



# Nationaal Congres Brandpreventie

1

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Materiaalgedrag bij brand van en in gevels

Rudolf van Mierlo  
DGMR

Nationaal Congres Brandpreventie - 23 mei 2017 - Echteld

dGm<sup>R</sup>

## Inhoud

- Voorbeelden uit de praktijk
- Wetgeving
- Brandscenario's
- FPRF/NFPA-onderzoek gevelbranden
- Grote-schaal geveltesten: ontwikkelingen
- Voorkomen van vlam-/branduitbreiding



3

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Voorbeelden

- Voorbeelden gevelbranden 2010-2014, FPRF/NFPA-onderzoek:
  - 2010: Dijon, Frankrijk
  - 2010: Shanghai, China
  - 2010: Wooshin Golden Suites, Busan, Zuid Korea
  - 2012: Mermoz Tower, Roubaix, Frankrijk
  - 2012: Al Tayer Tower, Sharjah, VAEmiraten
  - 2012: Saif Belhasa building, Tecom, Dubai
  - 2012: Tamweel Tower, Jumeirah Lakes, Dubai
  - 2013: Grozny-city towers, Tsjetsjenië, Rusland

4

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Voorbeelden

- Voorbeelden gevelbranden 2010-2014, FPRF/NFPA-onderzoek:



5

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Wetgeving NL

- Doelen: functionele eisen (BB-afdeling 2.9 en 2.10):
  - “Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen”
    - => prestatie-eis: brandklassen voor oppervlakken
  - “Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat de kans op een snelle uitbreiding van brand voldoende wordt beperkt”
    - => prestatie-eis: WBDBO-waarde tussen ruimten

6

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Brandklassen Bouwbesluit (nieuwbouw)

- Brandgedrag gevel volgens EN 13501-1 (in klassen A1, A2, B - F)
  - Geveldeel > 13m : **B**
  - Geveldeel < 2,5m : **B** (indien een vloer >5m)
  - Geveldeel tussen 2 BC's : **B** (voorwaarde WBDBO/NEN 6068)
  - Geveldeel naast vluchtroute:
    - Extra beschermde vlr: **B** (celfunctie), **C** (rest)
    - Beschermde vlr : **B** (celfunctie), **C** (slaapfunctie), **D** (rest)
  - Geveldeel rest : **D**
  - Afwijking: deur, raam, kozijn, e.d. : **D**
  - Afwijking: 5% van het oppervlak 'in een ruimte' vrijgesteld
- Eisen gelden voor buitenzijde (ook voor gevelspouw, indien buiten)

7

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## WBDBO-waarden Bouwbesluit (nieuwbouw)

- WBDBO tussen ruimten volgens NEN 6068 (in minuten)
  - Van een brandcompartiment (BC) naar een:
    - Ander BC
    - Extra beschermde vluchtroute
    - Niet-besloten veiligheidsvluchtroute
    - Brandweerlift-schacht
  - Waarden tussen ruimten 60 of 30 minuten
  - Gevel: brandwerendheid en/of ruimtelijke afstand
  - Gevelspouw, indien binnen: deel van een branduitbreidingstraject

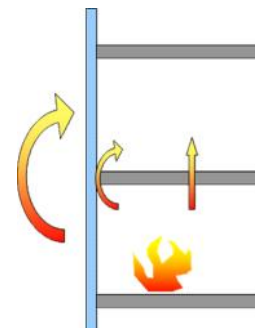
8

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Uitgangspunten en voorwaarden NEN 6068 / WBDBO

- Brandoverslag (via de buitenlucht):
  - Overslag door straling (niet: vlamcontact, brandvoortplanting)
  - Eis aan gevels: weinig brandvoortplanting => klasse B (EN 13501-1)
  - Uitgangspunt: geen branduitbreiding via spouw
- Branddoorslag (niet via de buitenlucht):
  - Doorslag door bezwijken van, openingen in, oppervlakte-temperatuur van of straling door/vanuit de constructie
  - Uitgangspunt: alle branduitbreidings-trajecten tussen ruimten beschouwen (snelste traject bepaalt WBDBO)



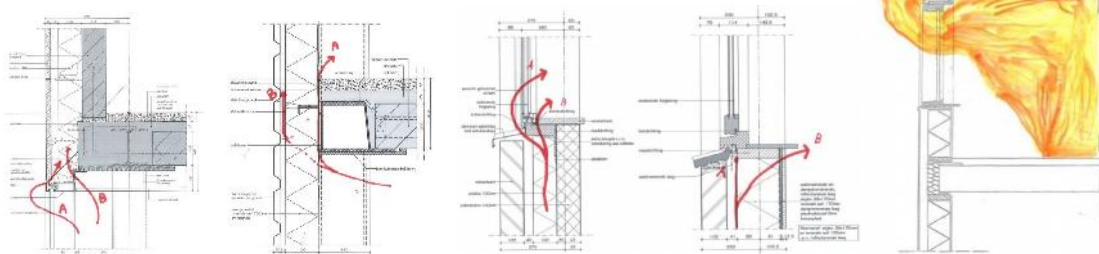
9

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Brandklasse-eisen

- De eisen gelden voor “zijde van een constructie-onderdeel die grenst aan de buitenlucht”
  - Wat grenst allemaal aan de buitenlucht?



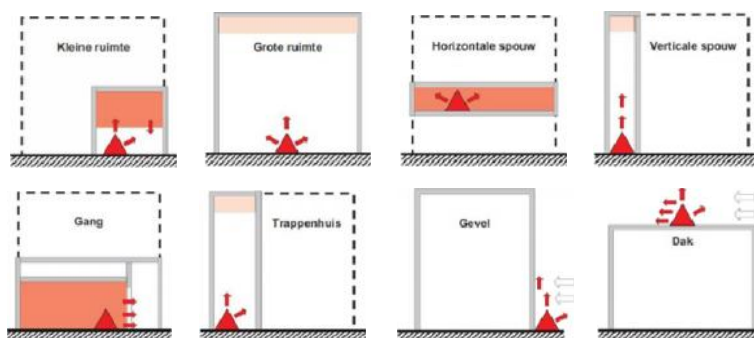
10

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Brandvoortplanting / branduitbreiding

- Invloed van brandscenario op brandgedrag:  
=> verschillende bijdragen van geleiding, convectie en straling



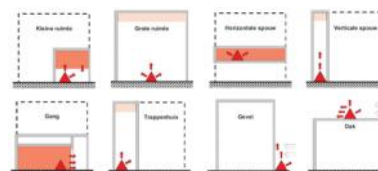
11

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Brandvoortplanting / branduitbreiding

- Een ander brandscenario levert ander brandgedrag:
  - Scenario SBI volgens EN 13501-1:
    - Hoekbrand in kamer; 30 kW
    - Schaal: 1,5m hoog
  - Gevelbrand wijkt af:
    - Grotere ontstekingsbron(nen)
    - Geen warmteopbouw in ruimte
    - Verticale vlamuitbreiding dominant
- Dus: gevels eigen en/of grotere test voor klassering?
  - Kosten voor de bouw ⇔ verhoogde veiligheid



12

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Brandvoortplanting / branduitbreiding

- Brandscenario's voor gevels:
  - Externe brand tegen/bij de gevel (losse objecten, ander gebouw)
  - Compartimentsbrand met uitslaande vlammen
  - Compartimentsbrand met branddoorslag via aansluiting vloer-gevel
- Mechanismen van vlamuitbreiding over/in de gevel:
  - Vlamuitbreiding over buitenste oppervlak
  - Vlamuitbreiding in de gevelspouw
  - Vallende brandende geveldelen (vast, vloeibaar) voor/in gevel
  - Versnellende effecten:
    - Losraken geveloppervlak, door straling of vlammen van buiten of vlammen in spouw => binnen-spouwblad bloot gelegd
    - Vlamuitbreiding in binnenhoek of inwendige U-vorm gevel

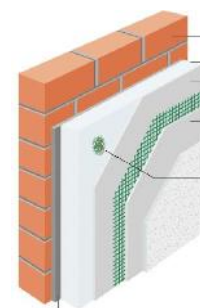
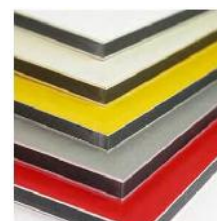
13

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## FPRF/NFPA-onderzoek

- Weinig detail-informatie over de gevels en de wijze en mate van vlamuitbreiding
- Wat wel bekend was:
  - Voorbeelden 2010-2014: meeste gevels buitenzijde metaal-composiet-panelen (metaal-PE-metaal) over diverse isolatiemat.
  - Voorbeelden in 2 decennia ervoor: meeste gevels ETICS (isolatie, gewapende cement/polymeer laag, topcoat)



14

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>



## Conclusies FPRF/NFPA-onderzoek (vrij vertaald)

- Gevelbranden komen weinig voor, paar % van alle branden, maar de schade kan zeer groot zijn
- Weinig slachtoffers, vooral door rookverspreiding
- Gevelbranden ook bij gesprinklerde gebouwen (tientallen %)
- Grote schades vooral bij slecht toezicht op regels (geen regels)
- Compartimentsbranden belasten de gevel meestal meer dan externe branden naast de gevel
- Landen gebruiken zeer verschillende eisen; materiaalgedrag wordt getest op kleine, middelgrote en grote schaal
- Grote-schaal testen op een gevel-binnenhoek geven het beste beeld van het brandgedrag van gevelsystemen, maar zijn meestal erg duur

15

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Grote-schaal geveltesten

- EU: geen verplichting voor EU-klassering gevelproducten
- NL: geen historie met grote-schaal testen (diverse andere EU-landen wel)
- Grote-schaal testen beschikbaar (voorbeelden):
  - DIN 4102-20 (Duitsland)
  - BS 8414 (Ver.Koninkrijk)
  - LEPIR (Frankrijk)
  - ISO 13785-2

16

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>



## Grote-schaal geveltesten

- Varianten:
  - Vlammen uit gevelopening / van brandend object
  - Gevelvlak / gevel-hoek (intern)
  - Hoogte gevel 5m tot 9m
  - Bron 30 - 600 kg hout-stapeling (of gasbranders)
  - Criteria:
    - Temperatuur vóór gevelvlak
    - Verticale vlamuitbreiding
    - Vallende delen

BS 8414 -1



17

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Grote-schaal geveltesten

- Europees onderzoek is opgestart om een Europese testmethode op te zetten / te selecteren / aan te passen
- Als de EU geveltest beschikbaar komt: nog onbekend of deze tot EU-gevel-klassering zal leiden
- Als de EU-gevelklassering beschikbaar komt: nog onbekend of deze in NL-wetgeving gebruikt zal worden

18

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Kijken naar risico's

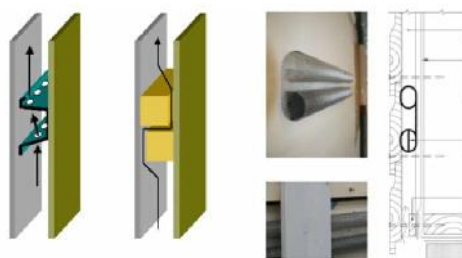
- Gevelbranden veroorzaken (nog) weinig slachtoffers, maar potentieel veel schade aan het gebouw
- Kans op overgang gevelbrand naar compartimentsbrand  
=> Vereist aandacht voor geveldetailering
- Calamiteiten vooral bij slechte uitvoering / niet volgens eisen
- Herhaling: gevels eigen en/of grotere test voor klassering?
  - Kosten voor de bouw ⇔ verhoogde veiligheid

## Beperken vlamuitbreiding

- Hoe brandvoortplanting te voorkomen?:
  - Alleen niet-brandbare of beperkt-brandbare geveldelen
  - Alternatief voor buitenste gevelvlak:
    - Niet-brandbare of beperkt-brandbare stroken in gevelvlak
    - 5% vrijstelling niet geconcentreerd
    - 5% vrijstelling niet in verticale baan (lontvorming)
  - Alternatief voor gevelspouw:
    - Niet toegankelijk voor vlammen
      - Van buitenaf (uitslaande vlammen, objecten bij gevel)
      - Via branddoorslag via aansluiting vloer-gevel

## Beperken vlamuitbreiding

- Hoe brandvoortplanting te voorkomen? (vervolg):
  - Alternatief voor gevelspouw: 'fire stops/barriers' (voorbeelden):
    - Opschuimende strips,
    - Geperforeerde staalstrips,
    - Labyrint
    - Gaas + opschuimend strip



21

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Constateringen

- De prestatie-eisen voor brandklassen:
  - Gelden ook voor gevelspouwen (tenzij niet-buiten)
  - Mogelijk nieuwe EU-klassering voor gevels (ook in NL-wetgeving?)
- De prestatie-eisen voor WBDBO:
  - Elk uitbreidingstraject meewegen, ook de gevelspouw
- Gevelbranden veroorzaken (nog) weinig slachtoffers, maar potentieel veel schade aan het gebouw
- Kans op overgang gevelbrand => compartimentsbrand  
=> Aandacht voor geveldetailering



22

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

dGm<sup>R</sup>

## Materiaalgedrag bij brand van en in gevels

Dank voor uw aandacht !

Rudolf van Mierlo  
DGMR

Nationaal Congres Brandpreventie - 23 mei 2017 - Echteld

dGm<sup>R</sup>



# Nationaal Congres Brandpreventie