

Västlänken - Dimensionering med avseende på brandlast

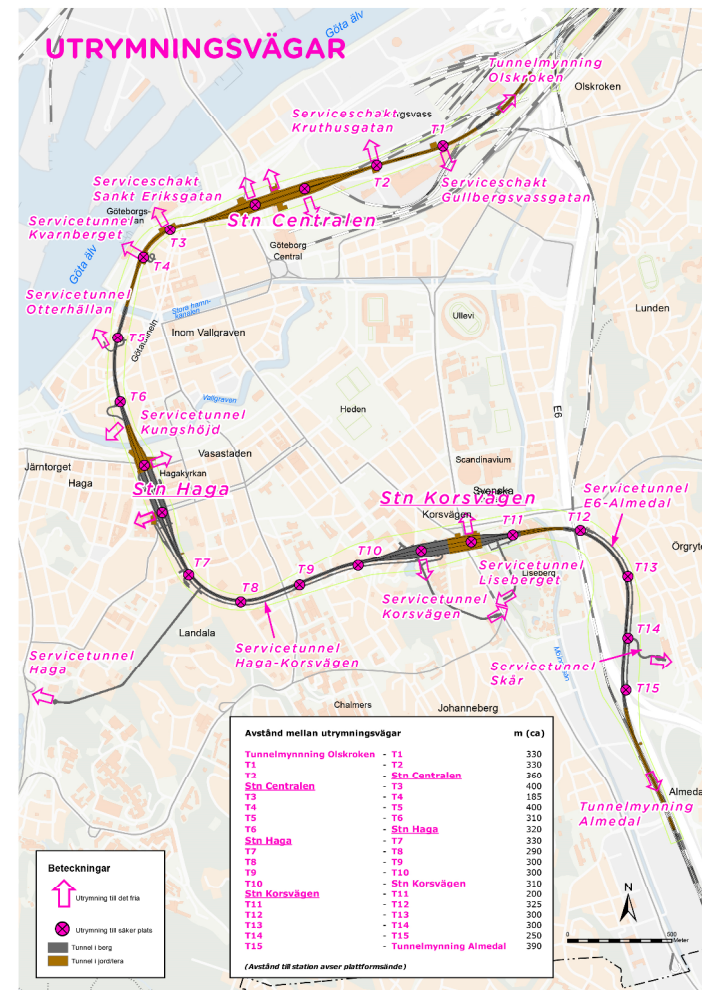


BRANDSKYDDSLAGET

Västlänken SH/JP 2012-2014

- 8 km
- Endast persontåg
- Maxtimme 22 tåg/riktning
- 2 Parallella servicetunnlar, 2 servicetunnlar & 3 serviceschakt
- Ca 300m mellan utrymningsvägar (max 400)

Trafikslag	X61	X52	X40-3	X31
	Lokal	Region	Region	Region
Tåglängd	223 m	239 m	245 m	240 m
Antal sittande	675	810	756	687
Antal stående	975	900	1080	780
Max antal passagerare per tåg	1650	1710	1836	1467



BRANDSKYDDSLAGET

Säkerhetskriterier

Allmänt för tunnlar

- TSD Tunnelsäkerhet, TDOK 2016:0231 & TDOK 2016:0232
- TRVK tunnel 11, BVS 1585.45 och BVH 585.30
- Självutrymning ska vara möjlig i de flesta fallen i tunnel
- Utrymning ska vara möjlig i dimensionerande fall på station

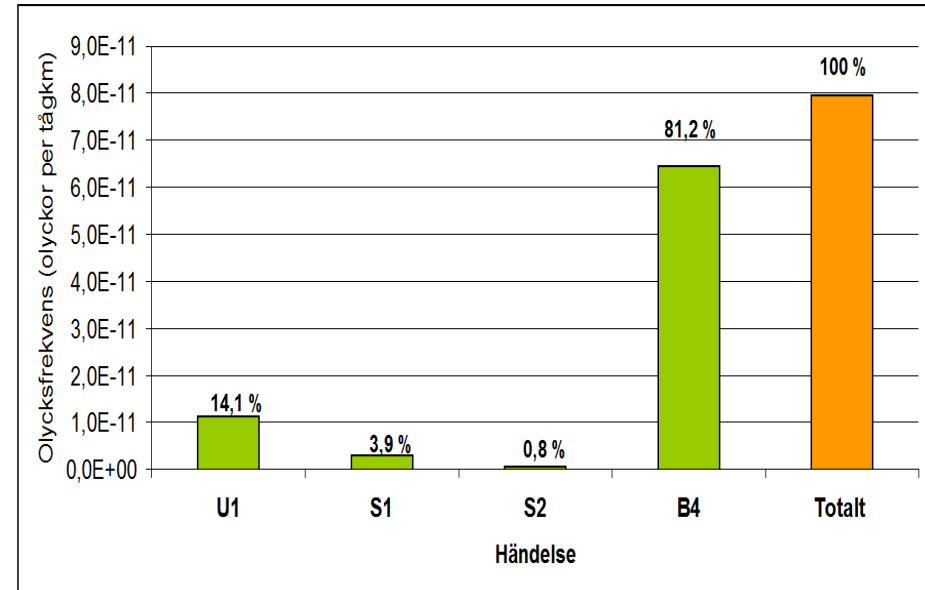
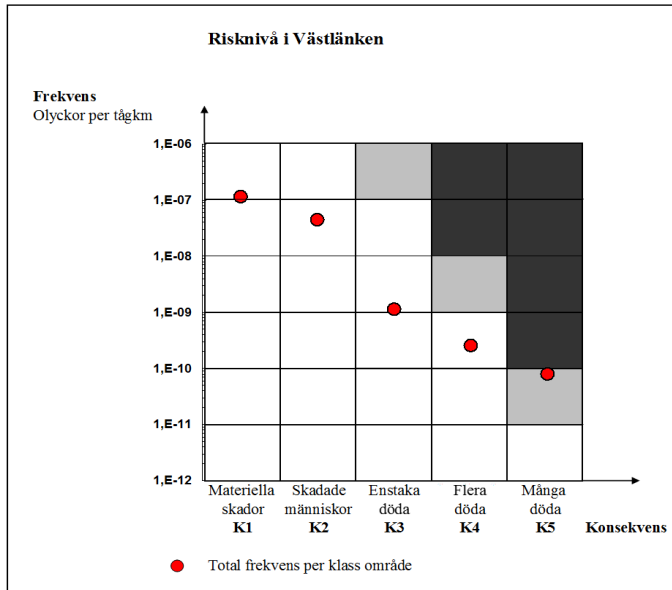
Västlänken:

- Banverkets ambitionsnivå i tunnlar
- Stationerna enligt BBRAD.
- Minst lika säker som jämförbara infrastrukturer i Sverige.
- Säkerhet för funktionshindrade ska eftersträvas.

Totala risknivån

<u>Brand</u> undermarksstation persontåg på station persontåg i tunnel installationer eller föremål i tunneln anslutningar till systemet godståg	<u>Urspårning</u> persontåg godståg	<u>Sammanstötning</u> persontåg och lätt föremål persontåg och tungt föremål godståg och lätt föremål godståg och tungt föremål
<u>Utsläpp av giftiga eller hälsovådliga ämnen</u> station tunnel anslutningar till systemet	<u>Explosion</u> station tunnel anslutningar till systemet	<u>Personolyckor</u> person blir överkörd person faller person kläms
<u>Personolyckor vid brott</u> personöverfall som leder till personskada rån som leder till personskada obehörigt beträdande av spår som leder till personskada	<u>Övrigt</u> konstruktionskollaps vatteninträngning ras och skred tappad last (godståg) elolyckor annat	

Totala risknivån



Upphöjda gångbanor

- Gångbana/betongbarriär mellan spår
- Max 0,8m höga
- Nödbelysning (3 lux istället för 1) + kontrast på kant.
- Max 0,20 mellan tåg och gångbana/betongbarriär.



BRANDSKYDDSLAGET

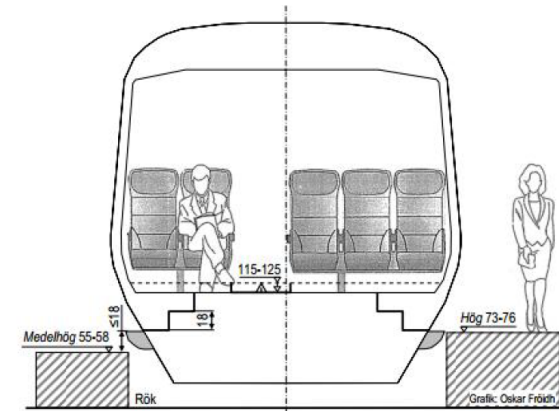
Upphöjda gångbanor

Då:

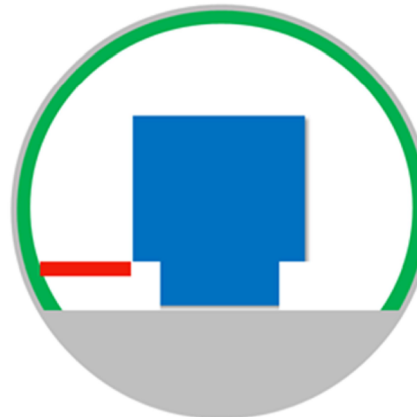
- Citytunneln
- Citybanan (Söderströmstunneln)

Senare tid:

- Tunnelbanans utbyggnad



Citytunneln



Grafik: E. Dahlstrand 2014



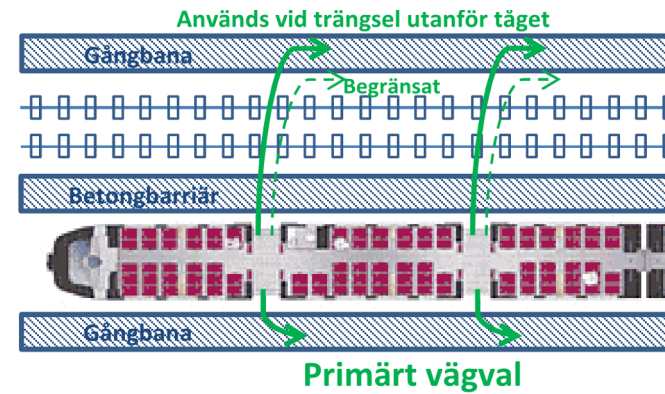
Citybanans Söderströmstunnel

BRANDSKYDDSLAGET

Upphöjda gångbanor

Påverkar:

- Val av sida
- Flöde ut ur tåg dörr
- **Flöde längs gångbana**
- **Brandgaskoncentration i huvudhöjd**
- Snubbelrisk i dålig sikt
- Lättare för funktionsnedsatta



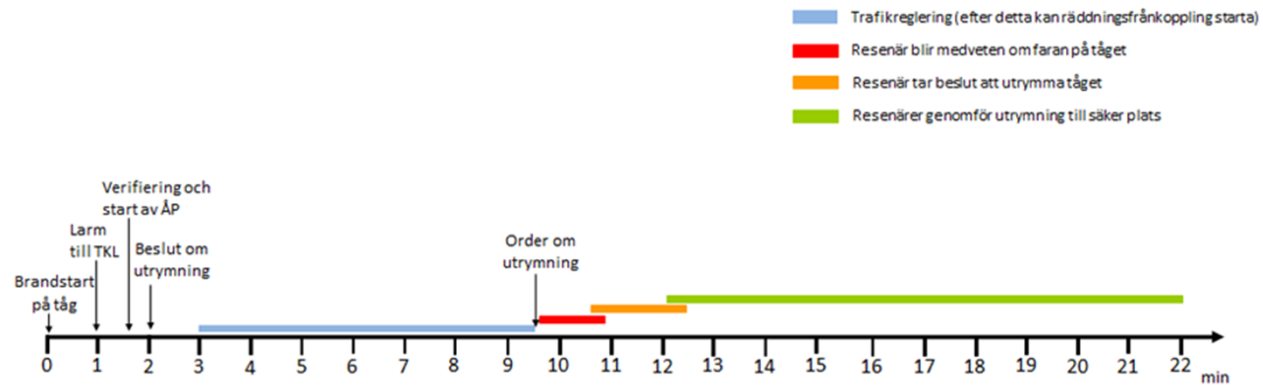
25MW & 400m omkomna i:
44 av 48 scenarier med förhöjda
28 av 48 scenarier utan förhöjda



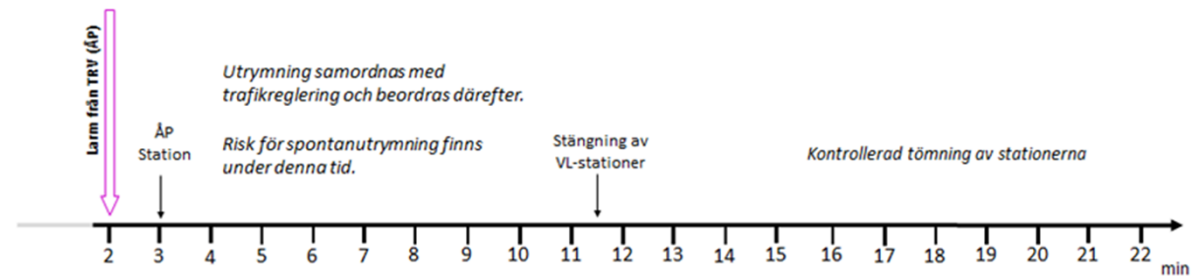
BRANDSKYDDSLAGET

Tid till påbörjad utrymning

- Lång tid till påbörjad utrymning p.g.a. trafikreglering
- Västlänken: 10-14 minuter utifrån måltid på 12 minuter



Stationsansvarig



BRANDSKYDDSLAGET

Dimensionerande brandeffekt

TRAFIKVERKET 1 (38)

Västlänken		Datum
		2012-11-22
Skapat av (Elinorsson, Föreläsn, org)	Granskad av (Elinorsson, Föreläsn, org)	Version
Ahnberg, Niclas, Brandskyddslaget	Häggeström, Johan, Fvco	1.1
Dokumentnr		
PM AKF 3 – 005		

Dimensionerande brand för driftskede

Revidering: 1.1

Revideringen avser:

Avsnitt	Revideringen avser	Anm.
Alla	Spåravredigering	
8	Förttyligande kring krav	

Version	Utarbetad av	Granskad	Godkänd	Datum
0.1	Niclas Ahnberg	Johan Häggeström		2012-08-27
1.0	Niclas Ahnberg	Johan Häggeström		2012-11-09
1.1	Niclas Ahnberg	Johan Häggeström		2012-11-22

PM AKF 3 – 005

TRAFIKVERKET

RAPPORT
Tunnelsäkerhet
 Dimensionerande brandeffektkurvor i persontåg

Trafikverket publ.nr: 2014.057



Foto: Per Rohlén

TRAFIKVERKET

RAPPORT
Tunnelsäkerhet
 Dimensionerande brandeffektkurvor i godståg

Beställningslag och modell för att skapa dimensionerande brandeffektkurvor i tunnelprojekt med spårbundna trafik.



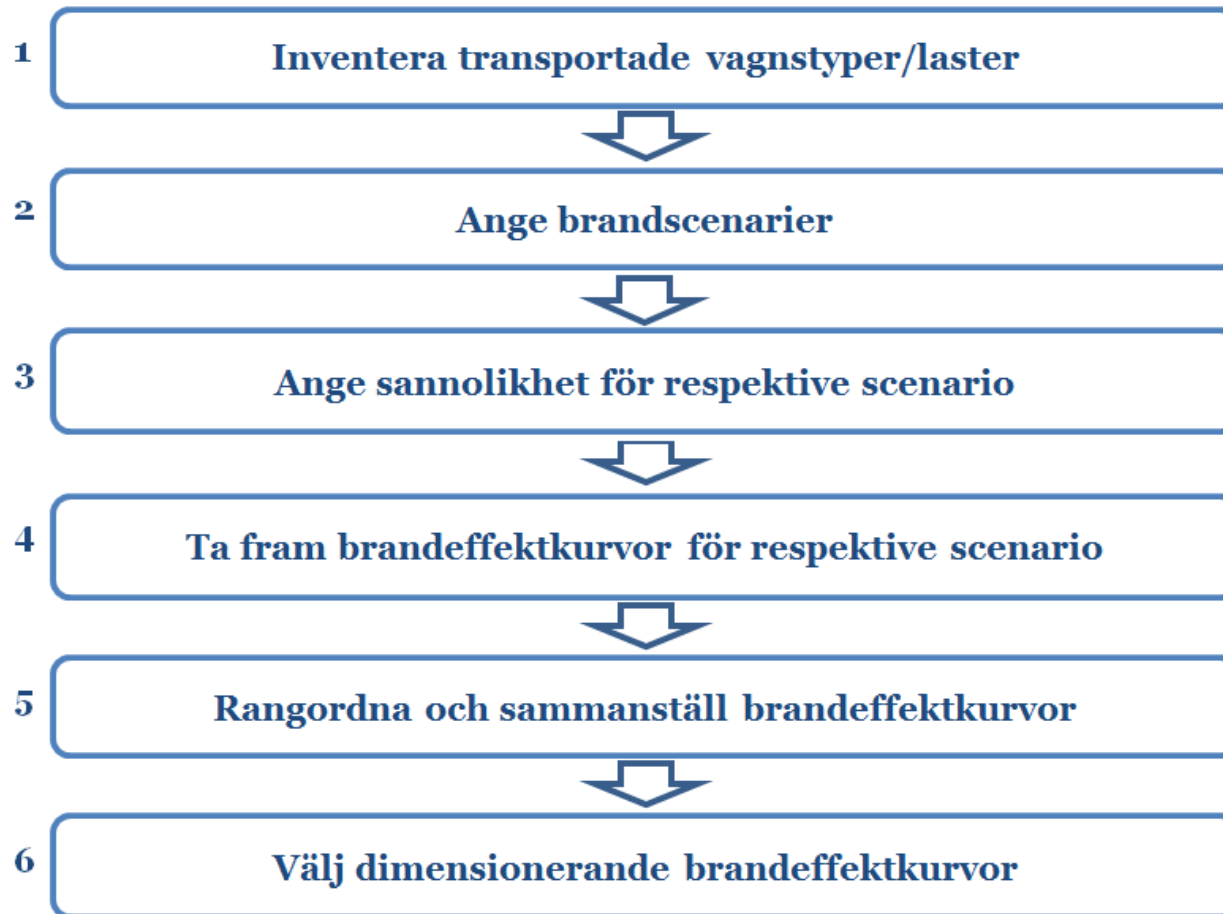
Foto: Berntsson

Brandeffektkurvor– Bakgrund

- 90-talet Eureka: Fullskaletester
- 2000-2016: Fullskaletester i Tyskland, Australia, Sverige & Kanada
- Små och mellanskaletester I Metro-projektet

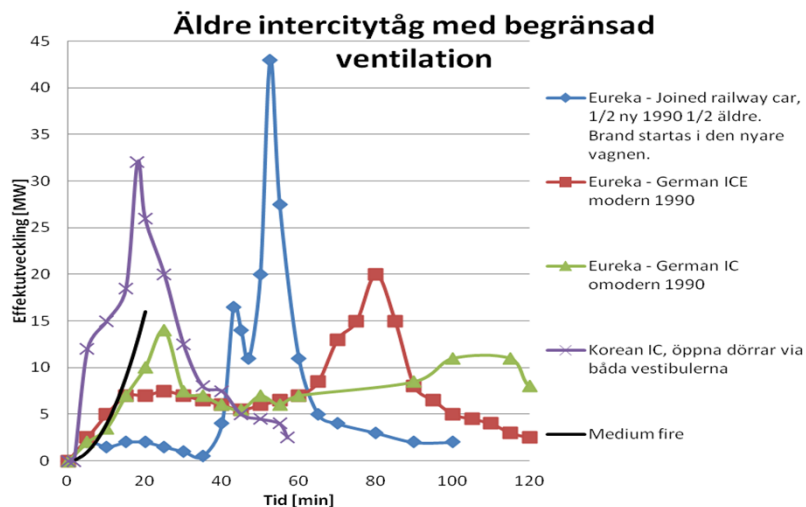


Persontåg - Metod

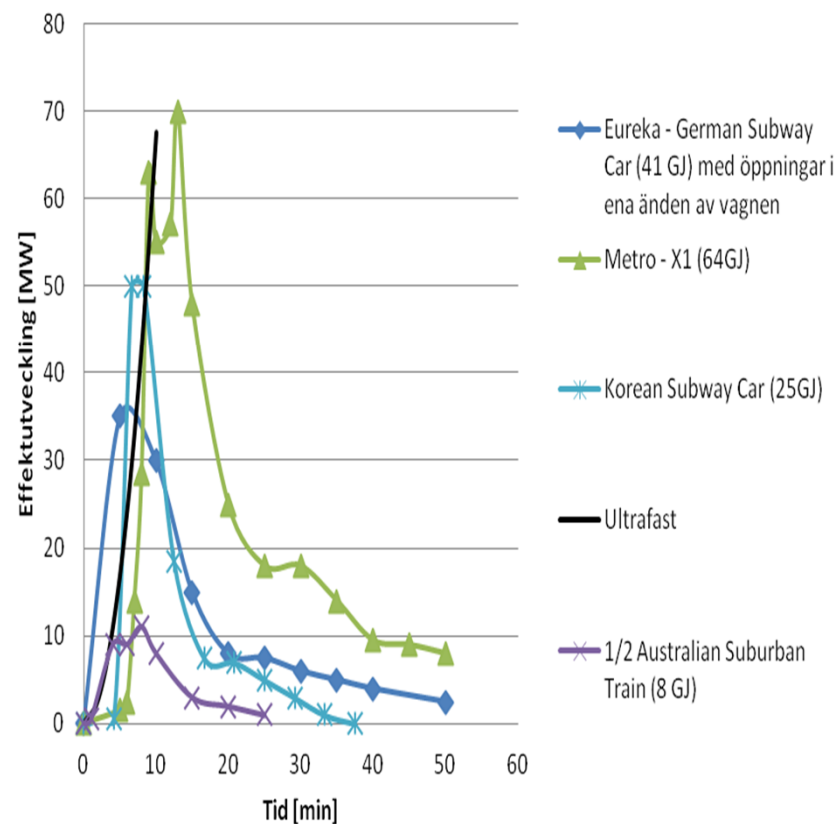


Faktorer

- Dörrar och fönster
- Layout och barriärer
- Inredning

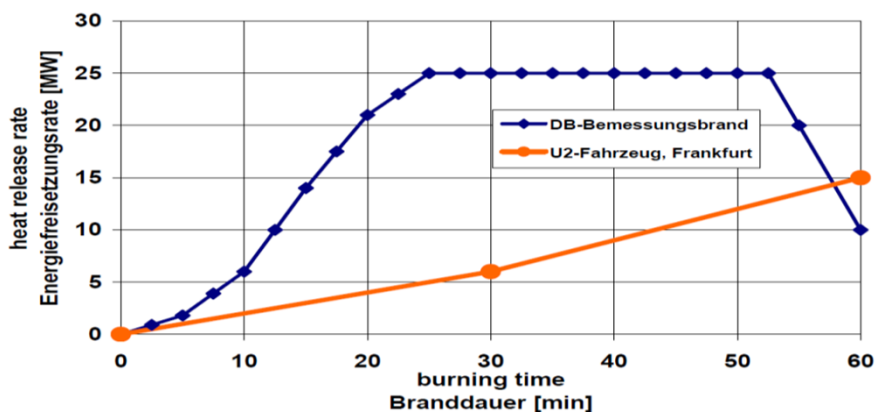
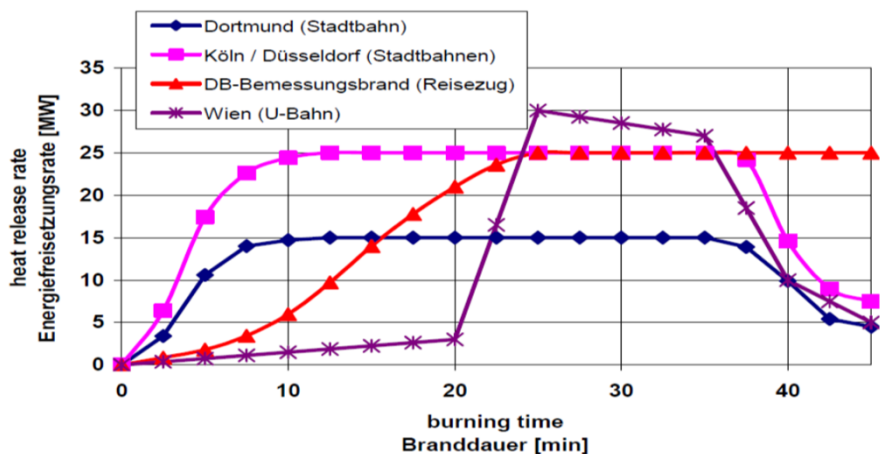


Äldre pendeltåg och tunnelbanevagnar med god syretillförsel



BRANDSKYDDSLAGET

Brandeffektkurvor - Tyska

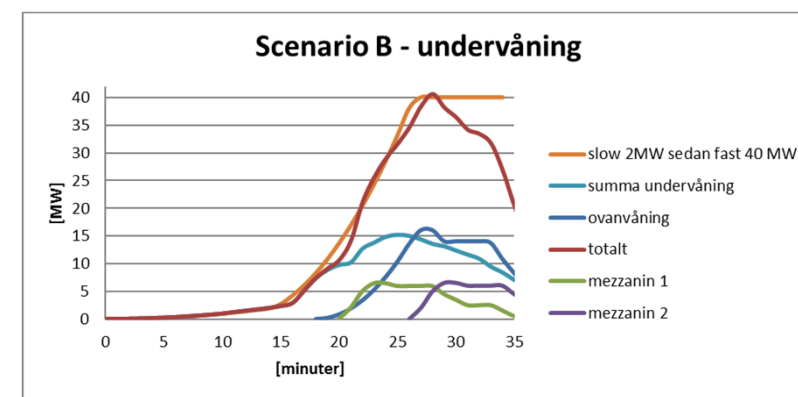
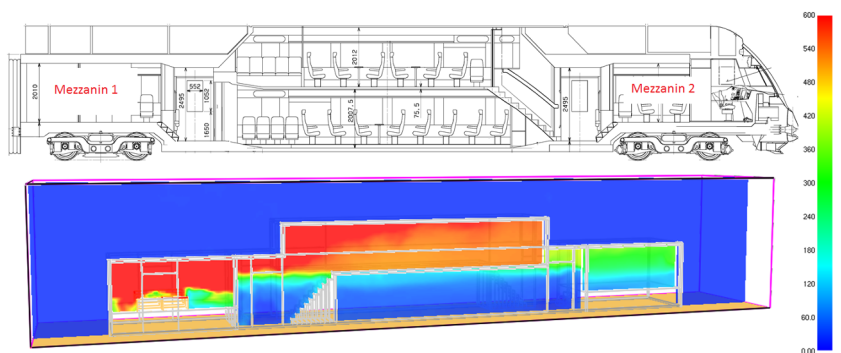
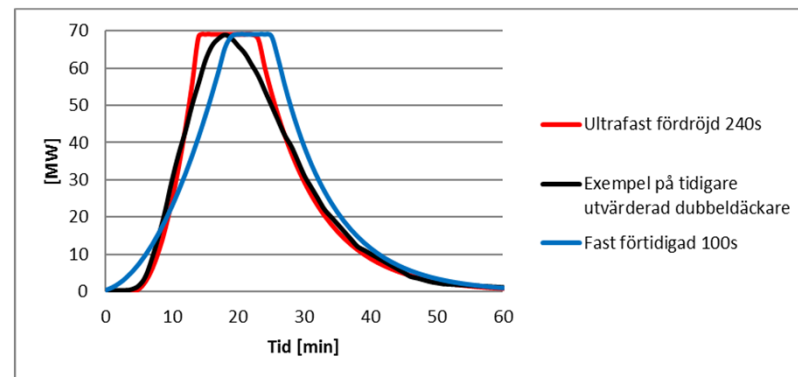
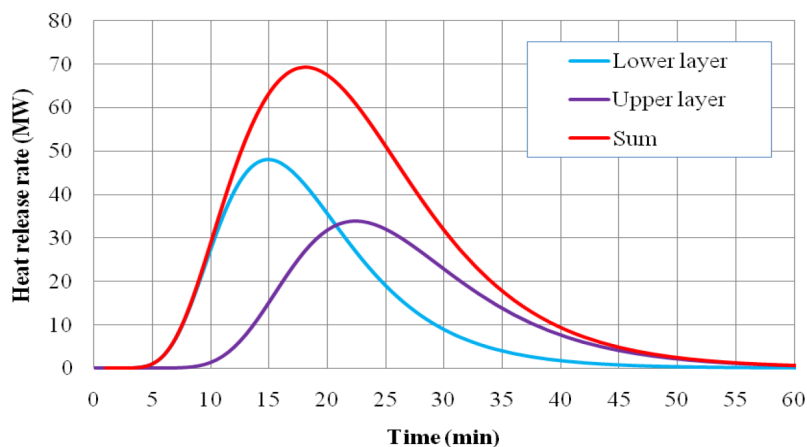


Kurvor som presenteras i Fire In Tunnels (FIT) Thematic network, Technical report part 1- Design Fire Scenarios, Rapporteur Alfred Haack, STUVA. Äldre respektive nyare inredning.



Dr Markus Mueller, Presentation on Metro Munich Upgrading Project, Fire protection in Rolling Stock Conference Brussels, 2012. Max 20-25MW (som Köln)

Dubbeldäckare Västlänken och senare



BRANDSKYDDSLAGET

Resulterande brandeffektkurvor

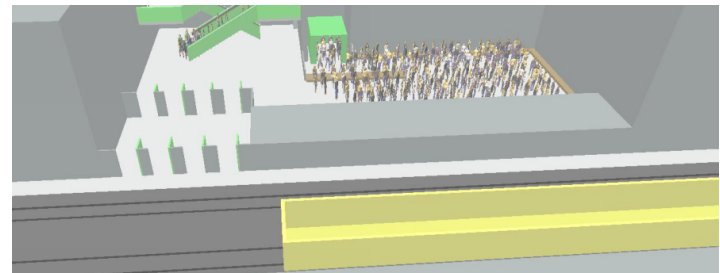
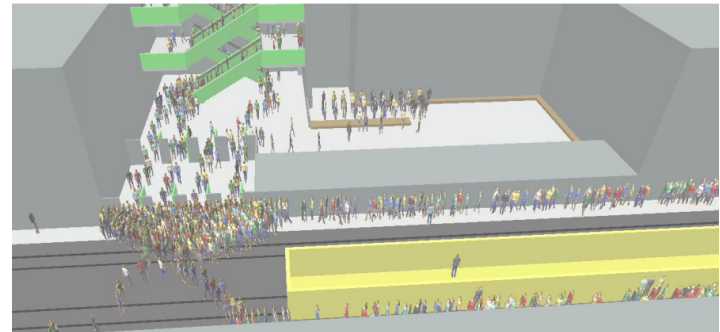
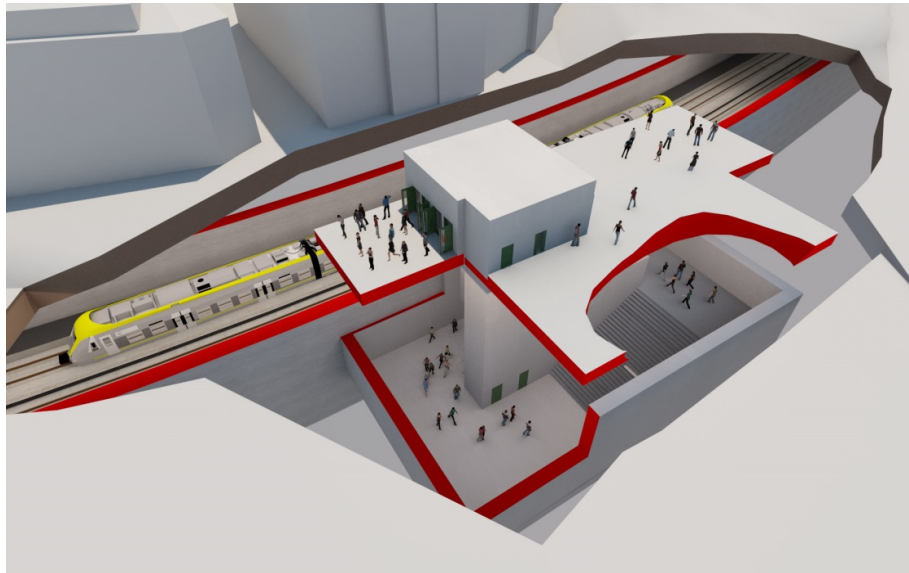
Tändkälla	Andel av tändkällor (trolig/konservativ)	X31	X40	X50-3	X61
Andel av fordon		15 %	3 %	15 %	67 %
Brand med mindre tändkällor (inklusive elfel och mindre anlagda bränder)	90/80 %	FIT	FIT	FIT	FIT
Brand i kupé med tändkälla mellan 10 och 200 kW	2,5/5 %	FIT	Fast fördröjd 200 s	Medium fördröjd 100 s	FIT
Brand i kupé med tändkälla över 200 kW	2,5/5 %	FIT förtidigad 150s	Fast förtidigad 100s	Medium förtidigad 200s	FIT förtidigad 150s
Betydande brand i förarhytt	2,5/5 %	FIT	Fast fördröjd 200 s	Medium fördröjd 100 s	FIT
Betydande brand i underrede	2,5/5 %	FIT	Fast fördröjd 200 s	Medium fördröjd 100 s	FIT

Resultat - Möjlighet till självutrymning

- Vid brand är strategin att köra ut ur tunneln.
- Branden är i majoriteten av fallen mindre än 1 MW
- Vid brand större än 1 MW och stopp i tunneln är självutrymning är möjlig i ca 83 % av fallen.
 - NFPA Fast (6,7 %)
 - 400m mellan utrymningsväg (4 %)
 - Enkelspårstunnlar (1 %)
 - Fulla och överfulla tåg (5,3 %)
- Kortare tider till påbörjad utrymning 87.8 % av fallen.
- Upphöjda gångbanor påverkar negativt
- Jämfört med exempelvis Citybanan (98%) kan Västlänkens andel verka låg men Västlänkens upphöjda gångbanor underlättar utrymning för personer vars funktionsnedsättning gör det svårt att ta sig ut från tåget. Dessa personer ingår inte i beräkningarna av andelen fall med möjlig utrymning.

Utrymningsschakt

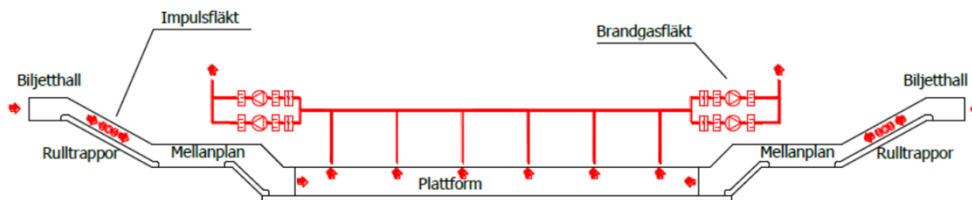
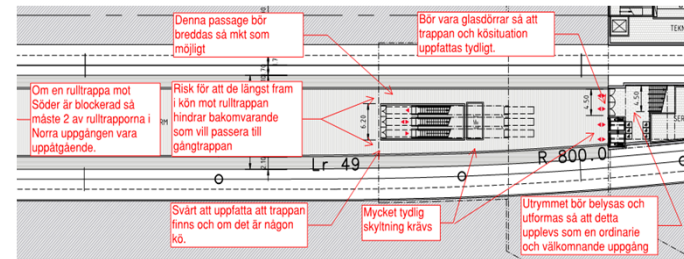
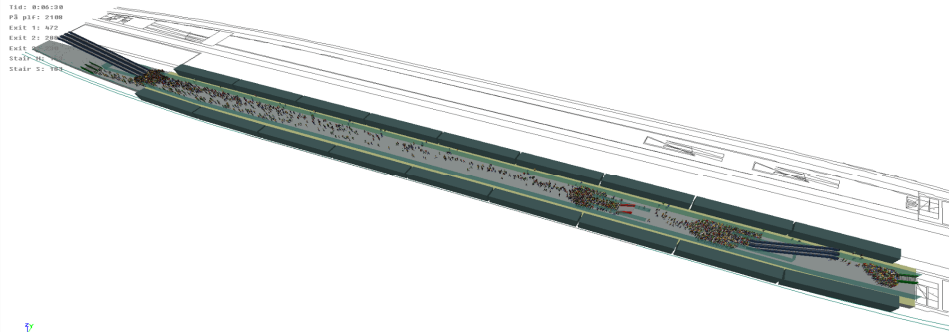
- 1500p + 450p från två tåg
- 15%
- 1,25 kvm/p som ej ska inkräkta på passagebredd 4m.
0,8kvm/p accepteras under 20 min.
- Ca 200 m² utöver hiss och trappa (4,4m bred).
- Övertrycksatt



BRANDSKYDDSLAGET

Stationer

- Rulltrappor
- Brandgaskontrollsystem
- Storlek på plattformsrummet
- Storlek på mellanplan för att klara bakåtfall
- Utrymningsplatser
- PFA



Stationer

- Personpåkörning och brand i fordon högst riskbidrag vid grovriskanalys.
- Brand i fordon ger mkt lågt riskbidrag efter detaljanalys.

Frekvens

> 1 gång per 10 år	7	1c, 1d, 1e, 5a	4		
1 gång per 10-100 år		1a, 3a			
1 gång per 100-1000 år			5b, 1f		
1 gång per 1000-10.000 år			2, 6	1b	
1 gång per 10.000-100.000 år					
< 1 gång per 100.000 år					3b, 8
	K1	K2	K3	K4	K5

Grovriskanalys. 1b är Brand i fordon. 4 är personpåkörning. 3b och 8 är explosionsrisker och olycka med farligt gods på vägnät

Tabell 5.17. Individrisk per år

	Brand i tåg
Pendlingsresenär	1,0E-10
Ombordpersonal	5,0 E-10

Frågor?

BRANDSKYDDSLAGET