

De tunnel als doolhof



Human factors in tunnelbranden

Inleiding

- Geen tunneldeskundige
- Wel ervaring met human factors, vooral met RPD en Rasmussen
- Verbind een aantal van die ervaringen tot een rode lijn
- Presentatie is eerder een vraag dan een antwoord
- Centraal staan de volgende 2 stellingen:



Smokedeflector voor gebruik bij stoomtreinen in tunnels

Stelling 1: Een tunnel is fysiek een buis,
maar mentaal een doolhof bij brand



Stelling 2: Je komt er pas achter als je er voor staat



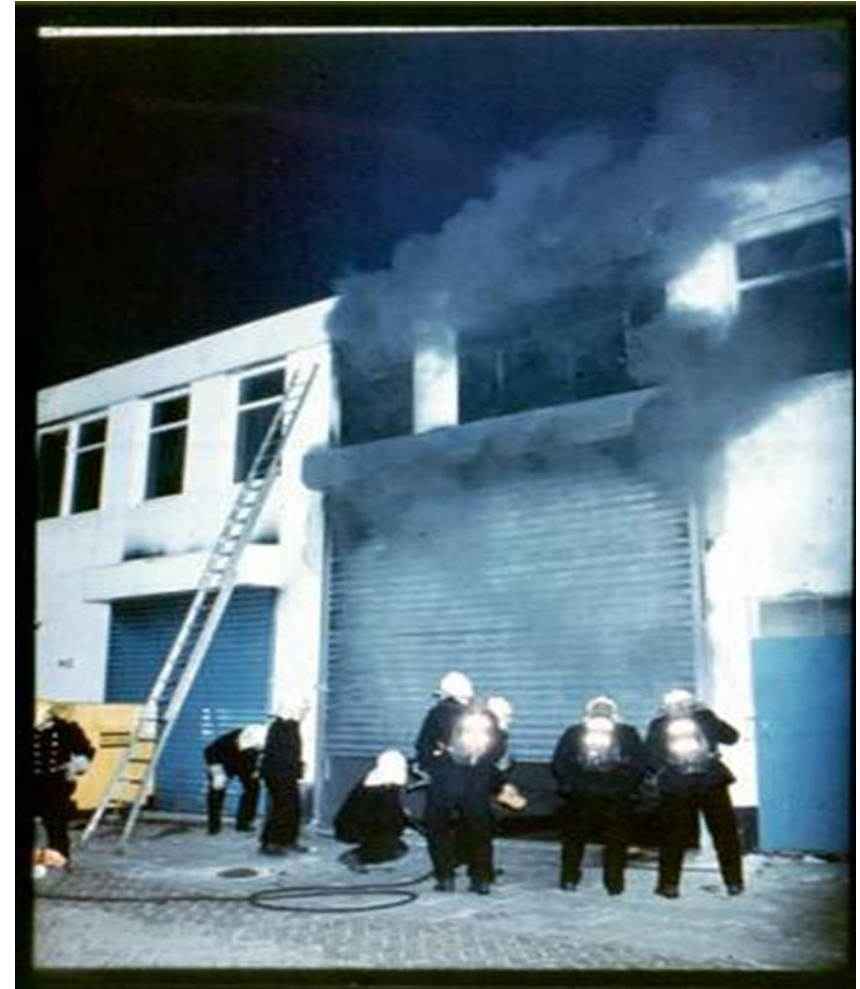
Stellingen gecombineerd

- Veel doodlopende routes voor je de uitgang hebt gevonden
- Desoriëntatie
- Dynamisch incident met snelle rookontwikkeling
- Vrijwel niemand heeft ervaring voor hij de eerste keer in een tunnelbrand terecht komt
- Laat staan dat 2 tunnelbranden hetzelfde zijn
- Terwijl RPD uitgaat van ervaring



Motorkade 1995

- Onderzoek naar inzet
- RPD: iedereen doet wat ie altijd doet
- Interviews: AB pas omgehangen bij binnentreding
- Foto's tonen anders: wel AB
- Reconstructie achteraf wat logisch zou zijn, niet wat echt gebeurd is
- Zelfde mens, in andere situatie
- Onbewust gedrag vs rationeel gedrag



Meerdere incidenten fatale afloop

- Harderwijk, Enschede en Haarlem volgden
- Kans 1 op 20.000 LODD
- Ook in USA veel aandacht: >LODD per jaar
- Onderzoek naar risico's bij repressie door IFV
- Organisatie, cultuur en gedrag
- RPD: onder tijdsdruk nemen mensen besluiten op basis van herkenning
- Maar wat als er niets te herkennen valt?
- “Ervaring is datgene wat je mist als je het voor de eerste keer nodig hebt”



Jaren 90 ook veel tunnel ongevallen met dodelijke afloop

<i>date</i>	<i>location</i>	<i>tunnel type</i>	<i>length (m)</i>	<i># deaths</i>
Oct. 95	Baku (Azerbaijan)	Metro	na	289
March 96	Isola del Femine (Italy)	road	150	5
March 99	Mont-Blanc (France-It.)	road	11600	39
May 99	Tauern tunnel (Austria)	road	6400	12
Nov. 00	Kaprun (Austria)	rail (cable)	3400	155
Oct. 01	St-Gotthard (Switzerland)	road	16920	11
Feb. 03	Daegu (Korea)	metro	na	196

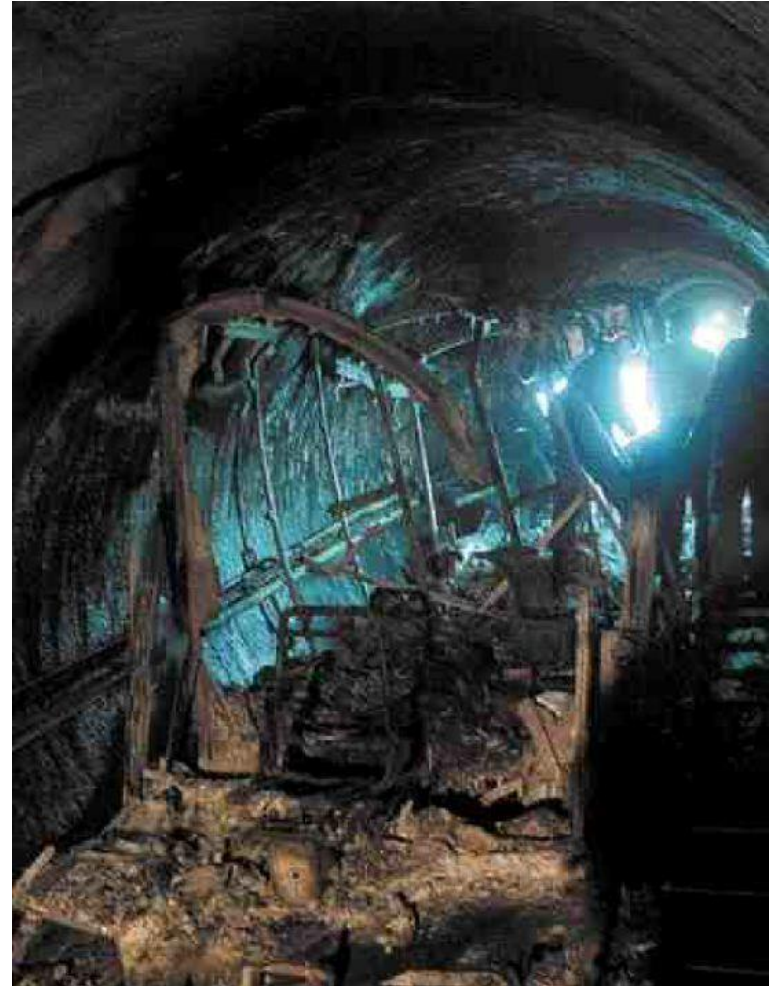
Tauerntunnel 29 mei 1999

- Vrachtwagen rijdt op stilstaand voertuig in om 5.00
- 8 mensen overlijden direct door die botsing
- 4 anderen overlijden door brand
- 60 voertuigen bij betrokken
- 3 maanden dicht



Kaprun 14 november 2000

- Kabeltrein vliegt in brand, hydraulische systemen verliezen druk
- Onbreekbare ramen
- 12 mensen ontsnappen en vluchten op aanwijzing brandweerman voorbij vuurhaard naar beneden
- 155 vluchten omhoog, helaas verkeerde kant op
- Escalatiefactoren: stroom valt uit; geen licht en communicatie



Gotthard Tunnel 24 oktober 2001

- Frontale botsing vrachtauto's (met 1 dronken chauffeur)
- Lading autobanden, zware rook.
- 11 doden
- 8 maanden dicht



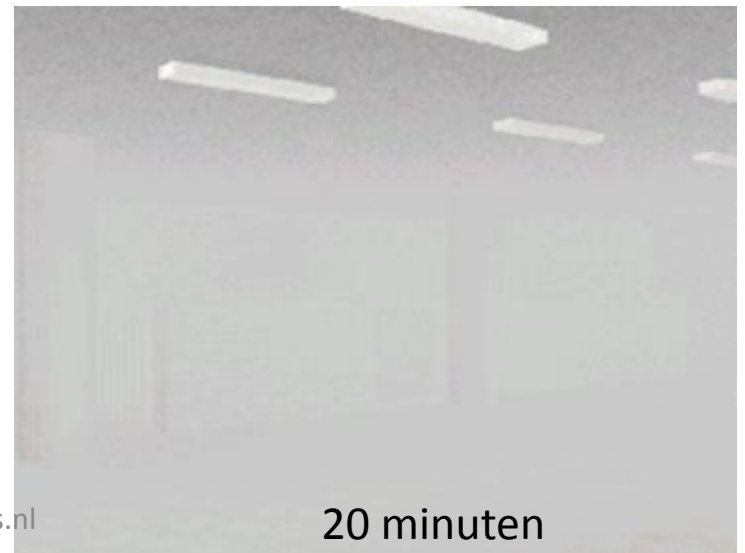
En hoe zit dat in Amsterdam?

- Bevelvoerders wilden aanvalsplan metro nav branden in buitenland
- Inzet systematiek ontwikkeld in overleg met vervoersbedrijf
- Veel aandacht voor water, inzetdiepte en communicatie
- Waarschuwing schakeling breedband: afwijkingen in uitzonderingen gaan fout
- Onderzoeksrapporten (o.a. Baku): 45 minuten voor 1^e slachtoffercontact brandweer
- Wat is het doel van je inzet?



Brand Weesperstraat 12 juli 1999

- OVD snel ter plaatse
- 4 staarten rook uit elke nooduitgang
- Geen herkenning: terug naar BOB
- Opschaling: swarming
- ASV kwijt, zoekactie
- Bij boven komen besef schakelen vergeten
- Leerpunten:
 - OVD ook tijdsdruk en RPD
 - Geen afwijkende systemen onder tijdsdruk
 - Bezoekers onderschatten rook en acteren te laat



Chunnel 18 november 1996

- Brand in vervoerde vrachtwagens in trein
- 29 vrachtwagens, 31 passagiers
- Geen slachtoffers
- Communicatieproblemen tijdens incidentafhandeling
- Machinist rijdt tegen plan in niet door.
- Waarom reed machinist niet door?



Mt Blanc Tunnel 24 maart 1999

- Chauffeur brandende vrachtwagen stopt midden in tunnel
- 25 auto's er achter kunnen niet verder rijden
- 37 doden en 1 brandweerman
- 3 jaar dicht
- Waarom reed chauffeur niet door?



Düsseldorf

- 11 april 1996 door laswerkzaamheden
- 17 doden
- 9 in lounge: kenden nooduitgang niet, wachten op brandweer
- 7 in liften die in brandgebied uitkwamen
- Leerpunten:
 - Mensen wachten op redding bij onduidelijke signalen indien geïnstrueerd tot het te laat is
 - Mensen lopen onveilige ruimte in door gebrek aan kennis en situational awareness



Tussenstand

- Gedrag van mensen onvoorspelbaar als ze geen ervaring hebben
- Mensen doen foute dingen omdat ze fout script hebben
- Accepteren wel leiderschap
- Afwijkende instructies onder tijdsdruk zeer foutgevoelig (100%?)
- Situational awareness vaak beperkt, option awareness meestal geheel afwezig



Endsley Levels

- Situational Awareness
 - Zien
 - Begrijpen
 - Voorspellen
- Option Awareness
 - Zien
 - Begrijpen
 - Genereren



Oplossingsrichtingen

situational awareness: vergroot herkenning en urgentiebesef

- Tijdens incident
 - Duidelijker alarmering
 - Maak urgentie duidelijk door alarmvorm met noodplan
- Voor incident
 - Verstrek info over tunnelbranden aan grote publiek
 - Maak handelwijze tunnelbranden verplicht onderdeel (groot) rijbewijs
 - Denk na over simulaties om ervaring te vergroten via internet

option awareness: vergroot zelfontvluchting richting aanwijzen

- Tijdens incident
 - Geef zeer duidelijk nooduitgangen aan
 - Begeleid ontvluchting actief via tunneloperators met real time aanwijzingen
 - Machinisten, conducteurs en beroepschauffeurs kunnen handelingsperspectief geven
- Voor incident
 - Instrueer en train tunneloperators, machinisten, conducteurs en beroepschauffeurs
 - Instrueer en train hulpdiensten

Probeer alle oplossingen (inter)nationaal te standaardiseren!

Dilemma's rookmanagement

- Als mensen vluchten via de route die ze zijn binnengekomen, waar stuur je de rook dan heen?
- Vluchten mensen ook niet tegen de wind in als dat richting de ingang is?
- Moet je in het begin überhaupt wel ventileren om brand niet aan te wakkeren?
- Vraagstuk wordt steeds groter omdat er steeds meer ondergrondse infrastructuur komt en zal blijven komen



Humans: Hazards and Heroes



Op 4 november 2002 redt buschauffeur 32 toeristen in de Homer Tunnel door ze hand in hand als een ketting mee te nemen nadat de bus in brand is gevlogen. Er was geen verlichting in de tunnel.

Uitsmijter: Kaas



- Oplegger kaas (Brunost) brandt 5 dagen in Noorse tunnel
- Oplegger afgekoppeld (remmen liepen vast)
- Tunnel 3 weken dicht in januari 2013