



30-04-2019 – 12H – 18H30 – VUB BRUSSELS

Performantiegerichte aanpak in parkings: brandweerinterventiemodel



Xavier Deckers - FESG

Brand in een parking

- Branduitbreiding mogelijk?
 - 1400 wagens
 - Windeffect
 - 1^{ste} wagen: oude Land Rover
 - Geen personen gewond
- Brandweer ter plaatse?
 - 8 minuten na “call”
 - Responstijd + aanrijdtijd
 - Verkenning en opstelling?
 - Vordering richting brand?
- Wat indien?
 - Detectie en doormelding?
 - Gesloten parking?
 - RWA of sprinkler?



Trends

- De SUV blijft koning in autoland: zomaar eventjes **36%** van alle nieuw ingeschreven wagens valt onder die categorie. Op 31 december 2017 was dat nog **30%**.
- Electrische wagens



Home / Autonieuws / Auto-industrie / Trends in 2018: Steeds minder diesel, steeds meer SUV

Trends in 2018: Steeds minder diesel, steeds meer SUV

31/07/2018 | Joris Bosseloo

[Like](#) [Share 54](#) [Tweeten](#)

Febiac gunt ons een blik op de trends van het eerste semester van 2018 wat de verkoop van nieuwe auto's betreft. In lijn met de afgelopen jaren zijn SUV's bijzonder populair en blijft de dieselwagen terrein verliezen.

- 91 nieuwe Volkswagen Tiguan te koop op [gocar.be](#)
- 329 tweedehands Volkswagen Tiguan te koop op [autovlan.be](#)
- Prijs van de nieuwe Volkswagen Tiguan en technische gegevens van elk model
- ✓ Autoverzekering voor **Volkswagen Tiguan**
- Autolening **Volkswagen Tiguan**



Evolutie in kennis FESG parkings

- 2006: eindwerk ir. wijzigde de NBN S 21-208-2 (RWA in parkings)
- 2010: >100 brandproeven uitgevoerd op plasbranden en reële voertuigbranden

Figures and tables

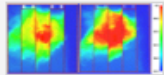
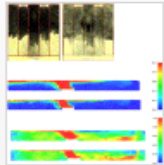
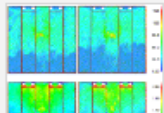
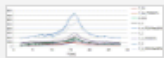


Table 1

Table 2





Fire Safety Journal

Volume 57, April 2013, Pages 22–34



Smoke control in case of fire in a large car park: CFD simulations of full-scale configurations

ark: Full-scale

X. Deckers^{a, b}, S. Haga^{a, c}, N. Tilley^a, B. Merci^a,  

[Show more](#)

<https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2012.02.005>

[Get rights and content](#)

[Get rights and content](#)

Abstract

Computational Fluid Dynamics (CFD) simulation results are presented of full-scale car park fire experiments with smoke and heat control (SHC) by forced mechanical

l-scale experimental
ve of the study is the

Evolutie in brandweerinzet

In 2000, the Los Angeles Times called the thermal imaging camera
"perhaps the best advance in fire equipment in the last 25 years

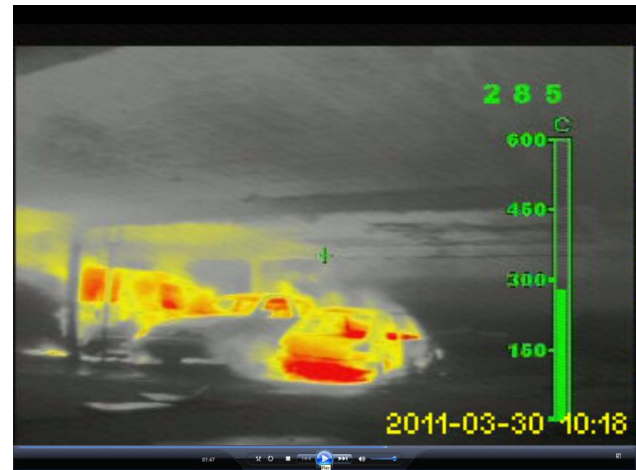
and the most expensive (25,000\$)"

2018: Nieuwe vragen?

Inzet warmtebeeldcamera icm sprinklers?

Rookvrije aanvalsweg cruciaal?

Sprinkler-RWA interactie?



2011: standaard temperatuurbeelden met
warmtebeeldcamera

Partners onderzoeksproject



CAMPUS
VESTA



FIRE
ENGINEERED
SOLUTIONS
GHENT



Werkgroep Input van overheid & brandweer

Federale Overheidsdienst Binnenlandse Zaken
Ugent

Dienst voor Brandbestrijding en Dringende Medische Hulp van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (DBDMH)
Brandweer Zone Antwerpen 1
Brandweer Zone Midwest
Brandweerpost Leuven



Inhoud

Deel 1: Reglementair kader

1. Wettelijke eisen
2. Normatieve eisen

Deel 2: Brandweerinterventiemodel

1. Tijd vereist voor water op het vuur
2. Tijd tot onhoudbare condities
3. Betrouwbaarheid van systemen

Deel 3: Brandproeven

1. Sprinklers zonder ventilatie
2. Sprinklers met ventilatie
3. Enquête operationele brandweer

Conclusie



REGLEMENTAIR KADER

Federale eisen

KB van 7 juli 1994 – basisnormen brandveiligheid:

“In de gesloten parkeergebouwen met een totale oppervlakte groter dan 2500 m², moeten de maatregelen genomen worden die noodzakelijk zijn om de verspreiding van rook te voorkomen.”

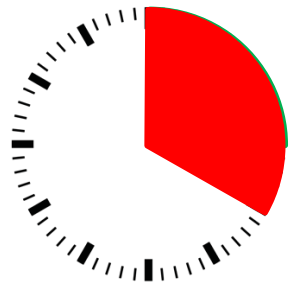
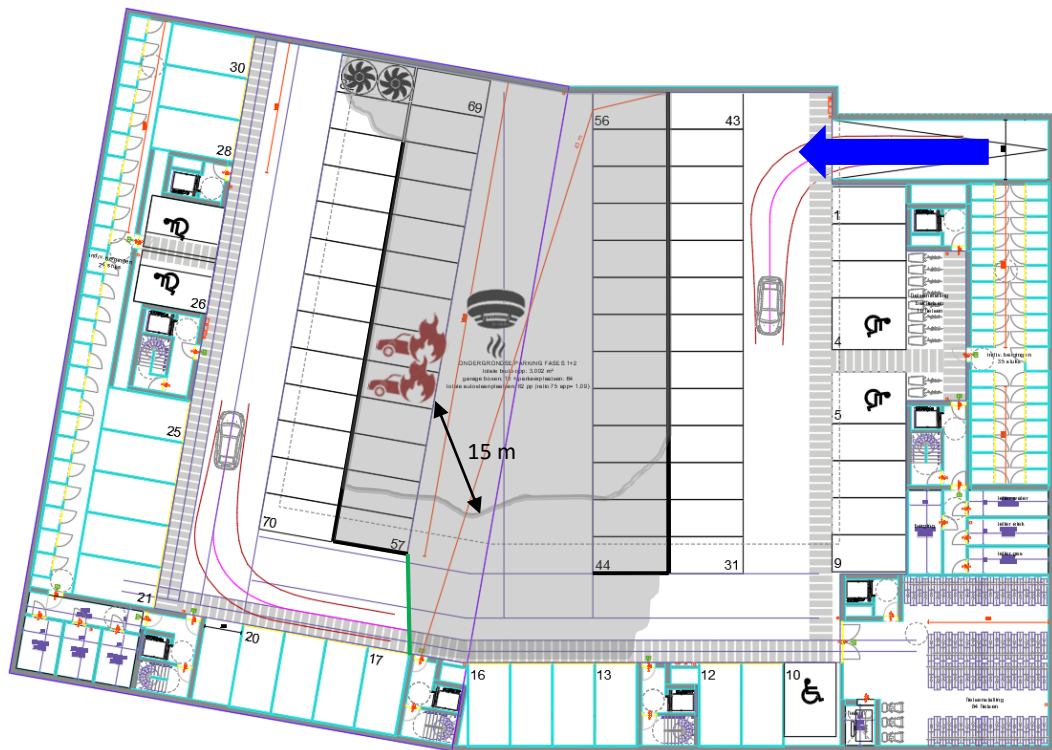


Sinds 1 januari 2018: richtlijn BVV

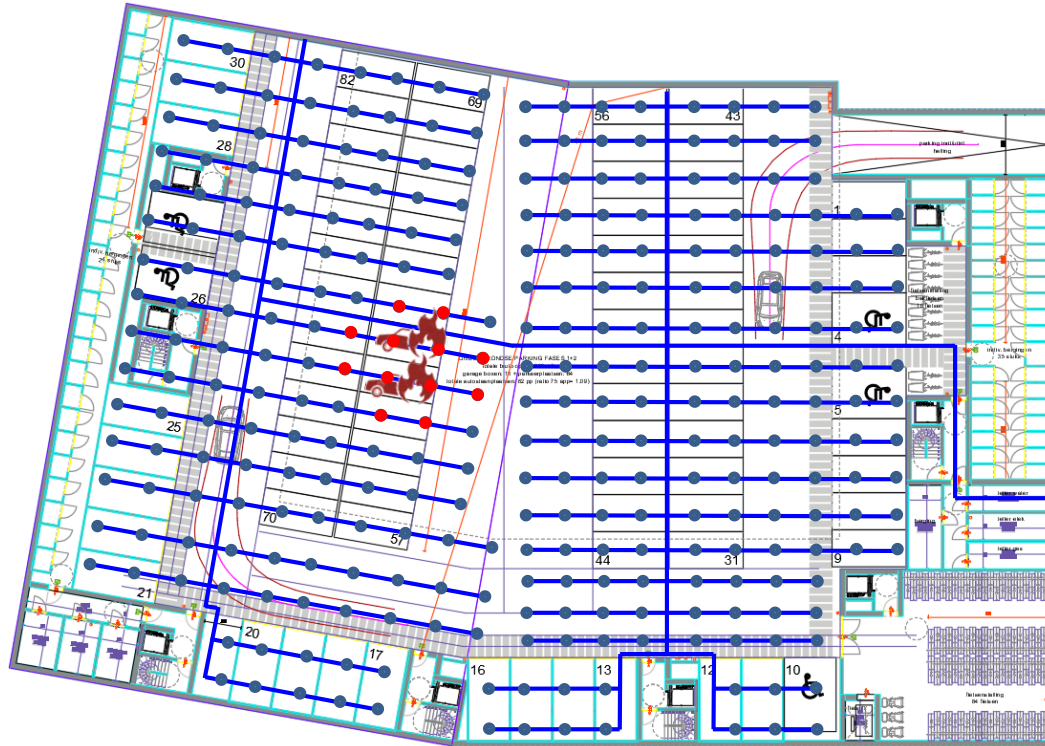
Nieuwe richtlijn

		Totale oppervlakte van het parkeergebouw S					
		S ≤ 250 m² (*)	250 m² < S ≤ 60 000 m²				S > 60 000 m²
			Oppervlakte van het deelcompartiment S _{SC}				
			S _{SC} ≤ 1250 m²	1250 m² < S _{SC} ≤ 2500 m²	2500 m² < S _{SC} ≤ 5000 m²	5000 m² < S _{SC}	
Bovengrondse bouwlaag		/	<ul style="list-style-type: none">- Ventilatieopening- Vereenvoudigde RWA- RWA (**)- Sprinkler (***)- OPEN	<ul style="list-style-type: none">- RWA (**)- Sprinkler- OPEN	<ul style="list-style-type: none">- RWA- Sprinkler- OPEN	<ul style="list-style-type: none">- RWA & Sprinkler- OPEN	<ul style="list-style-type: none">- RWA & Sprinkler- OPEN
Ondergrondse bouwlaag	0 m < p ≤ 6 m	/	<ul style="list-style-type: none">- Ventilatieopening- Vereenvoudigde RWA- RWA (**)- Sprinkler (***)- OPEN	<ul style="list-style-type: none">- RWA (**)- Sprinkler- OPEN	<ul style="list-style-type: none">- RWA- Sprinkler- OPEN	<ul style="list-style-type: none">- RWA & Sprinkler- OPEN	<ul style="list-style-type: none">- RWA & Sprinkler- OPEN
	6 m < p ≤ 12 m		<ul style="list-style-type: none">- RWA (**)- Sprinkler	<ul style="list-style-type: none">- RWA- Sprinkler	<ul style="list-style-type: none">- RWA & Sprinkler	<ul style="list-style-type: none">- RWA & Sprinkler	<ul style="list-style-type: none">- RWA & Sprinkler
	12 m < p ≤ 18 m		<ul style="list-style-type: none">- RWA- Sprinkler	<ul style="list-style-type: none">- RWA & Sprinkler			
	p > 18 m		<ul style="list-style-type: none">- RWA & Sprinkler				



Ontwerpopitie 1: RWA



Ontwerpopitie 2: Sprinklers



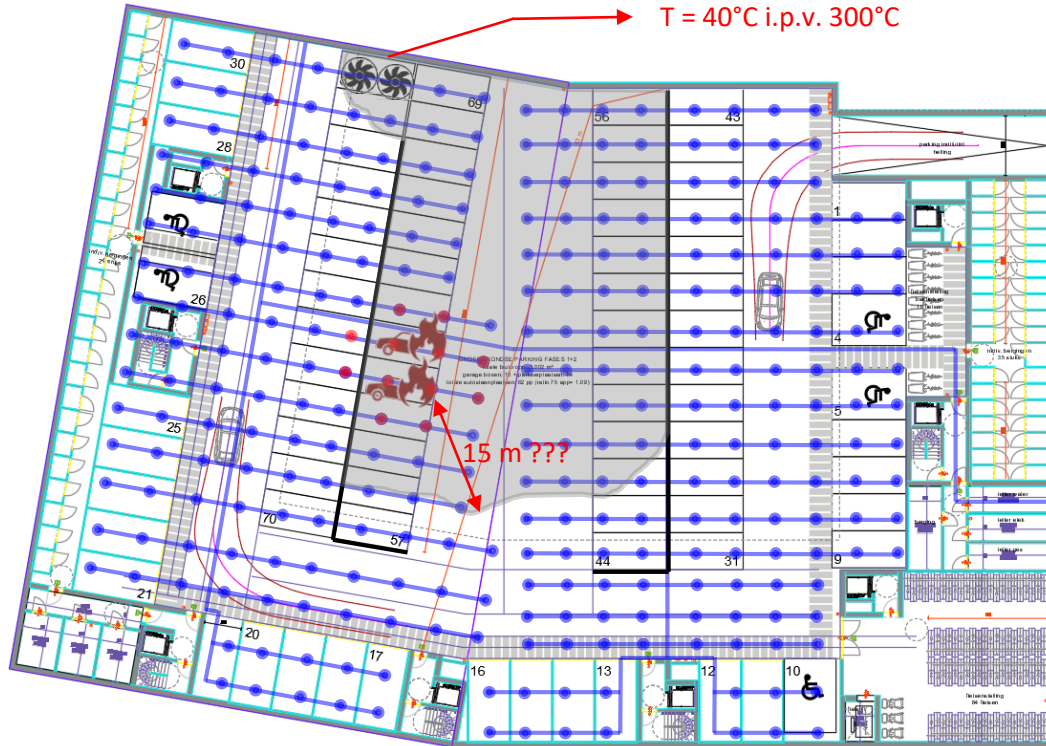
OH1

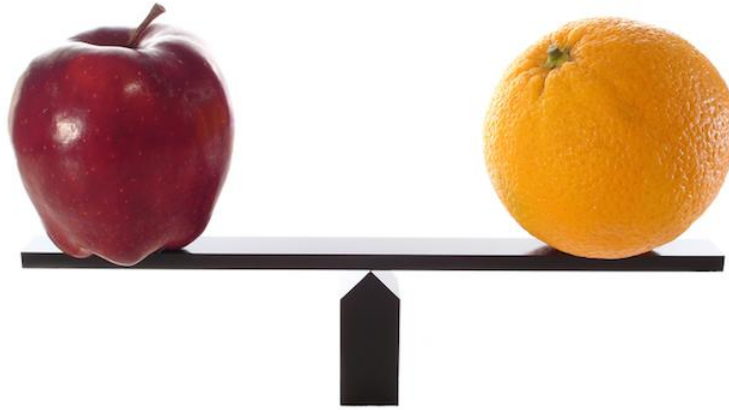
	6
	1
	30 min

OH2

	12
	1
	60 min

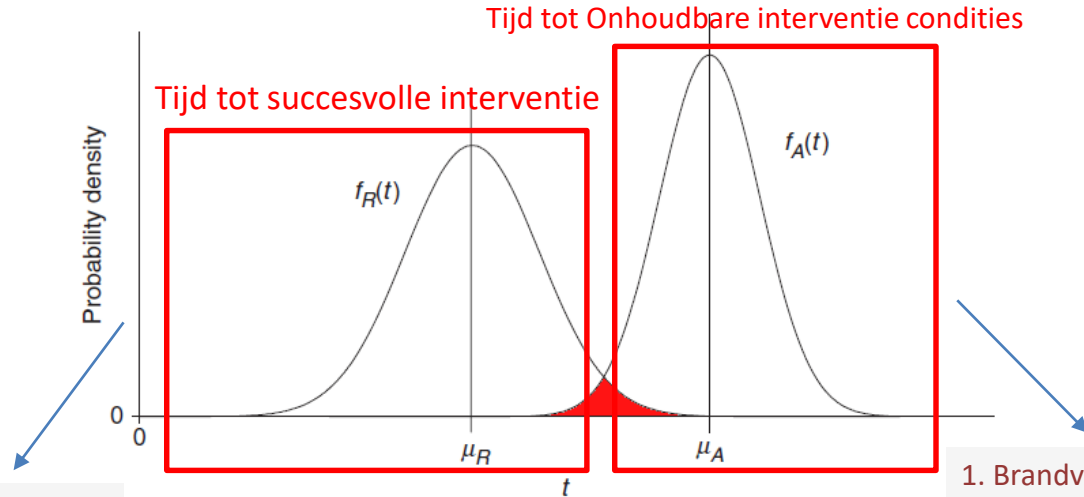
Ontwerpoptie 3: RWA + sprinkler





BRANDWEERINTERVENTIEMODEL

Brandweerinterventiemodel (FBIM)



1. Detectie en melding
2. Responstijd
3. Reistijd
4. Verkenning en opstelling
5. Vordering richting brand

1. Brandvermogen curve voor 1 wagen
2. Branduitbreidingsmodel meerdere wagens
3. Voorspelling condities:
 - Rookverspreiding/zichtbaarheid
 - Temperatuur/straling

Deel A: Tijd vereist voor water op het vuur

- D.1: Bepalende factoren voor interventietijd



Detectietijd

- type detectiesysteem
- 1 à 5 min

Meldingstijd

- Automatisch/Handmatig
- SFPE: automatisch na 3 min

Responsstijd

- Dispatch: 2-3 min
- Statistieken Belgische brandweer (2015, KCCE)

Reistijd

- Statistieken Belgische brandweer (2015, KCCE)
- Distributie ifv locatie

Verkenning en opstelling

- Complexiteit en grootte van parking
- # interventiescenario's

Vordering

- Rookvrij
- Lichte rookcondities
- Zware rook/straling

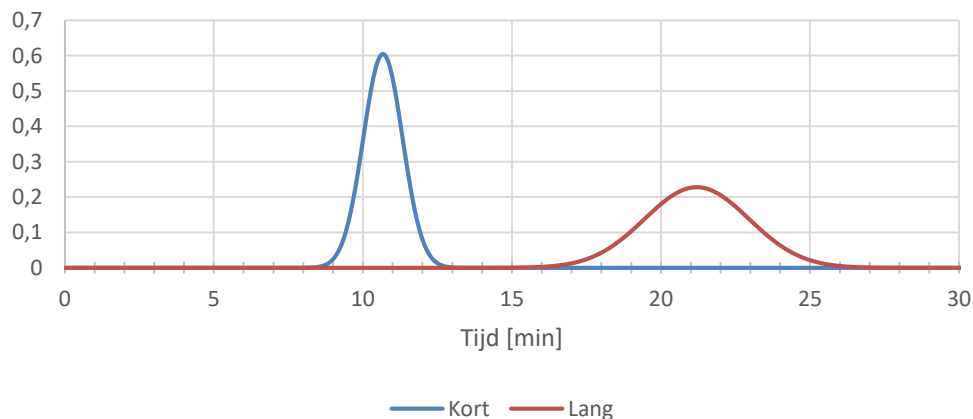


Deel A: Tijd vereist voor water op het vuur

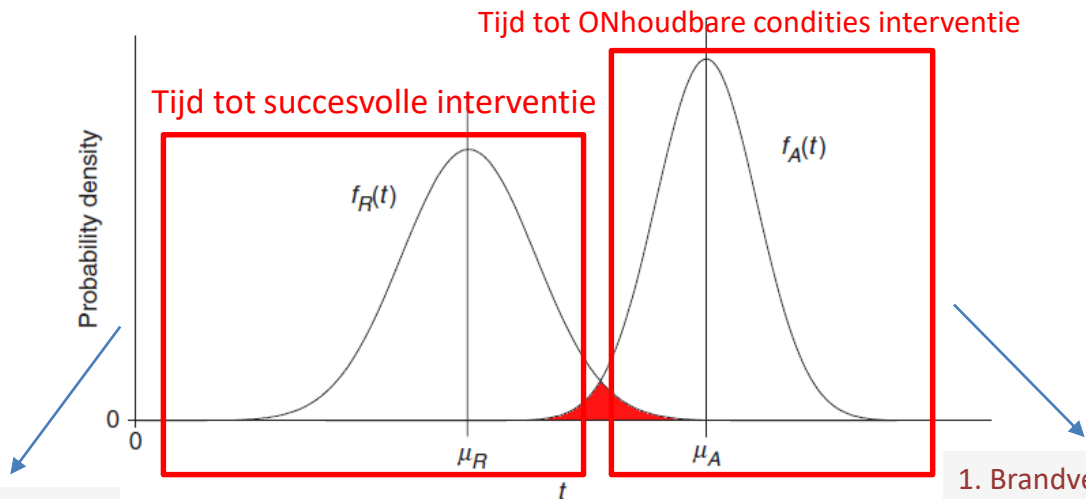


Uit de verschillende onderdelen van de interventie → Totale interventietijd!

Totale interventietijd



Het brandinterventiemodel (FBIM)

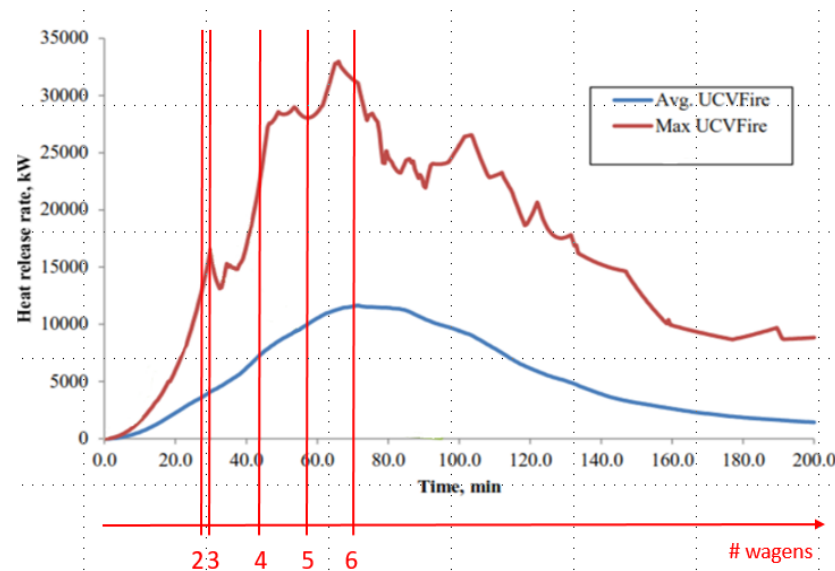
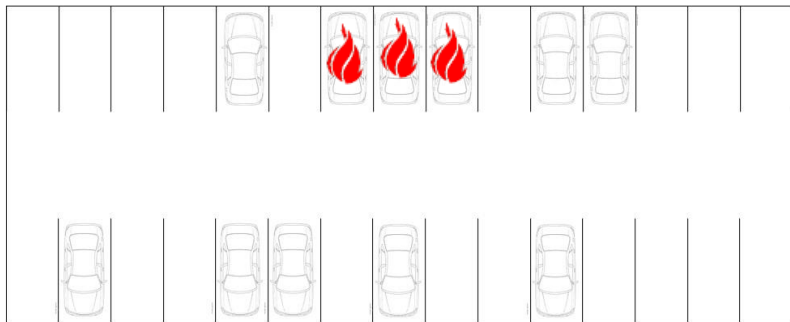


1. Detectie en melding
2. Responstijd
3. Reistijd
4. Verkenning en opstelling
5. Vordering richting brand

1. Brandvermogen curve voor 1 wagen
2. Branduitbreidingsmodel meerdere wagens
3. Voorspelling condities:
 - Rookverspreiding/zichtbaarheid
 - Temperatuur/straling

Deel B: Tijd tot onhoudbare condities

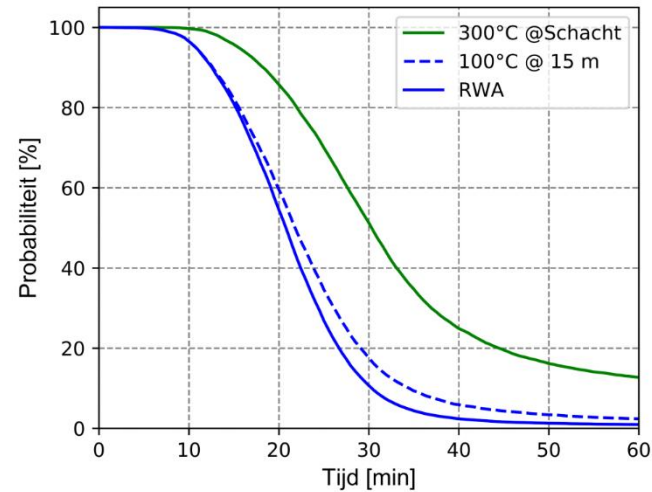
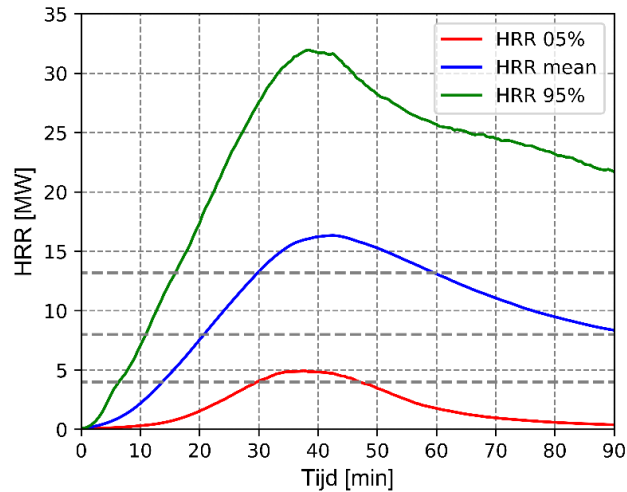
1. Brandverloop curve voor één wagen



2. Mogelijkheid tot voorspellen tijdstip brandverspreiding naar tweede (derde, vierde, ...) wagen

Toepassingen

- “RWA zal wel in de meeste gevallen werken” objectiveren



Deel B: Tijd tot onhoudbare condities

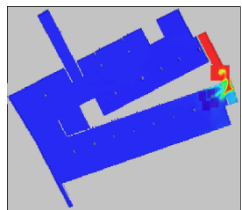
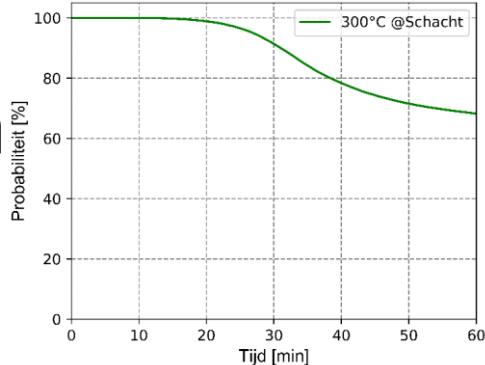
- Vanaf een bepaalde grootte van de brandhaard → geen snelle knockdown meer mogelijk!

RWA	Sprinklers	
	Geactiveerd (95% kans)	Niet geactiveerd (5% kans)
HRR > 20 MW of 40 MW	Efficiëntie: uit brandproeven	restrisico definitie: onhoudbaar vanaf brand boven 4 MW
Straling > 1 kW/m ² @ 15 m		
Temp > 100°C @ 15 m		
Temp > 300°C @ Schacht		

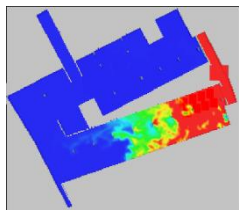
Toepa

1600 m²

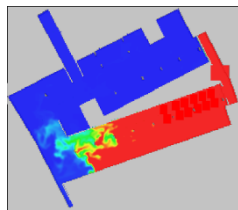
• Optie 1: RWA



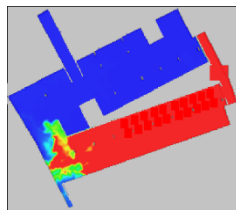
8 MW



16 MW



24 MW

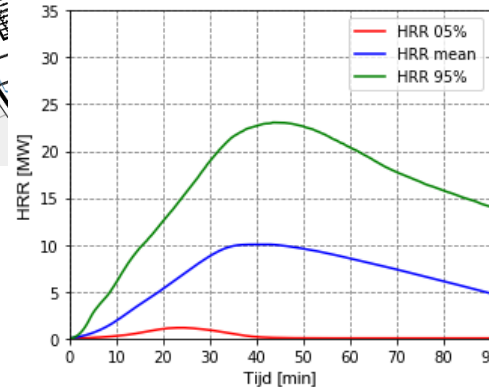
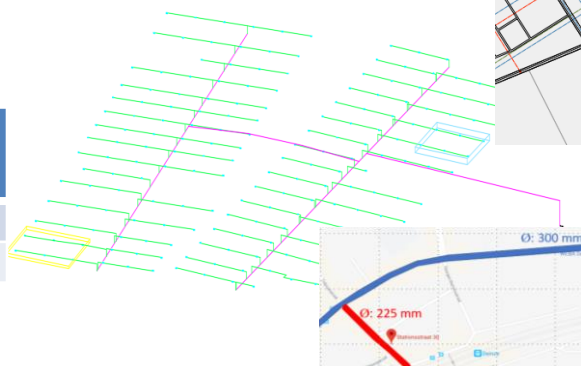


40 MW

• Optie 2: sprinkler

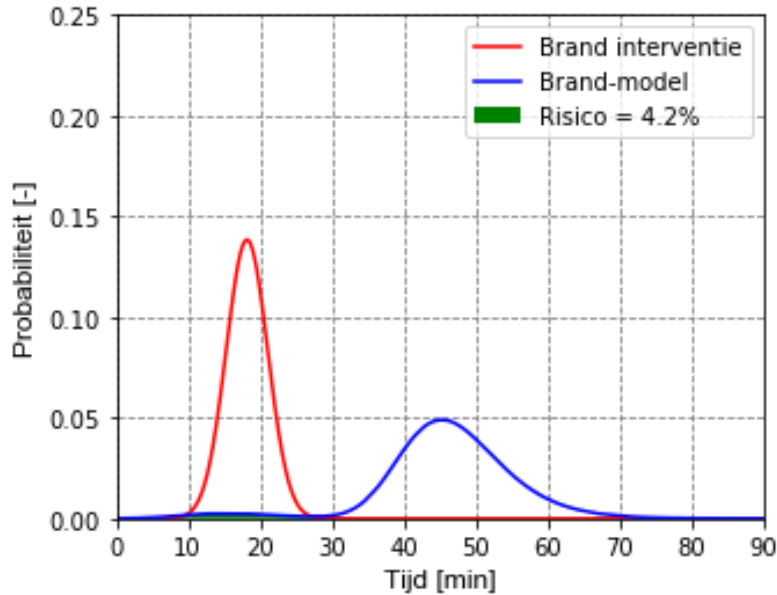
Berekening	Aantal geactiveerde sprinklerkoppen	Ontwerp-debiet (L/min)	Doorsnede hoofdleiding	Doorsnede secundaire leidingen
1	6	5	DN 65	DN 32
2	8	5	DN 65	DN 40

for HVAC professionals

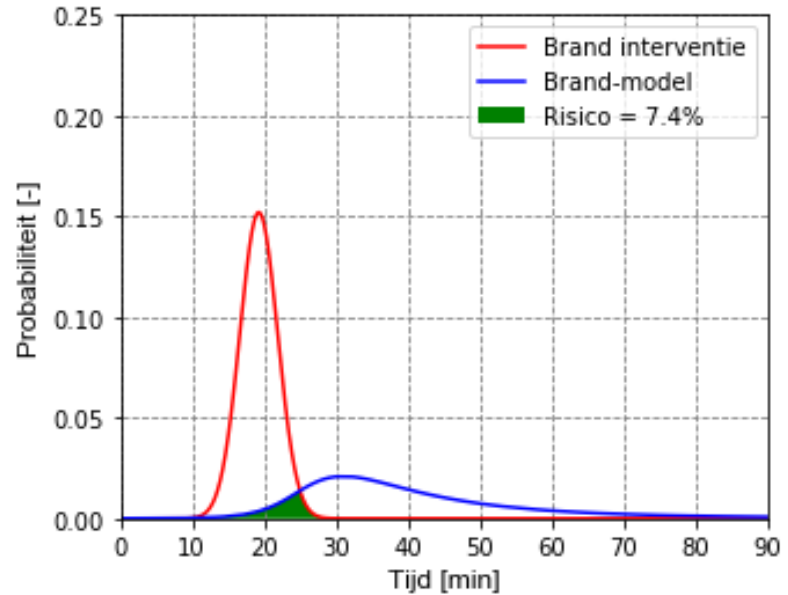


Toepassing: parking 1600 m²

Sprinkler OH1



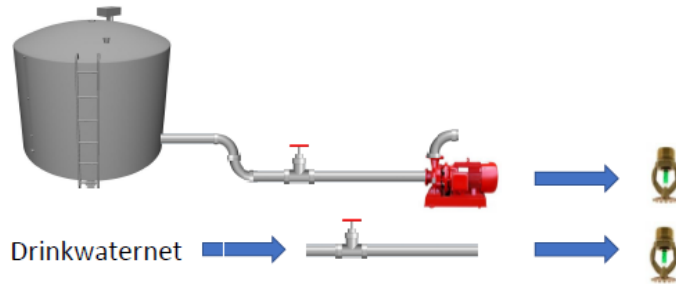
Full RWA



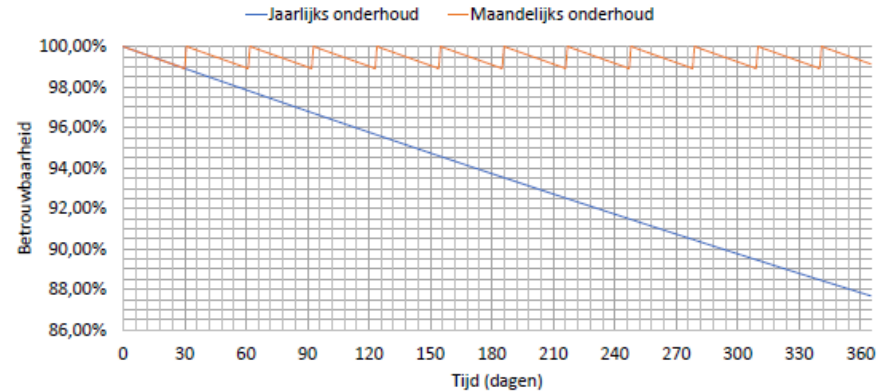
Deel C: Betrouwbaarheid

Ontwerp en Onderhoud

✓ Betrouwbaarheid componenten



✓ Onderhoud



Deel C: Betrouwbaarheid

- Welke effectiviteit hebben de maatregelen?

$$\text{Effectiviteit} = \text{Betrouwbaarheid} \times \text{Efficiëntie}$$
$$P_{eff} = P_{RS} \times P_{ES}$$

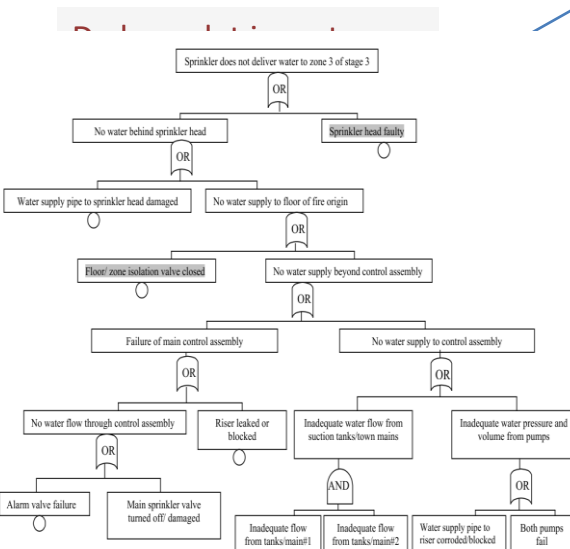
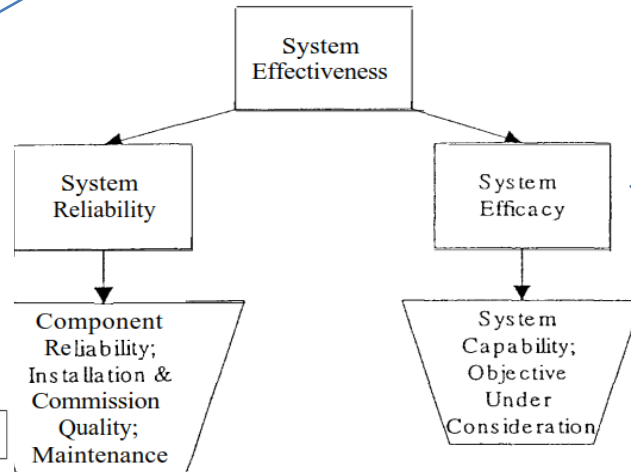


Fig. 4. Fault tree of a downfeed sprinkler system

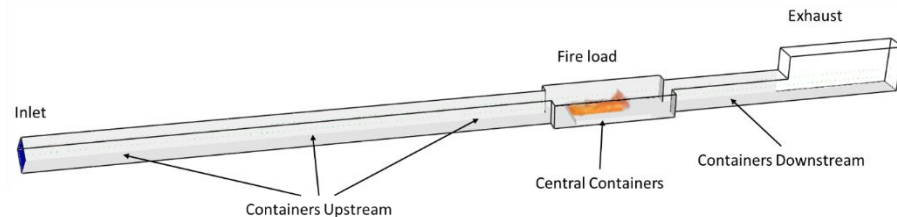


De mate waarin het systeem een bepaalde prestatie bereikt

(in de veronderstelling dat het activeert)

BRANDPROEVEN

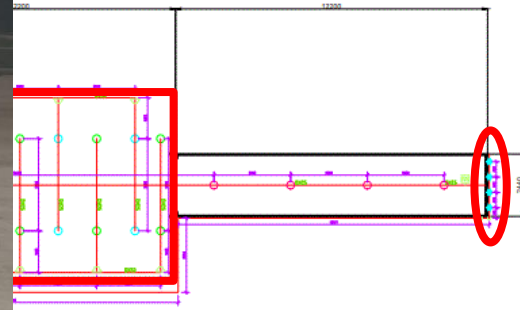
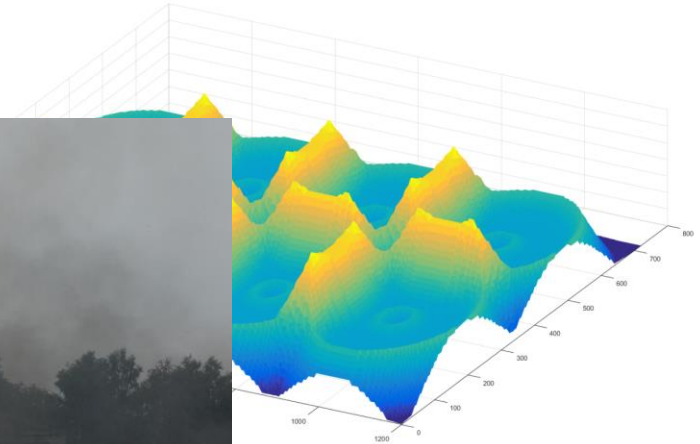
Opstelling



The logo for Cegelec is displayed in a stylized, bold, black font. The letter 'C' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. A red swoosh underline is positioned beneath the letters 'e', 'g', 'e', and 'l'. The entire logo is set against a background of overlapping, semi-transparent geometric shapes in shades of blue and orange, creating a modern, abstract effect.

Cegelec

Sprinkler lay-out



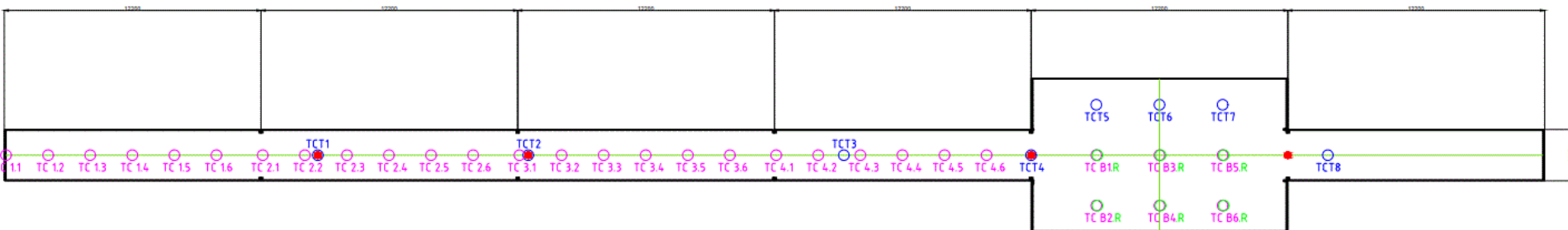
SPD.15

4

SPF

Instrumentatie

INSTRUMENTATIE – SCHAAL: 1/100



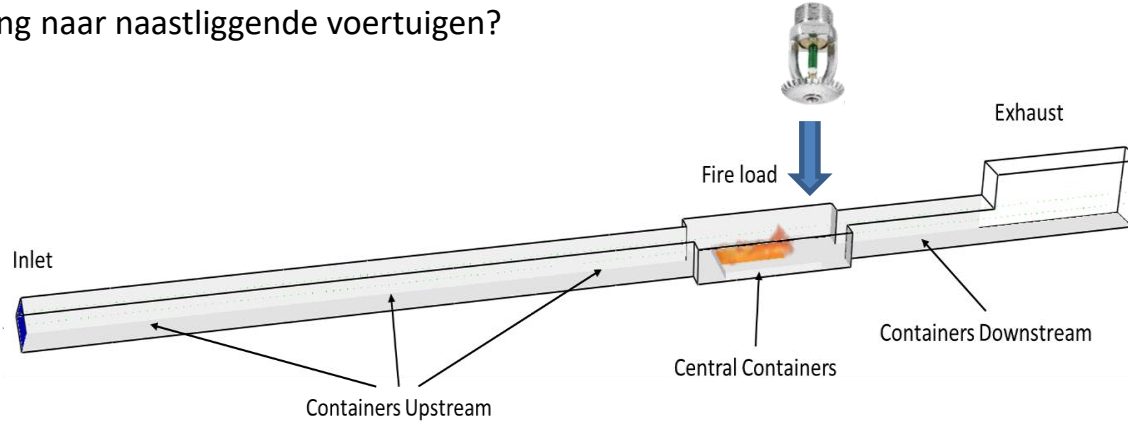
- 8x TK TREE (7 TK PER TREE) => 56 TK
- Elke 2m: 1x TK in container => 30 TK
- TK op dak, exacte posities nog te bepalen => in totaal 96 TK
- Extra mobiele TK: 5 TK
- Opmeting windsnelheid met 3 sensoren boven elkaar => 12 sensoren

Type tests

- **Testserie 3: Tests met hoge activatietemperatuur sprinklers**

Effect van een hogere activatietemperatuur?

Brandverspreiding naar naastliggende voertuigen?



Geen ventilatie, wel sprinklers



Geen ventilatie, wel sprinklers

- Efficiëntie? $Effectiviteit = Betrouwbaarheid \times Efficiëntie$

→ Performantiecriteriën? → BVV: Deelcompartimenten tot 5000 m²



- | | | |
|------------------|------------------------|------------------------|
| ✓ Zichtbaarheid? | 250 m = OK | 62 m = OK |
| ✓ Temperatuur? | Uit brandproeven: 40°C | Uit brandproeven: 40°C |
| ✓ Straling? | < 1 kW/m ² | < 1 kW/m ² |

→ Wat met aansluiting op openbaar waternet?

→ Betrouwbaarheid

→ In welke mate: efficiëntie

$$Effectiviteit = Betrouwbaarheid \times Efficiëntie$$

Ventilatie & Sprinklers



Ventilatie & Sprinklers

- Efficiëntie?

→ Performantiecriteriën:

✓ RWA: 15m rookvrij

✓ Sprinkler: T₁ Brandvermogen

} Gecombineerd systeem?



LESS IS MORE!

Vragenlijst brandweer

- **In welke stelling kan u zich het best vinden?**

4% a) Ik verkies interventie in een parkeergarage voorzien van een goed werkend RWA-systeem, ihb rookvrije condities tot 15m van de brand zijn belang, zelf al is hieraan gekoppeld de nood aan relatief snelle interventie om snelle brandverspreiding naar verschillende wagens te voorkomen.

96% b) Ik verkies interventie in een parkeergarage met een goed werkend sprinkler systeem met beperkte rookafvoer, ihb rookvrije condities tot op 15m van de brand zijn MINDER van belang, wetende dat brandverspreiding en temperaturen beperkt blijven door sprinklering.

CONCLUSIE



Conclusie

✓ Brandweervolgsysteem (FBIM) objectificeert restructuur

✓ Wetenschappelijk onderbouwd

FBIM: alternatief voor prescriptief kader

✓ Efficiëntie en betrouwbaarheid

Effectiviteit = Betrouwbaarheid x Efficiëntie

✓ Less is more

Parking	Ontwerp	Effectiviteit stijgt door hogere	Praktisch
Klein	8 ipv 12 koppen	Betrouwbaarheid	Openbaar waternet
Groot	Sprinkler + beperkte RWA	Efficiëntie sprinkler	Brandproeven als bewijs

✓ Brandweerinzet

96% verkiest sprinkler boven full RWA

✓ Goede zichtbaarheid m.b.v. warmtebeeldcamera



Vragen?

Your Fire Engineered Solutions

Hoofdkantoor Gent
Oudenaardsesteenweg 32 G
9000 Gent (België)

Kantoor Leuven
Brusselsestraat 190
3000 Leuven (België)

Kantoor Zweden
Fredsgatan 11
212 12 Malmö (Zweden)

Tel.: +32 (0)92 80 03 69 - E-mail: info@fesg.be