

Har vi barrierer mot brann i tog i tunnel?

Ole Petter Evang
Ingerid Elise Østbye Eknes



Hvorfor akkurat brann i tog i tunnel?

- Risikobidrag
- Potensial for
- Mange barn



Bane:	Oslo T-bane			Etter tiltak				
Del av banen:	Hele banen			Litt farlig	Farlig	Kritisk	Meget	Katastrofalt
				Mindre, ikke permanente sersporkader	Betydelig eller permanente skader	Alvorlig eller dødeligkade, 1 serspore	Alvorlig eller dødeligkade, 2-10 serspore	Alvorlig eller dødeligkade, >10 serspore
	Forventet kons. pr år h			0,005	0,1	0,7	5	20
h = Hendelser pr. personkilometer	Forventet frekv. pr år	Nedre	Øvre					
<i>h > 4*10-5</i>	6,1E+00	1,9E+00	1,0E+04					
<i>4*10-5 > h > 4*10-10</i>	6,1E-01	1,9E-01	1,9E+00	Avsporing; Smst obj; Skader i tog;		Påkørsel;		
<i>4*10-10 > h > 4*10-11</i>	6,1E-02	1,9E-02	1,9E-01	Smst ->->;	Smst -><-<; Flankekol; Smst bil; Brann Tog; Brann Bane;	#Smst obj; Av-/på; Strøm;		
<i>4*10-11 > h > 4*10-12</i>	6,1E-03	1,9E-03	1,9E-02				#Avsporing; #Smst ->->; #Flankekol; #Smst bil;	#Smst -><-<;
<i>4*10-12 > h</i>	6,1E-04	1,9E-06	1,9E-03					#Brann Tog; #Brann Bane;

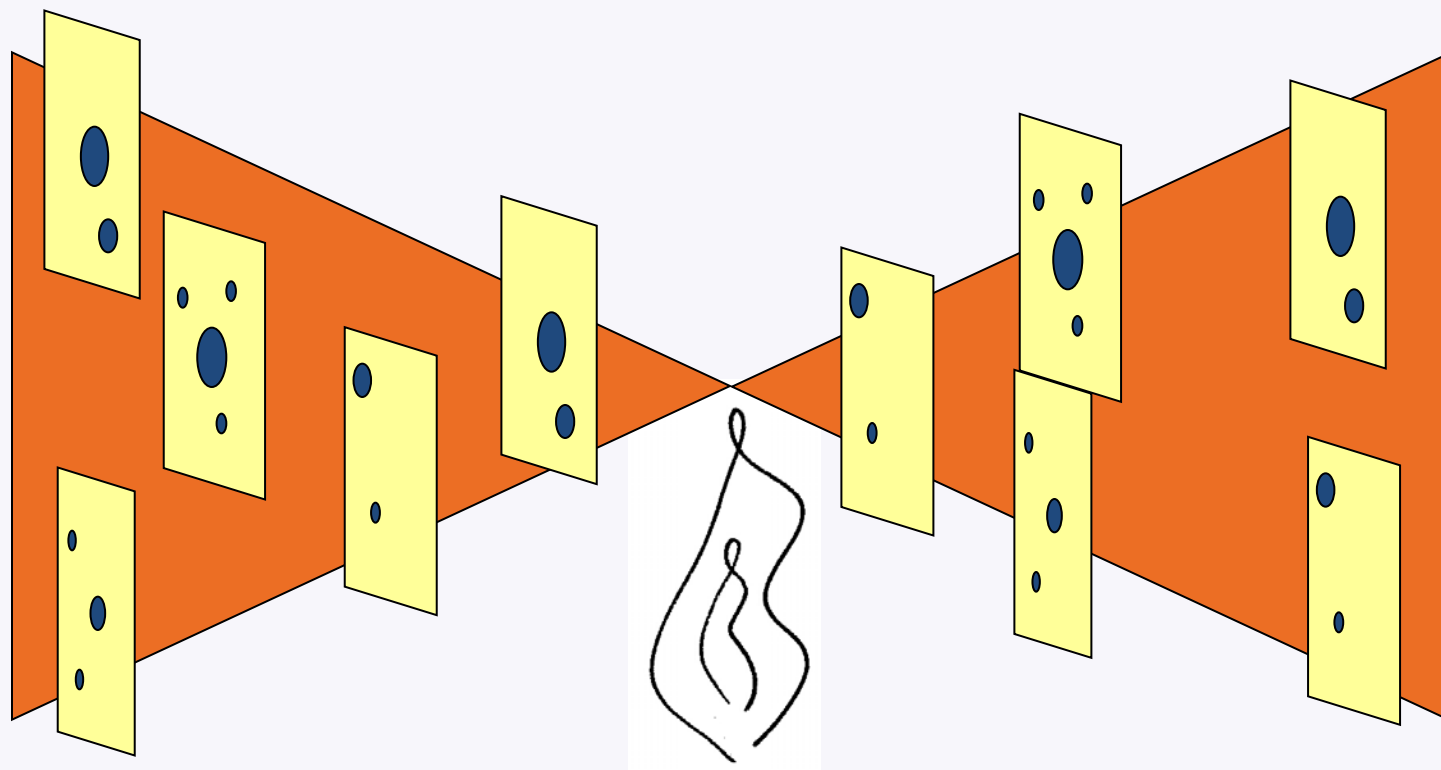


Spesielt med brann i t-banetog

- Mange mennesker eksponert
- Kjent brannlast (hvertfall ganske kjent..)
- Trafikkleder vet hvor toget er
- Kort utrykningstid for brannvesen
- Høy togtetthet - Tillater tog å kjøre tett



Årsaker, hendelse, konsekvenser



Brannscenario

- Nok tid for rømning?
- Brannmotstand for konstruksjoner
- Effekt av tiltak
- Beregninger basert på materialenes energimengde og antennelighet (småskala-testing)
- Sammenlikning med fullskallatester



Brannforsøk i Metroproject

Scenario

- Ombygd "C20"
- Bagasje

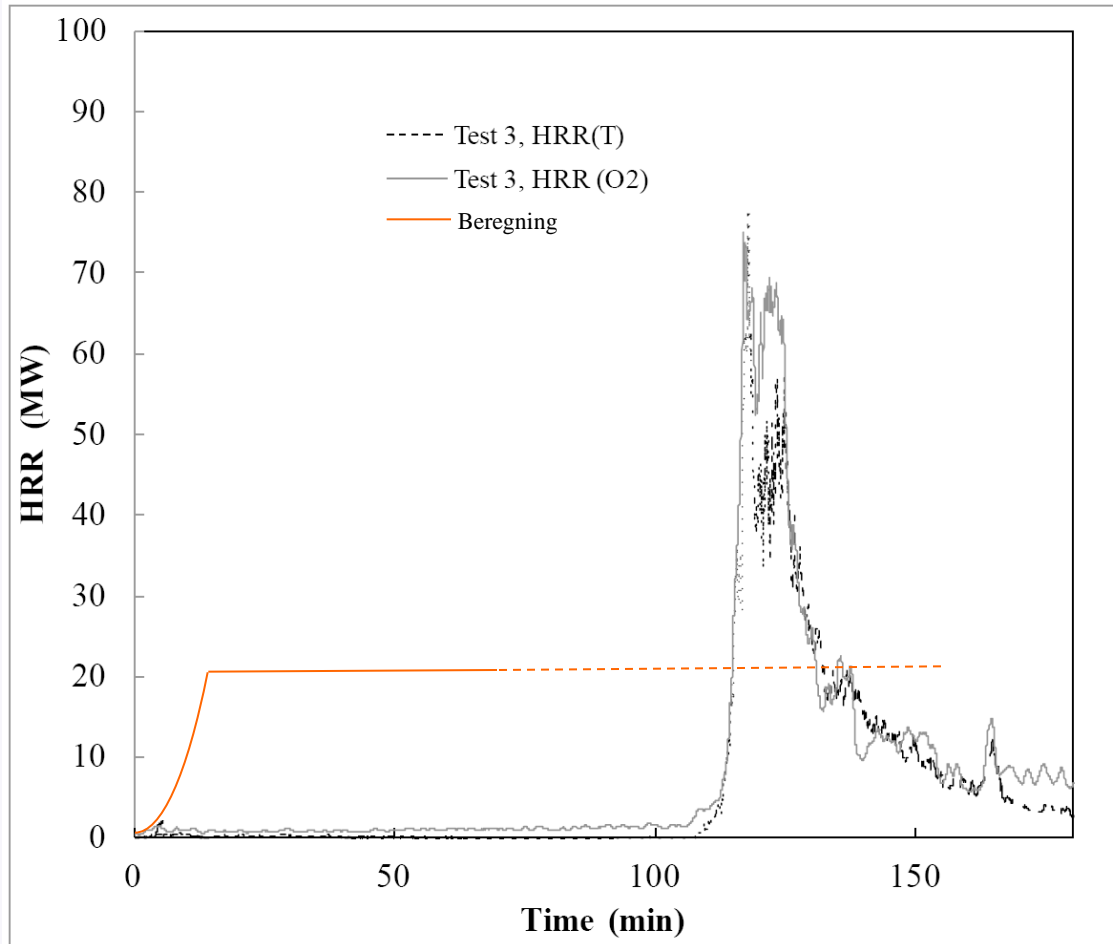
www.metroproject.se

Brannutvikling

- Langsom spredning: lang tid til rømning og slukking
- Fullt utviklet brann etter ca 100 minutter
- Høy branneffekt (70MW) i kort tid



Brannscenario



Barrierer

Hva kjennetegner gode barrierer?

- Effektive: Reduserer risikoen mye
- Varige: Effekten varer lenge
- Pålitelige: Virker når de skal
- Kontrollerbart: Mulig å oppdage svikt
- Uavhengige: Svikter ikke samtidig



Barrierer

For å redusere risiko trenger vi *flere ulike* tiltak

- Tekniske systemer
 - vedlikehold
- Personell
 - prosedyrer
 - opplæring

”Sikkerhetskritisk funksjon”



Hindre at brann oppstår

Raketter forbudt på T-banen

Feststemte osloborgere som forsøker å ta med seg raketene sine på T-banen nyttårs-aften vil bli møtt med forbud. Av sikkerhets-hensyn vil Oslo Sporveier stanse alle som har med seg fyrverkeri på tunnelbanen.

Av **ANDERS W. HAGEN**

Sporveien har i år kjempet en innbitt kamp for å minimere risikoen for ulykker og brann i

vået. Forbudet mot raketter på T-banen er en del av arbeidet med å gjøre Sporveien trygge-

-Vi vet at folk trekker ned

Sikkerhetsmelding



For din egen og andres sikkerhet minner sikkerhetsjefen om at det ikke er tillatt å ha med ildsfarlige og eksplosive varer på T-banen.

Dette innebærer at raketter ikke skal tas med inn i vognene!
 Banedivisjonen ønsker alle reisende et Godt Nytt År.



AS Oslo Sporveier





Skjerbetidna

Hei

and 11
karit 1

AG



Vet vi om barrierene virker?

Kontroll med barrierer

- Automatisk overvåkning av feil og utkobling
- Regelmessig inspeksjon og testing
- Repetisjonsopplæring
- Øvelser
- Feilrapportering og tilløpsgranskning



Hva når vi finner hull i barrierene?

- Predefinerte kompensierende tiltak for kjente feiltyper
"Operative tiltak ved feil i driften"



Har vi barrierer mot brann i tog i tunnel?

Ja, fordi

- vi kjenner risikoen ved brann i tog i tunnel
- vi har etablert effektive barrierer
- vi trener og vedlikeholder for å ivareta dem
- vi kontrollerer om de virker
- vi vet hva vi skal gjøre når de mangler

