

# Betuwroute

# Tunnel Technische Installaties

Richard Smit & Robert Polman

30 juni 2020

# HSL & Betuweroute



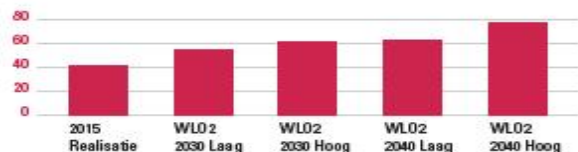
# Betuweroute

## Verbinding met het Europese achterland

De Betuweroute is de spoorlijn tussen de Maasvlakte 2 en de grensovergang bij Zevenaar. De verbinding is exclusief bedoeld voor goederentreinen. De haven van Amsterdam is aangesloten op de Betuweroute via een verbingsboog bij Geldermalsen. De Betuweroute biedt vervoerders een non-stop verbinding met het Europese achterland.

### Prognose Spoorgoederenvervoer o.b.v. WL02 scenario's

Scenario bij gematigde economische groei en ontwikkeling van transportmarkt (volume in miljoen ton)



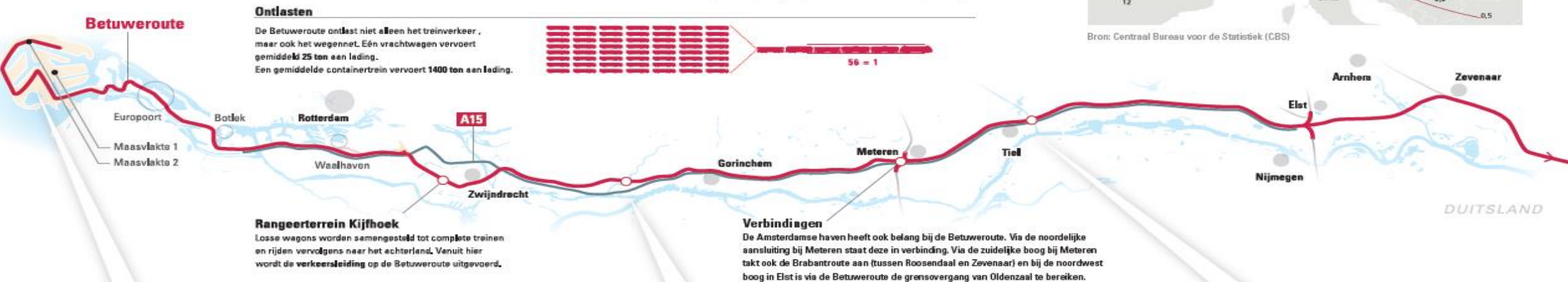
Bron: Panteia/Significance, Basisprognose Goederenvervoer 2017, eindrapport

### Internationaal goederenvervoer

Aantal ton goederen (x1000) per jaar per spoor geëxporteerd



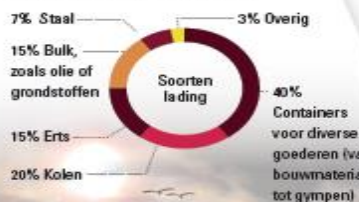
Bron: Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)



### Maasvlakte

De 172 km lange Betuweroute start op Maasvlakte 2 en is ononderbroken. Goederentreinen rijden vanaf hier zonder gelijkvloerse kruisingen via tunnels en bruggen richting het Europese achterland. De rit tot de grens bij Zevenaar duurt ongeveer 2 uur. Voor Maasvlakte 2 geldt de afspraak dat in 2035 zo'n 55% van het vervoer van containers naar het achterland per trein of binnenvaartschip plaatsvindt.

### Railgoederenvervoer op Nederlands grondgebied



### Realisatie Betuweroute

Aantal treinbewegingen per jaar over het A15-tracé van de Betuweroute (excl. Losse locomotieven en werktreinen).



Bron: ProRail

### Veiligheid

Op de Betuweroute zie je geen spoorwegovergangen, maar tunnels, bruggen en viaducten. Verschillende maatregelen zijn getroffen die de veiligheid waarborgen. Zo zijn alle tunnels uitgerust met een sprinklerinstallatie en een schuimblussysteem. Langs de hele route liggen sloten die zorgen voor voldoende bluswater.



In de tunnel kunnen beweegbare waterkeringen worden geactiveerd om te voorkomen dat lager gelegen land onder water loopt.

### Meer vermogen

De meeste spoorlijnen in Nederland zijn uitgerust met 1500 volt gelijkstroom. De Betuweroute is uitgerust met 25000 volt wisselstroom (25kV), de nieuwe Europese standaard. Hierdoor kunnen snellere, elektrische locomotieven ingezet worden.



De locatie en snelheid van de treinen worden door tussen onder het spoor (ballast) gemeten. Die informatie wordt via een eigen GSM netwerk doorgezonden naar de veiligheidssystemen op Kijfhoek.

ProRail

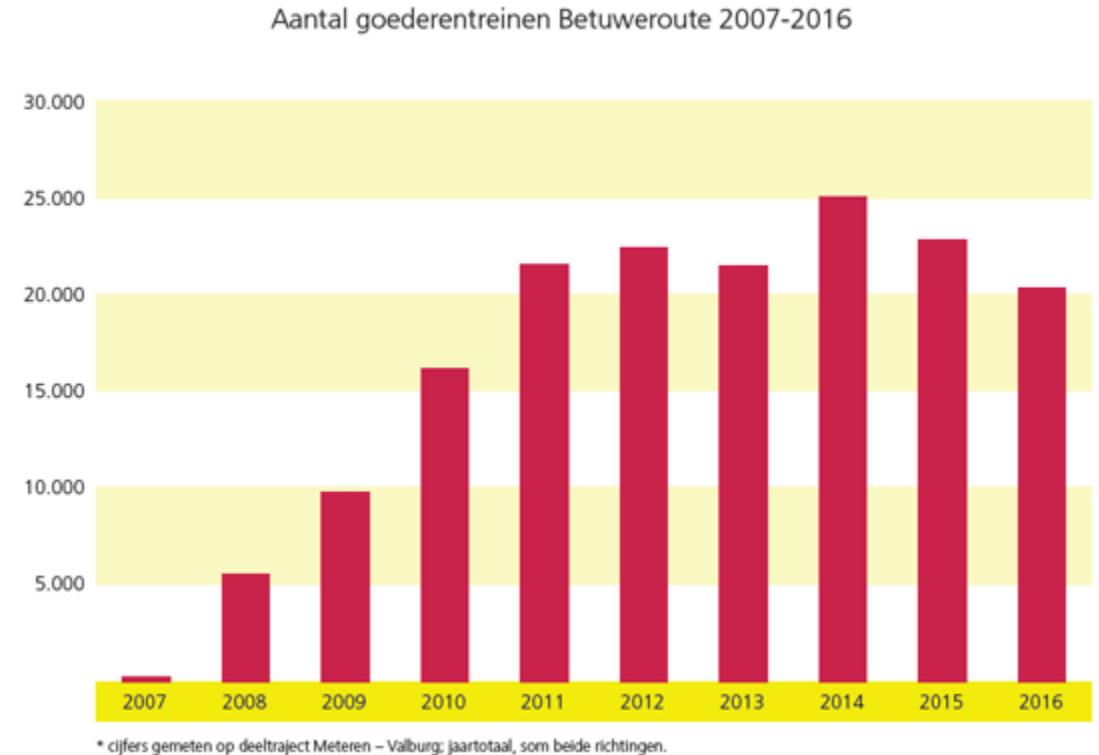
ProRail is sponsor van:  
RailCargo  
Information Netherlands

# Betuweroute in cijfers

- 172 kilometer ononderbroken spoor, met 2 sporen over de hele lengte
- Wekelijks meer dan 500 treinen, naar 15 landen (de meeste Europees)
- 25.000 volt wisselstroom mogelijk voor locomotieven, in plaats van het reguliere 1500 volt gelijkstroom
- 0 gelijkvloerse kruisingen. Het spoor kruist wegen en water alleen onder- of bovenlangs. Dus via bruggen, viaducten en 5 tunnels.
- In 2007 in gebruik genomen.

# Vervoer Betuweroute

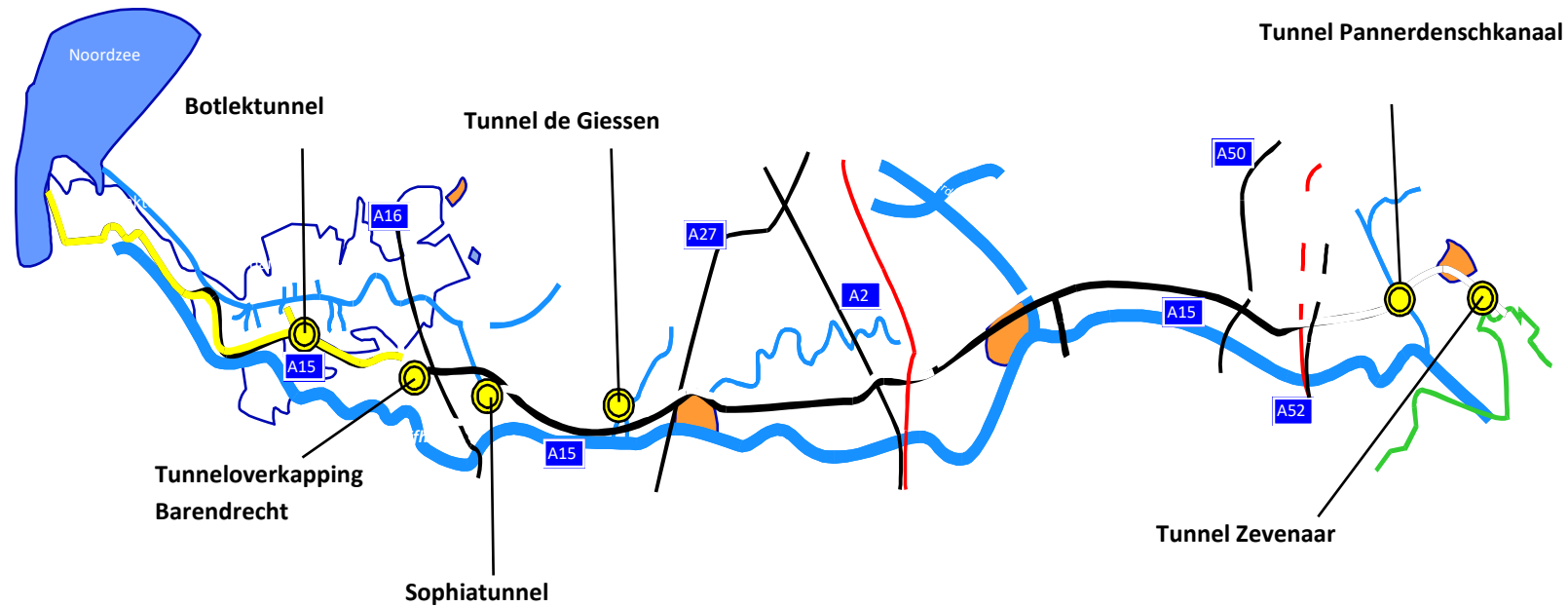
- 2014: 25.100 treinen
- 2015: 22.900
- 2016: 20.400
- 2017: 23.950
- 2025: prognose – 34.500 tot 37.500 treinen (3<sup>e</sup> spoor)
- 2030: prognose – max. 43.000 treinen



# Wat gaat over Betuweroute

Stofcategorie	Omschrijving	2019
A	Brandbaar gas	6985 (28,5 %)
B2	Giftige gassen	1390 (5,7%)
B3	Zeer giftige gassen	89 (0,4%)
C3	Zeer brandbare vloeistof	13542 (55,3%)
D3	Acrylonitril	610 (2,5%)
D4	Zeer toxische vloeistof	1857 (7,6%)

# Betuweroute tunnels







# De 5 tunnels

- Botlekspoortunnel (Hoogvliet): 1,8 kilometer
- Sophiaspoortunnel (Kijfhoek): 4 kilometer
- Spoortunnel onder de Giesen tussen Sliedrecht en Gorinchem: 1,4 kilometer
- Tunnel Pannerdensch Kanaal: 2,7 kilometer
- Tunnel Zevenaar: 2,3 kilometer

# Mogelijke ongeval scenario's tunnels

- 1997: plasbrand met mogelijk escalatie (>400 MW)
- 2012 (heroverweging, geen plasbrand in tunnel):
  1. Koopmansgoederen, 50-200 MW
  2. 3D brand (vloeistof uitstroom), 25 MW
  3. Fakkelfbrand, restrisico
  4. Brand monomeer, restrisico

# Doel TTI

- het beheersen en zo mogelijk blussen van een ontstane brand in de spoortunnels;
- het voorkomen van een BLEVE;
- het beheersen van een plasbrand;
- het beschermen van de tunnel- en treinconstructie door koeling;
- het uitwassen van gassen, dampen of deeltjes.

# Uitgangspunten TTI

- Personeel trein zelfredzaam (max. 5)
- TTI moeten calamiteit beheersbaar houden, omdat brandweer vaak niet op kan treden (dreigende bleve)
- Indien optreden brandweer, dan via veilige buis
- TTI gebaseerd maatscenario's
  
- Tunnels Betuweroute: alle gevaarlijke stoffen mogen erdoor (niets uitgesloten) -> met alle scenario's rekening houden
- TTI: Ook behoud tunnels / continuïteit vervoer / Testen afspatten beton, dus beton hoeft niet beschermd te worden.



24-9-2020

13

# Controlekamer tunnel



24-9-2020

# Detectie en bewaking



# Ventilatoren / Communicatie

## ➤ Ventilatoren (66 stuks)



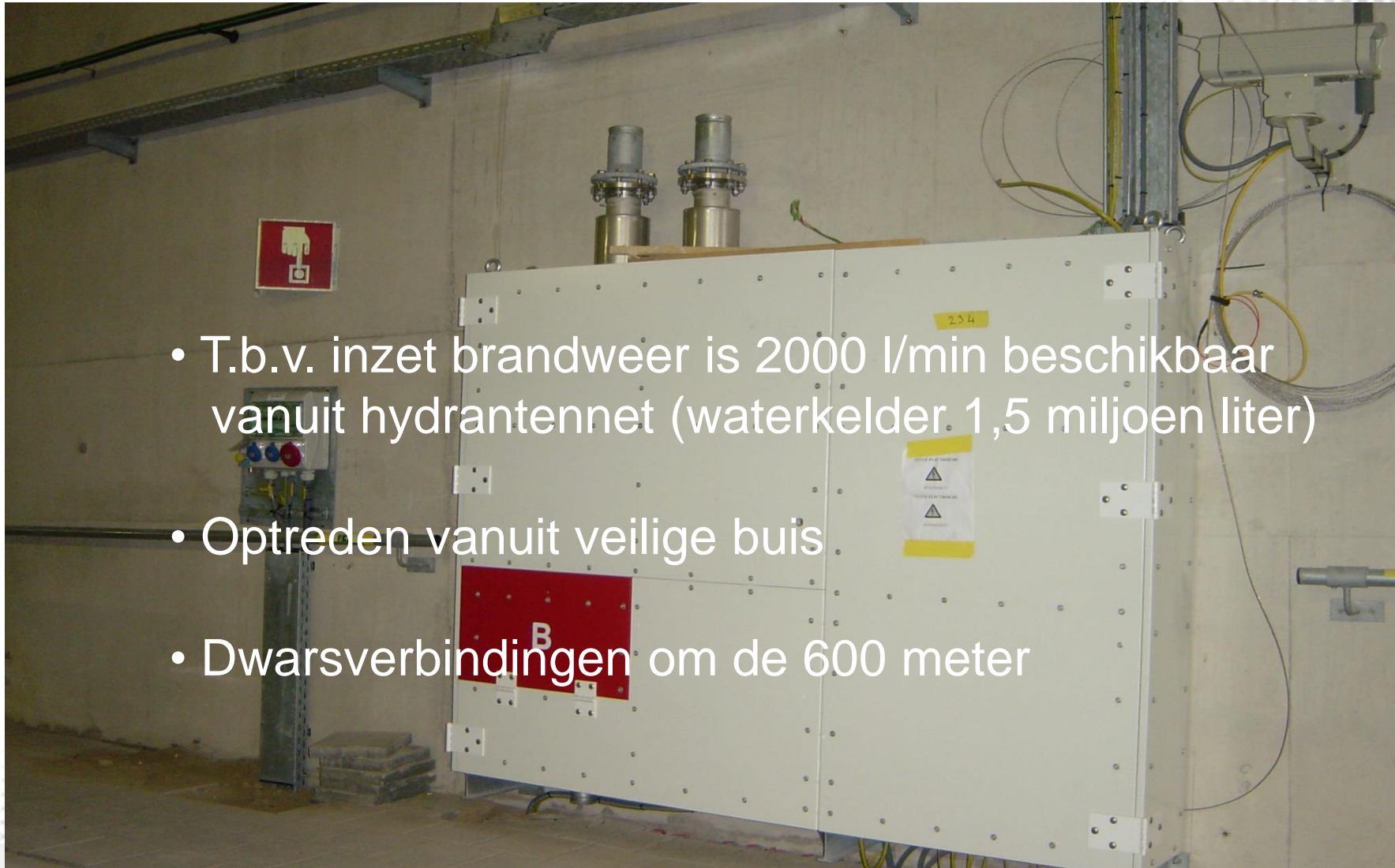
## ➤ C2000



# Speciale brand- en gaswerende deuren tussen tunnelbuizen met detectie



# Indien brandweer optreedt in tunnel

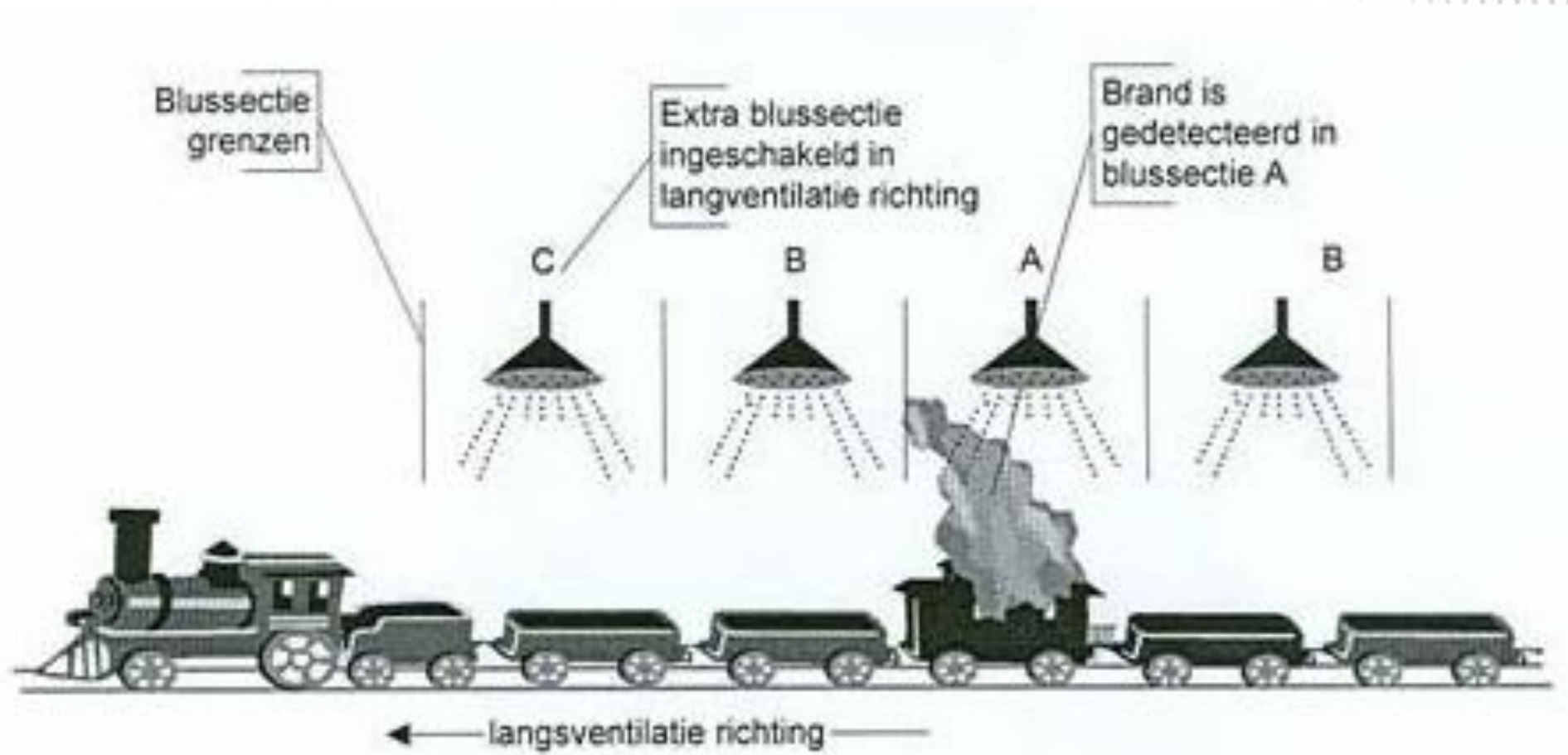


- T.b.v. inzet brandweer is 2000 l/min beschikbaar vanuit hydrantennet (waterkelder 1,5 miljoen liter)
- Optreden vanuit veilige buis
- Dwarsverbindingen om de 600 meter

# SVM



# Werking sprinklersysteem

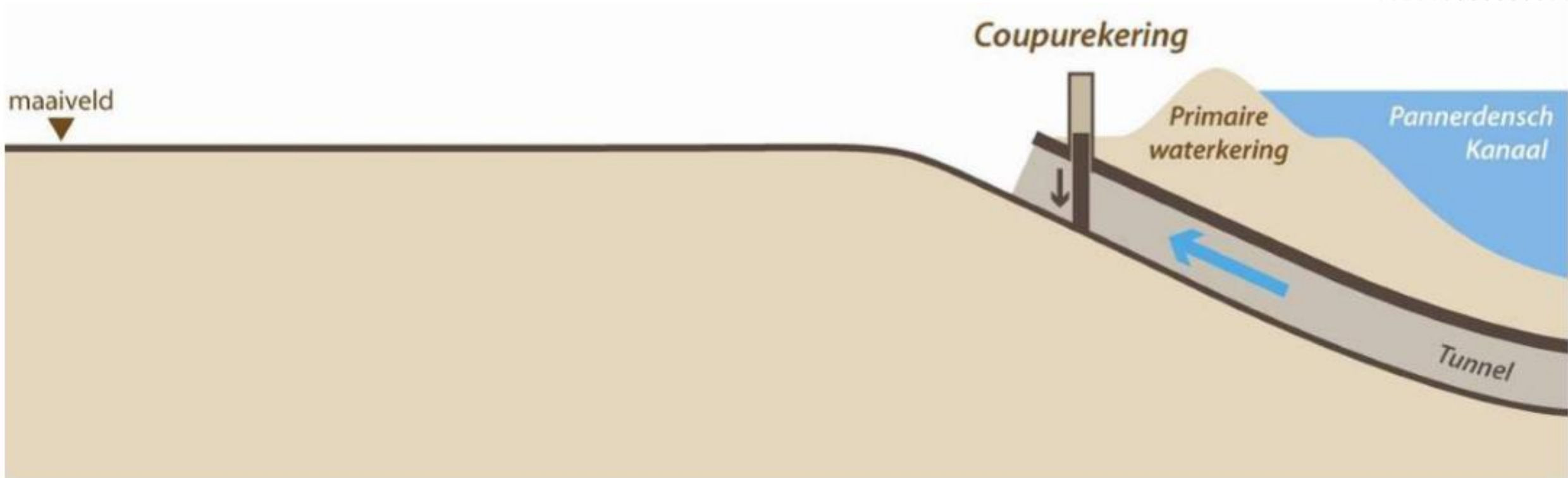


V106.5Z

42T	30T	20T
8	9	10
57	57	57

Handbediende  
aardschakelaars  
AR5 en AR6  
←----- 22m

# Coupurekering



# Tunnelveiligheidslicht

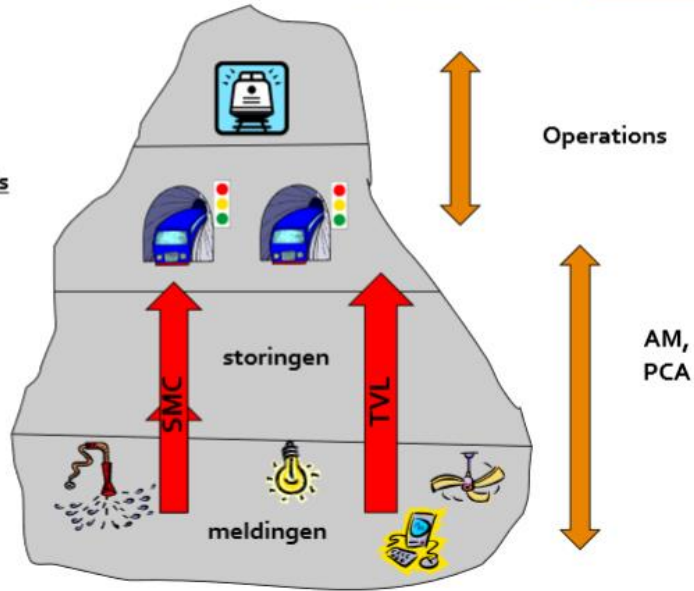
Technische vs functionele prestaties



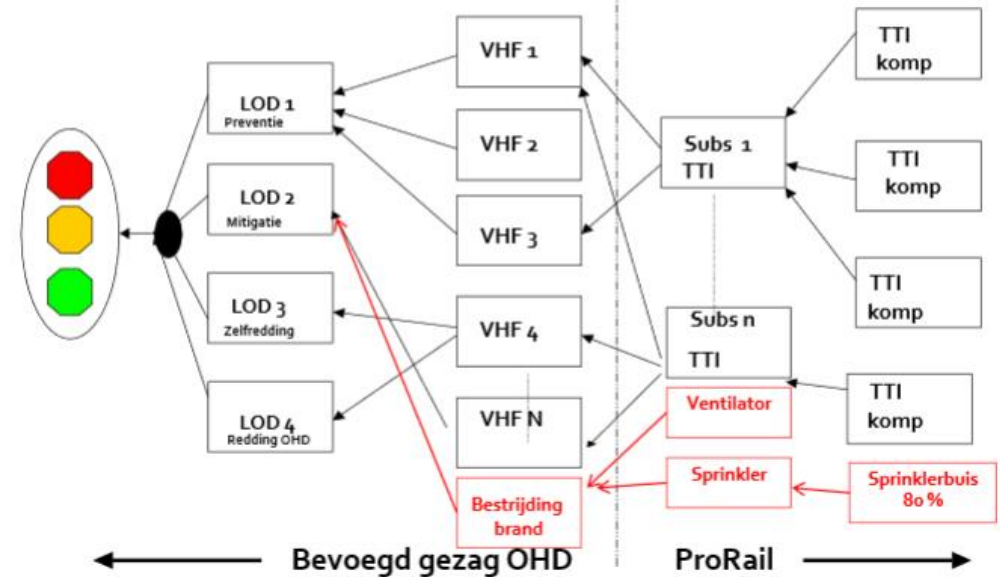
Exploitiemogelijkheid

Beschikbaarheid tunnelbuis

Beschikbaarheid TTI



Tunnel Veiligheids Licht



# Huidige inzichten

- Schuim uit leidingen (0,5 uur schuimen / vloeistof boven balastbed)
- Schuim door ingrijpen brandweer (nog zinvol?)
- Zelf uitlezen van systemen werkt niet
- Bijsturen van automatisch in werking gestelde systemen
- Reinwaterkelders hebben geen 4 uur water. Brandweer suppletie. Grootwatertransport. Continuïteit systemen. Sprinklerpompen.