmiddels opgevoerd tot 2.500 m<sup>3</sup>/h – 5\* Bouwbesluit! – Het effect hiervan op de sensorische luchtkwaliteit is echter nog maar matig);
- er moet aandacht worden besteed aan de akoestiek in een rookserre. De akoestiek in de rookserre van Bouwkunde zal worden verbeterd door een akoestische bekleding van de betonkolommen.

Een artikel onder de titel “Een afwerkplek voor sociaal gedrag? - Over rookruimten in gebouwen”<sup>4</sup> zal binnenkort worden gepubliceerd. Op basis van de Delftse ervaringen zullen hierin richtlijnen en aanbevelingen worden gegeven voor het ontwerp van rookserres in of aan gebouwen. 

#### REFERENTIES

1. Bluysen, Luscuere, van der Wal 1994. *Sorptie-effecten van sigaretten-rook in het binnenmilieu: chemisch/fysische versus sensorische evaluaties*. Bouwfysica Vol. 5, 1994, no. 4.
2. Wagner, J. et al 2004. *Environmental Tobacco Smoke Leakage from Smoking Rooms*. Journal of Occupational and Environmental Hygiene February 2004. ISSN1545-9624 print / 1545-9632 online.
3. Bronsema, B. en Luscuere, P.G. 2006. *Smoke free Architecture – Rookscheiding zonder muren*. BOUWFYSICA, Vol. 19, 2006, No.1. ISSN 0928-5377.

#### NOTEN

- 1 Houten plankjes met gaten waarin sigaretten kunnen smeulen, naar de bedenker hiervan “Staakmanplankjes” genoemd.
- 2 Internationaal: Demand Controlled Ventilation - DCV
- 3 B-NIEUWS is een wekelijkse uitgave van de Faculteit Bouwkunde van de TU Delft.
- 4 Bronsema, B. 2006. Een afwerkplek voor sociaal gedrag. Bouwfysica, vol. 20, 2006, No. 3.

## Berichten

### WERELDWIJDE DOMOTICASTANDAARD

De domoticastandaard KNX was al een officiële, Europese norm. Nu is de norm tevens verheven tot wereldwijde ISO/IEC standaard. Vooral de wijze waarop de communicatie binnen de KNX standaard verloopt, is als ISO/IEC standaard erkend. Dit betekent dat deze domoticastandaard,

die als een afspraak onder toelevanciers begon, in korte tijd is uitgegroeid tot eerst de Europese EN 50090 norm voor domotica en nu ook tot een wereldwijd geaccepteerde standaard.

Info. [www.knx.nl](http://www.knx.nl)

### BINNENKLIMAAT OP SCHOLEN

Klimaatbeheersingsfabrikant Jaga gaat op alle scholen, zowel voortgezet als basis, gratis de luchtkwaliteit in de klaslokalen meten. Daartoe schrijft de fabrikant dit najaar schooldirecteuren aan om ze uit te dagen de proef op de som te nemen. In eerste instantie is het de bedoeling om de schoolleiding bewust te

maken van een goede luchtkwaliteit in de lokalen. Jaga verstrekt na meting samen met de – overigens vertrouwelijke resultaten – uitgebreide informatie over mogelijke oplossingen. Het is vervolgens aan het schoolbestuur om daar iets mee te doen.

Info. [www.theradiatorfactory.com](http://www.theradiatorfactory.com)

### METAPART GROEP BIJ TEMPUS

De Metapart Groep heeft zich aangesloten bij Tempus Installatiebedrijven. Het contract werd hiervoor getekend door de directeuren E. Numan van Metapart en M. van der Linden van Tempus. Tempus Installatiebedrijven, 100% dochter van Eneco Energie, zet met deze overname een vervolgstap in de ingezette groeistrategie in Noord-Holland. De Metapart Groep

is een modern installatie- en servicebedrijf met een omzet van meer dan € 16 mln en 160 medewerkers met vestigingen in Amsterdam, Badhoevedorp en Lelystad. De activiteiten vinden voornamelijk in de Randstad plaats.

Info. [www.tempus.nl](http://www.tempus.nl).

### MEER DAN ROOSTERS

Halton, de Finse producent/leverancier van luchtverdeelapparatuur, heeft haar website vernieuwd: [www.halton.nl](http://www.halton.nl). Het bedrijf heeft nu alle bedrijfsonderdelen (Indoor Air, Foodservice, Marine en Clean Air) overzichtelijk op internet gezet. Daarmee rekent Halton af met het idee uitsluitend leverancier van

roosters te zijn. Het programma gaat verder: zo is deze internationale onderneming wereldmarktleider in grootkeukenventilatiesystemen en produceert het (lucht)filters en ventilatieonderdelen voor schepen.

Info. [www.halton.nl](http://www.halton.nl)

### STRATEGISCHE SAMENWERKING

ICT Automatisering NV (ICT) en Webeasy Products BV zijn een strategische samenwerking aangegaan. ICT zal als strategische partner kennis en software professionals leveren aan Webeasy Products voor het (mede) ontwikkelen van nieuwe producten. Omgekeerd levert Webeasy

Products in deze samenwerking producten, gebaseerd op internettechnologie, voor het besturen van technische installaties binnen de markten energie, gezondheidszorg en domotica.

Info. [www.webeasy.nl](http://www.webeasy.nl)