

# Oproep voor schoorsteenbrand – Case Study

Op 24 maart 1994 omstreeks 19u36 wordt de brandweer van New York opgeroepen voor een schoorsteenbrand in Watts Street 62. Bij aankomst komt zware rook uit de schoorsteen. De schoorsteenbrand loopt uit de hand en drie brandweerlui komen om het leven. In dit artikel bekijken we een uitzonderlijk geval van backdraft. Uitzonderlijk omwille van de backdraft zelf maar ook omwille van het feit dat de case zo goed gedocumenteerd is.

## 1. Het appartementsgebouw

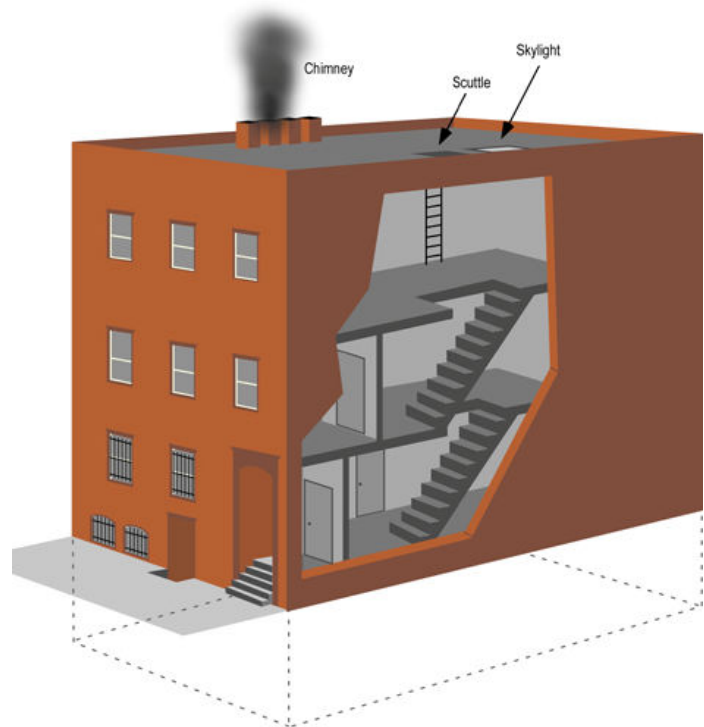
Het appartementsgebouw waarin de brand plaatsvond dateert van einde jaren 1800. Dergelijke gebouwen treft men nu nog aan in de meeste grote steden. Het betreft eigenlijk een groot rijhuis met één appartement per bouwlaag. Het gebouw in kwestie telde vier bouwlagen. Eén ervan, de kelder, lag half onder het maaiveld (zie fig 1.2). In het gebouw waren vier appartementen: één per verdiep. Het appartement in de kelderverdieping had zijn eigen toegang. De drie andere appartementen waren te betreden via een gemeenschappelijke trappenhall.



**Fig 1.1** Voorgevel van 62 Watts Street. Een identiek gebouw bevond zich links van het gebouw. Rechts bevond zich een gelijkaardig doch niet identiek gebouw.

Het gebouw was gedurende zijn bestaan verschillende keren verbouwd. Tijdens de laatste verbouwing werden de plafonds van pleisterwerk op houten latten vervangen door een nieuw plafond. Het resultaat was dat de plafondhoogte verlaagd werd tot 2,5 meter. Daarnaast werden nieuwe ramen en deuren geplaatst en werd er sterk geïsoleerd. Er werden ook de nodige inspanningen geleverd om het gebouw meer luchtdicht te maken.

Elk appartement was ongeveer 80 m<sup>2</sup> groot. Er was in elk appartement een living, een keuken, een badkamer, een toilet, een slaapkamer, ... (zie fig. 3.1) Eigenlijk vertoont het grondplan van het appartement ongelooflijk veel gelijkenissen met appartementen die men aantreft in verbouwde herenhuizen in Gent, Brussel of Antwerpen. Er is dus geen enkele twijfel dat een gelijkaardige situatie zich ook bij ons zou kunnen voordoen.



**Fig 1.2** Zicht op de traphal (Figuur: Ed Hartin & Richard Bubowski)

## 2. De brand

De brand is ontstaan op de eerste verdieping. Men weet dat de bewoner een plastic zak met afval op het fornuis heeft laten staan toen hij het appartement verliet omstreeks 18u25. Men gaat er van uit dat de pilootvlam van een kooktoestel de plastic zak en zijn inhoud heeft doen ontvlammen. De brand heeft dan vrij snel uitbreiding genomen en de keuken zal vrij snel in brand gestaan hebben. Dit ging ongetwijfeld gepaard met een behoorlijke temperatuurstijging in de ruimte. De enige ventilatieopening langs waar de brand verse lucht kon aantrekken was de schoorsteen van de open haard in de living. In het begin is er inderdaad langs daar verse lucht in het brandende compartiment terecht gekomen. De hoeveelheid beschikbare lucht is dan nog extra ingeperkt doordat de deuren naar de badkamer en de slaapkamer gesloten waren. De brandschade bleek achteraf beperkt tot de living en de keuken.

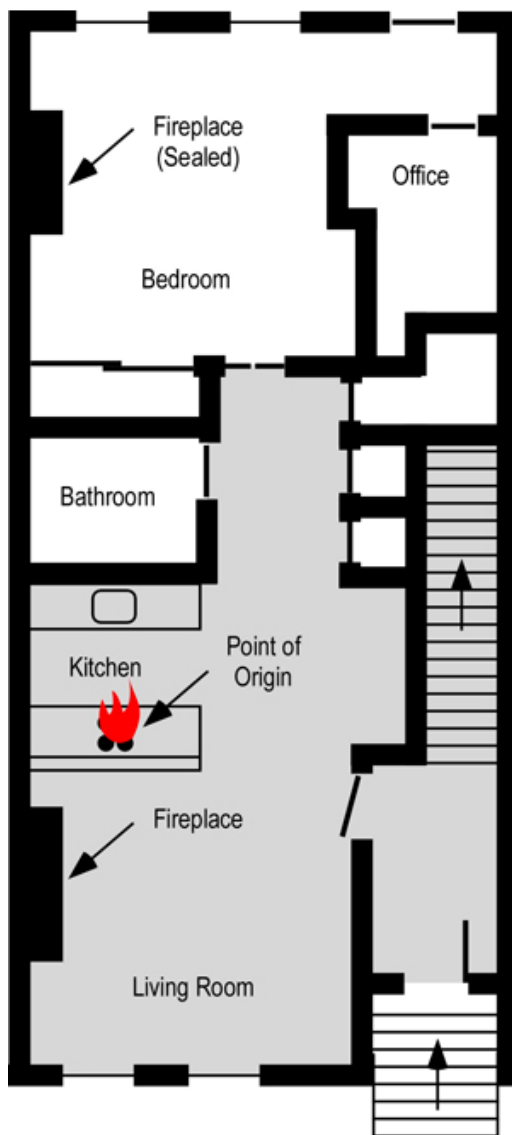
Op een bepaald moment is de rooklaag in de ruimte zo diep gezakt dat deze lager kwam dan de bovenzijde van de open haard. Vanaf dit moment heeft de schoorsteen gediend om rookgassen af te voeren. De brand heeft de nog beschikbare zuurstof opgebruikt en is daarna ondergeventileerd geworden. (zie ook het tweede artikel in deze reeks: *Een brand kan ook in ademnood zitten*) Door de vrijwel luchtdichte constructie was er bijna geen zuurstof meer beschikbaar en de brand is gestikt. Door de sterke isolatie bleef de temperatuur in de ruimte behouden. De temperatuur in de ruimte was hoger dan de nodige temperatuur om materialen te doen pyrolyseren. Gedurende lange tijd zijn er dus

veel pyrolysegassen vrijgekomen in de ruimte. De ruimte fungeert dan als het ware als een reservoir voor gasvormige brandstof.

De brand is gedurende het begin onopgemerkt gebleven. Op een bepaald moment heeft een voorbijganger opgemerkt dat er abnormaal veel rook uit de schoorsteen kwam. Dit ging gepaard met vlammen. Hij heeft de brandweer verwittigd dat er een schoorsteenbrand was.

### 3. De acties van de brandweer

De brandweer rukte uit met drie autopompen, twee ladderwagens en een officier.



**Fig 3.1** Grondplan van het gelijkvloers  
(Figuur: Ed hartin)

Als de brandweer ter plaatse komt zijn er weinig of geen elementen die er op wijzen dat er zich een uitzonderlijk gevaar verschuilt in het appartementsgebouw. Als ze ter plaatse komen, worden standaard operatie procedures gebruikt zoals die bij de brandweer van New York gekend zijn. Een belangrijke taak bij de meeste Noord-Amerikaanse korpsen is de ventilatie. Eén ladderwagen wordt dan ook direct ingezet om het rookluik boven de trapzal te openen zodat eventuele rook die vrijkomt, kan verwijderd worden.

De officier treedt behoorlijk doortastend op en stuurt twee ploegen van drie brandweelrui naar binnen. Gewapend met elk een straalpijp dienen ze de appartementen in het gebouw te controleren. Er wordt begonnen met het gelijkvloers en het eerste verdiep.

Beide ploegen beginnen met het plaatsen van hun aanvalsleiding. Wanneer de brandweelrui op het gelijkvloers de deur openen, stroomt er warme (maar geen hete) rook de traphal in. Dit wordt vrij snel gevolgd door een sterke instroom van lucht in het appartement. De brandweelrui in de deuropening herkennen de voortekenen van een backdraft en proberen weg te duiken. Kort daarna vindt een backdraft plaats en wordt de traphal gevuld met vlammen. De vlammen zijn zo hevig dat ze door de opening van het rookluik bovenaan de trapzaal slaan. Deze vlammen zijn zichtbaar van op de straat. Daar staat een voorbijganger het gebeuren te filmen. Op basis van zijn filmtape heeft men achteraf kunnen vaststellen dat vlammen volgend op de backdraft meer dan zes minuten aangehouden hebben.

De brandweelrui op het gelijkvloers hadden de backdraft zien aankomen maar zijn zonder al te veel verwondingen buiten geraakt. De drie brandweelrui op het eerste verdiep zaten echter als ratten in de val. Eén van hen is overleden tijdens het incident.

De twee anderen werden naar het brandwondencentrum gebracht. Eén kwam binnen de 24u te overlijden terwijl de andere na 40 dagen bezweek aan zijn verwondingen.

De brandweer van New York vroeg aan het Amerikaanse NIST om te kijken wat de zo intense backdraft kon veroorzaakt hebben. Men verwonderde zich vooral over de toorts na de backdraft die meer dan zes minuten aanhield.

## **4. De (wetenschappelijke) analyse**

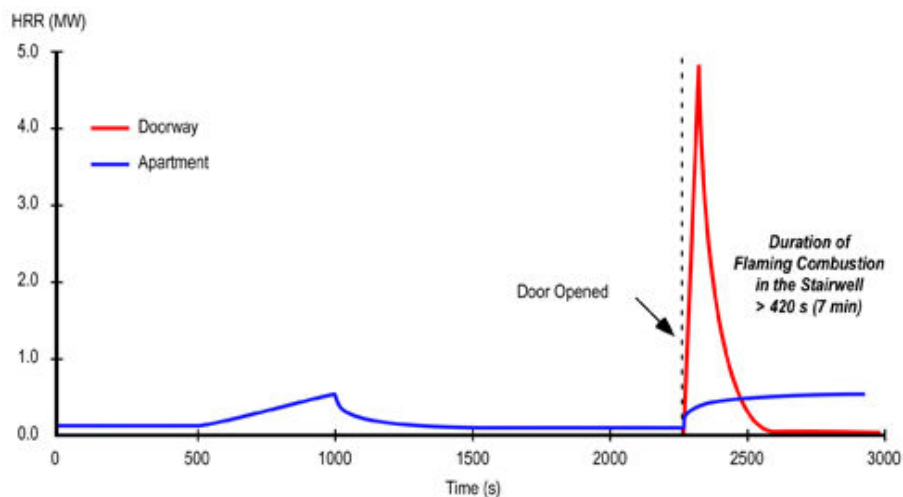
### 4.1 Experimenten m.b.t. Backdraft

In de vroege jaren '90 deden drie wetenschappers onderzoek naar de omstandigheden waarin backdraft kon optreden. Dergelijk onderzoek maakt meestal gebruik van methaan als vervanger voor de pyrolysegassen die bij een echte brand vrijkomen. Zij gebruikten een kamer met volgende afmetingen:  $l \times b \times h = 2,4\text{m} \times 1,2\text{ m} \times 1,2\text{ m}$ . De kamer werd voorzien van meetapparatuur en een computergestuurd luik dat toelaat om op een bepaald moment in de brand een opening te creëren waarlangs de nodige lucht de kamer kan instromen. In de kamer werd een brander opgesteld. In hun experimenten werd gewerkt met een brander van 70 kW en één van 200 kW. Zij concludeerden dat er minstens 10 % gasvormige koolwaterstoffen moeten aanwezig zijn in de ruimte om een echte backdraft te krijgen. Bij lagere concentraties kreeg men wel een verbranding maar geen explosie.

In een vorig artikel werd reeds ingegaan op een studie van Chitty waarin hij aantoonde dat een backdraft niet kan geïnitieerd worden door het opgluieren van de oorspronkelijke brandhaard. Hij toonde aan dat deze gloeiende delen niet voldoende energie genereren. Het zijn de vlammen van de heropflakking van de brandhaard die zorgen dat de rookgassen ontstoken worden. Bij het onderzoek naar de backdraft in 62 Watts Street is dan ook rekening gehouden met de resultaten van deze experimenten.

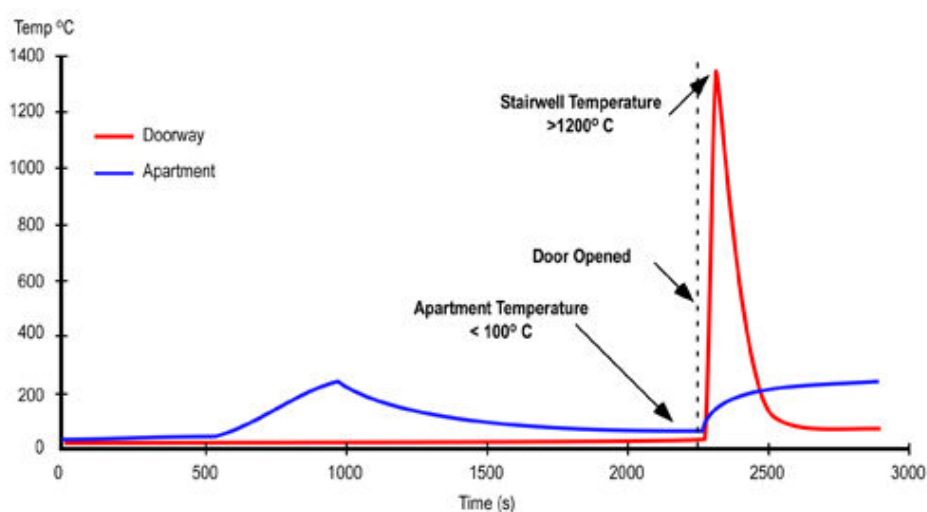
### 4.2 Analyse met CFAST

CFAST is een programma waarmee het mogelijk is om branden te simuleren. Wetenschappers hebben gepoogd om de brand in Watts Street te modelleren. Hiervoor namen zij aan dat de plastic zak een vermogen genereerde van 25 kW. Dat is een vermogen dat mag verwacht worden van een vuilniszak die brandt. Zij simuleerden een dergelijke brand in een ruimte met dezelfde afmetingen als het echte appartement, nl. de living en de keuken. Ook de traphal en de schoorsteen waren opgenomen in de simulatie. Men verwachtte een piek van 1 MW maar die kwam er niet omwille van het tekort aan verse lucht.



**Fig 4.1** Ontwikkeld vermogen. De blauwe lijn geeft het vermogen in het appartement terwijl de rode lijn het vermogen in de traphal aangeeft. (Grafiek: Ed Hartin & Richard Bubowski)

Op het moment dat de deur geopend werd, toonde de computersimulatie een uitstroom van rookgassen, gevolgd door een instroom van lucht. De simulatie sloot perfect aan bij de waarnemingen van de brandweerlui op het terrein. Op figuur 4.1 staat het ontwikkeld vermogen aangegeven in functie van de tijd. We zien dat het vermogen in het appartement nooit hoger geweest is dan 500 kW. Het ontwikkeld vermogen in de traphal bedraagt echter 5 MW.



**Fig 4.2** De temperatuur in het appartement (blauw) en in de traphal (rood). (Grafiek: Ed Hartin & Richard Bubowski)

De temperaturen in het appartement bleven ook vrij beperkt. In de simulatie begint de vlammeende verbranding (de ontwikkelingsfase) ongeveer na 500 seconden. De temperatuur loopt op gedurende 8 minuten tot 300 °C. Daarna neemt de temperatuur geleidelijk af tot het openen van de deur. Dit betekent dat de temperatuur in de ruimte gedurende lange tijd boven de pyrolysedrempel heeft gelegen. De simulatie toonde dan ook aan dat er in het appartement voldoende pyrolysegassen en CO is aangemaakt om een fakkel te voeden gedurende bijna zeven minuten.

Voor het openen van de deur is de temperatuur in het appartement gezakt onder de 100°C. In de traphal wordt de temperatuur na het openen van de deur echter 1200 °C. Het spreekt voor zich dat overleven bij dergelijke temperaturen onmogelijk is.

## **5. Lessons Learned**

### 5.1 Renovaties

Renoveren is in. De overheid reikt allerlei premies uit om energiezuinige woningen te promoten. Het betrokken appartement was gebouwd einde 19<sup>de</sup> eeuw. De verschillende verbouwingen hebben het gebouw echter ingrijpend veranderd. Het gevolg is dat men het te verwachten brandgedrag moet loskoppelen van men op het eerste zicht ziet. Vroeger kon men bij aankomst aan een duidelijk oude woning met grote waarschijnlijkheid iets zeggen over het brandgedrag. Van zodra de brand een beetje temperatuur genereerde, sprongen de ruiten en kreeg men een uitslaande brand. Er waren ook veel minder kokers en verborgen ruimtes waar rook zich in kon opstapelen en zo een verborgen gevaar betekenen. Nu moet men ook in deze oude woningen op zijn hoede zijn voor de gevaren van ondergeventileerde branden en opgestapelde rookgassen in kokers, valse wanden en valse plafonds.

### 5.2 Deurprocedure

Met de intrede van de nieuwe cursus brandweerman is er nationaal een deurprocedure geïntroduceerd. Deze nieuwe deurprocedure voorziet in het geven van pulsen om eventuele uitstromende rookgassen te koelen. Daarnaast wordt er van uit gegaan dat de hulplansdrager de deur vasthoudt zodat hij ze kan sluiten mocht er iets misgaan. Het eerste zou de ontvlaming van de uitstromende rookgassen op zijn minst vertraagd hebben. Het tweede zorgt ervoor dat er de reflex is om de deur terug te sluiten als de ploeg verrast wordt door veel uitstromende gassen of een sterke instroom van lucht.

### 5.3 Vertikaal ventileren

Tot voor kort ging men er van uit dat vertikaal ventileren de oplossing is bij backdraft. Net zoals bij elk ander ventilatiescenario is het pad dat de rookgassen volgen erg belangrijk. Als de rookgassen ontbranden in een ruimte op weg naar buiten, dan zal er bijna altijd een secundaire brand ontstaan. Als er burgers of brandweerpersoneel aanwezig zijn in dit pad, zullen zij bijna altijd zware verwondingen oplopen. Ventilatietechnieken vormen een vakgebied waarover nog maar weinig kennis is in België. Eén ding is zeker: Het is iets ingewikkelder dan "Backdraft = vertikaal ventileren".

### 5.4 Rookgaskoeling

Rookgaskoeling (3D-techniek) is momenteel wereldwijd aanvaard als techniek om de gevaren van rookgassen te neutraliseren. Er is echter steeds gesteld dat de toepassing ervan beperkt was tot ruimtes van maximaal 70m<sup>2</sup> en met een beperkte hoogte. Deze case leert ons dat er ondergeventileerde branden zijn waarbij de temperaturen van de rookgassen dermate laag zijn dat rookgaskoeling heel erg inefficiënt zal zijn. Net voor het openen van de deur was de rookgastemperatuur in het appartement gedaald onder de 100°. Dit betekent dat water niet meer kan verdampen, dat de temperatuur van de rookgassen amper zal dalen en dat er geen stoom gevormd wordt. Het is de stoom die

een eventueel vlammenfront moet vertragen of stoppen. Rookgaskoeling is een schitterende techniek maar heeft zijn beperkingen.

#### 5.5 Schoorsteenbrand

De brandweer werd oorspronkelijk opgeroepen voor een schoorsteenbrand. In Noord-Amerika worden meestal veel, weliswaar kleinere, eenheden naar een interventie gestuurd. Dankzij dit systeem waren heel wat middelen ter plaatse toen de backdraft plaatsvond. Door de aanwezigheid van die middelen is de situatie niet verder geëscaleerd.

In sommige Belgische korpsen worden vier brandweerlui uitgestuurd met één of twee voertuigen om een schoorsteenbrand aan te pakken. Wat zou er gebeuren, mochten er dan bij een backdraft één of twee mensen uitgeschakeld worden? Op 7 februari 2007 kwam Eric Pero van de brandweer Rochefort om het leven bij één of andere vorm van Rapid Fire Progress. Hij en zijn ploeg waren opgeroepen ... voor een schoorsteenbrand.

#### 4. Bronnen

- [1] *Bubowski, Richard, Modelling a Backdraft incident, Fire Engineers Journal November 1996*
- [2] *Hartin Ed, 15 years ago: Backdraft at 62 Watts Street, maart 2009*
- [3] *Hartin Ed, 62 Watts Street: Modelling the backdraft, maart 2009*
- [4] *Bengtsson Lars-Göran, Enclosure Fires, 2001*
- [5] *Fleischman, Pagni & Williamson, Quantative backdraft experiments, 1994*
- [6] *Chitty R, A survey of backdraught, 1994*
- [7] *Perez-Pena Richard, New York Times, Fireman dies in battling blaze in Soho, 1994*
- [8] *Le Soir, mort dans un incendie à Rochefort, februari 2007*

Karel Lambert