



## ROOKTESTEN IN DE NIEUWE LUCHTHAVEN VAN BRUSSEL- NATIONAAL



Op 28 april 1994 werden rooktesten uitgevoerd in het nieuwe winkelcentrum van Brussel-Nationaal.

De heer Louis Tobback, Minister van Binnenlandse Zaken en Ambtenarenzaken, woonde deze gebeurtenis bij.

In de nieuwe gebouwen (waarvan de constructie nog in uitvoering is) van de luchthaven van Brussel-Nationaal werden op 28 april 1994 rooktesten uitgevoerd door de N.V. IFSET S.A., in samenwerking met enkele medewerkers van het Fire Research Station (UK). De bedoeling van de testen was de werking van het rook- en warmteafvoersysteem (RWA-systeem) na te gaan.



## HET GEBOUW

De nieuwe terminal van de luchthaven van Brussel-Nationaal bevat een immens taxfree winkelcentrum van ongeveer 150 m lengte, 30 m breedte en 17 m hoogte. Dit complex bezit verschillende brandbeveiligingssystemen, waaronder een RWA-systeem. Dit systeem moet de klanten toelaten in alle veiligheid de twee verdiepingen van het shoppingcentrum te evacueren en de rooklaag boven de hoofden van de personen op de bovenste verdieping te stabiliseren.

## NOODZAAK VAN DE TEST

In tegenstelling tot de meeste andere brandbeveiligingssystemen geïnstalleerd in een gebouw, is het moeilijk testen uit te voeren op een RWA-systeem dat volledig afhankelijk is van de natuurlijke stroomconvectie van warme rook ontwikkeld door een brand. Men kan hoogstens de mechanische werking van zijn componenten nagaan.

Tijdens het ontwerp van RWA-systemen zijn de berekeningen bovendien gebaseerd op eenvoudige meetkundige principes, wat niet het geval is voor andere brandbeveiligingssystemen. In geval van complexere gebouwen zal men bij het ontwerp van dergelijke systemen een beroep moeten doen op het gezond verstand en wordt er dikwijls gewerkt met benaderingen. Men moet altijd rekening houden met de mogelijkheid van een onverwachte gebeurtenis in een gebouw; op dat ogenblik zouden de veiligheidsmarges niet meer worden gerespecteerd.

Wat het gebruikte beveiligingssysteem ook moge zijn, een vergissing in het ontwerp of een constructiefout zijn altijd mogelijk. De installatie beantwoordt dan niet meer aan de opgelegde eisen. Een rookcontrolesysteem kan ook plotseling invloed hebben op andere systemen. De doeltreffendheid van een HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning) systeem kan worden aangetoond met behulp van testen en proeven, maar deze procedure kan niet worden toegepast op RWA-systemen. BATC (Brussels Airport Terminal Company) heeft echter de doeltreffendheid van zijn systeem willen bewijzen. Daarom werd er een beroep gedaan op N.V. IFSET S.A. om in samenwerking met het Fire Research Station (UK) een reeks testen te organiseren en uit te voeren.



## DE TEST



Om de vuurhaard te simuleren werden twee bakken gevuld met ethanol. Rechts tussen de twee zuilen hangt een "ladder" met hoogte-aanduidingen voor de meting van de hoogte van de rooklaag.

De testen op RWA-systemen werden voor het eerst uitgevoerd in Australië (Ref. 1 ) door het Fire Research Station. Een test op reële vuurhaarden werd in 1991 uitgevoerd in een atrium ad hoc te Preston (Ref. 2).

Om de testen in Zaventem uit te voeren, gebruikte het Fire Research Station twee bakken gevuld met ethanol; dit product is immers niet giftig en niet corrosief. Het vuur had een intensiteit van 2 megawatt. Het werd aangestoken in een speciaal ingericht brandcompartiment in een ruimte van het centrum. De omvang van de brand werd berekend zodat het gebouw geen schade kon oplopen door de hitte. Niet-toxische en niet-corrosieve kunstmatige rook werd in de rookpluim boven het brandcompartiment gevoerd om de rooklaag zichtbaar te maken. De beweging van de rook kan immers alleen worden geanalyseerd indien deze voldoende zichtbaar is.

De constructie van het gebouw zelf was niet voltooid. Het moest dus speciaal worden ingericht voor de testen. Zo moesten de openingen, voorzien voor deuren of rookschermen, worden afgesloten. De vloer uit Italiaans marmer moest tegen de hitte worden beveiligd. Het rookdetectiesysteem was niet operationeel.



Aangezien het gebouw nog in de afwerkingsfase verkeerde, moest een compartiment worden ingericht onder meer door het aanbrengen van voorlopige rookschermen (zie links boven).

Deze testen werden in twee fasen uitgevoerd. Tijdens de eerste fase werden de RWA-luiken geopend. Tijdens de tweede fase werden de RWA-luiken gesloten, zodat de bezoekers konden vaststellen dat de dichtheid van de rooklaag toenam. Die rookluiken werden daarna opnieuw geopend zodat elk risico op intoxicatie kon worden vermeden.



Op de verdieping (galerij) werden een aantal rook-generatoren opgesteld. Deze foto werd genomen nadat de RWA-luiken werden gesloten. De bezoekers konden vaststellen dat de rook in dat geval het gebouw zeer snel vulde.



Tijdens de testen werden de RWA-toestellen in het dak manueel geopend zodra het vuur was aangestoken.



Toen de RWA-luiken opengingen, bleef de rooklaag op een voldoende hoogte zodat de evacuatie van de aanwezigen veilig kon verlopen, zowel op de eerste verdieping als op het gelijkvloers.

## MEETINSTRUMENTEN



Enkel de essentiële meetapparatuur werd voor deze testen gebruikt. Met behulp van enkele thermokoppels werd de temperatuur gemeten van de rookpluim die uit het brandcompartiment ontsnapte; vier kabels uitgerust met thermokoppels vastgehecht aan het dak registreerden de temperatuur van de rooklaag en evalueerden vervolgens de hoogte ervan.

Een ladder met aanwijzingen voor de hoogte werd eveneens aan het dak vastgehecht, zodat de aanwezige onderzoekers de hoogte van de rooklaag konden evalueren.

Al deze testen werden gefilmd en gefotografeerd.



## CRITERIA

De doeltreffendheid van het rookventilatiesysteem wordt nagegaan in functie van 3 criteria:

- 1) de werking van de componenten van het RWA-systeem moet conform de specificaties zijn;
- 2) het systeem moet ook doeltreffend zijn voor branden van grotere omvang;
- 3) de rook mag enkel binnendringen in die gedeelten van het gebouw die op het plan van het RWA-systeem zijn aangeduid.

Aangezien deze testen enkel betrekking hebben op een gedeelte van de gebouwen, moeten algemene conclusies worden getrokken voor het volledige gebouw.

## BESLUIT

Het RWA-systeem bleek doeltreffend te zijn met een brand van de intensiteit van 2 megawatt. De rooklaag bleef ver boven de hoofden van de aanwezigen, zowel op het gelijkvloers als op de eerste verdieping. De berekeningen bewezen dat het RWA-systeem in de luchthaven van Brussel-Nationaal even doeltreffend is met een brand van grotere intensiteit (5 megawatt). De testen hebben echter een aantal constructie elementen in het licht gesteld die de verspreiding van de rook in het gebouw toelieten. Zo werden bepaalde stagnatiezones geïdentificeerd. Dit kan bepaalde problemen veroorzaken; tijdens de evacuatie blijven de aanwezigen hier te lang ter plaatse, terwijl de ruimte zeer snel zou moeten worden geëvacueerd.

De testresultaten zullen eveneens toelaten een wetenschappelijk rapport op te stellen ter validatie van de huidige theorieën van RWA in complexe gebouwen. Dit rapport zal in de komende maanden beschikbaar zijn.

## REFERENTIES

1. R.L. MARCHANT. The hot smoke test; A fire authority perspective, the concept and the tools, International Fire Safety Engineering Conference, Sydney, Australia, 1992.
2. A.J. McMUNN, P. KNOWLES and H.P. MORGAN. An in-situ test of a smoke ventilation system using real fires, at Preston Lancashire, Fire Engineers Journal, 51(161)15-19, 1991.

FIRE RESEARCH STATION  
**H.P. MORGAN, C. WILLIAMS,  
R. HARRISON, M.P. SHIPP**

N.V. IFSET S.A.  
**J.C. DE SMEDT**