

Ventilatie van ETA3- ruimten in gebouwen (1)

De Europese norm prEN 13779 (CEN 2004) onderscheidt voor verschillende ruimten in gebouwen vier klassen van afnemende luchtkwaliteit, ETA1 t/m ETA4. Klasse ETA3 staat voor ruimten met een hoge graad van luchtverontreiniging door emissie van vocht, processen, chemische verontreinigingen e.d. die de luchtkwaliteit substantieel reduceren. Als voorbeelden worden genoemd toilet- en wasruimten, keukens, sommige chemische laboratoria, reproruimten, en speciaal ontworpen rookruimten. Ook warme restaurants en sommige werkplaatsen zouden tot deze klasse kunnen worden gerekend. Klasse ETA4 staat voor ruimten met een zeer hoge graad van luchtverontreiniging door geuren en verontreinigingen die schadelijk voor de gezondheid kunnen zijn.

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

De ventilatie van dergelijke ruimten dient twee doelen. In de eerste plaats moet zoveel mogelijk worden voorkomen dat lucht uit deze ruimten naar de schonere ETA1 en ETA2-ruimten ontwijkt. Als parameter hiervoor wordt het begrip scheidingseffectiviteit gebruikt. In de tweede plaats moet aan de personen die deze ruimten bezoeken, of er een werkplek hebben, een zo goed mogelijke luchtkwaliteit worden geboden. Belangrijke invloedsfactoren hierbij zijn de ventilatiecapaciteit- en effectiviteit, eventuele windbelasting en infiltratie, drukhiërarchie, geometrie en ligging, evenals de afscheiding tussen ETA3/4 en ETA1/2-ruimten.

Deze invloedsfactoren zijn in ogenschouw genomen en toegepast op een speciale rookruimte in de faculteit Bouwkunde van de TU Delft, die kan worden beschouwd als ETA3, en bij topdrukte zelfs als ETA4-ruimte. De

benaderingswijze en de resultaten van het onderzoek zijn echter ook in andere situaties bruikbaar.

De beschrijving van het betreffende onderzoek is gesplitst in twee delen: Deel 1 gaat in op het ontwerp en de realisatie van de rookruimte, een theoretische benadering. In Deel 2 wordt met metingen nagegaan hoe de theoretische benadering in de praktijk uitpakt.

VOORGESCHIEDENIS

Op basis van de Tabakswet 2002 is in veel gebouwen roken alleen toegestaan in afgesloten rookruimten. Door de fysieke scheiding van rokers en niet-rokers gaat de visuele, functionele en sociale eenheid van mensen en organisaties meestal verloren. Dit probleem kan worden opgelost door in gemeenschappelijke ruimten rookzones te maken, die niet door wanden maar

met luchtgordijnen van de rookvrije zone worden gescheiden. Dat dit een reële mogelijkheid is werd aangetoond in het onderzoeksproject “Smoke free Architecture”, uitgevoerd in de centrale hal van de faculteit Bouwkunde van de TU Delft. Op basis van dit onderzoek zijn randvoorwaarden en technische uitgangspunten geformuleerd voor een succesvolle toepassing van dit concept in de zorgsector en de horeca [1].

Het eerste halfjaar van 2005 heeft deze rookzone naar tevredenheid als rookruimte gefunctioneerd. Na een inspectie door de VWA (Voedsel en Waren Autoriteit) heeft de faculteit onvoldoende redenen gezien om op basis van een gelijkwaardigheidverklaring het gebruik van de rookzone te continueren. In opdracht van de decaan zijn daarom de luchttechnische voorzieningen hiervan ontmanteld en is in het gebouw een totaal rookverbod ingesteld. Als vervolg op dit project is inmiddels een afsluitbare rookserre met ventilatiesysteem aan de centrale hal gerealiseerd, die in maart 2006 in gebruik is genomen. De prestaties van deze ruimte in termen van scheidingseffectiviteit en ventilatie-effectiviteit worden in het voorliggende artikel gepresenteerd. De rookserre werd op 7 maart 2006 door de decaan van de faculteit, prof. J. Rots officieel geopend. Het ventilatiesysteem werd hierbij meteen zwaar op de proef gesteld. Zie figuur 1

* TU Delft – Faculteit Bouwkunde

**Phillips Research, Eindhoven

INRICHTING ROOKRUIMTEN TU DELFT

Het "Advies inrichten van Rookruimten" van de TUD zegt hierover het volgende:

Er zijn door de wetgever geen specifieke technische eisen geformuleerd. De inrichting wordt getoetst op het feit of overige gebruikers van het gebouw er hinder door ondervinden. Dit zal ook in de praktijk aanwijzingen gaan opleveren die serieus moeten worden genomen.

Om zonder onnodig hoge investeringen de kans op hinder aanvaardbaar klein te laten zijn worden de volgende criteria aangehouden:

- deuren voorzien van een dranger om het ontsnappen van rook naar de naastliggende binnenruimten te beperken;
- actieve ventilatie die een redelijke onderdruk in stand kan houden is noodzakelijk;
- afgezogen lucht mag niet worden gerecirculeerd, ook niet na behandeling door rookfilters;
- per roker te rekenen op minimaal 2 m² vloeroppervlak;
- ventilatiecapaciteit instellen op 6 x het ruimtevolumen per uur.

In veel gebouwen is de rookruimte een afgelegen en Spartaans ingericht vertrek, waardoor tijdverlies optreedt en rokers onnodig worden gestigmatiseerd. De faculteit Bouwkunde heeft het als een uitdaging gezien een geïntegreerde oplossing te bieden, die recht doet aan architectuur en techniek en respect voor de roker uitstraalt.

DE ROOKSERRE

De rookserre is gesitueerd tegenover de liften naast de centrale hal, de ontmoetingsplaats van studenten en docenten, in het hart van het gebouw. In de rookserre worden rokers en niet-rokers weliswaar fysiek gescheiden, maar door de centrale ligging en de transparantie van de scheidingswand blijft de visuele, functionele en sociale eenheid van mensen en organisaties grotendeels in stand.

De eerste opzet van de rookserre was een buitenruimte, waarin rokers beschut tegen regen en wind een sigaretje konden roken. De ruimte was in deze opzet natuurlijk geventileerd. De vraag werd echter gesteld of, wat betreft de ruimtetemperatuur, aan rokers in het stookseizoen iets meer comfort kon



Officiële opening van de rookserre.

- FIGUUR 1 -

worden geboden. Het was hierbij wel van belang dat de rookruimte het karakter van een niet verwarmde ruimte zou behouden, omdat anders qua thermische uitvoering en voorzieningen voldaan moest worden aan de eisen van het Bouwbesluit, en de daarin opgenomen energieprestatie. Dit was met de eerste opzet van het ontwerp niet te realiseren; in het definitief ontwerp is met deze aspecten rekening gehouden.

Het ontwerp van de rookserre is gemaakt door prof. Mick Eekhout, hoogleraar leerstoel productontwikkeling en onderzoeksnestor van de afdeling Bouwtechnologie (www.mickeekhout.nl). Eekhout is erin geslaagd een opvallend, onopvallende serre te maken die zich vrijwel naadloos aanlijkt tegen de buitengevel van het door de befaamde architect van den Broek ontworpen gebouw. De uitvoering is verzorgd door Octatube Space Structures BV (www.octatube.nl) in Delft, dat gespecialiseerd is in meervoudig gekromde constructies (BLOB) voor de bouw en de architectuur. De serre is uitgevoerd in blank gelamineerd glas 10.10.4 met thermisch verzinkte stalen profielen,

afgewerkt met poedercoating. Het vloeroppervlak bedraagt (29*6,85=) 29 m². De hoogte is 6,85 m en de bruto inhoud ca. 200 m³. De rookserre biedt plaats aan 24 staande rokers aan vier rooktafels; de wens om ook zitplaatsen te creëren is hierdoor niet gehonoreerd. Gebaseerd op metingen bij het hierboven genoemde project "Smoke free Architecture", zal de maximum bezetting op een normale dag gemiddelde bestaan uit ca. vijftien rokers.

De serre wordt mechanisch geventileerd en daardoor tevens verwarmd met behulp van een deel van de afgezogen lucht uit het onderstation van de cv-installatie, die verder in de fietsenkelder wordt afgevoerd. Door het gebruik van onbenutte restwarmte heeft de bouw van de rookserre geen consequenties voor de energieprestatie van het faculteitsgebouw als zodanig.

VENTILATIECAPACITEIT ROOKSERRE

De ventilatie-eisen volgens het Bouwbesluit vragen voor een dergelijke ruimte een ventilatiecapaciteit van 4,8 dm³/s.m², dat neerkomt op ca. 504 m³/h of (504/24=) 21 m³/h per per-

soon bij piekbezetting en (504/15=) 33,6 m³/h bij gemiddelde maximum bezetting. Volgens de Europese norm prEN 13779 (CEN 2005) is de luchtkwaliteit dan minder dan IDA 4 met 36 m³/h. Voor de hoogste luchtkwaliteit IDA 1 zou de ventilatiecapaciteit groter moeten zijn dan 108 m³/h per persoon, oftewel 3 à 5 keer zoveel als het Bouwbesluit vraagt. Niet alleen met het oog op de luchtkwaliteit in de rookserre, maar ook om rookverspreiding in het gebouw via de kleding van de rokers te reduceren is het gewenst de rookconcentratie in de rookruimte zo laag mogelijk te houden. Hiervoor is een grotere ventilatiecapaciteit nodig. Het ventilatiesysteem van de rookserre heeft een drievoudige functie:

- luchtverversing door afvoer van de omgevingstabaksrook, hierna verder aangeduid met TRIO (Tabaksrook in de Omgeving);
- het realiseren van een onderdruk in de rookserre t.o.v. de centrale hal;
- verwarming van de serre tijdens het stookseizoen.

De ventilatiecapaciteit wordt mede bepaald door de gewenste ruimtetemperatuur in de rookserre tijdens het stookseizoen; de warme toevoerlucht is immers afkomstig uit het onderstation van de cv-installatie. Op basis van hierna gepresenteerde berekeningen is uitgegaan van een ventilatiecapaciteit van totaal 1.600 m³/h overeenkomend met een ventilatiefrequentie van 8 h⁻¹ en 67 m³/h per persoon bij maximale bezetting. Dit is ruim drie maal zoveel als door het Bouwbesluit wordt geëist. Het is gebleken dat deze capaciteit nog als te laag wordt ervaren.

DRUKHIERARCHIE EN LUCHTBALANS

De rookruimte wordt aan de buitenzijde begrensd door een glaspui op het oosten met een oppervlak van ca. 140 m² inclusief glasdak. De infiltratie door deze pui bij sterke oostenwind mag niet worden verwaarloosd, omdat hierdoor de afzuigcapaciteit te klein zou kunnen worden en in het ernstigste geval zelfs overdruk in de rookruimte zou kunnen ontstaan. Het infiltratiedebiet kan worden berekend met behulp van de formule (Recknagel 2000):

$$V = \sum (a.l.) * \sqrt[3]{\Delta p^2} \quad (1)$$

Waarin:

- V = infiltratiedebiet m³/h
- A = voegdoorlaatcoëfficiënt in m³/m l.h. Δp^{2/3}
 - Voor niet te openen delen te stellen op 0,20
- L = voeglengte in m
 - ca. 104 m
- Δp = drukverschil over de buitengevel in Pa
 - Op basis van 5 Beaufort¹ (vrij krachtige wind, 8 – 10,7 m/s) geraamd op maximaal ca. 50 Pa.

Met behulp van formule 1 is de maximum infiltratie geraamd op ca. 300 m³/h. Op basis hiervan is de luchtbalans ingesteld, als aangegeven in tabel 1.

Het ventilatiesysteem is opgezet als “upflow” systeem, zie hierna, waardoor het in principe zou kunnen werken als kwelventilatie (Meestal aangeduid met “verdringingsventilatie”). Hierbij is het belangrijk dat het luchtdebiet groter is dan de opwaartse luchtstroming van 20 dm³/s (72 m³/h) die door de natuurlijke thermiek van personen wordt veroorzaakt [7]. Een toevoerdebiet van 1.300 m³/h is dus voldoende voor (1.300/72=) 18 personen. Bij volledi-

ge bezetting met 24 personen zou (24*72=) 1.728 m³/h nodig zijn. Of, en in hoeverre het ventilatiesysteem echter geschikt is om als kwelventilatie te functioneren wordt hierna nader bekeken.

RUIMTETEMPERAATUUR IN DE ROOKSERRE

De rookserre verliest warmte door transmissie via de buitengevel van enkel glas. Warmtewinst wordt verkregen uit de hal door transmissie via de glaspui en door de vloer. Verder wordt de rookruimte verwarmd door de ingeblazen ventilatielucht afkomstig uit het onderstation.

Er is een statische berekening gemaakt van de ruimtetemperatuur in de rookruimte bij verschillende buitentemperaturen. Hierbij zijn de uitgangspunten gehanteerd, als aangegeven in tabel 2.

Volgens de statische berekening kan het verband tussen ruimtetemperatuur en buitentemperatuur worden uitgedrukt in de volgende vergelijkingen:

$$T_i = 14,7 + 0,337 T_e \text{ voor } U = 3 \text{ W/m}^2\text{K} \quad (2)$$

$$T_i = 9,80 + 0,565 T_e \text{ voor } U = 6 \text{ W/m}^2\text{K} \quad (3)$$

	Windstille	Wind 5 m/s
Luchtafzuigdebiet	1.600 m ³ /h	1.600 m ³ /h
Infiltratie vanuit de hal	300 m ³ /h	0 m ³ /h
Infiltratie van buiten	0 m ³ /h	300 m ³ /h
Luchttoevoerdebiet	1.300 m ³ /h	1.300 m ³ /h

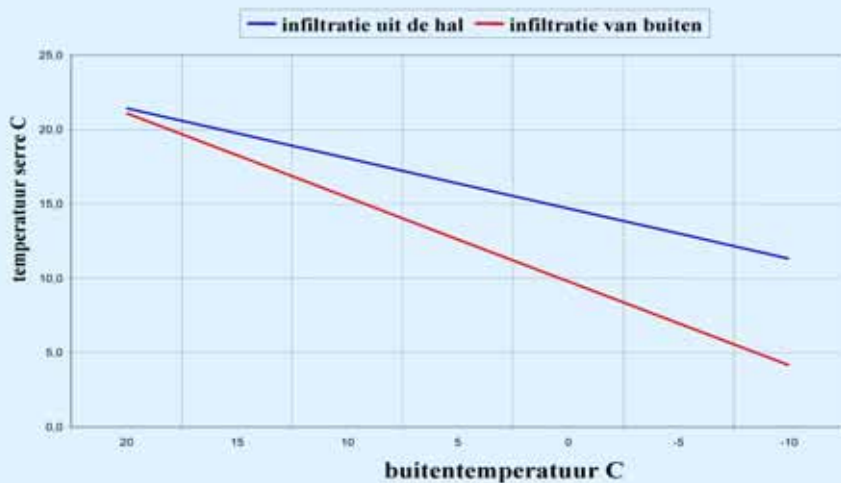
Luchtbalans rookserre.

-TABEL 1-

- Omhulling rookruimte enkel glas bij windaanval	U = 6,0 W/K.m ²
- Omhulling rookruimte enkel glas bij windstille	U = 3,0 W/K.m ²
- Glaspui hal enkel glas	U = 3,0 W/K.m ²
- Betonvloer	U = 2,4 W/K.m ²
- Ventilatielucht toevoersysteem	Q _v = 1.300 m ³ /h
- Infiltratie uit de hal	Q _{i,hal} = 300 m ³ /h
- of Infiltratie buitenlucht	Q _{i,e} = 300 m ³ /h
- Temperatuur ventilatielucht	T _v = 25 °C
- Temperatuur hal	T _{hal} = 20 °C

Uitgangspunten temperatuurberekeningen rookserre.

-TABEL 2-



Ruimtetemperatuur rookserre in relatie tot de buitentemperatuur.

- FIGUUR 2 -

Figuur 2 laat de resultaten van deze globale analyse zien.

Bij een buitentemperatuur van $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (ongeveer de laagst optredende overdag) wordt bij windstil weer een ruimtetemperatuur van $13,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ bereikt indien $1.300\text{ m}^3/\text{h}$ toevoerlucht met $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ wordt ingeblazen en $300\text{ m}^3/\text{h}$ met $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ uit de hal wordt aangezogen. Bij sterke Oostenwind infiltreert $300\text{ m}^3/\text{h}$ buitenlucht in de rookserre, en wordt geen lucht uit de hal meer aangezogen. De temperatuur in de rookruimte daalt tot $8,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, niet alleen tengevolge van de infiltratie van koude buitenlucht maar ook door de hogere U-waarde van de buitengevel ($6,0$ i.p.v. $3,0\text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$). Hierbij is uitgegaan van een constante inblaasstemperatuur van $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Waarschijnlijk stijgt deze bij lagere buitentemperaturen, maar meetwaarden hiervan zijn niet bekend.

Door de aanwezigheid van personen en enige zoninstraling kan de temperatuur enkele graden stijgen. Buiten het stookseizoen kan de ruimtetemperatuur boven $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ stijgen. Omdat in dat geval de cv-installatie buiten bedrijf is zal ook de temperatuur van de toevoerlucht lager zijn. Voor oververhitting heeft daarom weinig vrees te bestaan. Met ruimtetemperaturen als bovengenoemd wordt redelijk voldaan aan de wens om rokers in het stookseizoen iets meer comfort te bieden dan alleen beschutting tegen regen en wind.

HET VENTILATIESYSTEEM

De rookserre is voorzien van vier ronde rooktafels bevestigd op stalen buizen $\text{Ø } 323,9 \times 4\text{ mm}$ voorzien van een perforatie $\text{Ø } 10\text{ mm}$, h.o.h. 60 mm ,

t.b.v. de luchttoevoer. De inblaasnelheid in de perforaties is 5 m/s , waarmee een snelle afbouw van de luchttemperatuur wordt beoogd. Een te hoge inblaasstemperatuur zou de ventilatie-effectiviteit van het upflow systeem nadelig beïnvloeden. De hoge inblaasnelheid en de inherente inductie van ruimtelucht werken anderzijds het beoogde kwel- of verdringingseffect tegen. Mede door de koudeval langs de serrebuitengevel is overigens gebleken dat ondanks de toevoer van ventilatielucht op een laag niveau nauwelijks van een verdringingseffect kan worden gesproken. Zie hierna.

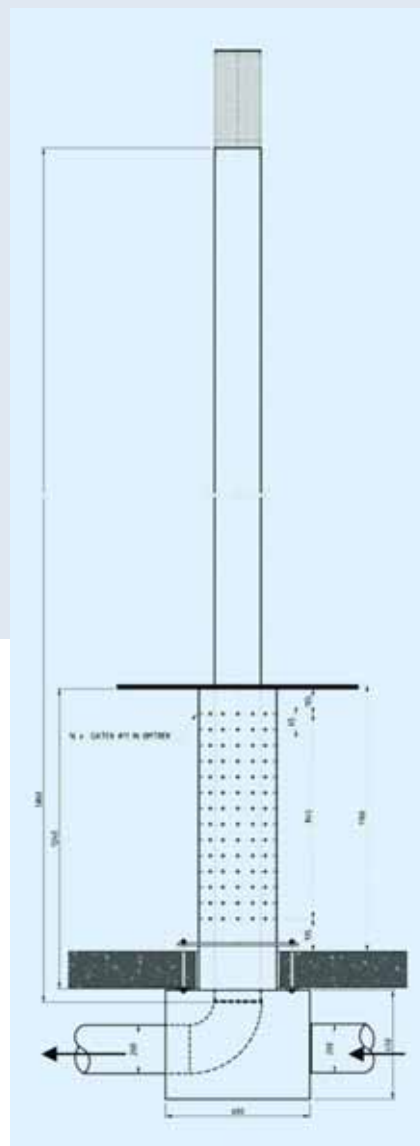
De lucht wordt hoog in de rookserre afgezogen via stalen buizen $\text{Ø } 193,7 \times 4\text{ mm}$ met een lengte van ca. 6 m , die concentrisch in de luchttoevoerbuizen zijn aangebracht - zie figuur 3. Dit ook architectonisch geslaagde geïntegreerde ventilatiesysteem werd ontworpen nadat verschillende varianten voor de luchtafzuiging met dakventilatoren door de zeer kritische huisvestingscommissie waren afgewezen.

De luchttoevoer- en afzuigvoorzieningen zijn in de kelder aangesloten op bestaande afzuiginstallaties. De installatie is hierdoor dus zowel thermisch als elektrisch energieneutraal. Er zijn inregelmogelijkheden voorzien voor het testen van de installatie bij verschillende luchtdebieten.

PRESTATIES VAN HET VENTILATIECONCEPT - ANALYTISCHE BENADERING

Scheidingseffectiviteit

Als maat voor de prestatie van de rookserre wordt de scheidingseffectiviteit η_s gebruikt, die wordt gedefinieerd als:



Geïntegreerd ventilatiesysteem.

- FIGUUR 3 -

$$\eta_s = \frac{C_i - C_e}{C_i} = 1 - \frac{C_e}{C_i} \quad (4)$$

Waarin

C_i = TRIO concentratie in de rookserre

C_e = TRIO concentratie in de hal buiten de rookserre

De TRIO concentraties in de rookserre worden gemeten op ademhoogte tussen $1,1$ en $1,8\text{ m}$ resp. $C_{i,1,1}$ en $C_{i,1,8}$

Het is niet goed mogelijk een analytisch model te ontwikkelen voor het voorspellen van de scheidingseffectiviteit. De dissipatie van TRIO naar de hal is wellicht nog te modelleren, maar de TRIO-concentratie buiten de rookserre is in hoge mate afhankelijk van het ruimtevolumen, de luchtbewegingen en de ventilatie van de hal. De scheidingseffectiviteit kan daarom slechts worden bepaald op basis van metingen.

Ventilatie-effectiviteit

Algemeen

Het ventilatiesysteem is opgezet als upflow systeem en zou daardoor in principe als kwelventilatie kunnen functioneren, ware het niet dat verschillende condities zich hier tegen verzetten. De bedoeling van de lage luchttoevoer bij kwelventilatie is om verontreinigingen in de lucht met de opwaartse luchtstroom mee af te voeren, en boven in de ruimte af te zuigen, waardoor een hoge ventilatie-effectiviteit kan worden gerealiseerd. Randvoorwaarden hiervoor zijn de toevoer van lucht die enkele graden koeler is dan de ruimtetemperatuur, een voldoende luchtdebiet om de natuurlijke thermiek van warmtebronnen te voeden en de afwezigheid van versturende factoren. Aan deze randvoorwaarden wordt in het ontwerp van de rookserre niet voldaan, want:

- de temperatuur van de toegevoerde lucht is hoger dan de ruimtetemperatuur. De toevoerlucht moet immers ook de rookserre verwarmen;
- de deuren van de rookserre gaan vele malen open en dicht voor de passage van rokers;
- de koudeval langs de serre buitenzijde veroorzaakt een neerwaartse stroming van verontreinigde lucht.

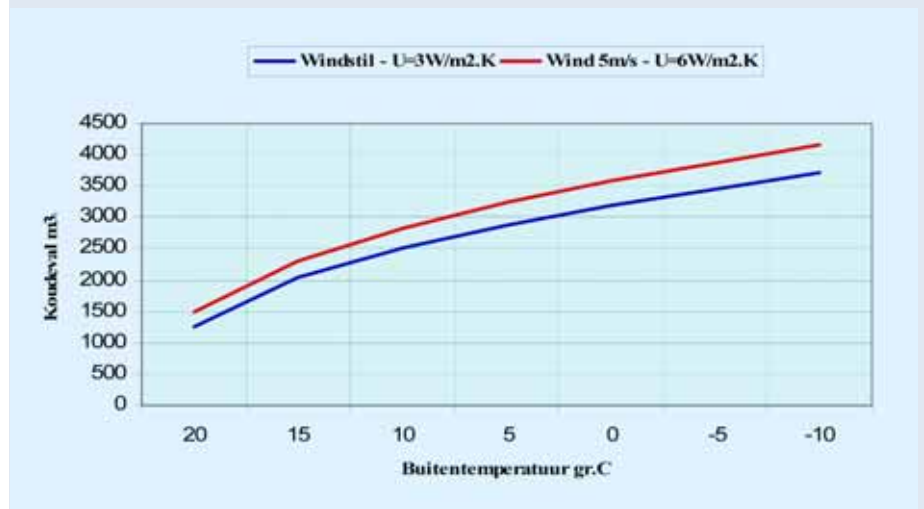
Op deze punten wordt hierna ingegaan

Temperatuur toevoerlucht

In het stookseizoen is de temperatuur van de ingeblazen lucht altijd hoger dan de ruimtetemperatuur, waardoor de lucht niet optimaal over het gehele vloeroppervlak zal worden verdeeld. Door de snelle temperatuurafbouw en de distributie vanuit de poten van de rooktafels, vlakbij de rokers, is een effectieve afvoer van TRIO echter wel waarschijnlijk. Metingen zullen dit moeten bevestigen.

Open deuren

Ideaal zou zijn geweest de twee deuropeningen van de rookserre te voorzien van luchtgordijnen, die een ideale toegankelijkheid en een uitstekende afsluiting van de serre zouden hebben gevormd. Gezien de transparante binnengevel was deze optie uit architectonische overwegingen niet uitvoerbaar. Bovendien zou dit wellicht problemen hebben opgeleverd met de inspecteur van de VWA.



Koudeval in m³/h in relatie tot de buitentemperatuur.

- FIGUUR 4-

Als tweede goede mogelijkheid is de toepassing van zelfsluitende of automatische schuifdeuren overwogen. Deze pasten echter niet in het concept, noch budgettair, noch qua bouwtechnische mogelijkheden.

Ten slotte zijn glazen scharnierdeuren toegepast. Deze "pompen" bij openen en sluiten een hoeveelheid lucht uit de rookserre naar de centrale hal vice versa. Onder isotherme omstandigheden bedraagt deze hoeveelheid ca. 672 dm³ per keer [8]. Bij een gemiddelde bezetting van vijftien rokers, die ieder 15 minuten in de rookserre verblijven, worden de deuren 120 keer per uur geopend en gesloten (twee keer per roker), waardoor (120*672*10-3=) 80 m³/h TRIO naar de hal verdwijnt. Ten opzichte van de ventilatiecapaciteit van 1.600 m³/h is dit een betrekkelijk kleine hoeveelheid, die op zich de upflow van een kwelventilatie niet al te ernstig behoeft te verstoren.

Koudeval

De convectiestroom die ontstaat langs een verticaal vlak kan worden berekend met de volgende formule [7]. De formule geldt voor turbulente stroming die in dit geval met zekerheid zal optreden.

$$q_{v,z} = 2,75 \Delta\theta^{0,4} z^{1,2} \quad (5)$$

Waarin:

$q_{v,z}$ = verticale luchtstroom -dm³/s.m

$\Delta\theta$ = temperatuurverschil -K

z = hoogte van het verticale vlak -m

De serre-buitengevel heeft een oppervlak van (H*B= 6,65*16,40) 109 m². Het temperatuurverschil $\Delta\theta$ tussen de

lucht in de rookserre en het glasvlak is afhankelijk van de buitentemperatuur en de windsnelheid. Naarmate het buiten kouder is en het harder waait daalt de temperatuur in de rookserre en daarmee ook de binnoppervlakte-temperatuur van de serre buitenzijde. Een statische berekening levert de volgende vergelijkingen op voor de relatie tussen het temperatuurverschil $\Delta\theta$ in relatie tot de buitentemperatuur.

$$\Delta\theta = 5,88 - 0,256T_c \text{ voor } U = 3 \text{ W/m}^2\text{.K} \quad (6)$$

$$\Delta\theta = 7,84 - 0,348T_c \text{ voor } U = 6 \text{ W/m}^2\text{.K} \quad (7)$$

De uitwerking van deze formules is weergegeven in figuur 4. Bij een buitentemperatuur van -3 °C, de laagst voorkomende overdag, heeft de koudeval een omvang in de orde grootte van 3.500 m³/h. Maar ook bij een meer gematigde buitentemperatuur van bijvoorbeeld 15 °C ligt de koudeval nog steeds boven 2.000 m³/h.

CONCLUSIES

Door de aanzienlijke koudeval, groter dan het toevoerdebiet, kan nauwelijks meer van kwelventilatie worden gesproken. Naarmate de buitentemperatuur daalt krijgt het systeem steeds sterker het karakter van mengventilatie. Dit is niet van belang voor de scheidings-effectiviteit, maar wel voor de luchtkwaliteit in de rookserre. De door de koudeval in gang gezette neerwaartse luchtstroom is immers verontreinigd met TRIO.

Wordt vervolgd in deel 2

REFERENTIES

1. Bronsema, B. en Luscuere, P.G. 2006. *Smoke free Architecture – Rookscheiding zonder muren*. BOUWFYSICA, Vol. 19, 2006, No.1. ISSN 0928-5377.
2. CEN 2005 pr EN 13779. *Ventilation for non-residential buildings – Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems*. www.cen.org
3. ISO 18144, 2003. *Environmental tobacco smoke – Estimation of its contribution to respirable suspended particles – Method based on solanesol* (First edition 2003-07-15).
4. ISO 18145, 2003. *Environmental tobacco smoke – Determination of vapour phase nicotine and 3-ethenylpyridine in air – Gas chromatographic method* (First edition 2003-07-15).
5. Mundt, E. et al 2004. *Ventilation Effectiveness*. REHVA Guidebook no.1. Federation of European Heating and Airconditioning Associations REHVA. ISBN 2-9600468-0-3.
6. Recknagel 2000. *Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik*. Recknagel Sprenger Schramek, 69ste druk. R. Oldenbourg Verlag München Wien. ISBN 3-486-26215-7.
7. Skistad, H (ed) 2002. *Displacement Ventilation in non-industrial premises*. REHVA Guidebook no.1. Federation of European Heating and Airconditioning Associations REHVA. ISBN 82-594-2369-3.
8. 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.

NOOT

* Windkracht 5 Beaufort uit het Oosten komt zelden voor.

ROKEN EN GEZONDHEID

Dat roken schadelijk is voor de gezondheid is een gegeven dat mondiaal niet ter discussie staat. Dat roken echter ook een moeilijk uitroeibaar fenomeen blijkt te zijn, is eveneens duidelijk. Daarom publiceert de TVVL over technische oplossingen die, gegeven de gezondheidsrisico's, zo goed mogelijk op dit fenomeen anticiperen.

Voor de volledigheid verwijst de redactie van TVVL Magazine hierbij ook naar twee berichten van (zuster-)organisaties, ASHRAE en REHVA. Het ASHRAE artikel waarnaar wordt verwezen, is in zijn geheel te downloaden via de ASHRAE website; de REHVA-guideline nr. 4 is via de TVVL te bestellen als papercopy.

ASHRAE Position on ETS Cited in Newly Released Government Report

A newly released report from the U.S. Surgeon General echoes ASHRAE's position that adverse health effects related to tobacco smoke cannot be eliminated through filtration or ventilation. In its position document published last year, ASHRAE determined that although complete separation and isolation of smoking rooms can control environmental tobacco smoke exposure in non-smoking spaces in the same building, adverse health effects for the occupants of smoking areas cannot be controlled by ventilation.

"ASHRAE's position is that the only way to effectively eliminate health risk associated with indoor exposure is to ban smoking activity," Terry Townsend, P.E., ASHRAE president, said. "ASHRAE is pleased that our position was recognized by the U.S. government."

Findings from ASHRAE's Environmental Tobacco Smoke Position Document as well as guidance from ASHRAE's indoor air quality standard and ASHRAE Journal and Transactions articles are referenced in the report, *The Health Consequences of Involuntary Exposure to Tobacco Smoke*.

The U.S. Surgeon General report reaches six conclusions, including the fact "that eliminating smoking in indoor spaces fully protects nonsmokers from exposures to secondhand smoke. Separating smokers from nonsmokers, cleaning the air, and ventilating buildings cannot eliminate exposures of nonsmokers to secondhand smoke." The supporting evidence for that conclusion notes that "ASHRAE, the preeminent U.S. body on ventilation issues, has concluded that ventilation technology cannot be relied on to control health risk from secondhand smoke exposure."

To obtain a free copy of the ASHRAE position document, visit www.ashrae.org/positiondocument

REHVA-guidebook nr. 4 Ventilation and smoking

The topic of guidebook on ventilation and environmental tobacco smoke is extremely important in respect of indoor air quality, health and energy consumption. REHVA realises that the best protection against the environmental tobacco smoke is to ban the smoking indoors. But if the smoking is allowed indoors, like it is in many countries, the ventilation can be effectively used to reduce the exposure to the environmental tobacco smoke. The purpose of this guidebook is present the state-of-the-art technology of controlling the environmental tobacco smoke indoors. The guidebook presents latest ventilation technology and illustrates the use of the technology with several practical examples for application. The book is intended for the designers, installers, architects, restaurants and building owner. With its illustrations it is an excellent text book also for the vocational training".