

# Een brand kan ook in ademnood zitten

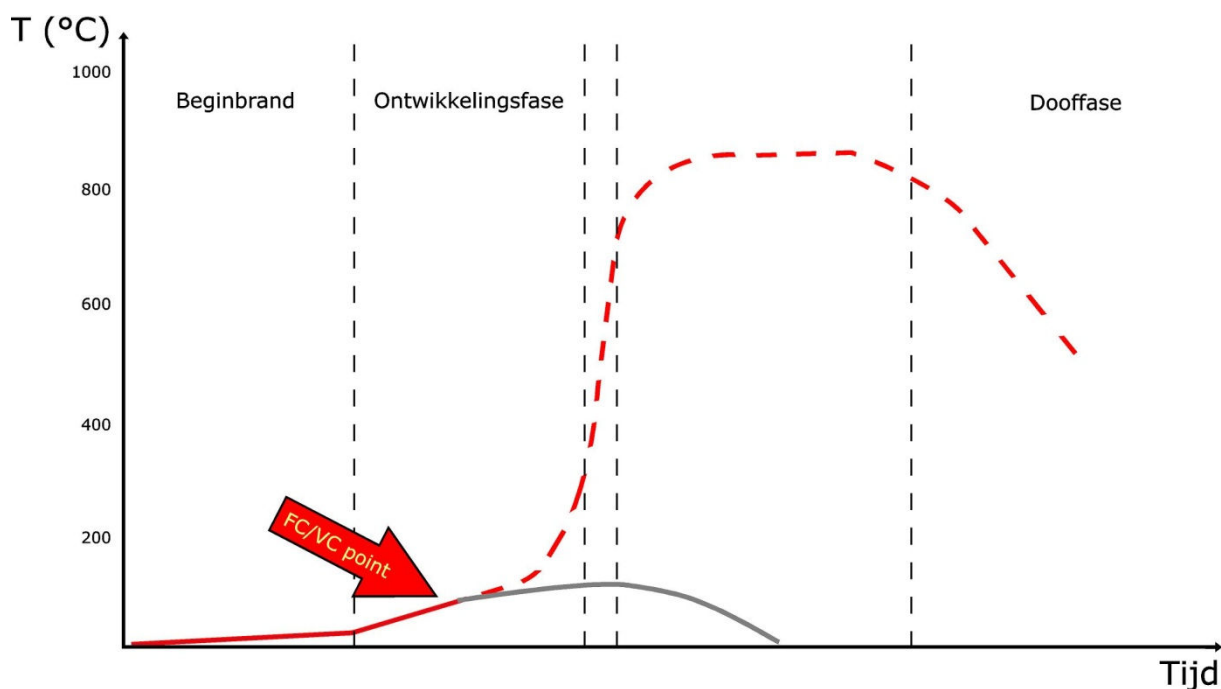
In het vorige artikel hebben we de branddriehoek en het geventileerde brandverloop bekeken. Dit is de manier waarop een brand zich gedraagt wanneer hij relatief veel lucht (zuurstof) krijgt. Het is echter zo dat we nu anders bouwen dan pakweg 50 jaar terug. Dubbele hoogrendementsbeglazing is tegenwoordig de standaard. Isolatie diktes in de spouwmuren en het dak zijn meer dan verdubbeld. De laatste jaren wordt er ook meer en meer luchtdicht gebouwd. In de zogenaamde passiefhuizen en laagenergiewoningen worden muren aan de binnenkant dikwijls bekleed met een luchtdichte folie. In deze huizen zal er veel minder energie weglekken naar buiten. Tijdens een brand zal er dus veel meer energie ter beschikking blijven van de brand. Daar komt bovenop dat er veel minder lucht ter beschikking staat van de brand. Dubbel glas breekt immers veel later dan enkel glas. We zullen dus een ander brandverloop krijgen.

## 4. Het ondergeventileerd brandverloop

### 4.1 Beperkte temperatuursopbouw

Een brand die ventilatiegecontroleerd wordt voor flashover wordt ondergeventileerd genoemd. Het zogenaamde FC/VC point ligt dan op de grafiek voor flashover. Op figuur 4.1 zien we de rode curve in de beginfase en de ontwikkelingsfase. In de loop van de ontwikkelingsfase zien we het FC/VC punt liggen. Dit wil zeggen dat een gebrek aan ventilatie ervoor zorgt dat de brand zijn normaal verloop niet kan volgen. Het normale verloop wordt hier voorgesteld door de rode stippellijn. Het ondergeventileerde verloop wordt voorgesteld door de grijze curve.

Vanaf het FC/VC point zal de Heat Release Rate dalen. Als de overgang van een brandstofgecontroleerde brand naar een ventilatiegecontroleerde brand vroeg in de ontwikkelingsfase plaatsgrijpt, zal de temperatuursopbouw heel erg beperkt zijn.

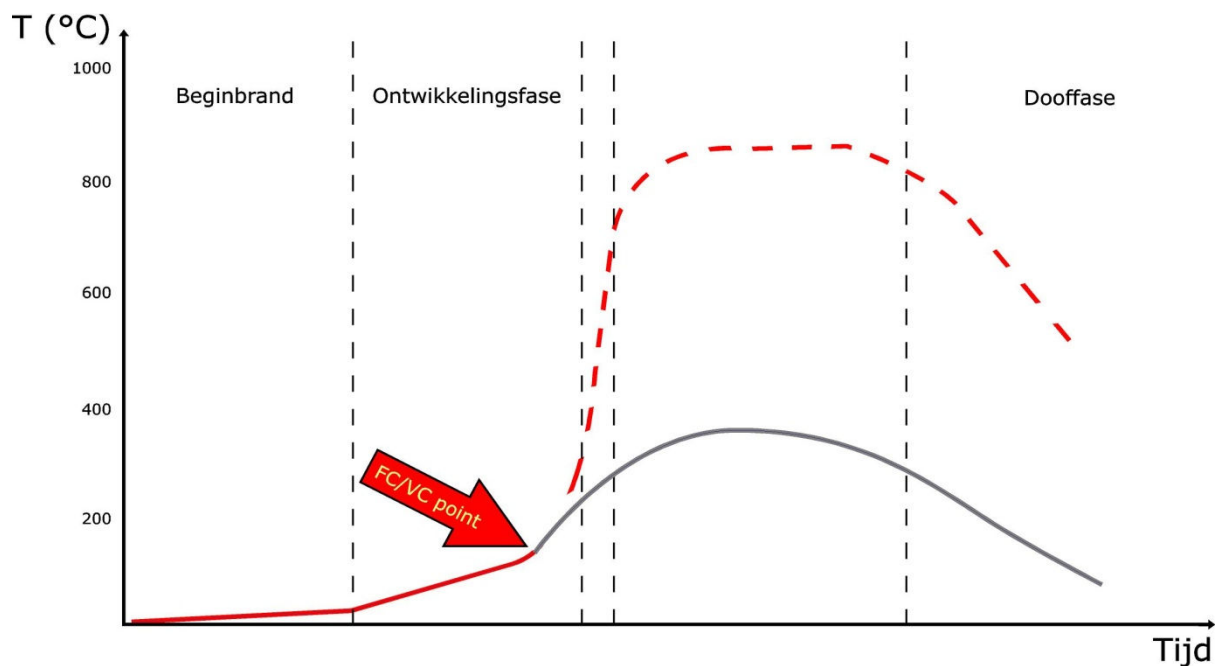


**Fig 4.1** De brand wordt heel vroeg ondergeventileerd. Dit zorgt ervoor dat de temperatuursopbouw heel erg beperkt is.

#### 4.2 Grote temperatuursopbouw

Als de brand laat in de ontwikkelingsfase ventilatiegecontroleerd wordt, is er al heel wat warmte en energie vrijgekomen. De verdere temperatuursevolutie zal dan afhangen van de bouwfysische eigenschappen van het lokaal. De ondergeventileerde brand wordt hier voorgesteld door de grijze curve.

Als het lokaal vrij luchtdicht is, zal de HRR verder afnemen. De isolatie zal de warmte nog even behouden. Daarna zal de temperatuur echter ook afnemen. Indien er geen verandering komt in het ventilatieprofiel zal de brand uit zichzelf doven.



**Fig 4.2** Het ondergeventileerd brandverloop

In de periode dat de brand ondergeventileerd is maar wel nog over voldoende energie beschikt, kan een verandering in het ventilatieprofiel desastreuze gevolgen hebben voor de veiligheid van de interventieploeg.

#### 4.3 De pulserende brand

Een laatste type ondergeventileerde brand betreft een brand in een lokaal waar een beperkte oppervlakte beschikbaar is voor het toevoeren van verse lucht. De brand zal nog steeds vrij snel ondergeventileerd worden. Tijdens de ontwikkelingsfase zal hij veel rook produceren die deels verdwijnt door de opening. Doordat de rookproductie toeneemt, zal een steeds groter wordend deel van de opening gebruikt worden voor rookafvoer. De neutrale laag zal dalen. Er kan dan niet voldoende nieuwe lucht binnentreden. De HRR van de brand neemt af. Na verloop van tijd zal de temperatuur in de ruimte dalen. Als gevolg daarvan zullen de rookgassen inkrimpen, de overdruk zal wegvallen en de rookafvoer zal stoppen. Er ontstaat een lichte onderdruk en er wordt weer lucht aangezogen door de ventilatieopening.

Doordat er terug zuurstof beschikbaar is, zal de brand terug versnellen. Doordat de brand terug versnelt, neemt de HRR toe. De rookproductie zal stijgen en deze rook zal afgevoerd worden door de ventilatieopening. Daardoor zal de aanvoer van verse lucht verminderen en daarna zelfs stoppen. Het verbrandingsproces zal terug vertragen bij gebrek aan verse lucht. De HRR neemt terug af en de temperatuur zal weer dalen. Dit heeft dan weer inkrimping van de rookgassen en onderdruk tot gevolg. De luchtaanvoer herneemt.

Op deze manier ontstaat het cyclisch proces dat voorgesteld wordt in figuur 4.3. Dit type van brand wordt de pulserende brand genoemd. In Nederland is men ervan overtuigd dat de brand in De Punt van dit type was. Meer info over deze brand vind je in het *Verkennd onderzoek over de brand met dodelijke afloop in De Punt*. Dit rapport is te vinden op [www.brandweerkennisnet.nl](http://www.brandweerkennisnet.nl). Een meer uitgebreid verslag over alle deelaspecten van de brand vind je op [www.onderzoeksraad.nl](http://www.onderzoeksraad.nl).

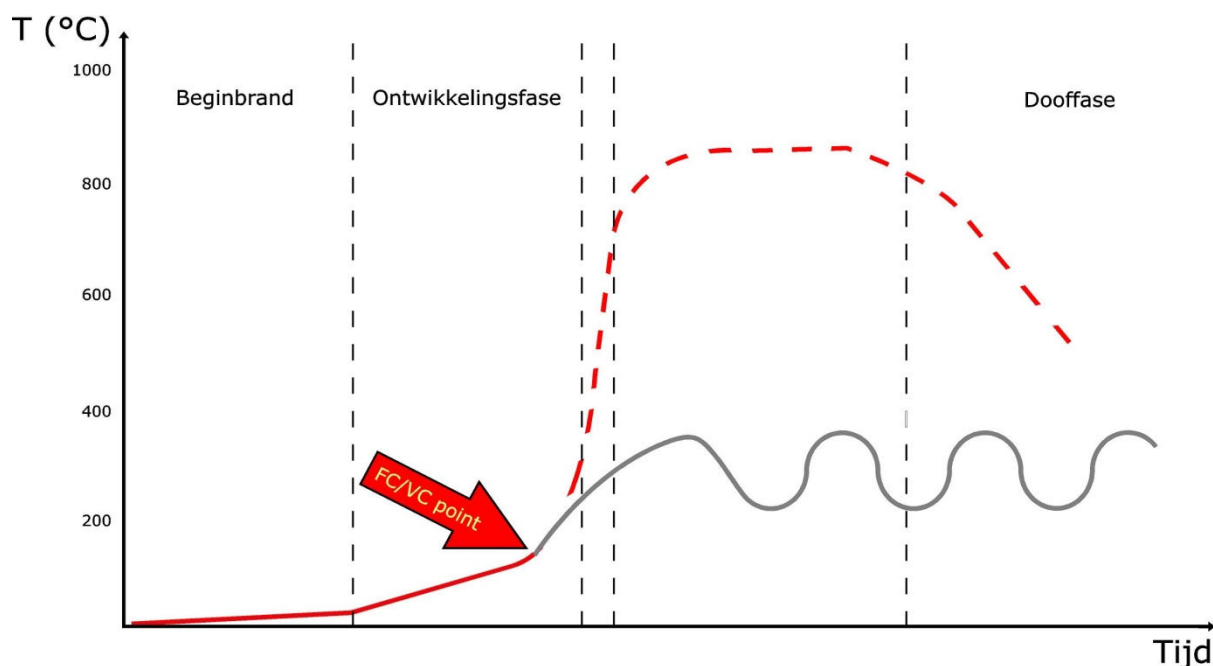


Fig 4.3 De pulserende brand

## 5. De Super Sofa Store Fire te Charleston (US)

Ondergeventileerde branden houden een groot risico in. Als er om de één of andere reden veranderingen optreden in het ventilatieprofiel, krijgt de brand meer lucht. Hierdoor zal de intensiteit van de brand toenemen. Soms gebeurt dit geleidelijk aan en is er nog tijd om te reageren. Het gebeurt ook dat dit heel snel gebeurt en dat er een backdraft of een ventilatie-geïnduceerde flashover optreedt. In de recente geschiedenis was de brand in Charleston één van meest spraakmakende ondergeventileerde branden.

### 5.1 De Super Sofa Store

De Super Sofa Store bevond zich in Charleston in de staat South Carolina. Het gebouw bestond uit verschillende delen. Er was een oorspronkelijke winkel (1.625 m<sup>2</sup>) met links en rechts een uitbreiding (elk 650 m<sup>2</sup>). Achteraan was een opslagplaats (1.500 m<sup>2</sup>) gebouwd die door een overdekte laadkaai verbonden was met het oorspronkelijke gebouw (zie fig 5.1).

De winkel verkocht meubilair. Er was dus een heel hoge brandlast aanwezig. Omwille van de grote oppervlakte van deze winkel zal er per definitie weinig luchttoevoer geweest zijn. Er waren weliswaar enkele toegangsdeuren maar deze volstonden niet om de grote hoeveelheid lucht aan te voeren die de brand nodig had om zich te kunnen ontwikkelen. In een dergelijk gebouw zal de brand vrij snel ondergeventileerd worden. De branduitbreiding zal sterk vertragen en misschien zelfs stoppen zodat de brand erg beperkt blijft tot één locatie. De rook zal zich verspreiden in het gebouw. Nadat deze rook enige afstand afgelegd heeft, zal hij afgekoeld zijn en uitzakken. Hierdoor zal de zichtbaarheid fel gereduceerd worden en dit bemoeilijkt de brandbestrijding.



**Fig 5.1** Luchtfoto van de Super Sofa Store

## 5.2 De brand

De brand ontstaat op 18 juni 2007 achter de winkel in de laadkaai. De brandweer stuurt twee autopompen uit naar deze brand. Eén ervan wordt ingezet voor de buitenbrandbestrijding terwijl de andere binnen een verkenning doet. Tijdens deze eerste verkenning wordt weinig tot geen rook waargenomen in de winkel. De brand woedt echter hevig in de overdekte laadkaai en er wordt verwacht dat hij zal uitbreiden in de winkel. Er wordt dan ook massaal opgeschaald. Twintig minuten na de melding zijn al zeven autopompen en vier officieren ter plaatse.

De brand wordt nog steeds langs twee kanten bestreden. De inspanningen om de winkelruimte zelf te redden zijn echter serieus toegenomen. Er zijn binnen vijf ploegen actief met meerdere lansen om te pogen de brand tegen te houden. Tijdens deze inspanning wordt de winkelruimte langzaam maar zeker gevuld met rook. Enkele brandweerlui waren met goede zichtbaarheid naar binnen gegaan en moeten nu op de tast naar buiten. Verschillende brandweerlui komen in de problemen.

De commandant hoopt door te ventileren een betere zichtbaarheid te creëren en laat de winkelramen inslaan (zie figuur 5.2). Hij hoopt op die manier zijn mensen meer kans te geven om het gebouw levend te verlaten. Deze tactiek heeft echter nogal wat gevolgen. De brand in de winkelruimte is op dat moment sterk ondergeventileerd. De aanslag op de winkelramen is een duidelijk zichtbare indicatie hiervan. Daarnaast vertegenwoordigen de winkelramen een grote oppervlakte. Door het breken van al deze ramen komt er plots heel veel zuurstof ter beschikking van de brand. De brand zal dan ook heel snel evolueren. Het vlammenfront breidt uit en de temperatuur schiet de lucht in. De situatie ontardt dan ook in een waar inferno (zie figuren 5.3 en 5.4). Negen brandweerlui slagen er niet in om het gebouw te verlaten en komen om het leven.



**Fig 5.2** De ruiten worden ingeslagen (Foto: Bill Murton)



**Fig 5.3** Er ontstaat een uitstroom van rookgassen en een massale instroom van verse lucht na het breken van de ramen (Foto: Alexander Fox)



**Fig 5.4** Nadat de brand over voldoende zuurstof beschikt, evolueert deze naar een volontwikkelde brand (Foto: Charleston post)

### 5.3 Enkele kritische bedenkingen

De brand in Charleston is tragisch. Negen brandweerlui kwamen om het leven. Het is echter niet zo dat dit uitsluitend het gevolg is van de beslissing van de commandant om te ventileren. De aanleiding tot deze beslissing was het feit dat een heleboel brandweerlui in de problemen zaten. In die zin heeft de ventilatie het probleem enkel verergerd.

Een belangrijk element dat deze tragedie veroorzaakt heeft was het gebrek aan water. Er dienden serieuze afstanden afgelegd te worden van de hydrant tot aan de autopomp. Omwille van de hevige brand werd er – terecht – serieus opgeschaald. De meeste extra middelen werden ingezet voor de bestrijding van de brand en niet voor de wateraanvoer. In een aantal korpsen beschikt men over een zogenaamde “*watertrein*”. Wat doen korpsen die daar niet over beschikken? Wordt het afleggen van een middellange voeding (500 m) met beperkte middelen voldoende geoefend? Zijn er verbeteringen mogelijk in de manier waarop we ons materiaal inzetten?

Een belangrijk item in Charleston was de bevelvoering. Als er opgeschaald wordt, komen meerdere leidinggevendenden ter plaatse. Indien het incident zich afspeelt op een grotere oppervlakte is het moeilijk om een goed overzicht te behouden en de vele ploegen gecoördineerd te laten samenwerken. De belangrijkste manier om te voorkomen dat het misloopt, is opleiding en oefening. Hoeveel uren per jaar oefent de gemiddelde Belgische officier op grootschalig optreden? En dan heb ik het niet over de functies in het kader van de noodplanning maar over het werk van de officieren op het interventieterrein.

Het ontbreken van een opvolgsysteem voor persluchtdragers (“*Firefighter accountability*”) was er de oorzaak van dat er niet adequaat kon gereageerd worden op de brandweerlui die in moeilijkheden kwamen. Er zijn in België een aantal korpsen die hun persluchtdragers opvolgen. Hoeveel zouden er zijn die buiten een reddingsploeg ter beschikking houden? In hoeveel korpsen zou er geoefend worden op noodsituaties voor persluchtdragers, op het redden van eigen mensen? In Fire Department New York heeft men een mayday-systeem ontwikkeld en geïmplementeerd. Nieuwe officieren krijgen een



opleiding van één week (!) om te leren hoe ze moeten reageren op een mayday-melding. Hier verder op in gaan zou heel interessant zijn maar is stof voor een ander artikel.

## 6. bronnen

- [1] *Hartin Ed*, [www.cfbt-us.com](http://www.cfbt-us.com), persoonlijke gesprekken 2010
- [2] *Mcdonough John*, *New South Wales Fire Brigades*, persoonlijke gesprekken, 2009-2010
- [3] *Raffel Shan*, [www.cfbt-au.com](http://www.cfbt-au.com), persoonlijke gesprekken, 2009-2010
- [4] *Grimwood Paul*, *Hartin Ed*, *Mcdonough John* & *Raffel Shan*, *3D Firefighting, Training, Techniques & Tactics*, 2005
- [5] *Grimwood Paul*, [www.firetactics.com](http://www.firetactics.com), persoonlijke gesprekken, 2008
- [6] *Lambert Karel* & *Desmet Koen*, *Binnenbrandbestrijding, versie 2008 & versie 2009*
- [7] *Bengtsson Lars-Göran*, *Enclosure Fires*, 2001
- [8] *Gaviot-Blanc Franc*, [www.promesis.fr](http://www.promesis.fr)
- [9] *NIOSH*, 2007-18, *Nine career firefighters die in a rapid fire progression at commercial furniture showroom*, februari 2009
- [10] *Healy George*, *Managing the «MAYDAY»*, presentatie *Ottawa Fire*, mei 2010