Literatuurstudie branden in publieksgebouwen vergelijkbaar met de brand in ’t Hemeltje op 1 januari 2001

TNO-rapport

Auteurs
Ir. P.H.E. van de Leur
Ir. L. Twilt
Dr. F. Paap
Ir. M. Öhlin
Ir. K. Ilje

1 Inleiding

De Commissie Onderzoek Cafébrand Nieuwjaarsnacht (commissie-Alders) heeft TNO Centrum voor Brandveiligheid gevraagd een literatuuronderzoek uit te voeren, gericht op vergelijkbare branden in het verleden. Als specifieke aandachtspunten zijn aangewezen : a) de bepalende factoren voor het verloop van het incident en de ernst van de afloop, en b) de wijze waarop in het betreffende land de regelgeving en/of de handhaving daarvan zijn gewijzigd als direct gevolg van het incident.

De Commissie heeft de probleemstelling nader vastgelegd door vergelijkbaarheid van de branden met die in Volendam te definiëren via snelle brandvoortplanting en/of veel dodelijke slachtoffers.

2 Werkwijze

Voor de uitvoering van het literatuuronderzoek is de volgende werkwijze gehanteerd.

a) opstellen van een overzicht van mogelijk relevante brandincidenten: de groslijst
b) voorselectie van een tiental branden, die voor nadere analyse in aanmerking komen;
c) in overleg met de Commissie vaststellen van een definitieve selectie van een vijftal branden;
d) nadere gegevensvergaring van de geselecteerde branden;
e) analyse van de geselecteerde branden, op aspecten als genoemd in de inleiding;
f) analyse van overeenkomsten en verschillen tussen de bestudeerde branden; trekken van conclusies, doen van aanbevelingen.

3

Uitvoering van de literatuurstudie

3.1 Bronnen

De navolgende bronnen zijn geraadpleegd:

- Bibliotheek TNO CvB
- Documentatiecentrum NIBRA
- Nederlands Brandweer Documentatiecentrum
- Navraag bij brandveiligheidsinstellingen in Zweden, België, Frankrijk, Noorwegen, Duitsland, Spanje, Portugal
- Brandveiligheidstijdschriften : Brand & Brandweer, Fire Safety Journal, NFPA Journal, Fire Engineering, Fire
- Bibliotheek TU Delft
- Documentatieservice NIST (USA)
- On-line archieven van NIST en NFPA (USA)
- Internet : zoekmachines, brandveiligheids-gerelateerde pagina's.

3.2 Criteria voor opstellen groslijst

Voor de eerste stap, het inventariseren van branden in publieksgebouwen, is op de volgende criteria geselecteerd:

1. Bijeenkomstgebouw;
2. veel (potentiële) doden & gewonden.

Hotelbranden zijn niet op de lijst toegelaten als gelijk duidelijk was dat het merendeel van de slachtoffers van de brand in hun slaap verrast zijn; in dat geval spelen dermate verschillende aspecten dan in Volendam, dat vergelijking daarmee niet voor de hand ligt.

Het aspect van de snelle branduitbreiding is in de voorselectie niet gehanteerd. De gegevens die in dit stadium over de verschillende incidenten vrijkwam, was te summier om op dit aspect al ingrijpende beslissingen te nemen.

3.3 De groslijst

De "groslijst" van aangetroffen branden is weergegeven in bijlage A. Een globale bespreking van de in de groslijst opgenomen branden –voor zover beschikbaar- is in bijlage B te vinden.

3.4 Selectiecriteria voor te analyseren branden

Ten behoeve van de eerste selectie van een tiental branden uit de groslijst is onder-staande lijst met criteria opgesteld:

1. Beschikbaarheid documentatie
   - m.b.t. technische aspecten
   - m.b.t. regelgevingsaspecten
2. Regelgevingsniveau vergelijkbaar met NL (leidend tot beperking tot W-Europa, VS, Japan)
3. Voorkeur voor recente branden
4. Voldoende variatie over verschillende landen
5. Grof geweld als brandoorzaak uitsluiten

Dit heeft geleid tot de kwalificaties die in bijlage A in de kolom "Categorie" aan de verschillende branden zijn toegekend. In categorie A vallen de meest relevante gevallen, waaruit de definitieve selectie is gemaakt. Categorie B vormde een reservelijst, waaruit kon worden geput als onvoldoende A-branden gegevens opleveren. Categorie B branden hebben die kwalificatie gekregen vanwege ofwel

- gebrek aan detailgegevens die een hogere waardering van de relevantie moge-lijk maken
- variatie : bij meerdere "soortgelijke" branden in hetzelfde land is alleen de meest relevante op de "A-lijst" gezet.

Categorie C branden vallen direct af. Het belangrijkste motief voor het laten afvallen is opgegeven in de kolom daarnaast, met codes die hieronder zijn toegelicht.

a Regelgevingsniveau te zeer afwijkend van dat in Nederland
t Type gebouw te afwijkend van dat in Volendam
v Variatie
d Datum : onvoldoende recent
r Relevantie onduidelijk (onvoldoende bekend). In combinatie met categorie B: evt. naar de A-lijst indien relevante gegevens verkrijgbaar
o Oorzaak = grof geweld

3.5 Definitieve selectie

Uit de A-branden zijn in overleg met het NIBRA de volgende branden geselecteerd voor nadere analyse.

1. Makedoniska föreningen, GÖTEBORG, 1998
2. Boeddha, HILVERSUM, 1988
3. Stardust, DUBLIN, 1981
4. Beverly Hills Supper Club, SOUTHGATE, 1977
5. Cinq-Sept, SAINT LAURENT DU PONT, 1970
6. Joy, BAD GOISBERG (6a) en Tobako, OBERNDORF (6b), 1999
7. Switel, ANTWERPEN, 1994

De twee Oostenrijkse branden lijken in meerdere opzichten zo op elkaar, dat zij in de analyses samen worden besproken.

Van elk van de geselecteerde branden is een detailanalyse gemaakt in een gemeenschappelijk format. Om aan de nodige gegevens te komen is getracht toegang te krijgen tot rapporten,

opgesteld in het kader van justitieel of onafhankelijk onderzoek; dat is om uiteenlopende redenen maar zeer ten dele gelukt:

- Van de branden in Southgate en Dublin zijn technische rapporten beschikbaar, opgesteld in het kader van breed onderzoek naar aanleiding van het incident.
- De onderzoeken naar aanleiding van de branden in Göteborg en Antwerpen zijn nog niet afgerond, en de rapportages zijn –voor zover beschikbaar- derhalve nog niet toegankelijk voor derden; in beide gevallen zijn wel via brandveiligheids-instituten in de desbetreffende landen documenten verkregen die uitgebreide analyse mogelijk maken;
- De rapporten n.a.v. de brand in Saint Laurent du Pont zijn in rijksarchieven ondergebracht, en alleen toegankelijk ter plaatse, na schriftelijke toestemming;
- De brand in Hilversum en de beide branden in Oostenrijk hebben niet geleid tot specifiek technisch onderzoek; geen andere gegevens zijn beschikbaar dan kranten- en tijdschrift-artikelen;

Voor het achterhalen van de consequenties, die de in de nationale regelgevingen zijn getrokken naar aanleiding van de branden, is contact opgenomen met vertegenwoor-digers in nationale brandveiligheidsplatforms en –voor zover mogelijk c.q. relevant - met verantwoordelijke overheidsdiensten ter plaatse. Dat heeft voor de volgende landen tot resultaat geleid: Frankrijk, Ierland, Oostenrijk, België, Nederland. In de VS kon een dergelijk contact niet worden opgespoord; in Zweden zijn eventuele consequenties voor de regelgeving nog niet gepubliceerd.

De detailanalyses zijn, inclusief bronvermelding in bijlage C ondergebracht.

Van twee discotheekbranden in Spanje (Alcala 20 in Madrid en Flying in Zaragoza) zijn interessante gegevens verkregen en is meer informatie toegezegd; die kon echter - onder meer doordat een groot deel ervan Spaanstalig is - niet meer binnen de looptijd van de opdracht van de Commissie worden verwerkt.

4

Bespreking van de branden

4.1 Algemeen

Ten behoeve van de nadere analyse zijn in de tabel in bijlage D enkele essentiële aspecten van de geselecteerde branden weergegeven. Ter referentie zijn ook de overeenkomstige kenmerken van de brand in 't Hemeltje in Volendam in deze tabel opgenomen.

4.2 Primaire brandoorzaken

Opvallend is dat in 6 van de 8 gevallen menselijk handelen aan de basis ligt van de brand. Het gaat in het merendeel van de gevallen om onzorgvuldigheid of onwetendheid. In slechts twee van de gevallen moeten technische gebreken als primaire brandoorzaak worden aangemeld.

4.3 Ongevallen

Het aantal slachtoffers (doden en gewonden samen) vormt in veel gevallen een significant hoog percentage van het totaal aantal aanwezigen, tot vrijwel 100% in het geval van Saint Laurent du Pont.

Lang niet altijd is sprake van een aantal aanwezigen dat groter is dan het maximum toegestane aantal.

4.4 Mechanismen branduitbreiding

Grote oppervlakken bedekt met zeer brandbare materialen spelen in veel gevallen een belangrijke rol. In de meeste gevallen betreft dat wanden en plafonds, maar in meer dan één geval gaat het om het vloeroppervlak; dan echter alleen in combinatie met andere factoren. In vergelijking met uitbreiding langs een vloeroppervlak is brandontwikkeling langs wanden en plafonds zoveel kritischer, dat die factor zelfstandig in staat is een grote calamiteit te veroorzaken.

In het merendeel van de onderzochte gevallen geldt dat, zodra een groot oppervlak van een product bij de brand betrokken raakt, verdere uitbreiding binnen één tot enkele minuten tot onhoudbare omstandigheden kan leiden. In Göteborg en Southgate was dat ook het geval, maar daar werd de ontsteking van het "grote oppervlak" voorafgegaan door een relatief lange periode waarin de brand zich ontwikkelde buiten de betreffende ruimte. Daardoor bestond in principe tijd voor ontvluchten, maar die is niet benut omdat geen detectiesysteem in de ruimte van ontstaan aanwezig was (Göteborg) of omdat de bedrijfhulpverlening niet adequaat

was georganiseerd (Southgate).

Wat opvalt is dat, hoewel in enkele gevallen sprake is van producten waarvan experts probleemloos de gevaren –in de specifieke toepassing- kunnen inzien (polyurethaan decoratie, hout, tapijt als wandbekleding), in andere gevallen de gevaren zelfs voor experts niet eenvoudig inzichtelijk zouden zijn geweest. Vinyl gecoat textielbehang (Switel) en linoleum vloerbedekking (Makedoniska föreningen) zijn niet direct verdachte producten; PVC spanplafond (Boeddha) en zelfs polystyreen bolletjes kunnen, indien brandvertragend gemodificeerd en voorzien van een goede klassering voor de brandvoortplanting, ook door experts worden beoordeeld als acceptabel in de gegeven toepassing.

Uit het gegeven dat, zodra grote hoeveelheden van een in brandtechnisch opzicht "slecht" product bij de brand betrokken raakt, de brandontwikkeling zo snel kan verlopen dat binnen één tot enkele minuten de omstandigheden in de betreffende ruimte onhoudbaar worden, zijn de volgende conclusies te trekken:

- onder de geschetste omstandigheden kunnen ook goed gedimensioneerde en ingerichte vluchtwegen niet voorkomen dat slachtoffers vallen.
- meer aandacht is nodig voor de toepassing van brandgevaarlijke producten, met name waar het mogelijk snelle branduitbreiding over grote oppervlakken betreft. Dit geldt aantoonbaar voor zowel vaste inventaris (Southgate, Saint Laurent du Pont), tijdelijke versieringen (Volendam, de beide Oostenrijkse branden), als voor bouwmaterialen (Switel, Makedoniska föreningen), en heeft derhalve betrekking op regelgeving, ontwerp en toezicht.

4.5 Bepalende factoren

Hierbij valt op dat meestal een zeer hoge uitbreidingssnelheid van brand en/of rook, in combinatie met ontoereikende capaciteit of kwaliteit van de vluchtwegen bepalend is geweest voor een hoog aantal slachtoffers.

Het geheel van de beschreven branden overziende, doet zich het volgende beeld voor: weliswaar is het zo, dat in veel gevallen het brandveiligheidsysteem op meerdere punten belangrijke hiaten vertoonde, in de regel is één omstandigheid dominant bepalend voor de ramp ('t Hemeltje : kersttakken langs plafond; Boeddha : brandgedrag spanplafond; Stardust: brandbare wandbekleding en stoelen; 5-7: tourniquets in toegangen; Joy/Tobako : grote hoeveelheid polystyreen op podium; Switel: kerstboomversiering. Makedoniska föreningen en Beverly Hills Supper Club vormen wellicht uitzonderingen op dit patroon.
Wat verder opvalt is dat de bovenbedoelde dominante factor veelal neerkomt op een –zeker achteraf bezien- saillante miskenning van de brandveiligheid. Uitschieters in dit verband zijn: Joy/Tobako, Switel en 5-7; 't Hemeltje hoort zeker in dit rijtje thuis. Een op zichzelf voor de hand liggend -maar moeilijk te voorkomen- incident, veelal baldadigheid, niet ongewoon in dancings, discotheken e.d., leidt in dergelijke situaties haast onontkoombaar tot de ramp.
Voorts moet worden vastgesteld dat in vrijwel alle gevallen het ontstaan en voortduren van de kritische omstandigheid het gevolg was van niet één, maar een reeks van onjuiste beslissingen. Zo blijkt in de meeste gevallen de regelgeving op grove wijze te zijn veronachtzaamd, waarschuwingen in de wind geslagen, en controle achterwege gebleven. Uitzondering hierop vormen Switel en Boeddha, waar bestaande regelgeving -althans naar de letter- werd gevolgd. Dit legt overigens een accent op de noodzaak om tot een betere handhaving van de regels, en tot een grotere bewustwording van de brandveiligheid te komen. Ook voor een kritische

evaluatie van de regels is alle reden.
Tekenend in dit verband is dat met name in die gevallen waar het volgen van de bestaande regelgeving niet kon voorkomen dat een ramp ontstond (Switel / Boeddha), dit niet geleid heeft tot aanpassing van die regelgeving.

4.6 Regelgeving

In verreweg de meeste van de onderzochte gevallen is sprake van, soms ernstige en op meerdere onderdelen van de regelgeving betrokken, veronachtzaming van de geldende regelgeving.
Kennelijk geldt in alle betrokken landen dat de naleving van, en het toezicht op, de regelgeving geen vanzelfsprekende zaken zijn.
Als er in de diverse landen consequenties zijn getrokken uit de ramp, dan geldt dat in de eerste plaats een verscherpt toezicht op de naleving van de regels, tot zelfs een grootscheepse reorganisatie van de wijze waarop het toezicht op naleving van de regelgeving is georganiseerd (Frankrijk, in mindere mate VS en Ierland).
In een aantal gevallen is in de calamiteit ook reden gevonden om de regels zelf aan te scherpen (Frankrijk : M1 brandvoortplantingsklasse in alle publieksgebouwen; Ierland).

Lang niet in alle landen zijn dergelijke consequenties getrokken. In België bijvoorbeeld is de regelgeving na de Switel-brand vooralsnog niet aangepast. Onduidelijkheid over de vraag of de regelgeving op zichzelf adequaat is geweest lijkt daarbij een rol te spelen. In Oostenrijk is na de branden gesteld dat de regelgeving adequaat is, maar dat de exploitanten hadden gefaald in hun plicht tot naleving. In Nederland lijkt het geval Boeddha niet op landelijk niveau te zijn besproken. Achteraf lijkt dat ten onrechte: als een zeer snelle branduitbreiding kennelijk kan plaatsvinden langs een product waarvan de producent op basis van een proef denkt dat het klasse 1 heeft, dan is er voldoende reden voor nadere studie naar de werking van het "kwaliteits-systeem" rond de brandveiligheidsregelgeving.
De Switel-brand in Antwerpen, waar kerstdecoratie een uitgesproken rol speelde, heeft in Nederland niet geleid tot voldoende waakzaamheid op dat gebied.

4.7 Leer-effecten

Een leer-effect van de onderzochte branden is in de desbetreffende landen in een aantal gevallen aanwezig. Er zijn geen signalen aangetroffen dat ook buiten het land waar de brand heeft plaatsgevonden getracht is te leren van het voorval. Zo vinden nu in Nederland dezelfde polystyreen-parties plaats als die welke tot de grote branden in Oostenrijk hebben geleid; hout en kunststof decoratiemateriaal kan men op grote schaal aantreffen in uitgaansgelegenheden, ondanks de rol van die producten in de branden in Saint Laurent du Pont en Stardust.
Een oorzaak kan zijn dat technische analyses van deze branden vrijwel nooit internationaal worden gepubliceerd. Evenmin kennen branche-organisaties van toezichthouders en adviseurs een actief programma om te leren van incidenten.

4.8 Bewustzijn van de gevaren

Een gemeenschappelijk kenmerk dat uit veel van de rapportages van de branden naar voren komt is, dat exploitanten van de gebouwen zich kennelijk niet ten volle bewust zijn van de gevaren waaraan hun bezoekers in geval van brand worden blootgesteld. Als zij al proberen

aan de brandveiligheidsregels te voldoen –hetgeen bijvoorbeeld in Southgate en Saint Laurent du Pont niet het geval was, zijn zij van kennelijk van mening dat zolang de inspecteurs geen opmerkingen hebben, zij voldoende hebben gedaan aan de veiligheid.

De geselecteerde branden tonen aan dat deze houding het onderkennen van gevaarlijke situaties bemoeilijkt. Als tegelijkertijd streng toezicht ontbreekt, kunnen gevaarlijke situaties gemakkelijk langdurig bestaan.

Een complicerende factor is gelegen in het feit dat lang niet alle producten die tot snelle branduitbreiding aanleiding kunnen geven eenvoudig als zodanig herkenbaar zijn. Toezichthouders moeten een hoog niveau van expertise bezitten om alle gevaarlijke producten te herkennen.

5

Conclusies

- Grote branden met slachtoffers in publieksgebouwen laten meestal een combinatie zien van falende veiligheidsvoorzieningen. Grootschalige toepassing van brandgevaarlijke bouw- en inrichtingsmaterialen staat in veel gevallen centraal. Die leidt tot zeer snelle brandontwikkeling die op zich al tot slachtoffers kan leiden. In het merendeel van de onderzochte gevallen waren ook de capaciteit en de toegankelijkheid van de vluchtroutes ontoereikend, en/of werden meer bezoekers toegelaten dan de beschikbare vluchtroutes aankonden. Deze combinatie van factoren leidde meermaals tot een groot aantal slachtoffers.

- In enkele van de onderzochte gevallen is aantoonbaar sprake van een duidelijk leer-effect. Dit had in de meeste gevallen betrekking op het verscherpen van het toezicht op de naleving van de regels; in een kleiner aantal gevallen zijn ook de regels zelf aangepast (verscherpt). Het leer-effect geldt alleen nationaal.

- De huidige methoden en instrumenten voor beoordeling van producten op brandveiligheid zijn ontoereikend; zij fungeren als grove kam, maar zijn niet voldoende om alle brand-gevaarlijke situaties te herkennen;

- Naar het oordeel van TNO is niet te verwachten dat verscherping van regels en van de handhaving daarvan grote branden van het type als hier bestudeerd kunnen voorkomen. Enerzijds omdat kennis en expertise van de toezichthouders en andere betrokkenen tekortschieten om alle brandgevaarlijke situaties ook als zodanig te herkennen; anderzijds omdat, hoe streng de diverse controles ook worden gemaakt, exploitanten met onvoldoende inzicht in brandveiligheid, tussen de controles door gevaarlijke omstandigheden kunnen introduceren. Naast verscherping van handhaving is daarom voor het effectief verkleinen van de gevaren voorlichting en bewustwording van de exploitanten en het publiek nodig.

6

Aanbevelingen

- Zorg voor een organisatie die leert van gemaakte fouten, in binnen- en in buitenland;
- Vergroot het bewustzijn bij exploitanten en toezichthouders van de gevaren van met name brandgevaarlijke materialen en van onvoldoende (toegankelijke) uitgangen; organiseer dat zo, dat het bewustzijn continu aanwezig blijft;
- Ontwikkel een instrumentarium waarmee "in het veld" gevaarlijke situaties beter herkenbaar worden.

Bijlagen

A

Groslijst branden

Tabel 1 Groslijst branden

nr	naam	type	stad	land	datum	doden	gewon-den	cate-gorie	motief afvallen	numme-ring
A1	Joy	discotheek	Bad Goisern	Au	23-Oct-99	0	110+	A		6a
A2	Tobako	discotheek	Oberndorf	Au	23-Oct-99	0	40	A		6b
A3	Makedoniska föreningen	discotheek	Göteborg	SE	29-Oct-98	63	223	A		1
A4	Switel	restaurant	Antwerpen	B	31-Dec-94	15	164	A		7
A5	Flying	discotheek	Zaragoza	E	14-Jan-90	43		A		
A6	Boeddha	restaurant	Hilversum	NL	24-Nov-88	3	18	A		2
A7	Alcala 20	discotheek	Madrid	E	17-Dec-83	82		A		
A8	Stardust	discotheek	Dublin	IR	14-Feb-81	48	214	A		3
A9	Beverly Hills Supper Club	discotheek	Southgate, Kentucky	USA	28-May-77	165		A		4
A10	Cinq-sept	discotheek	Saint-Laurent-du-Pont	F	01-Nov-70	146		A		5
B1	Mea Culpa	discotheek	Amarante	Por	16-Apr-97	13	13	B	r	
B2		discotheek		H-K	01-Jan-96			B		
B3	Bayview restaurant	restaurant	Bayview	USA	30-Jul-85			B	r	
B4		bioscoop	Torino	It	01-Feb-83	64		B	r	
B5	Social Club Bronx	discotheek	New York	USA	24-Oct-76	25		B	r	
B6	Port Chester	discotheek	New York	USA	30-Jun-74	24		B	r	
B7		nightclub	Osaka	Jap	13-Apr-71	118		B		
C1		discotheek	Luoyang	Ch	26-Dec-00	309		C	a	
C2		nightclub	Mexico City	Mex	20-Oct-00	20		C	a	
C3	Palace Backpackers Hostel	hostel	Childers	Aus	23-Jun-00	10		C	t	
C4		karaokebar	Inchon	S-Kor	31-Oct-99	50		C	a	
C5		discotheek	Lima	Peru	26-Dec-98	9		C	a	
C6	Ozone Disco	discotheek	Manila	Fil	18-Mar-96	149+		C	a	
C7		discotheek		Ch	01-Apr-95	51		C	a	
C8		karaokebar	Taichung	Taiw	15-Feb-95	67		C	a	
C9		discotheek	Karamay	Ch	08-Dec-94	325		C	a	
C10		discotheek	Liaoning	Ch	27-Nov-94	233		C	a	
C11	Vogel	pension	Den Haag	NL	01-Sep-92	11		C	t	
C12	Happy Land Bronx	social club	New York	USA	25-Mar-90	87		C	o	
C13	Scandinavian Star	schip	Oostzee	zee	01-Jan-90	158	30	C	t	
C14	Casa Rosso	sexclub	Amsterdam	NL	01-Dec-83	13		C	o	
C15		discotheek	Wenen	Au	01-Jan-78	1		C	v	
C16		hotel	Boras	SE	01-Jan-78	20	35	C	t	
C17	Hotel Polen	hotel	Amsterdam	NL	01-May-77	33		C	r	
C18	Six-neuf	discotheek	La Louviere	Be	01-Jan-75	15		C	d,v	
C19		discotheek	New Orleans	USA	25-Jun-73	29		C	a	
C20	Wagen Wheel	cabaret	Montreal	CAN	01-Sep-72	37		C	r	
C21	Floating restaurant	restaurant	Hong Kong	Ch	01-Jan-72	34		C	a	
C22	Silveren Seepaerd ?	hotel	Eindhoven	NL	01-Sep-71	11	12	C	t	
C23	Cocoa Nut Grove	nightclub		USA	01-Jan-42	492		C	a	
C24	Luongo Restaurant	restaurant	Boston	USA	01-Jan-42	6		C	a	

B

Korte beschrijving van de branden

A1, A2 Joy, Bad Goisern, en Oberndorf, Oostenrijk, 1999: 110 personen zijn gewond geraakt in één brand, 40 in een andere, op dezelfde dag in twee discotheken in verschillende delen van Oostenrijk. In beide gevallen betrof het een zogenaamde polystyreenparty, waar de bezoekers tot hun knieën in een laag polystyreenbolletjes dansen. Dergelijke feesten kennen ook in Nederland een zekere populariteit, zi bv. http://www.m-s-p.nl/thema/snowparty.htm; In de eerstgenoemde brand werd de brand ontstoken door een gast die wilde weten of de bolletjes konden branden. Toen hij het brandende bolletje liet vallen ontstak hij daarmee de hele laag. In het tweede geval was een weggeworpen sigaret de oorzaak.

A3 Makedoniska föreningen, Göteborg, Zweden, 1998: Een brand in een "fall party" in een gebouw in Göteborg, Zweden. Vier personen zijn later veroordeeld voor het aansteken van de brand onder een stapel stoelen in het noodtrappenhuis., met de bedoeling het feest te verzieken. De brand ontwikkelde zich toen iemand brand rook, en de deur naar het trappenhuis opende. 63 van de 400 aanwezige jongeren kwam om; het gebouw was goedgekeurd voor een maximum van 150 bezoekers.

A4 Hotel Switel, Antwerpen, Belgium, 1994: 31 December 1994: Na een felle brand bij een oudejaarsfeest in het Switel-hotel in Antwerpen vinden 15 mensen de dood, onder wie twee Nederlanders; 164 mensen raken gewond. De brand ontstond doordat een brandende kaars een met veel kunstsneeuw versierde kerstboom in de feestzaal in vlam zette. Brandbare materialen aan de wanden ontstoken toen de deuren werden geopend. De duur van de brand was zeer kort.

A5, A7 Flying, Spanje, 1990 en Alcala 20, Spanje, 1983: resp. 46 en 82 doden; nooduitgangen geblokkeerd, gemakkelijk ontvlambare decoratiematerialen, meer bezoekers dan toegestaan. "Flying": oorzaak overbelasting elektrische installatie; ontsteking in vals plafond. Dicht bij de nooduitgang. Veel kunststof vloerbedekking en gordijnen. Totale duur 10 minuten. Laatste brandinspectie 5 jaar terug.

A6 Restaurant Boeddha, Hilversum, 1988:. Een in brand geraakt droogbloemstuk ontstak het PVC spanplafond, dat in enkele seconden geheel in brand vloog.. Door de rookontwikkeling waren nooduitgangen niet zichtbaar. Het spanplafond had klasse 1 van de brandvoortplanting blijkens een rapport van TNO-CvB.

A8 Stardust, Dublin, Ireland, 1981: Het begin van de brand werd vanuit de danszaal waargenomen, waarna het rolluik geopend werd. Waargenomen werd dat de brand zich, vanuit de achterste rij stoelen, uitbreidde naar de achterwand van de zijbeuk en zich vervolgens verspreidde over de gehele achterwand. Dit proces nam ca. 6 minuten in beslag. Vervolgens breidde de brand zich in een 10-tal seconden uit over de gehele zijbeuk en drongen rook en vlammen door in de danszaal, waar zich op dat moment ca. 800 personen bevonden. 48 bezoekers kwamen om, 214 raakten gewond.

A9 Beverly Hills Supper Club, Southgate, Kentucky, USA: Een brand is ontstaan in defecte aluminium electra-bedrading van de Zebra Room van het gebouwencomplex, waarin zich op dat moment 2600 personen bevonden. Rond 1300 daarvan waren in de Cabaret Room die voor 510 personen was goedgekeurd. Enkele minuten na flash-over in de Zebra Room brak de brand door de scheidingswand en blokkeerde een trap naar de verdieping en grote delen van de gangen. De evacuatie van de aanwezigen in de Cabaret Room kwam pas serieus op gang toen de rook massaal naar binnen kwam. De uit-gangen waren niet toereikend, en velen stierven wachtend voor de uitgangen.

A10 Discothèque 5-7, Saint Laurent du Pont, 1970. Een ondeskundig aangelegd verwarmingssysteem leidde tot oververhitting en ontsteking van kunststof leidingen. Vliegvuur dat werd meegevoerd tot in de discotheek ontstak daar ruim aanwezige kunststof decoratie. Binnen zeer korte tijd kwamen brandende druppels op de bezoekers van de dancing terecht. De ontvluchting wordt gehinderd door tourniquets die geblokkeerd raken. 146 jonge mensen vinden binnen enkele minuten de dood.

B5 Social Club, New York, USA, 1976: Een man die kwaad was op zijn vriendin omdat die een feest bezocht in een club op de eerste verdieping stak met brandbare vloeistof de enige trap naar de club in brand. Veel van de ramen waren vergrendeld, mensen probeerden zich te redden via de overblijvende ramen

C1 Luoyang, China, 2000: A fire in a four story building killed 309 people at a Christmas party in an unlicensed discotheque on the top floor. The fire star-ted in the basement where renovation was going on. Welding sparks set fire to cloth and furniture stored in the basement. The Chinese government called for immediate checks of hotels, shops, hospitals and schools for potential fire hazards.

C2 Mexico city, Mexico, 1999: 20 people were killed in a fire in an illegal night club. The building did not comply with health and safety regulations, the club did not have an emergency exit. The security guards at the doors are said to have force the clients to prove that they had paid there bar tabs before allowing them to leave the burning rooms.

C4 Inchon, South Korea, 1999: A fire in a four stories building in South Korea killed around 60 young people, most of them in a beer bar on the second floor and in a pool room on the third floor. The fire is said to have started in a karaoke bar that was being renovated in the basement.

C5 Lima, Peru: A fire started shortly after midnight in a packed disco in Lima. The fire safety around and in the discotheque was said to be insufficient.

C6 Manila, Philippines: A fire in a discotheque killed 160 people. The fire started by an overloaded electrical system in the disc jockeys booth and swept through foam sound insulation killing nearly half of the 350 people present. The club had no usable fire exits and was licensed to hold 35 customers.

C12 Happy Land Social Club, NY, USA: A fire in a social club in Bronx killed 89 people. The fire was started by an ex- boyfriend of a girl working at the club. He bought 3 litres of gasoline, spread it over the main entrance and lighted a match. There was only one other (hidden) exit and only a few people managed to escape. When someone tried to escape through the main entrance, where the fire was, a chimney effect was created by the opening of the door to the outside lobby and the fire and the smoke spread quickly to the dance floor on the second floor.

C15 Opemiska, Chapais, Quebec, Canada, 1980: Een man stak als grap een van kersttakken gemaakte boog boven een gang in brand op een nieuwjaarsfeest. Vlammen schoten snel op tot de plafondtegels die in brand vlogen. Aanwezigen probeerden tevergeefs de brand met poeder-blussers te doven. De brand blokkeerde de hoofduitgang, en één van de achteruitgangen was snel door rook onruikbaar..

C19 Six-Neuf, La Louviere, Belgie, 1975. Toen op een nieuwjaarsfeest de lichten uitgingen ontstaken aanwezigen lucifers en aanstekers om te zien wat er aan de hand was. Papieren versiering raakte in brand. De brand breidde niet onmiddellijk snel uit, maar toen het eenmaal gebeurde verliep het zeer snel. Maar één uitgang was beschikbaar.

C

Detailbespreking van de geselecteerde branden

Brand 1: Makedoniska föreningen(Göteborg, Zweden, 29/10 1998)

Beschrijving situatie

Een brand vond plaats rond een herfstvakantiefeest in een danszaal op de hoogste verdieping van een oud, 2 verdiepingen tellend industriegebouw. Het gebouw was opgetrokken uit baksteen en beton. De zaal waar het feest werd gehouden mat 32 x 9.5 m. Er waren uitgangen aan beide uiteinden van de zaal, waaronder het trappenhuis waaraan de nooduitgang was gelegen. In het trappenhuis stond een aantal op elkaar gestapelde stoelen, gemaakt van een houten frame met daarop kunststof schuim zitting overtrokken met een PVC tijk. De vloer van de danszaal was bedekt met brandbaar linoleum.

Verloop brand

Vier personen die kwaad waren op de organisatoren van het feest omdat zij entreegeld moesten betalen, staken de stoelen in het trappenhuis in brand. Drie van hen waren eerder verwijderd in verband met vechten. De vierde liet de drie via de nooduitgang binnen in het trappenhuis, waar tafels en stoelen waren opgeslagen. Het viertal wilde het feest vergallen en ze de voor de schade van verbrand meubilair laten opdraaien. Daarom staken ze de stoelen aan, en gingen naar huis. Zij lieten daarbij de nooduitgang open staan. De brand groeide en rook vulde het trappenhuis. In de danszaal rook de disc-jockey de rook, en opende de deur naar het trappenhuis. Hij liet na de deur weer te sluiten, waardoor rook en vlammen de danszaal in stroomden. In enkele minuten was de gehele danszaal met rook gevuld. Door het vuur van onderaf ontstak de vloerbedekking. De gesmolten linoleum brandde als een plasbrand. In de danszaal waren 400 personen aanwezig, terwijl het maximum was vastgesteld op 150. In totaal zijn 63 jongeren omgekomen, en 223 gewond.

Analyse brand

Uit een reconstructie door Statens Prøvningsanstalt is vastgesteld dat de stoelen eenvoudig met een krant konden worden aangestoken. Toen de deur naar het trappenhuis werd geopend kon de rook de danszaal in stromen, terwijl tegelijkertijd de brand extra zuurstof van buiten kreeg. Er was hierdoor sprake van een schoorsteeneffect, met grote rookdebieten de danszaal in. De brand in het trappenhuis blijft in intensiteit groeien, en na enkele minuten komen ook vlammen de danszaal in. De brand was waarschijnlijk vanzelf gesmoord als de deur naar de danszaal was gesloten. Met een dranger op deze deur was het drama voorkomen. De

organisatoren zeiden achteraf niet op de hoogte te zijn geweest van een beperking van het bezoekersaantal tot 150. Als een toestemming voor 400 zou zijn verleend, dan zou een verplichte controle zijn uitgevoerd 6 maanden vóór de brand.

Referenties

1 SP- Brandposten: www.sp.se/fire/eng/brandposten/article.htm
www.sp.se/fire/Sv/brandposten/article_2.htm
2 Göteborgs Posten: www.gp.se
3 NFPA: www.nfpa.org/research/aircraft_assembly/gothenburg/gothenburg.html

Contactpersoon: U. Wickström, SP, Boras.

Brand 2: Boeddha, Hilversum (Hilversum, Nederland, 24/11 1988)

Beschrijving situatie

Op donderdag 24 november 1988 ontstond brand in het Chinees restaurant "Boeddha" in Hilversum. Het gebouw dateert uit 1923 en heeft stenen buitenwanden. Het achterste deel is gelijkvloers en het voorste deel heeft een verdieping. Het gehele gebouw heeft een met een teerproduct gedekt plat dak, gesteund door houten liggers. In 1982/83 zijn een overdekte tuin en een opslagruimte aangebouwd. De verdiepingsvloer is deels van hout, afgewerkt met een op riet gestukadoord plafond, en deels van beton. In het restaurantgedeelte was een verlaagd plafond van gipsplaten aanwezig, waaronder twee jaar geleden een spanplafond van PVC aangebracht was. De gehele begane grond was in gebruik als restaurant in twee zalen, bar, keuken en toiletten. Op de verdieping waren kantoor- en magazijnruimten, en een garderobe voor het personeel. Er waren voldoende vluchtwegen en blusmiddelen. Op het tijdsstip van het ontstaan van de brand waren er ongeveer 60 à 70 gasten en personeelsleden aanwezig, allen in het achterste deel.

Verloop brand

Bij het afruimen van een tafel heeft een ober een kaars te dicht bij een groot droog-bloemstuk gezet. Dit raakte in brand. De ober heeft dit met zijn handen trachten te doven, wat niet lukte. Daarop heeft hij het opgetild met de bedoeling het naar buiten te brengen. Hierbij raakte het brandende bloemstuk het PVC plafond. Volgens diverse getuigenverklaringen stond 3 à 4 seconden later het gehele plafond (ca. 6 x 13 meter) in brand. Ook ontstond op dat moment een sterkte zwarte rookontwikkeling. Dit veroorzaakte paniek waardoor de aanwezigen een goed heenkomen zochten langs de vluchtwegen en door de ramen, welke eerst met stoelen, later van buiten met stenen werden ingegooid. De snelle rookontwikkeling hinderde de ontvluchting sterk. De meeste mensen probeerden door de hoofdingang te vluchten. Er waren nooduitgangen, maar de rook blokkeerde het zicht op de transparanten. Bij deze brand kwamen drie personen om het leven en raakten achttien personen gewond. De drie dodelijke slachtoffers konden waarschijnlijk door de rook de uitgang niet meer vinden; zij zijn aangetroffen in een doodlopend gangetje achter het buffet.

Analyse brand

Het spanplafond van PVC was in 1985 door TNO-CvB getest op de bijdrage tot brandvoortplanting en rookontwikkeling bij brand, en voldeed darbij aan klasse 1.

De "officiële" lezing is nu als volgt: De TNO beproeving was niet representatief voor de situatie in de Boeddha, omdat het spanplafond daar waarschijnlijk vervuild was met vet aan de onderzijde en stof aan de bovenzijde. Dat zou verklaren waarom het brandgedrag in de praktijk slechter was dan verwacht op basis van het proefresultaat. Een andere factor die informeel wel is geopperd, is dat het plafond in de Boeddha door andere pigmenten een ander brandgedrag had gekregen dan het geteste product.

Een andere mogelijke factor is het feit dat de beproevingen volgens NEN 3883 (voorloper van NEN 6065) "mild" zijn voor het betreffende soort dunne folies, omdat zij van de aansteekvlam kunnen "wegkrimpen". Toegepast als spanplafond en bij ontsteking van onderaf krijgt het folie die gelegenheid tot terugtrekken niet of in ieder geval minder. Een product met klasse 1 kan onder deze omstandigheden toch tot snelle branduitbreiding bijdragen.

Consequenties brand

Er hebben geen wijzigingen plaatsgevonden in de lokale of landelijke regelgeving n.a.v. deze brand. Aantal en inrichting van de uitgangen waren conform de regels, en er waren voldoende kleine blusmiddelen. Het spanplafond voldeed aan klasse 1 en gaf als zodanig geen aanleiding tot commentaar.

Referenties

1 Brandweer Hilversum: Verslag van de brand in Chinees restaurant "Boeddha" te Hilversum
2 Artikel in 06/11, Tijdschrift over Brandweer en Hulpverlening, 10e jaargang, nr. 1, februari 1989
3 TNO rapportnr. B-85-289: Een onderzoek volgens NEN 3883 naar de bijdrage tot brandvoortplanting en de mate van rookontwikkeling bij brand van Plameco PVC spanplafond type 01153-97507, juni 1985

Contactpersoon: Dhr. Siebelt van de brandweer in Hilversum, mei 2001

Brand 3: STARDUST (Dublin, Ierland, 1981)

Beschrijving situatie

De brand ontstond in een zijbeuk van een danszaal. In deze zijbeuk bevonden zich rijen stoelen, zie fig. i. De stoelen bestonden uit een stalen raamwerk, met daarop zitting en rugleuning bestaande uit 5 cm dik polyurethaan afgewerkt met PVC. Het plafond bestond uit onbrandbare tegels, boven een vide. De afstand vloer-plafond varieerde van 3,78 m (zijde danszaal) tot 2.40 m (achterzijde zijbeuk).De wanden van de zijbeuk waren afgewerkt met tapijt. Ten tijde van de brand, was de zijbeuk afgesloten van de danszaal door een rolluik, waarbij echter een spleet van ca. 80 cm boven de vloer open bleef. Op de avond van de brand was de zijbeuk niet in gebruik.

Verloop brand

Het begin van de brand werd vanuit de danszaal waargenomen, waarna het rolluik geopend werd. Waargenomen werd dat de brand zich, vanuit de achterste rij stoelen, uitbreidde naar de achterwand van de zijbeuk en zich vervolgens verspreidde over de gehele achterwand. Dit proces nam ca. 6 minuten in beslag. Vervolgens breidde de brand zich in een 10-tal seconden uit over de gehele zijbeuk en drongen rook en vlammen door in de danszaal, waar zich op dat moment ca. 800 personen bevonden. Resultaat: 48 doden en 214 ernstig gewonden.

Analyse brand

Op grond van een uitgebreide analyse van de brand (getuigenverhoren, experimentele simulaties) werd geconcludeerd dat brand moedwillig is aangestoken mogelijk m.b.v. een krant onder één van de stoelen, of m.b.v. een lucifer of aansteker, nadat een stoelzitting was opengesneden. Als (gecombineerde) oorzaak van de snelle branduitbreiding wordt genoemd: stoelen met grote verbrandingswaarde in de onmiddellijke nabijheid van de achterwand, die voorzien was van een brandbare bekleding; laag gelegen plafond, met name ter plaatse van de (vermoedelijke) plaats van ontstaan van de brand; de aanwezigheid van dicht bijeen staande stoelen, met een makkelijk ontvlambaar oppervlakken (rugleuning, zitting). Vastgesteld werd voorts dat de bestaande regelgeving op vele punten niet is opgevolgd. Het betrof hier o.m.: geen overleg met brandweer bij de inrichting van de danszaal (in gebruik sinds 1980), anders was het gebruik van tapijt op de wanden niet toegestaan; geen veiligheidsplan voor aanwezigen; geblokkeerde nooduitgangen; vluchtwegen te lang.

Consequenties brand

Als gevolg van de brand zijn wijzigingen doorgevoerd in de brandveiligheidsregel-geving in Ierland:

- de ten tijde van de brand bestaande bouwregelgeving (naar voorbeeld van de regelgeving in UK) is per *** aangevuld en definitief gemaakt;
- gebruiksvoorschriften voor publieke gebouwen zijn ingevoerd;
- operationele eisen zijn gesteld aan het brandgedrag van wand- en vloerafwerkingen in openbare gebouwen;
- operationele eisen worden gesteld aan het brandgedrag van meubilair in bijeenkomstgebouwen;
- regels voor afmetingen en aantal nooduitgangen zijn bijgesteld;
- voor situaties met een hoog risico zijn waarschuwings- en rookdetectiesystemen verplicht gesteld;
- (zware) financiële sancties zijn ingesteld bij overtreding van de regels;
- ontheffing van gestelde eisen slechts mogelijk op grond van een modelmatige benadering, gebaseerd op "fire safety engineering".

Zeer kritische aantekeningen zijn gemaakt bij het opleidingsniveau op het gebied van de brandveiligheid. Voorgesteld is brandveiligheid te integreren in het beroepsonderwijs voor ontwerpers en architecten. Eigen verklaringen m.b.t. de brandveiligheid van de zijde van ontwerpers/fabrikanten vooralsnog (1984) niet aanbevolen, gezien het gebrek aan kennis.

Referenties

1 Pigott P.T.: "The Fire at the Stardust, Dublin: The Public Inquiry and its Findings", ...
2 Rasbash, D.J.: "Major Fire Disasters Involving Flashover", Fire Safety Journal 17 (1991) 85-93

Contactpersoon: Brian Power, Dept. of the Environment and Local Government, Ireland

Brand 4: Beverly Hills Supper Club (Southgate, Kentucky, USA, 1977)

Beschrijving situatie

Het gebouw bestond uit een complex van zalen, verdeeld over 2 verdiepingen. De brand ontstond in de aluminium bedrading achter de wand van een kleiner zaaltje, en bleef daar enige tijd onontdekt. De gebruikers van dat zaaltje waren vertrokken, omdat zij het daar te

warm vonden worden; naar zij aannamen door een defecte airconditioning. Het gebouw was door de jaren heen nogal verbouwd, zonder dat er altijd gebruik gemaakt is van brandveilige materialen. Er is veel gebruik gemaakt van multiplex wanden, tapijt, en ook het meubilair was op geen enkele wijze brandvertragend. Het gebouw is door verschillende beschreven als een labyrint van gangen, zalen en zaaltjes. Er was geen sprinklerinstallatie, geen brandmelding en geen alarminstallatie. Op de avond van de brand was met name The Cabaret Room zwaar overbezet; er is gesproken over meer dan 1000 gasten in een ruimte aanbevolen voor 511

Verloop brand

De brand is waarschijnlijk ontstaan door smeulende aluminium bedrading achter de wand van de Zebra Room. De brand wordt ontdekt door een receptioniste wanneer er rook onder de deur door komt. Zij constateert dat het zaaltje vol staat met en meldt dit aan enkele collega's. Algemeen alarm, en melding aan de brandweer gebeurt pas na zo'n 10 minuten. Binnen enkele minuten treedt flash-over op. Ca. 10 minuten later breekt de brand door buiten de Zebra Room, en wordt de wenteltrap naar boven geblokkeerd. Ook verspreidt de brand zich via de gang (tapijt, houten panelen) richting de rest van het complex, inclusief de Cabaret Room. Boven weet het personeel de gasten grotendeels via de keuken naar buiten te leiden. Beneden worden de centrale bar en enkele zalen gewaarschuwd en ontruimd. Ook de overvolle Cabaret wordt gewaarschuwd, maar de reactie van de bezoekers is niet eenduidig. Terwijl sommigen een begin maken met de evacuatie, blijft een groot deel van de mensen zitten. Pas wanneer enkele minuten later de zich verder ontwikkelende brand de zaal bereikt en grote hoeveelheden rook naar binnen komen, proberen ook de overige gasten zich in paniek door de twee overgebleven uitgangen in veiligheid te brengen. Het overgrote deel (159) van de lichamen wordt bij deze twee uitgangen gevonden. In totaal zijn er 165 slachtoffers, waarvan er 3 later in het ziekenhuis overleden zijn.

Analyse brand

De brand ontstaat in de aluminium bedrading achter de (multiplex) wand van een klein zaaltje. Bij dit type bedrading bestaat de mogelijkheid dat het jarenlang slecht functioneert, en steeds hogere temperaturen bereikt, zonder dat er een elektrische storing merkbaar is. Door gebrek aan rook- en brandmelders moest het begin van de brand door mensen ontdekt worden. De brand kon zich uitbreiden door het gebruik van brandbare materialen (houten panelen en scheidingswanden, vloerbedekking) en door het ontbreken van compartimentering. Vastgesteld is ook dat de bestaande regelgeving niet exact is opgevolgd, maar ook dat de staatsbrandweer geen programma had voor inspecties. Factoren die bijgedragen hebben tot het grote aantal slachtoffers zijn verder een (te) klein aantal nooduitgangen, die slecht (of niet) aangegeven waren, en qua uitvoering onvoldoende (te klein, slecht bereikbaar, niet openend naar buiten, uitkomend op een gang i.p.v. buiten het gebouw) waren. Het gebruik van kunststoffen heeft zeker bijgedragen aan de grote hoeveelheid rook, de rol van het ontstaan van giftige gassen uit PVC is minder duidelijk.

Consequenties brand

Als gevolg van de brand zijn er een aantal zaken gebeurd die het vermelden waard zijn.

- De gouverneur van Kentucky liet een rapport maken over de brand, waaruit o.a. bleek dat de inspectie gebrekkig was. Naar aanleiding van dit rapport werd de State Fire Marshall gevraagd af te treden, en is de Kentucky Department of Housing, Building and Construction, voor inspectie van grote projecten, opgericht.
- Het gebruik van sprinklerinstallaties is nu voorgeschreven, ook in Kentucky.

- Aluminium bedrading is uit de markt genomen.
- Na de brand is een rechtszaak begonnen om schadevergoeding te krijgen voor de slachtoffers (en nabestaanden. Behalve de clubeigenaars zijn ook de leveranciers van aluminium bedrading, kunstof meubels en PVC kabelmantels. Nieuw was dat deze rechtszaken namens alle slachtoffers in een z.g. class action gevoerd werd, tegen de producenten als geheel. Toen was dit een nieuwe aanpak, die er toe geleid heeft dat het begrip 'product liability' een nieuwe inhoud heeft gekre-gen.

Meer aandacht voor inspectie, voor de inrichting van gebouwen en voor de deugde-lijkheid van materialen is het gevolg van deze brand. Op grond van het onderzoek gedaan door de National Fire Protection Association is een 15 minuten durende video gemaakt voor training van brandweerkorpsen, waarbij de nadruk ligt op de noodzaak van het toepassen van voorschriften. (video van Colorado State Central Fire Training Association)

Referenties

1 Review article, The Kentucky Post, May 24, 1997
2 Review article, The Cincinnati Enquirer, May 97
3 J. Arnold, Large Building Fires and subsequent code changes, Techlit Selector, October 2000
4 Best R.L., (1977) Reconstruction of a Tragedy: The Beverly Hills Supper Club Fire, [5] National Fire Protection Association, in november 1999 geciteerd door de Australische PVC producenten.

Brand 5: Discothèque 5-7 (Saint Laurent du Pont, 1 november 1970)

Beschrijving situatie

Het object was een 7 maanden vóór de brand geopende discotheek in een bos. Hij kende twee niveaus: begane grond: dansvloer, podium, bar, toiletten; verdieping: stalles, uitkijkend op de dansvloer. Een wenteltrap verbond beide lagen. Het plafond en de stalles waren als grot versierd met decorelementen opgetrokken uit polystyreen en andere kunststof (polypropyleen en polyesters). De discotheek had één ingang, via een tourniquet. De normale uitgang was ook voorzien van een tourniquet. Er waren andere nooduitgangen, maar een gedeelte daarvan was vergrendeld.

De brand ontstond in de luchtverwarmingsinstallatie, die door een beunhaas was gebouwd en die op diverse punten afweek van de geldende normen, en daardoor veiligheidsrisico's gaf: te groot vermogen, mengsel van verbrandingsgassen en verse lucht als verwarmingsmedium, PVC leidingen onbeschermd door houten schotten, haakse bochten in de leidingen.

Verloop brand

Toen de verwarming tijdens een feestavond 's nachts werd aangezet kwamen gloeiende deeltjes terecht in één van de stalles, waar in polyurethaan decormateriaal werd ontstoken. De vlammen plantten zich in zeer korte tijd voort langs de bouwmaterialen en de inrichting van het plafond. Brandende druppels vielen op de dansvloer. De 150 à 200 aanwezige jongeren stonden onmiddellijk op om te vluchten, en stortten zich op de tourniquets van de in- en de uitgang. Die raakten echter vrijwel onmiddellijk geblokkeerd door lichamen. Seconden later stond de discotheek volledig in brand. Binnen een paar minuten was alles voorbij. Resultaat: 146 doden, slechts enkele gewonden.
De brandweer kan bij gebrek aan telefoon pas worden gewaarschuwd als een gérant per auto

naar het dorp Sain Laurent du Pont rijdt, twee kilometer verderop, en daar de politie op de hoogte stelt. Bij aankomst, 7 minuten na aanvang van de brand (?) is redding niet meer aan de orde, alleen het verzorgen van enkele gewonden buiten het gebouw. Blussen is nog nodig, maar wordt bemoeilijkt door het ontbreken van bluswater.

Analyse brand

Een uitgebreide analyse van de brand heeft niet plaatsgevonden. De brand is terug-gevoerd op de ondeugdelijke verwarmingsinstallatie, die toeliet dat vonken in het verwarmingsmedium lucht werden meegevoerd. Zij kwamen terecht op gemakkelijk ontvlambare oppervlakken van bouwmateriaal en decoratie. Mede door brandende druppels die op het publiek vielen kon de brand zich razendsnel uitbreiden. Ont-vluchting was vrijwel onmogelijk door de tourniquets in de bekende in- en uitgang. De nooduitgangen waren vergrendeld in verband met niet-betalende bezoekers. De bestaande regelgeving is op vele punten niet is opgevolgd, en bovendien is gebouwd zonder vergunning; daartegen was niet opgetreden.

Consequenties brand

Strafrechtelijke vervolging, veroordeling van de burgemeester, de eigenaar van de discotheek, de installateur van de verwarmingsinstallatie en de leverancier van het decoratiemateriaal. Naar aanleiding van de rol van polyurethaanschuim in de snelheid van brand- en rookontwikkeling zijn in de Franse regelgeving regels opgenomen over de toxiciteit van verbrandingsproducten van materialen. Deze komen neer op het beperken van de hoeveelheden N en Cl in de producten. Ook zijn strengere regels opgesteld voor meubilair speciaal in dancings.

De belangrijkste gevolgen liggen op het niveau van controlemechanismen, meer in het bijzonder voor alle publieksgebouwen (ERP, Établissements Recevant du Public) ; specifieke richtlijnen zijn opgesteld voor o.a. competente bedrijfshulpverlening, preventieve eisen aan vluchtwegen, verwarmingsinstallaties, rookbeheersing. Waar voorheen controle plaatsvond door veiligheidscommissies, is een systeem ingesteld van geaccrediteerde particuliere controlebureaus.

Referenties

1 Lt Bernard Mollier.: "Le cinq sept, Tragédie d'un dancing de village", www.urgence.com
2 Brief van H. Téphany, beleidsmedewerker Frans Min. van Binnenlandse Zaken , 28 mei 2001

Brand 6: JOY/TOBAKO (St. Agatha/Oberndorf, Oostenrijk, 1999)

Beschrijving situatie

De branden ontstonden op de dansvloer van discotheek Joy, in St. Agatha (Opper-Oostenrijk) en op die van de discotheek Tobako in Oberndorf (nabij Salzburg). Beide branden vonden plaats in de nacht van 23 op 24 oktober 1999, enkele uren na elkaar. Tijdens de branden werd een zgn. "Polystyreen-party" gehouden. Tijdens zo'n party wordt gedanst in een kniehoge laag polystyreen bolletjes. Toen de branden uitbraken, bevonden zich in Joy ca. 200 bezoekers; het aantal bezoekers in Tobako bedroeg ca. 100.

Verloop branden

De brand in Joy is ontstaan doordat één van de gasten "wel eens wilde zien" wat er zou gebeuren als hij een brandende sigaret in de polystyreen massa gooide. Vrijwel onmiddellijk vatte de polystyreen bolletjes vlam en trad er een zeer snelle branduitbreiding op, met paniek onder aanwezigen als gevolg. Ontvluchten werd bemoeilijkt door dat vluchtwegen voorzien waren van tourniquetjes. Er waren geen doden te betreuren, maar het aantal gewonden bedroeg 110, waarvan 18 ernstig. Als oorzaak van het letsel wordt verbranding en met name ook het inademen van rookgassen genoemd. De brand bleef beperkt tot de discotheek (die geheel verloren ging), maar sloeg niet over naar belendende percelen. Na twee uur was de brand onder controle.

De brand in de disco Tobako had eenzelfde karakter: ook deze ontstond tijdens een polystyreen-party, waarschijnlijk als gevolg van het "experimenteren" met een aansteker door een van de bezoekers. Er vielen hier 40 gewonden.

Analyse brand

Zowel met betrekking tot het ontstaan als tot het verloop van de branden bestaat weinig twijfel. Hiernaar heeft, voor zover te achterhalen, dan ook geen technisch onderzoek plaats gevonden. Bekend is dat het brandgedrag van (onbehandeld) polystyreen kritisch is. Dit materiaal valt, zeker in vorm waarin het tijdens de branden aanwezig was (bolletjes, losse pakking) in klasse 4 of (waarschijnlijker) in klasse 5 van de brandvoortplanting bepaald volgens NEN 6065. Dit betekent dat het in Nederland in beginsel niet als bouwmateriaal (in direct aan het vuur blootgestelde configuraties) mag worden toegepast. Tijdens verbranding van polystyreenbolletjes komt zoutzuur vrij, waardoor de irritatie van de luchtwegen, zoals die bij veel slachtoffers optrad, wordt verklaard. De rookproductie bij brand van polystyreen is buitengewoon groot: uitgedrukt in optische termen en bepaald volgens NEN 6066 bedraagt deze meer dan 10 m-1 (= de hier te lande gehanteerde grenswaarde voor toepassing als direct geëxposeerd bouwmateriaal). Dit betekent dat polystyreen tijdens brand extreem grote hoeveelheden, zeer dichte rook produceert, hetgeen ook tijdens de discobranden een ernstig probleem was.

Naast het onbehandelde polystyreen, is ook een brandvertragend gemodificeerde variant in de handel. Het brandgedrag van de deze variant is aanzienlijk gunstiger dan dat van het onbehandelde polystyreen: zelfs klasse 2 van de brandvoortplanting (bepaald volgens NEN 6065) is haalbaar, hetgeen betekent dat in Nederland brandvertragend behandeld polystyreen in vluchtwegen zou mogen worden toegepast. Saillant detail is dat de exploitant van de discotheek Joy tegenover de rechter verklaarde dat hij bij aanschaf van de polystyreen-bolletjes desgevraagd van de leverancier te horen kreeg dat het hier inderdaad brand-

vertragend behandeld polystyreen betrof (er zou zelfs sprake zijn geweest van onbrandbaar (D: "unentzündbar") hetgeen kennelijk niet juist was). Een complicatie in dit verband is dat op het oog niet is vast te stellen of men met onbehandeld dan wel brandvertragend vertragend polystyreen te maken heeft.

Een omstandigheid die zeker bijgedragen heeft tot het grote aantal slachtoffers is het feit dat, in combinatie met de sterke rook ontwikkeling, de vluchtwegen voorzien waren van tourniquetjes en daarom niet goed functioneerden.

Consequenties brand
Zoals eerder gemeld hebben de branden niet geleid tot een specifiek, technisch onderzoek naar oorzaak en verloop van de brand. Kennelijk was men van mening dat de feiten voor zich spraken. Ook is de bestaande regelgeving in Oostenrijk onder invloed van de branden niet aangepast, ervan uitgaande dat deze regelgeving voldoende aanknopingspunten biedt om discobranden als in Joy and Tobako te voorkomen.

Uit getuigenverklaringen is gebleken dat gestelde regels met voeten zijn getreden. Zo was geen vergunning gevraagd voor de "polystyreenparties". Deze vergunning zou - onder de gegeven omstandigheden - zeker niet zijn verleend. Ook het gedeeltelijk versperren van de vluchtwegen was strijdig met de geldende voorschriften. Een aanmaning van de autoriteiten om hier wat aan te doen, is in de wind geslagen. Onder invloed van deze vaststellingen is onderzoek verricht naar de brandveiligheidsituatie in vergelijkbare gelegenheden in Tirol. Daaruit bleek dat in 94% van de onderzochte gevallen (45 uit 48 gevallen) niet aan de veiligheidsvoorschriften werd voldaan. In dit verband is felle kritiek geuit aan het adres van de exploitanten ("kriminelle Fahrlassigkeit"). De procedures voor handhaving van de regelgeving zijn aangescherpt en een streng sanctiebeleid is in het vooruitzicht gesteld.

De 21 jarige bezoeker die de brand in de discotheek Joy heeft aangestoken (lid van de vrijwillige brandweer!) is veroordeeld tot 36 maanden hechtenis, waarvan 26 voorwaardelijk. De exploitant kreeg een gevangenisstraf van 8 maanden voorwaardelijk opgelegd. Beiden beriepen zich erop dat zij geen idee hadden dat de polystyreenbolletjes zo brandbaar zouden zijn.

Referenties

1 Luesch, G.: "Zündler am Werk? Aus Disco-Gag wurde flammendes Inferno", Das Presse-Online Archiv 25-10-1999
2 Salzburger Nachrichten: "Auch Brandstiftung ist moglich", 25-10-1999
3 Luesch, G.: "Dikothekenbrand: Feuertest endete im Flammeninferno", Das Presse-Online Archiv 27-10-1999
4 Luesch, G.: "Dico-Kontrollen auch in der Sisaison", Das Presse-Online Archiv 28-10-1999
5 Salzburger Nachrichten: "Ein verheerdendes Feuer beendete eine "Styropor-Party". Der Dico-Besitzer und der Verursacher des Brandes erhielten bedingte Strafen", 25-10-1999

Contactpersoon: prof. H. Hartl, Wien

Brand 7: SWITEL (Antwerpen, België, 1994)

Beschrijving situatie

De brand ontstond in het kleine entreedeel van een hotel-banketzaal. In deze entreeruimte bevonden zich twee met wit textielvezel bevlokte droge kerstbomen en enkele kaarsen. De hotelzaal, bestaand uit een hoog deel (28 m x 15 m x 5,60 m hoog) en een laag deel (27 m x 14 m x 2,55 m hoog), grensde aan drie zijden aan de straat en was voorzien van twee normale uitgangen en vier nooduitgangen.
De zaal werd op de betreffende avond alleen betreden door de ingang van de grote zaal. Het was deze ingang die uitkwam in het eerder genoemde kleine entreedeel (3,7 m x 3,5 m x 2,6 m hoog). Dit deel was over een gehele lengtewand open naar de zaal. In het midden van de zaal bevond zich een podium waarvan gedurende de avond filmopnamen werden gemaakt.
In totaal 450 gasten en 50 mensen van de catering waren aanwezig, ongeveer gelijk verdeeld over beide zaaldelen.

De meeste wanden bestonden uit gips-kartonplaten, afgewerkt met een latex geverfd acryl-textiel behang. De vloer was volgens opgave voorzien van wol/nylon tapijt van ca. 2000 g/m2. De wanden waren voorzien van plafondtegels van hoge-dichtheid minerale vezels.

Verloop brand

De brand is ontstaan doordat een van de kaarsen in het entreedeel van de banketzaal een kerst-boom heeft ontstoken. De brand moet vrijwel direct waarneembaar zijn geweest vanaf het podium. Geschat wordt dat de zanger de brand 15 à 20 seconden na ontstaan heeft waargenomen.
De film van het podium vertoont de eerste rook 9 seconden nadat de zanger vanaf het podium de brand heeft waargenomen. De eerste vlammen volgen na 19 s en de rooklaag vult op dat moment de helft van de zaal. Na 35 s ziet de camera alleen nog dikke zwarte rook. Na 58 s stopt de camera, beschadigd door de warmte.
Indirect was af te leiden dat: 30 s na ontsteking, de stralingsbelasting ter plaatse van de tafeltjes dichtbij de kerstbomen de 20 kW/m2 overschreed; 60 s na ontsteking het vermogen dat vanuit het entreedeel de zaal instroomt meer bedraagt dan 6 MW en enkele seconden daarna in het gehele hoge haldeel onverdraagbare condities zijn ontstaan.

Resultaat: 15 doden en 164 gewonden. Bijna alle slachtoffers en gewonden vielen in het hoge zaaldeel. Bijna 70% van de aanwezigen in het hoge zaaldeel werden gewond of erger.

Analyse brand

De brand heeft zich bijzonder snel ontwikkeld en in totaal ca. 2 tot 3 minuten gewoed. Een belangrijke oorzaak voor de grote warmteproductie in een vroeg stadium was het stel droge kerstbomen met textielvezel. Dit vermogen heeft de hoogste delen van het hoge zaaldeel snel opgewarmd. De snelle ontwikkelde warmtestroom vanuit het entreedeel is waarschijnlijk aangejaagd door het afzuigsysteem.
Mogelijk heeft daarna de textiel wandbekleding belangrijk bijgedragen aan de branduitbreiding en warmteproductie, alhoewel deze wandbekleding voldeed aan de eisen. De vloerbedekking was overigens van slechte kwaliteit (voldeed ruim niet aan de eisen), maar het is onduidelijk in welke mate door de vloerbedekking aan het heftige brandverloop is bijgedragen. Het plafond heeft niet/nauwelijks bijgedragen.
Op veel plaatsen heeft het stralingsniveau de 40 kW/m2 overschreden, zodat alle brandbare materialen zeer snel ontleedde.

Consequenties brand
Het incident heeft niet geleid tot aanpassingen van de regelgeving in België. De organisator van het evenement is vrijgesproken wegens gebrekkige onderzoek naar de oorzaak van de brand door het Openbaar Ministerie.

Referenties

1 L. de Vreese, brand op oudejaarsavond in hotel Switel te Antwerpen, NVBB magazine 124, feb. 1995
2 P. van Hees, H. Tuovinen, B. Persson, W. Geysel, simulation of the Switel hotel fire, SP report 1998:04, 1998
3 J.P, Verwaests, vrijspraak voor Switel organisator, Het Nieuwsblad 18 juni 1998

Contactpersoon : prof. P. Vandevelde, Rijksuniversiteit Gent.

Tabel

			1	2	3	4	5	6a	6b	7
		t Hemeltje	**Makedoniska**	**Boeddha föreningen**	**Stardust**	**Beverly Hills**	**Cinq-Sept Supper Club**	**Joy**	**Tobako**	**Switel**
aspect	**deelaspect**	**Volendam**	**Göteborg**	**Hilversum**	**Dublin**	**Southgate**	**Saint-Laurent-du-Pont**	**Bad Goisberg**	**Oberndorf**	**Antwerpen**
Algemeen	land	Nederland	Zweden	Nederland	Ierland	USA	Frankrijk	Oostenrijk	Oostenrijk	Belgie
	jaar brand	2001	1998	1988	1981	1977	1970	1999	1999	1994
	functie van het gebouw	café	feestzaal	restaurant	dancing	feestzalen	discotheek	discotheek	discotheek	feestzaal
Primaire brandoorzaak	menselijk	?	!	?	!	-	-	?	?	?
	technisch	-	-	-	-	gebrekkig	incompetent aangelegd	-	-	-
Ongevallen	doden	13	60	3	28	165	146	0	0	15
	gewonden	160	180	18	128	onbekend	onbekend	100	10	164
	aanwezigen	300	400	60 a 70	800	1000	150 a 200	200	100	
	maximum toegestaan aantal	100 ?	150	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend
Bepalende factoren	aantal aanwezigen	+	+	0	0	+	+	0	0	0
	aantal en staat vluchtwegen	+	+	+	0	+	++	++	++	0
	snelheid uitbreiding brand/rook	++	++	++	++	0	+	+	+	++
Mechanisme branduitbreiding		brandbare versiering aan plafond	Brandbare vloerbedekking en schoorsteen-effect	brandbaar plafond	brandbare wanden en plafonds	branddoorslag	brandbare decoratie wanden en plafond	brandbare bedekking van vloer	brandbare bedekking van vloer	brandbare wand en vloerbedekking
Regelgevings-aspecten	toereikende regel-geving aanwezig	++	++	++	+	+	-	++	++	-
	handhaving regelgeving	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	aanpassing regel-geving noodzakelijk	?	n.v.t.	+	+	ja	+	-	-	+
	aanpassing regel-geving uitgevoerd	n.v.t.	(in bewerking)	-	++	+	++	-	-	-