Vägtunnlar Stockholm

NVF Möte i Åndalsnes, 2024-04-04

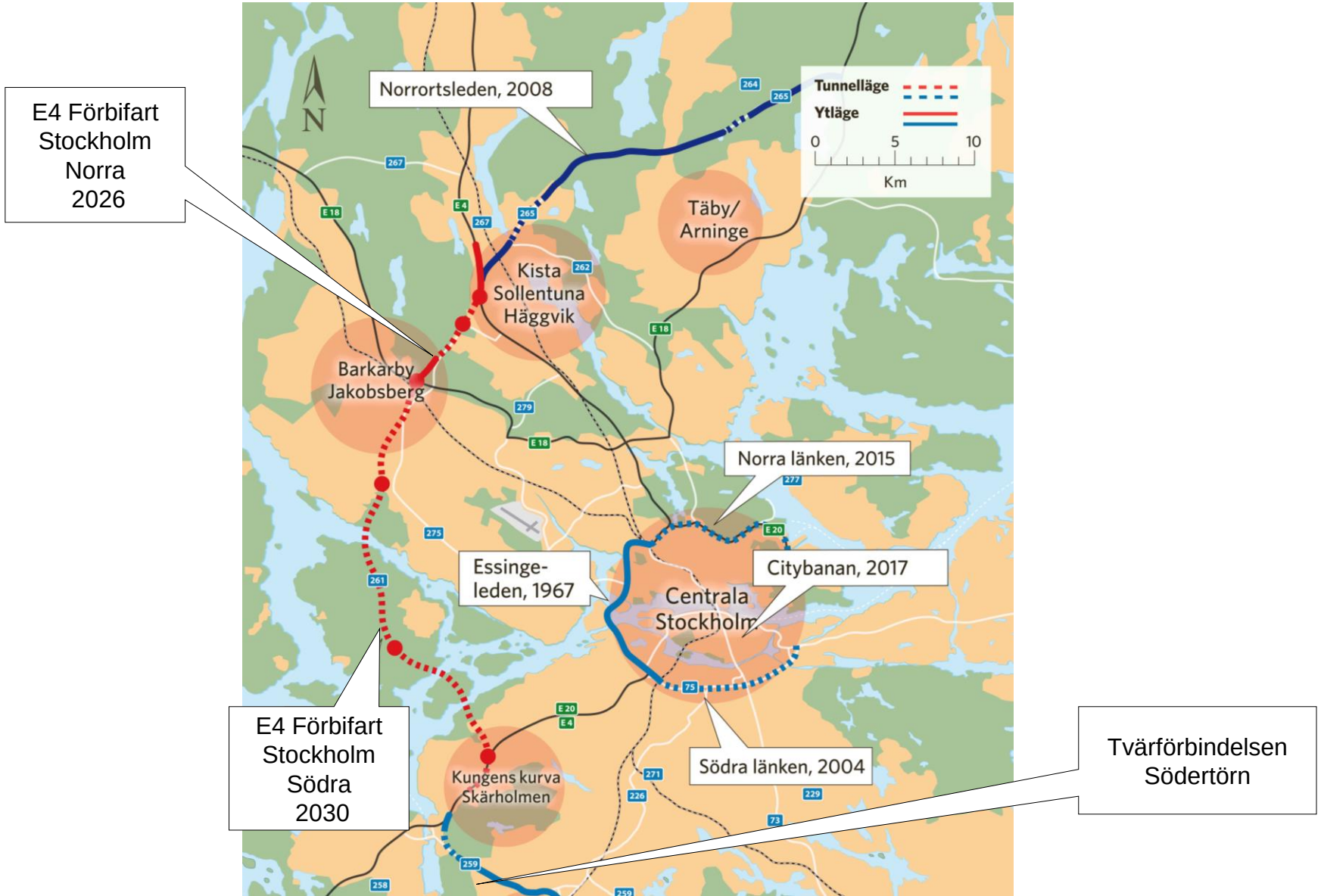
Rune Brandt (Trafikverket och www.hbi.ch)
Ulf Malmros (Trafikverket och www.afry.com)
Emil Engman (www.equa.se)

Körschema

1. Stockholms vägtunnlar
2. Tunneldrivning, tunnelprofil
3. Säkerhetskoncept
4. Brandbekämpningssystem - BBS
5. Konst och ljusdesign
6. Avslut

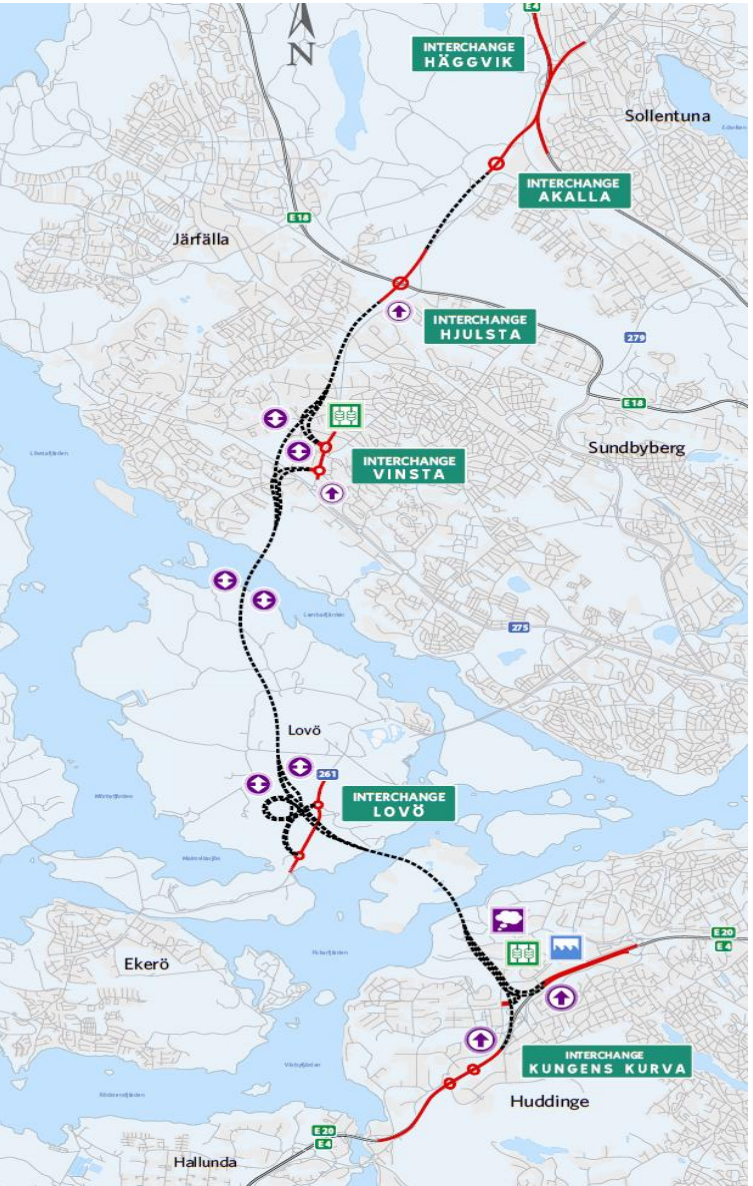
TRAFIKVERKET

1. Stockholms tunnlar



TRAFIKVERKET

1. E4 Förbifart Stockholm



Safety features

- **Emergency exits:** 100 / 150 m
- **Fixed fire-fighting system**
- **Longitudinal ventilation**

Tunnel ventilation

- **Jet fans:** 250
- **Axial fans:** 47
- **Low-pressure fan:** 1
- **Air-exchange stations:** 6
- **Smoke-extraction station**
- **Portal-air extractions:** 4

Sensors

- **Air velocity sensors:** 190
- **Air quality sensors:** 54
- **Smoke detectors:** 250
- **Linear heat detector**

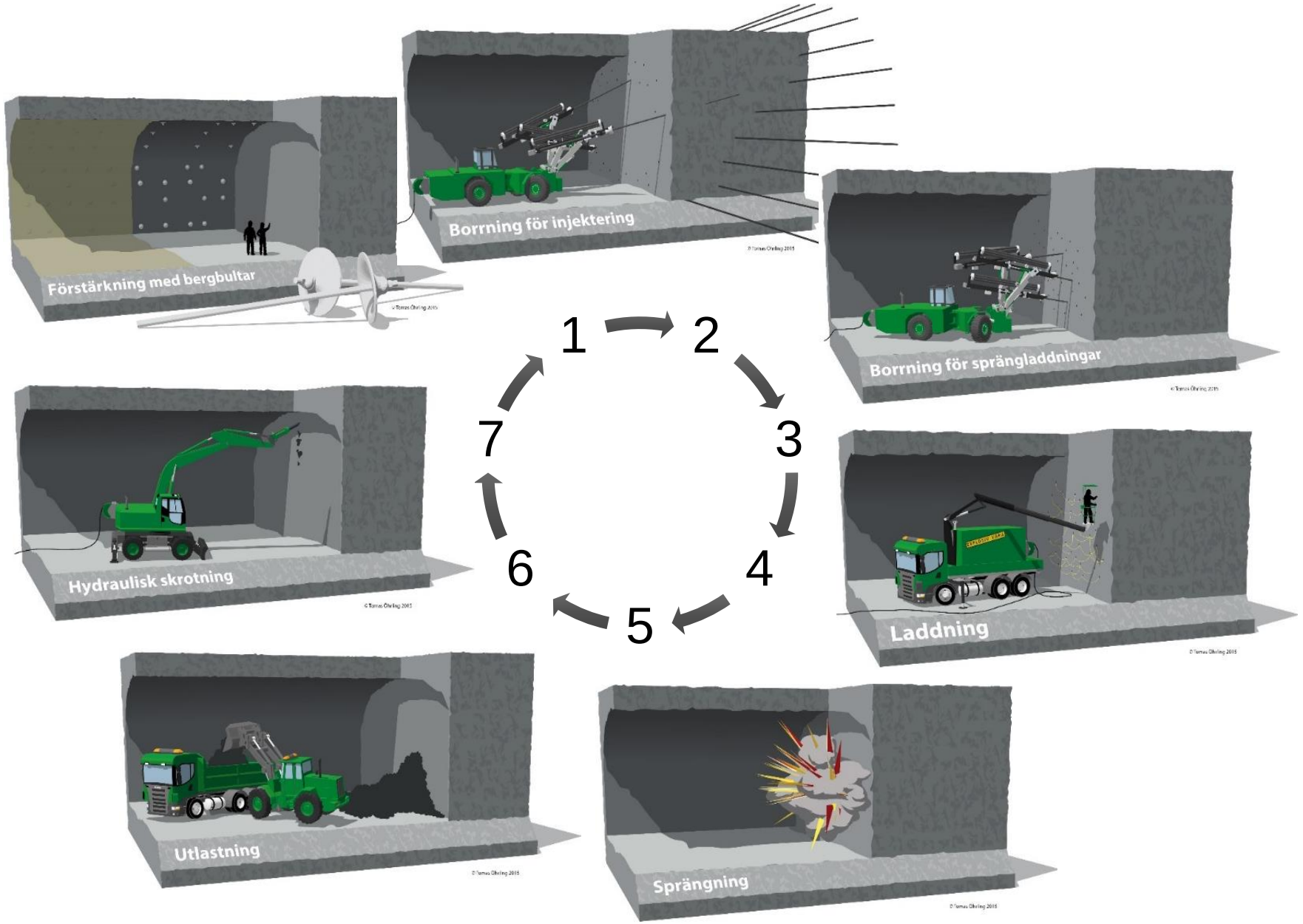
Facts

- **Length:** 21 km
- **Length of main tunnel:** 17 km
- **Total length of all tubes:** 56 km
- **Number of lanes in main tunnel:** 3 lanes in each direction in two separate tunnel tubes
- **Maximum speed:** 80/100 km/h
- **Estimated traffic:** 140 000 vehicles/day (year 2035)
- **Construction costs:** 42 bn SEK (2021 prices)
- **Opening: 2030**

TRAFIKVERKET

2. Tunneldrivning

1) Förstärkning med bergbultar
2) Borrning för injektering
3) Borrning för sprängladdningar
4) Laddning
5) Sprängning
6) Utlastning
7) Hydraulisk skrotning



TRAFIKVERKET

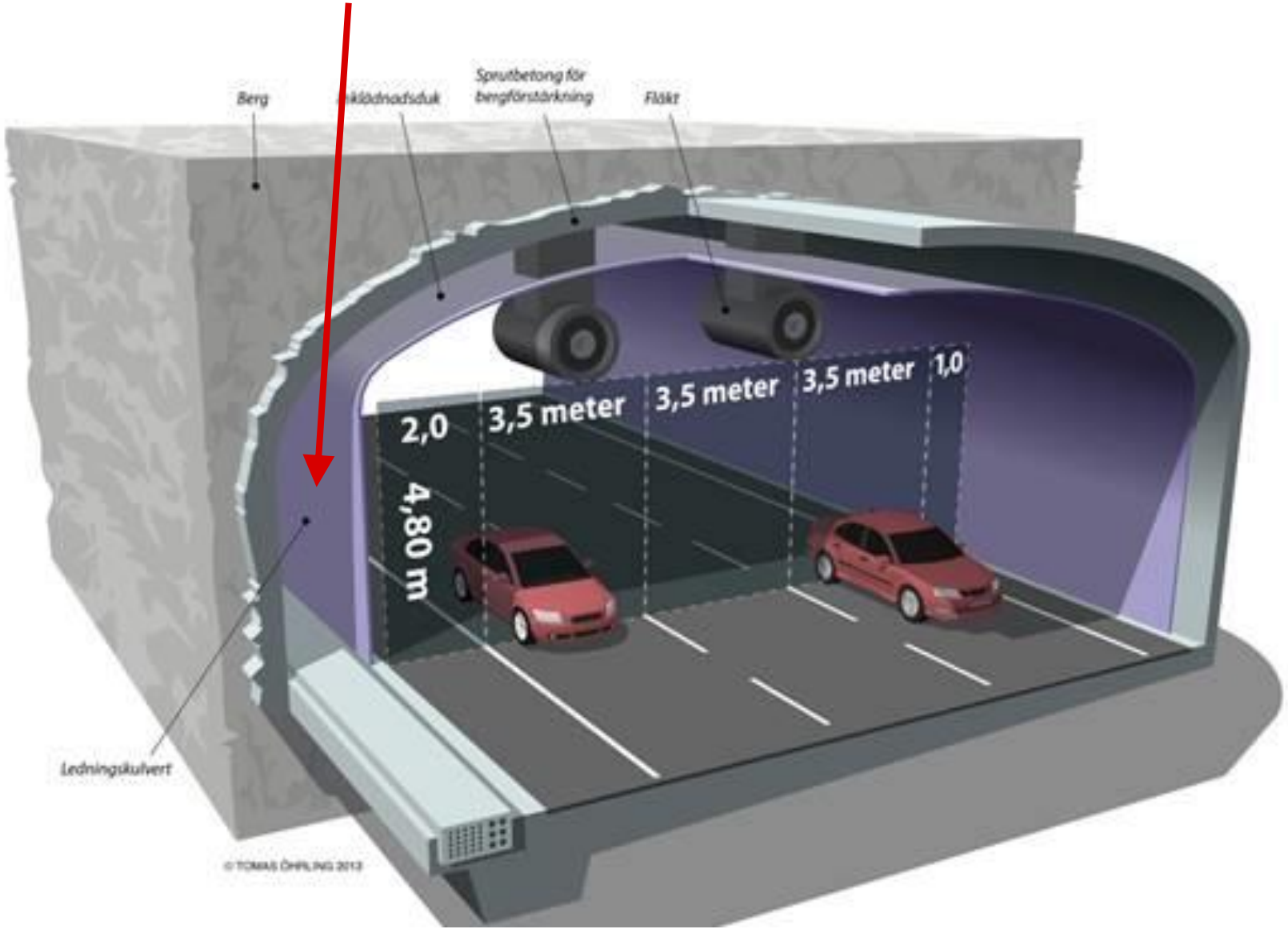
2. Tunneldrivning fortsättning

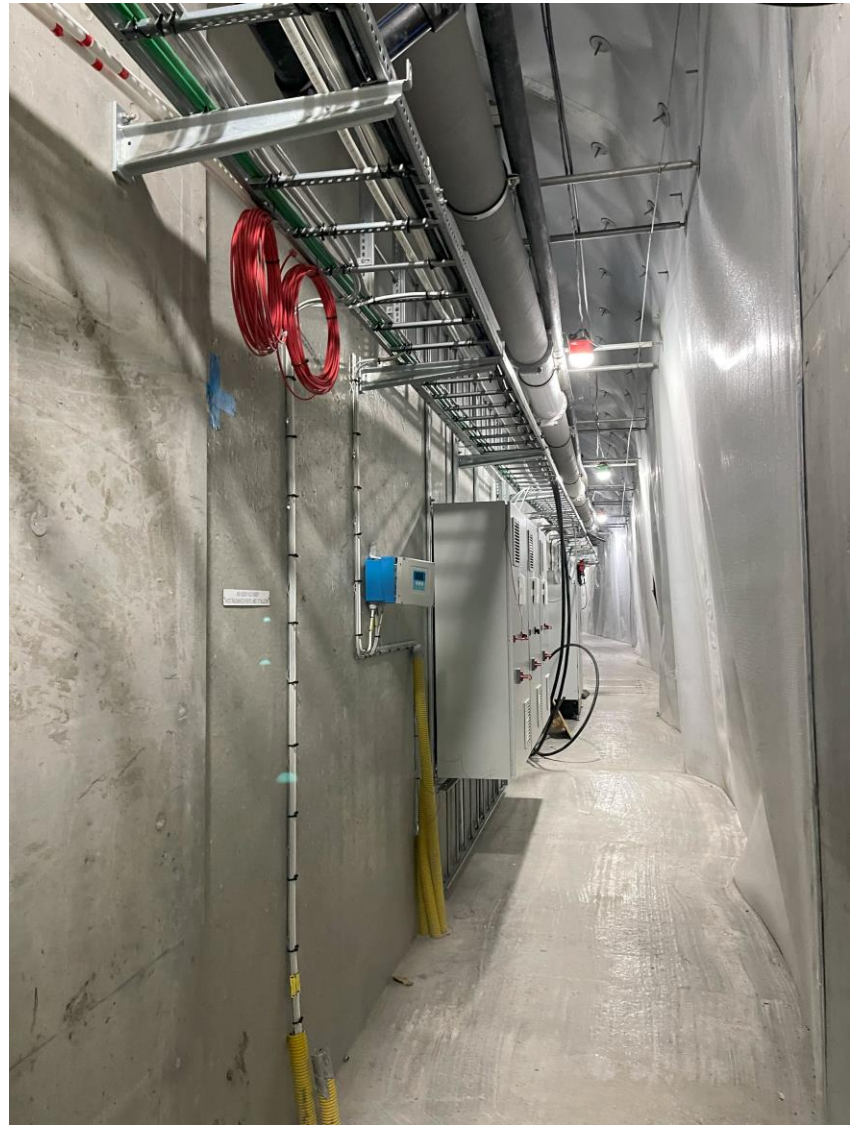
- Tunneln kläs i inklädnadsduk
- Armering och ytterligare ett lager sprutbetong
- Väggarna kläs med kulvertväggar i betong
- Inläckande vatten pumpas ut

TRAFIKVERKET

2. Inklädnadsduk, prefabricerade kulvertvägg och element vid utrymningsväg

2. Ledningskulvert: utrustning och servicegång



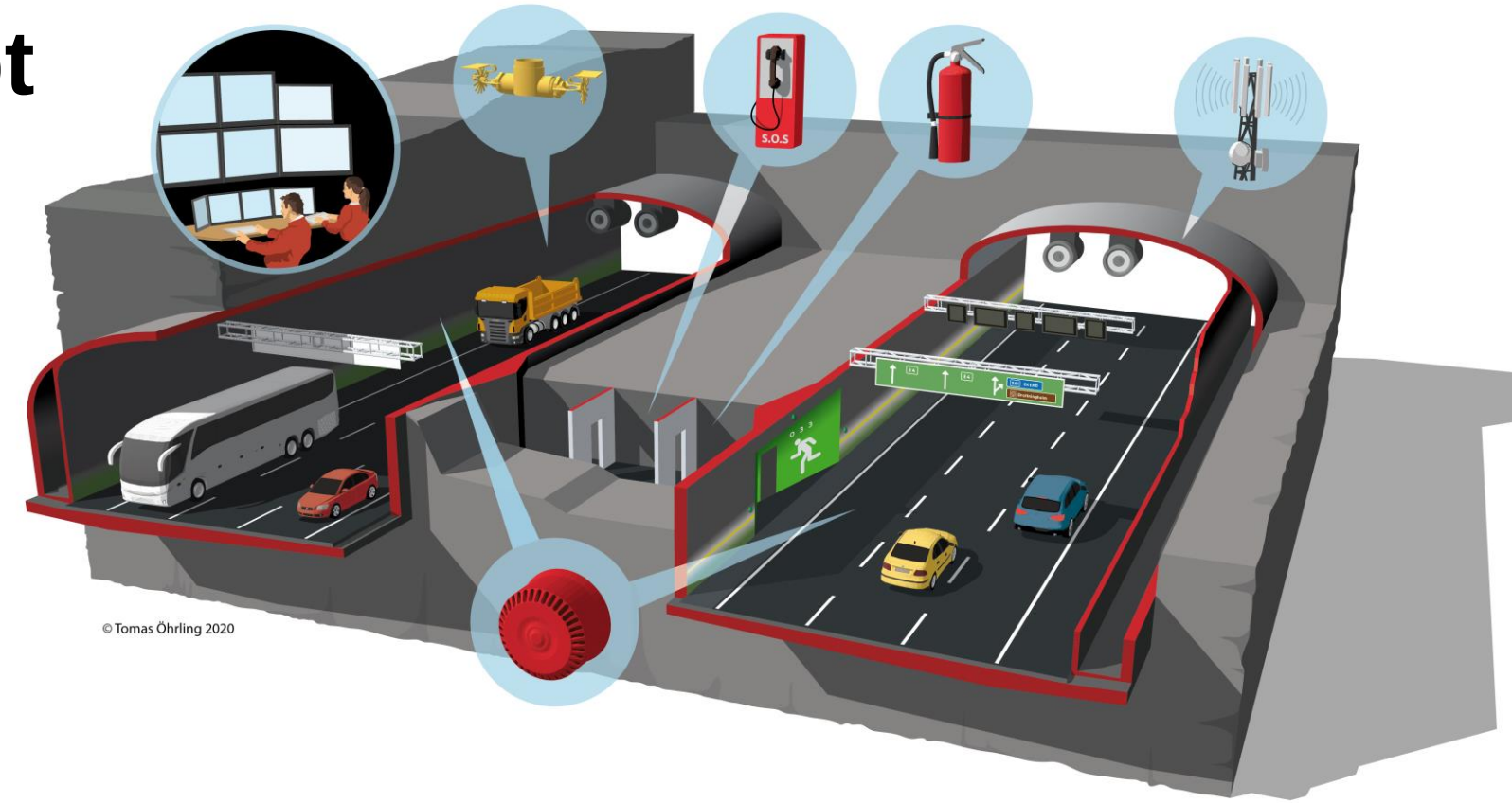


3. E4 Förbifart Stockholms säkerhetskoncept innebär:

Trafiksäker utformning

- Övervakning dygnet runt
- Tätt mellan utrymningsvägar
- Brandbekämpningssystem inkl. detektorer
- Ventilation

Tydlig information till trafikanter



3. Övervakning

Ledningscentralen hos Trafik Stockholm övervakar tunnlarna dygnet runt via kameror och detektorer.

De får direkt indikation om fordon står stilla eller om en dörr till en utrymningsväg öppnas. Vid en olycka kan de snabbt stänga av delar av tunneln och begränsa infarterna till tunneln.

3. Övriga åtgärder

- Självutrymningsprincip & åtgärder för funktionshindrade
- Övervakade dörrar
- VägAssistans
- Åtgärdsplaner (enlig utprövade recept)
- Mobiltelefontäckning och radioinbrytning
- Ljudfyrar
- Blixtljus
- Nödbelysning
- Bommar
- VMS
- VA-system
- Rakel …

TRAFIKVERKET

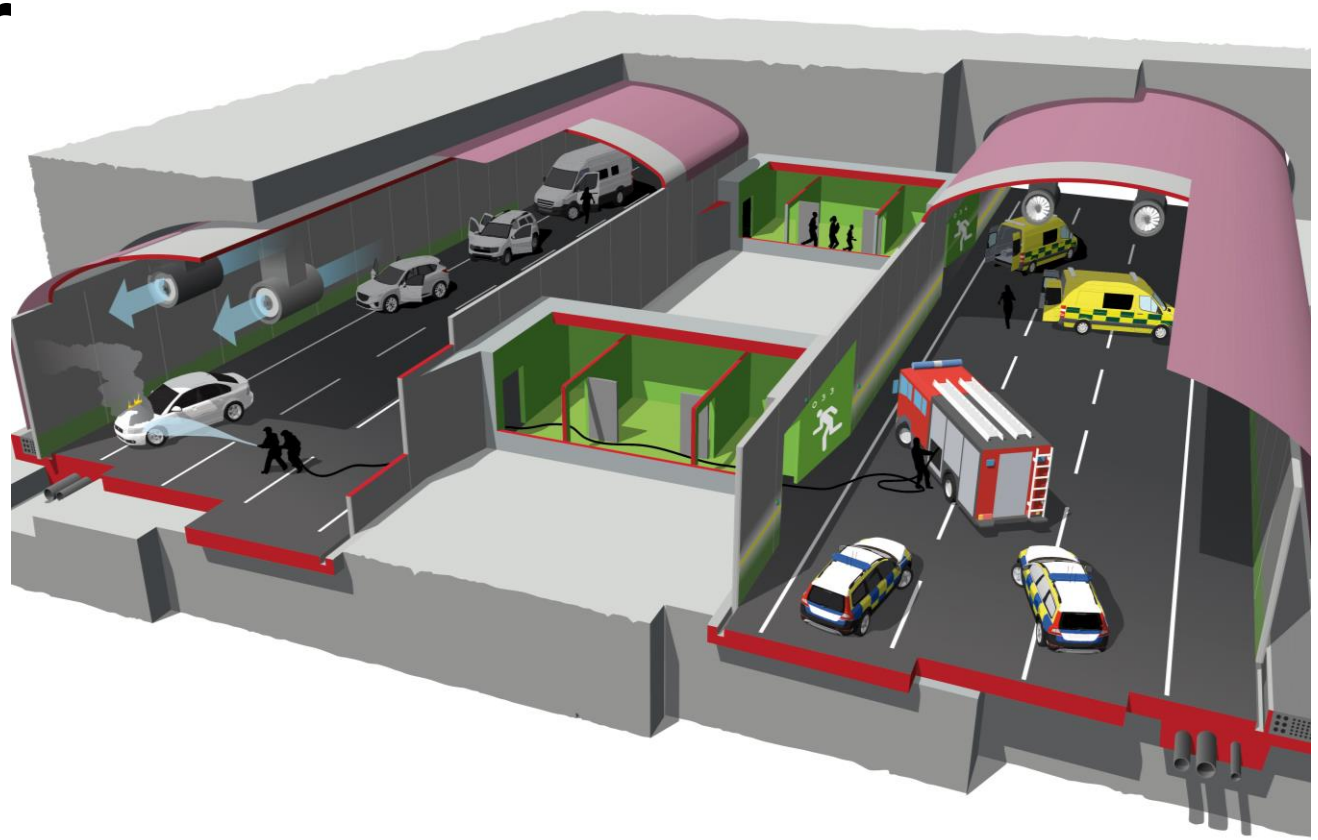
3. Utrymningsvägar

Utrymningsvägar var 100:e meter i huvudtunnlarna och var 150:e meter i ramptunnlarna.

Fyra dörrar mellan tunnelrör.

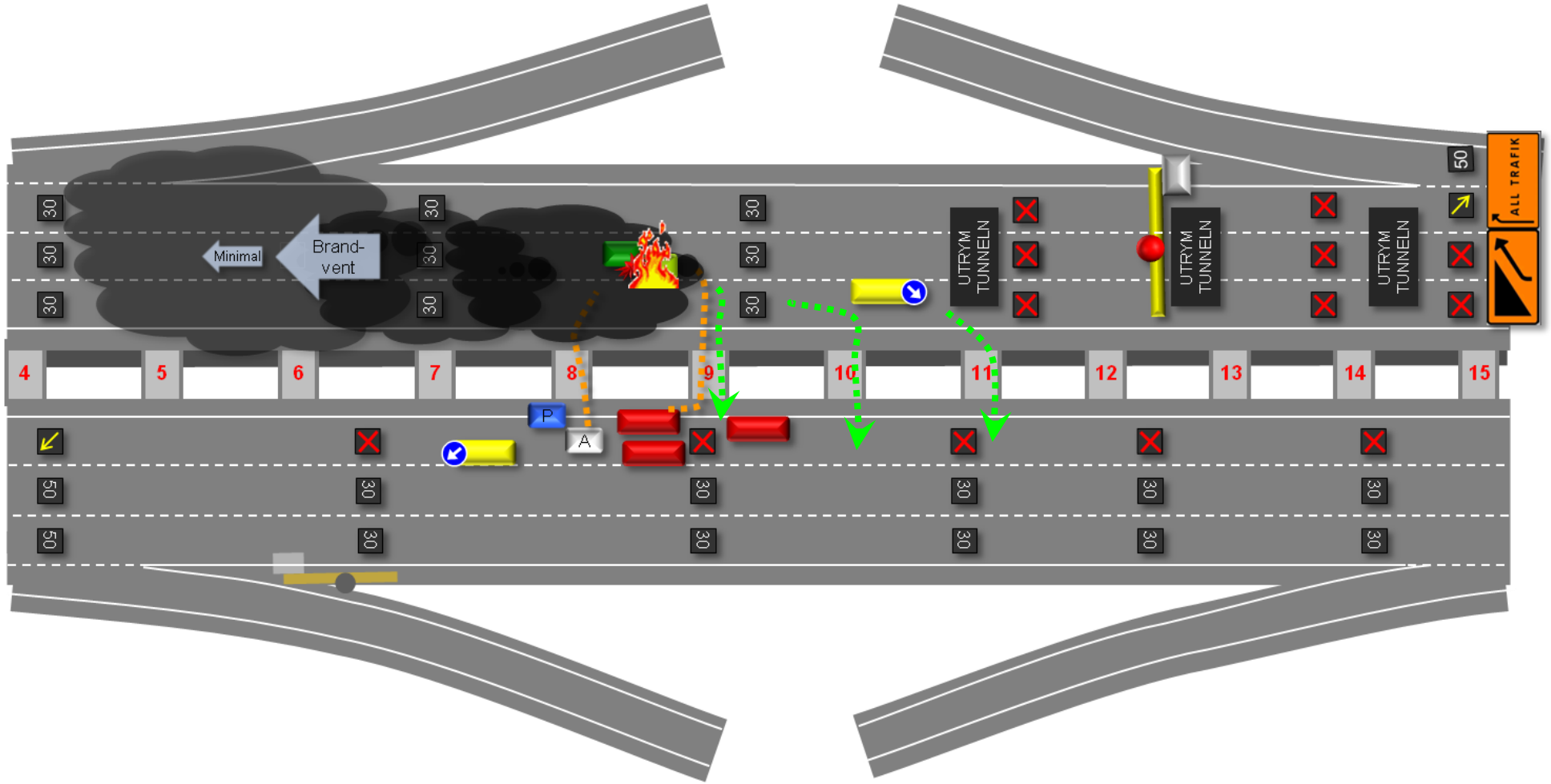
I varje utrymningsväg finns bland annat handbrandsläckare, nödtelefon samt inkoppling för räddningstjänstens brandslangar.

Vid en brand eller annan incident som kräver utrymning tänds nödbelysningen som visar vägen till utrymningsvägarna.



3. Brand och utrymning

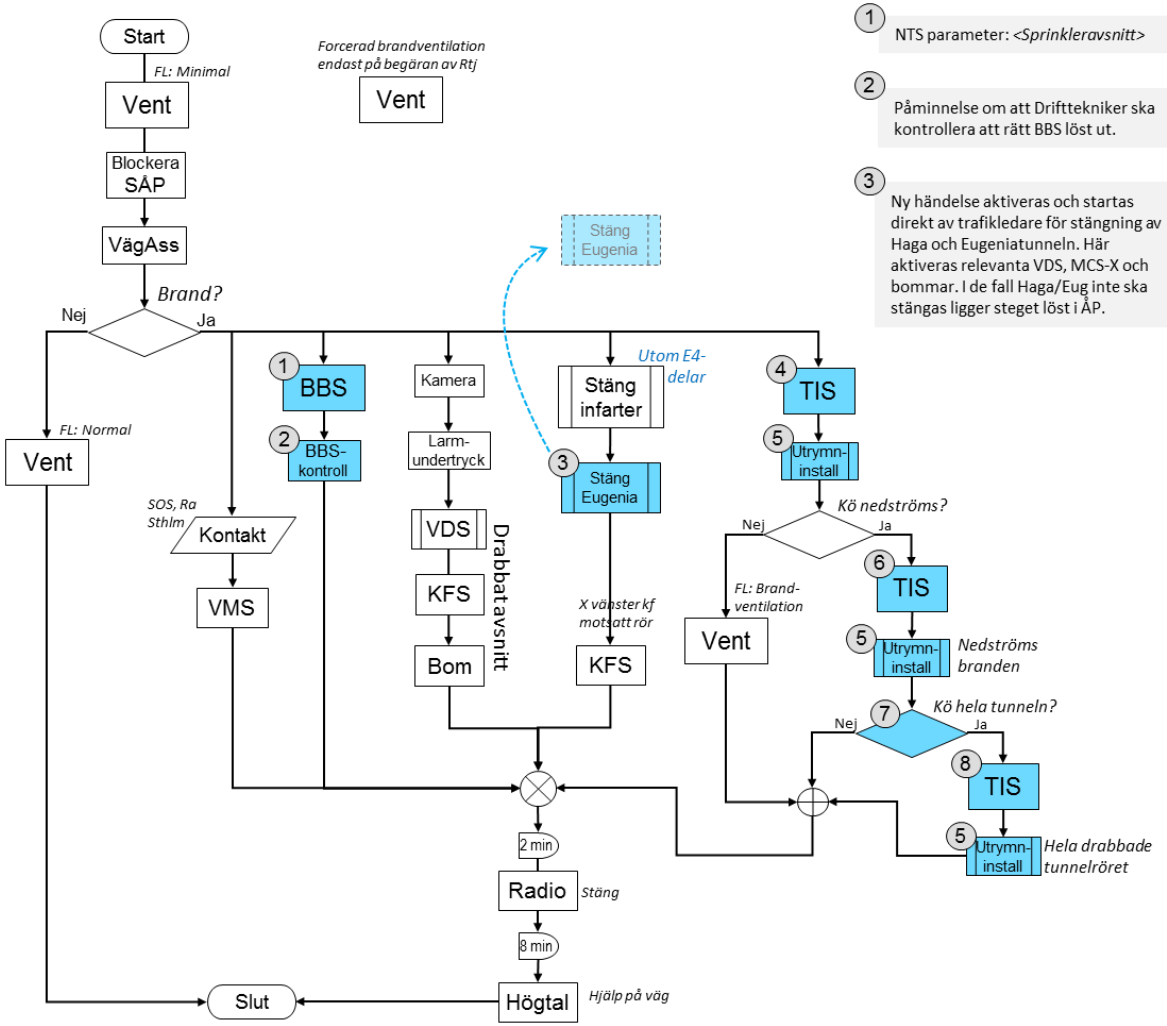
- Händelseförlopp
- Budskapszoner



3. Exempel Åtgärdsplan Norra länken

BRAND Norra länken

Blå ÅP-steg anger specifika NL-steg



1. NTS parameter: *<Sprinkleravsnitt>*

2. Påminnelse om att Drifttekniker ska kontrollera att rätt BBS löst ut.

3. Ny händelse aktiveras och startas direkt av trafikledare för stängning av Haga och Eugeniatunneln. Här aktiveras relevanta VDS, MCS-X och bommar. I de fall Haga/Eug inte ska stängas ligger steget löst i ÅP.

4. Tunnelinformationsskyltar aktiveras i ett sk. globalt mode, som aktiverar olika budskap uppströms respektive nedströms brandplatsen (bl.a. BRAND – UTRYM VIA NÖDUT)

   NTS parameter: *G3 Brand ej kö*. Utrustning: *<TIS-avsnitt>*

5. Grönt blixtljus vid utrymning ingår i Norra länken. TIS i motsatt tunnel: VARNING GÅENDE – SÄNK FARTEN.

   I övrigt se bild för grundläggande ÅP-steg.

6. Tunnelinformationsskyltar aktiverar UTRYM TUNNELN nedströms brandplatsen

   NTS parameter: *G4 Brand Kö nedströms*. Utrustning: *<TIS-avsnitt>*

7. Beslutssteg om det är stillastående trafik även uppströms branden samt ramper.

8. Tunnelinformationsskyltar aktiverar UTRYM TUNNELN även i andra delar av tunnelsystemet (uppströms avstängningen samt angränsande ramptunnlar)

   NTS parameter: *G5 Brand Kö hela tunneln*. Utrustning: *<TIS-avsnitt>*

4. Brandbekämpningssystem - BBS

E4 Förbifart Stockholms brand-bekämpningssystem är vattenbaserat. Ett robust system med egna släckvattenanläggningar

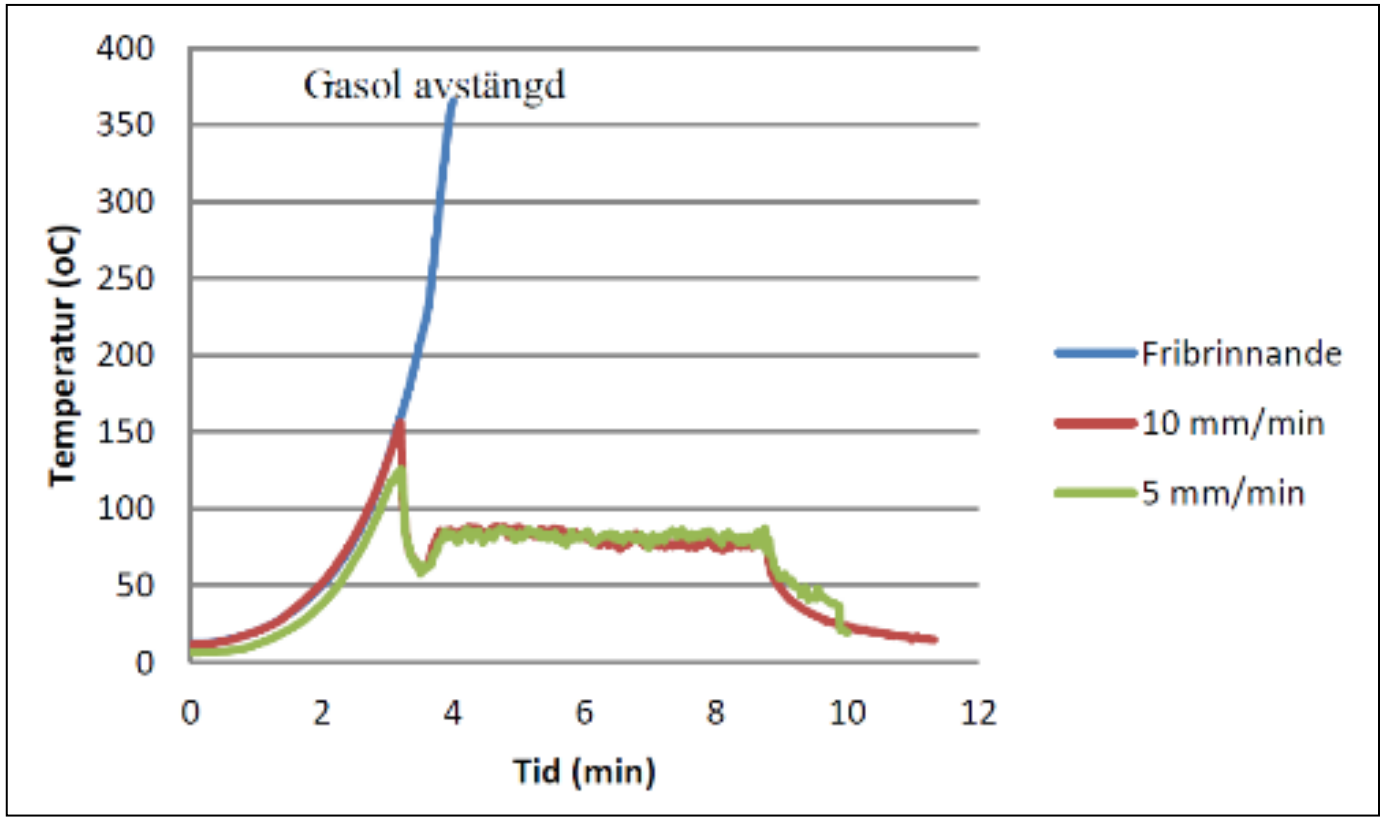
Brandbekämpningssystemets uppgift är att:

- underlätta utrymning vid brand
- dämpa brandutveckling
- hindra brandspridning mellan fordon
- begränsa omfattande skador på tunnel och installationer
- underlätta för Räddningstjänsten att nå och ytterligare bekämpa brand

Vägens tekniska system har utsatts för omfattande tester t.ex. i Trafikverkets provningslokal.

4. Brandbekämpningssystem - BBS

Exempel på test- resultat:
Brandspridning i tunnlar med longitudinell ventilation med BBS

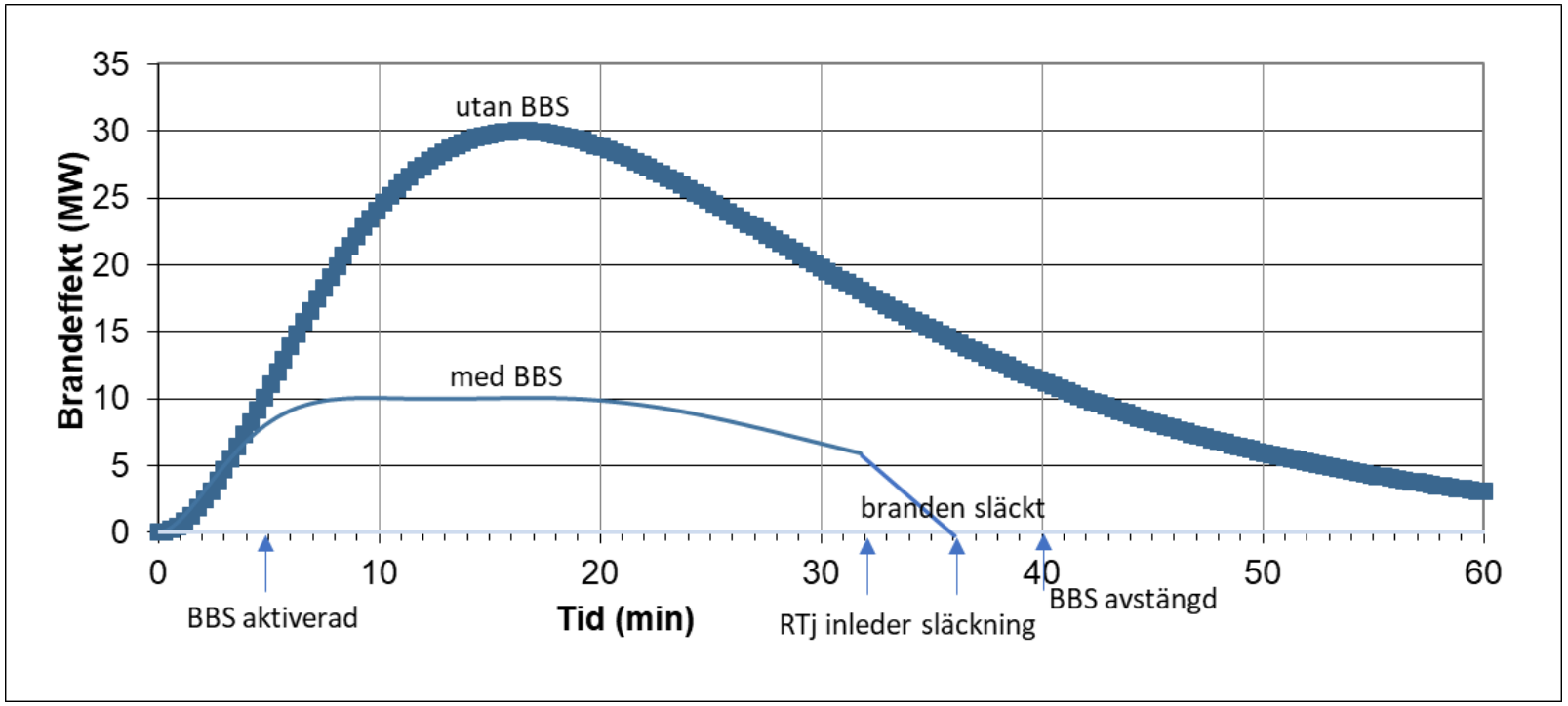


4. Brandbekämpningssystem - BBS

Vattenspridning med mundstyck T-REX

TRAFIKVERKET

4. Norra länken mars 2022



5. Konst och ljusdesign i tunnlarna

Konstnärlig gestaltning bidrar till en trygg, säker och attraktiv resa

- Underjordiska trafikplatser förses med konst för att skapa en unik och upplevelserik miljö i tunnlarna
- Ljusdesign i tunnelrören ger en upplevelse av ljusinsläpp vid luftutbytesstationerna
- Utrymningsvägar del av gestaltningen

Variation hjälper trafikanter att orientera sig och motverkar monotoni

5. Fem underjordiska trafikplatser

Avslut

1. Stockholms vägtunnlar
2. Tunneldrivning, tunnelprofil
3. Säkerhetskoncept
4. Brandbekämpningssystem - BBS
5. Konst och ljusdesign
6. Avslut