

 **over de ring**
zuidoost

RING TECHNIEK **& tunnelveiligheid**

STUDIE OVERKAPPING VAN HET ZUID-OOSTELIJK DEEL VAN DE R1

THEMA RING-TECHNIEK
12/10/2017

Inhoud van de presentatie

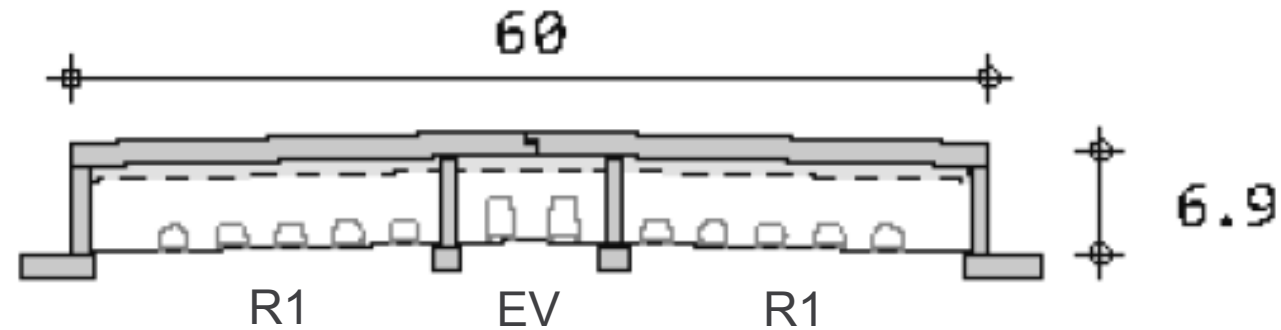
- Geometrie
 - Gescheiden systeem
 - Conflictpunten

- Randvoorwaarden constructie
 - Breedte van de constructie?
 - Op welke diepte bouwen?
 - Wat gaan we erop leggen?
 - Fasering
 - Grondwater

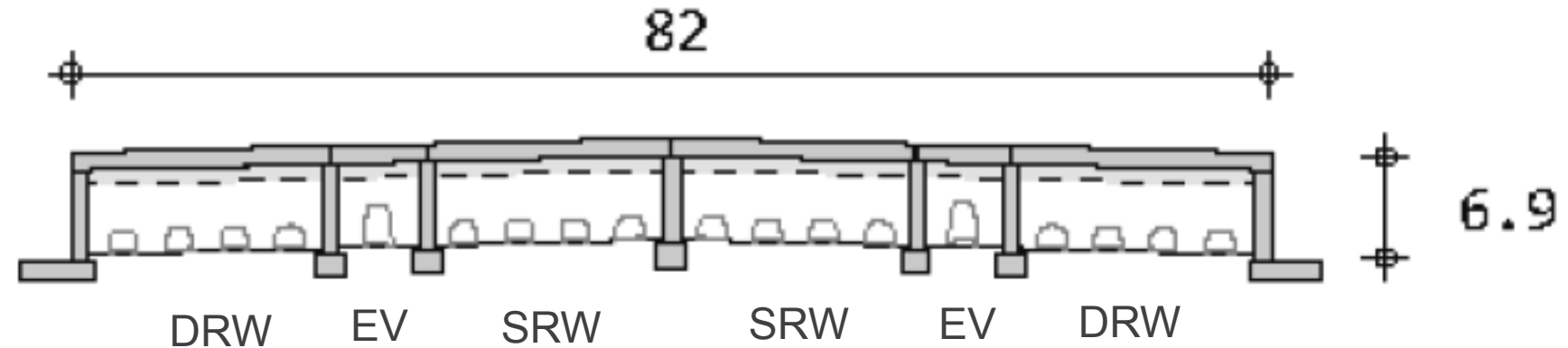
- Tunnelveiligheid
 - Veiligheidsniveau
 - Evacuatie
 - Ventilatie

Geometrie: Het gescheiden systeem

Kennedy > A'pen Zuid:



A'pen Zuid > Borgerhout:
(Het "ontvlochten systeem")



Geometrie: Het gescheiden systeem



Geometrie: Het gescheiden systeem



Tunnel A2 Maastricht

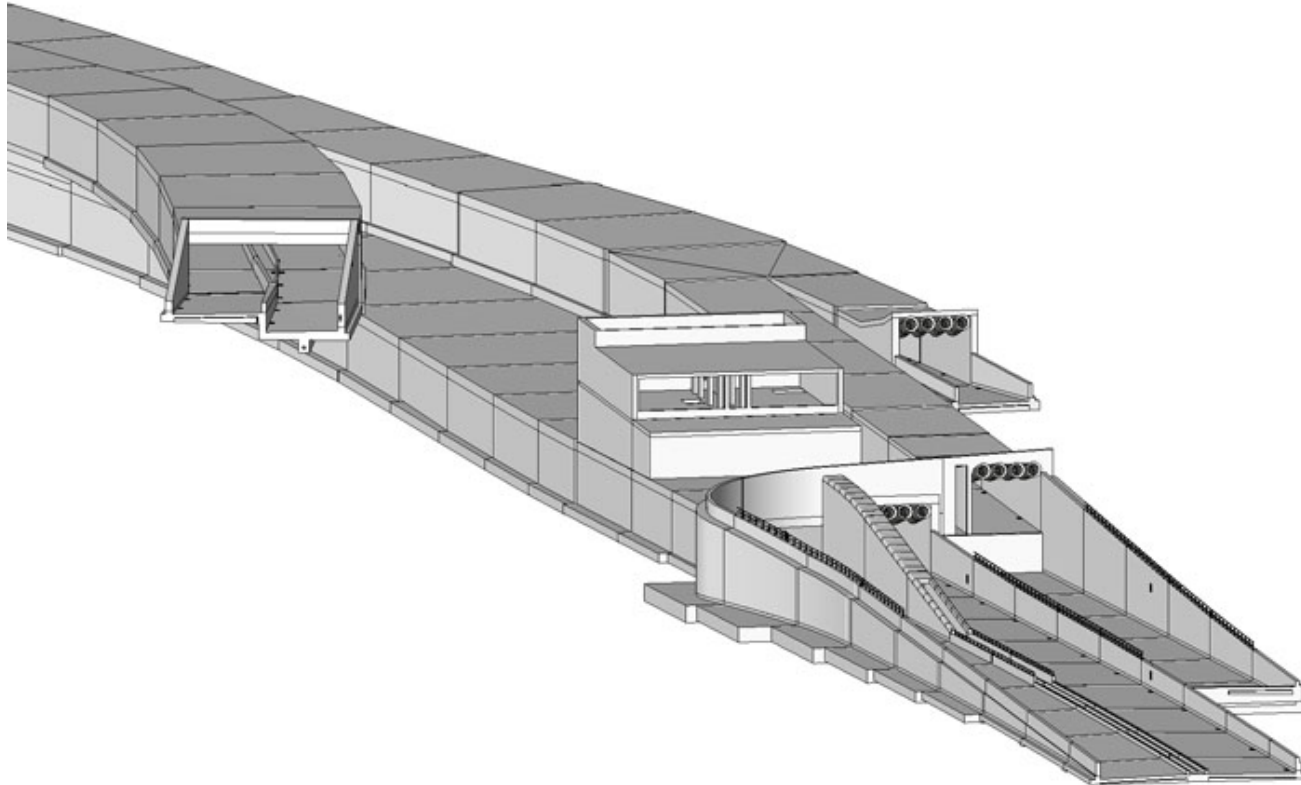
Geometrie: Conflictpunten

- Opritten
- Afritten
- Weefbewegingen
- Verbindingen tussen SRW en DRW

Conflictpunten: Aansluiting E19 + Afritten grote Steenweg

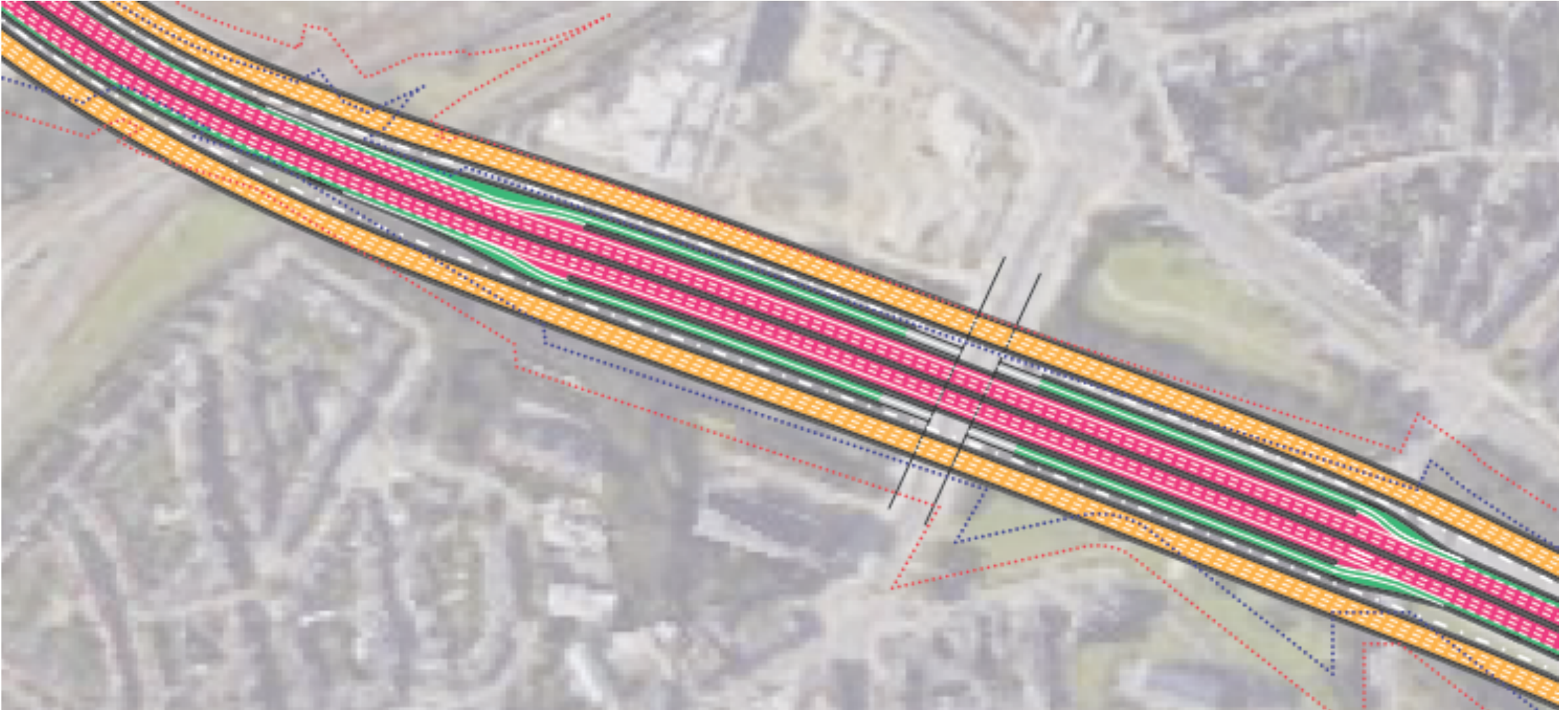


Conflictpunten: Aansluiting E19 + Afritten grote Steenweg



Tunnel A2 Maastricht

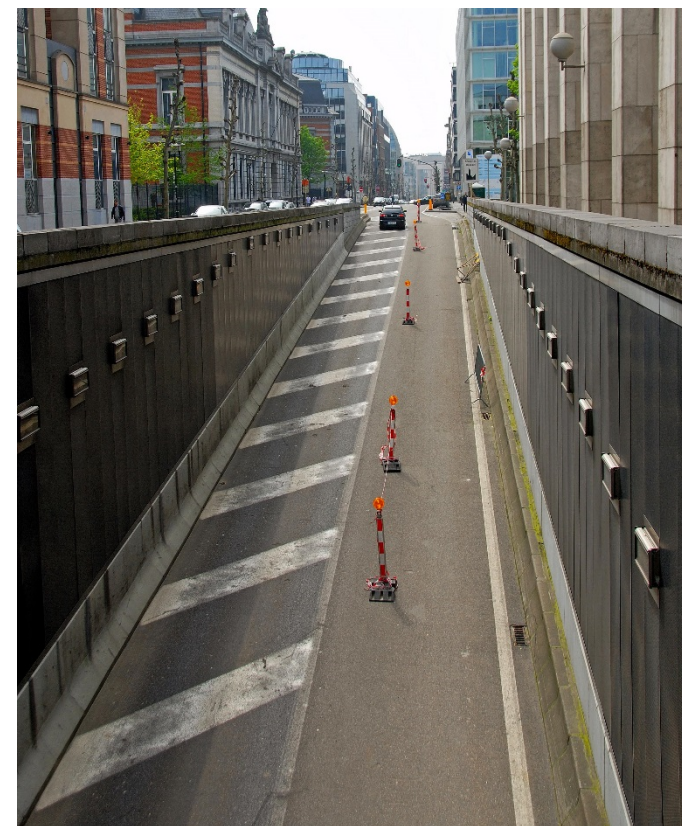
Conflictpunten: Afritten Borsbeekbrug



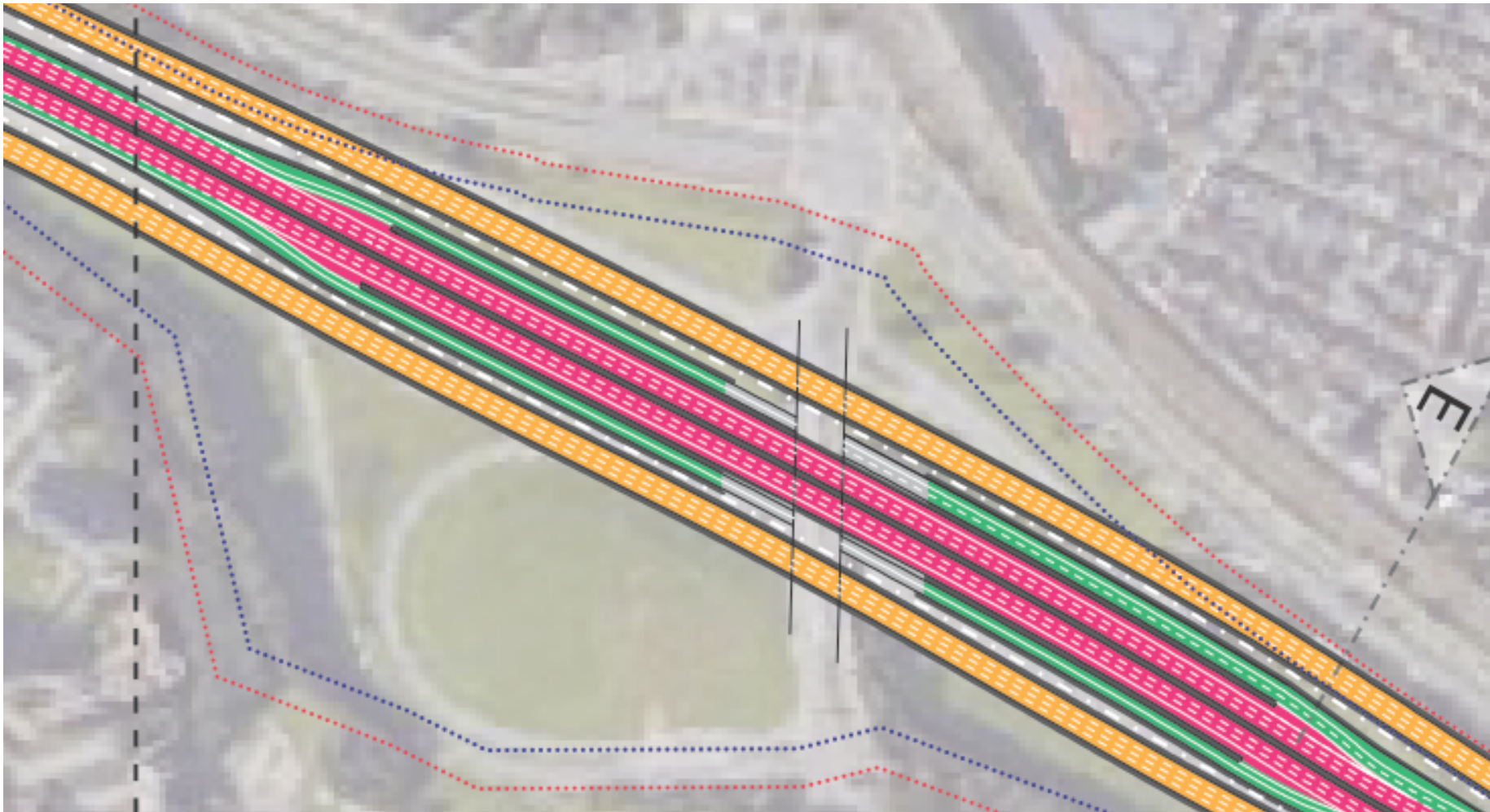
Conflictpunten: Afritten Borsbeekbrug



Kortenbergtunnel Brussel



Conflictpunten: Afritten Borgerhout



Lengteprofiel SRW

Snelheid: 70 km/u

Snelheid op-/afritten: <50 km/u

Vuistregels		
Minimale weeflengte	175	m
Afbuigen op-/afrit	60	m
Hoogteverschil 1 niveau	8	m
Gemiddelde helling	4%	
Lengte helling 1 niveau	200	m
Opstelvakken	50	m
Breedte kruispunt	25	m

Minimale Afstand		
Start weefvak - Kruispunt	440	m
Kruispunt - Kruispunt	820	m

Rekenwaarde minimum		
Start weefvak - Kruispunt	500	m
Kruispunt - Kruispunt	900	m

Lengteprofiel DRW

Snelheid: 100 km/u

Snelheid aansluitingen: <100 km/u (afhankelijk van geometrische beperkingen)

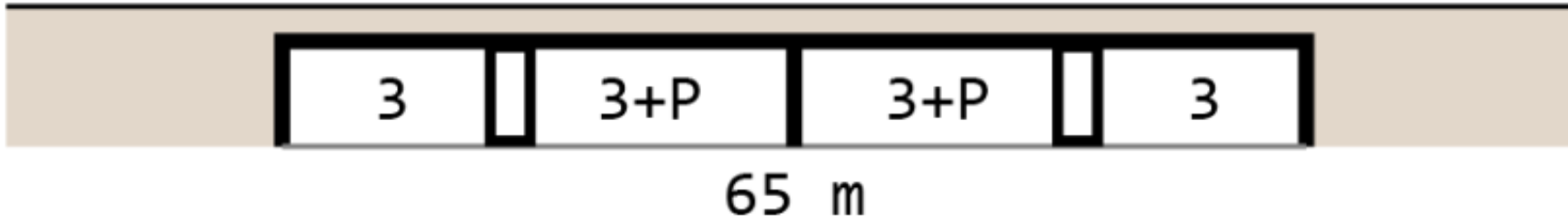
Vuistregels		
Minimale weeflengte	250	m
Hoogteverschil 1 niveau	8	m
Gemiddelde helling	4%	
Lengte helling 1 niveau	200	m

Tabel 4: Vuistregels DRW

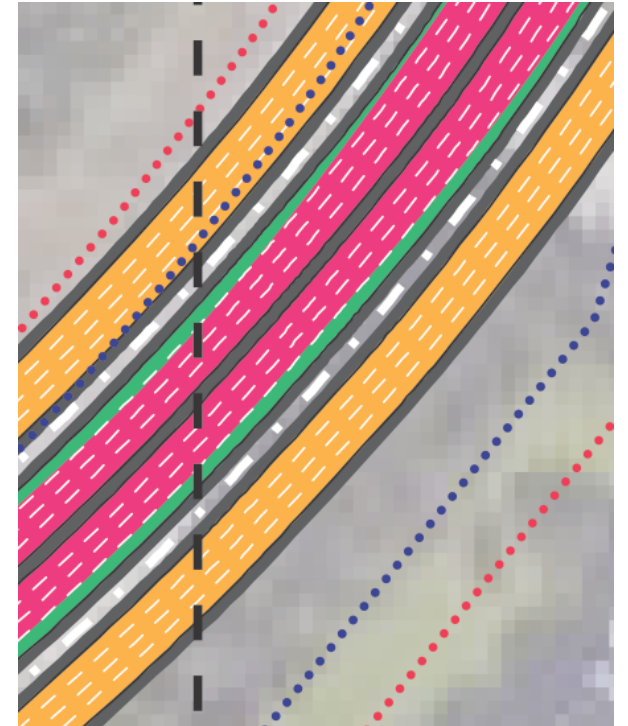
Randvoorwaarden constructies voor een tunnel

- Breedte van de constructie?
- Op welke diepte bouwen?
- Wat gaan we erop leggen?
- Fasering
- Grondwater

Breedte van de constructies: Rijvakken en opritten

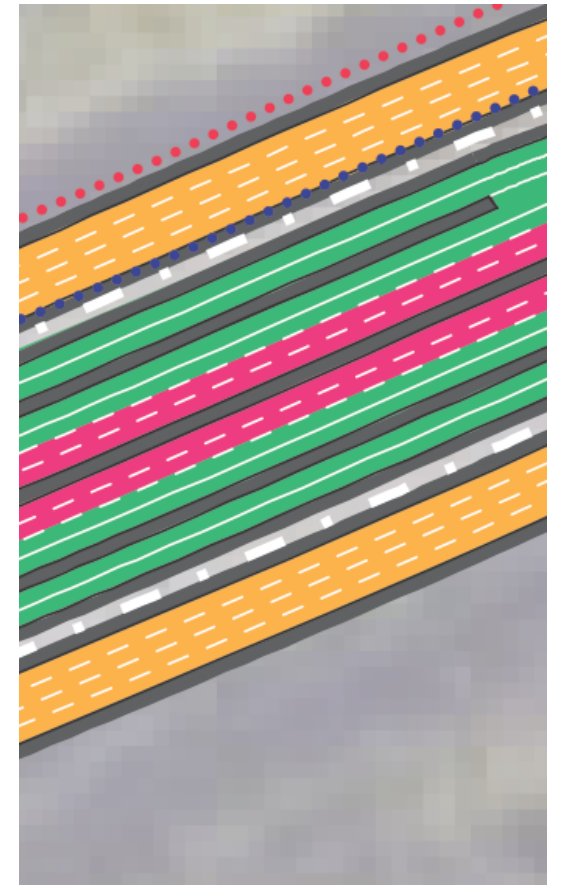
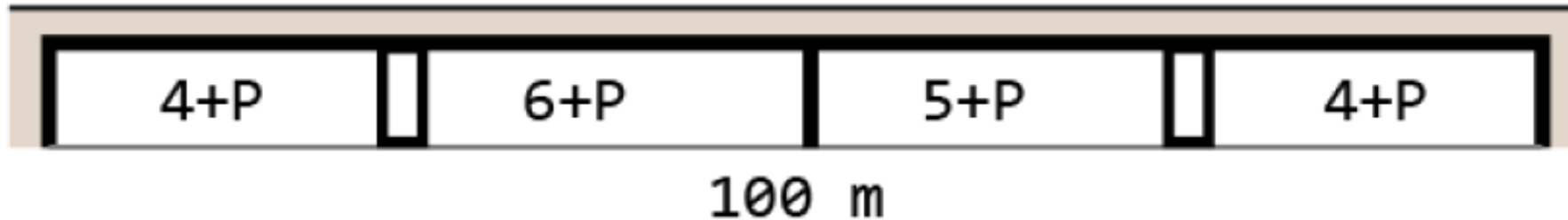


Standaard profiel



Breedte van de constructies: Rijvakken en opritten

Aansluiting opitten
grote steenweg



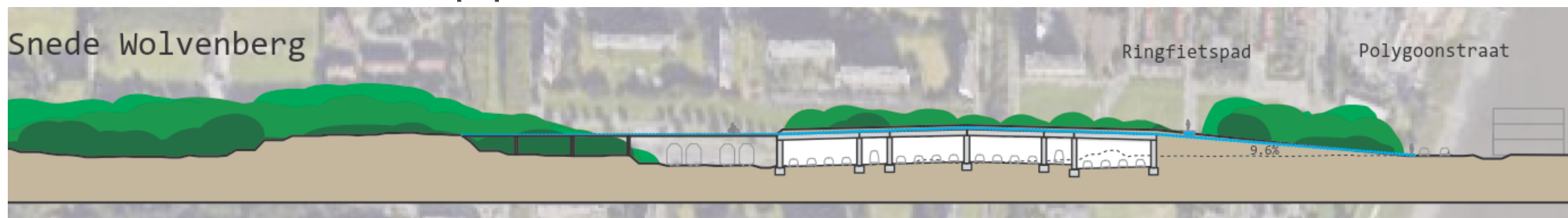
Breedte van de constructies: Rijvakken en opritten



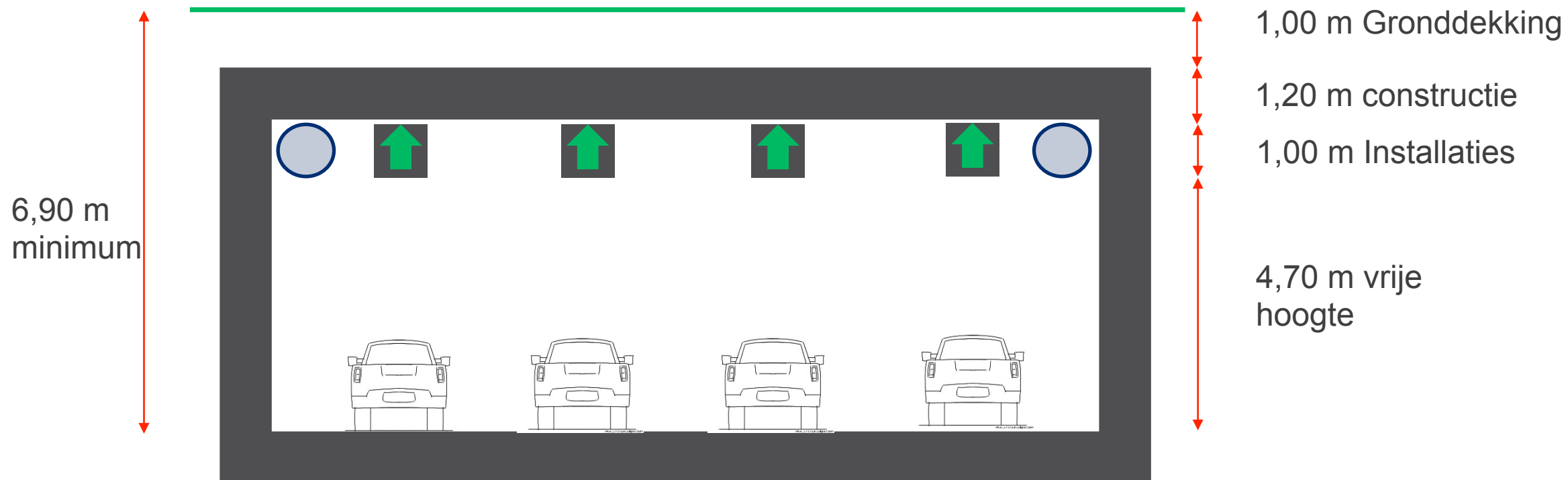
Huidige situatie R1

Diepte van de rijweg

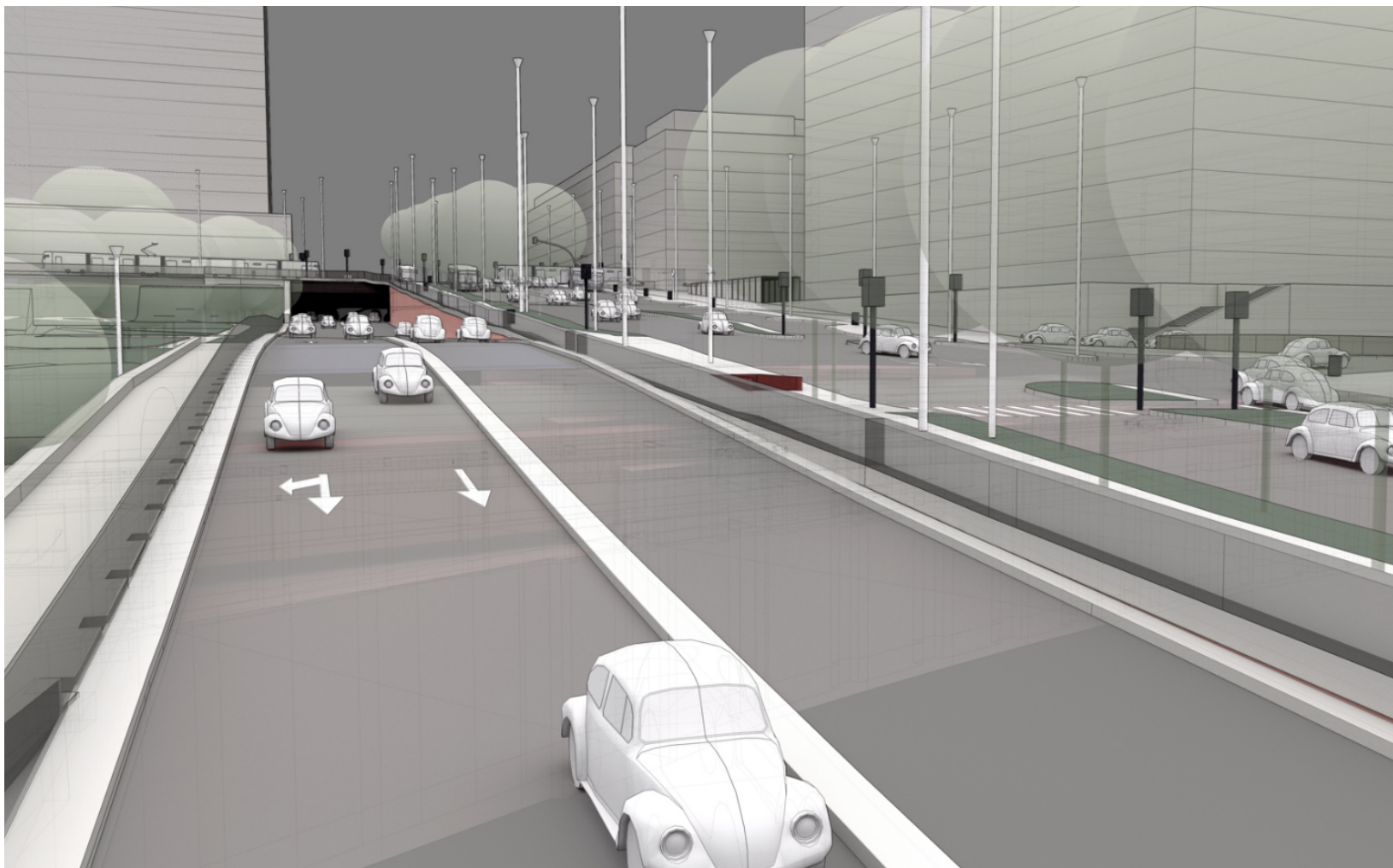
- Basis is het bestaande profiel van de R1
- Aansluiting op andere infrastructuur:
 - Opritten naar bovenliggend wegennet
 - Aansluitingen op E19 en andere oprittencomplexen
- Maximale helling van 4% respecteren
- Wat willen we erop plaatsen?



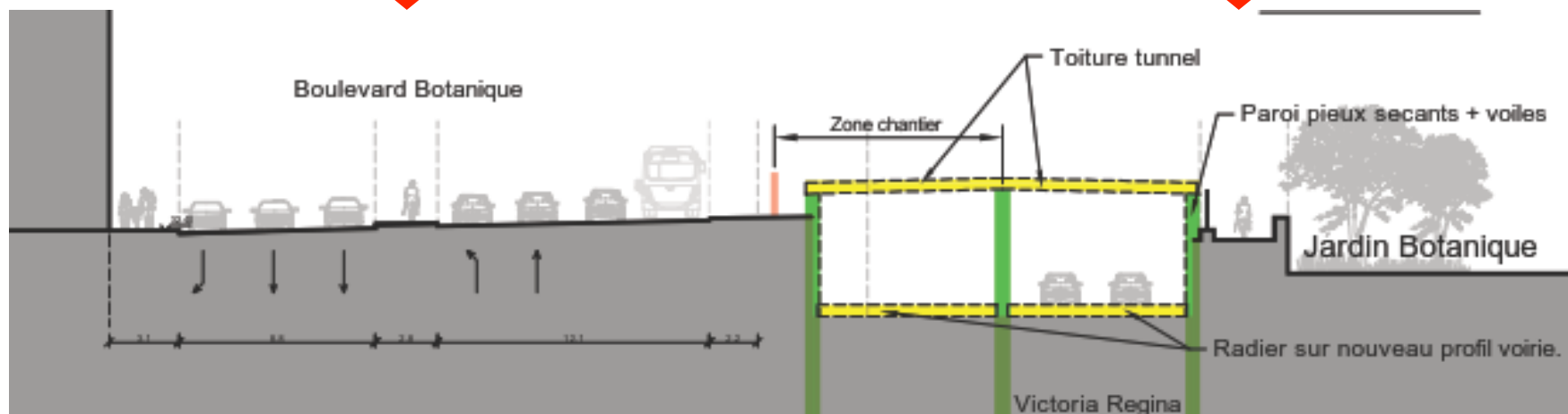
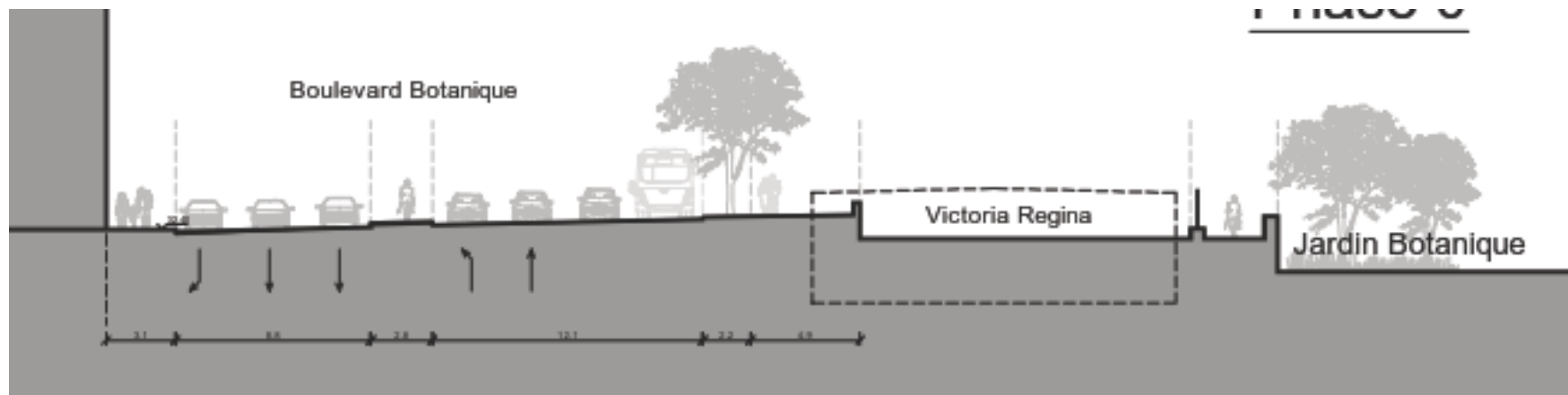
Diepte van de rijweg: Hoogte van de tunnel



Voorbeeld overkapping thv Kruidtuin Brussel



Voorbeeld overkapping thv Kruidtuin Brussel

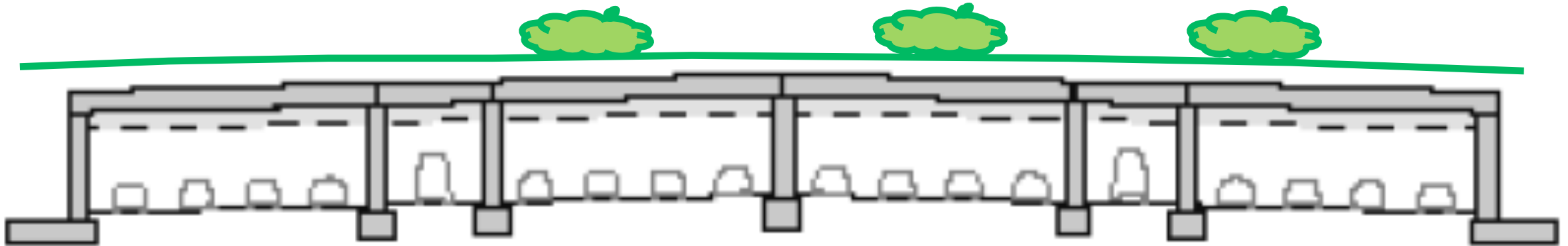


Voorbeeld overkapping thv Kruidtuin Brussel



Invulling van het bovenliggend gebied

- Basis met 1 m grond:
 - Parkzone met beperkte beplantingen
 - Sportterreinen



Invulling van het bovenliggend gebied

- Grotere gronddekking met 2 m grond
 - Volwaardig park met bomen
- > Ook grotere dikte voor het dak nodig
 - > Niveau van de rijweg doen zakken
 - > Niveau bovenliggend gebied doen stijgen



Fasering voor de bouw

- Behoud van het verkeer op de R1
- Gefaseerde indienstname Richting 1 en Richting 2 (analoog aan werken R1 in 2004)
- Probleem met aansluitingen in tijdelijke fase
- Tijdelijke installaties voor veiligheid moeten al operationeel zijn
- Verhoogde complexiteit indien niveau en inplanting van de rijstroken sterk verschillen

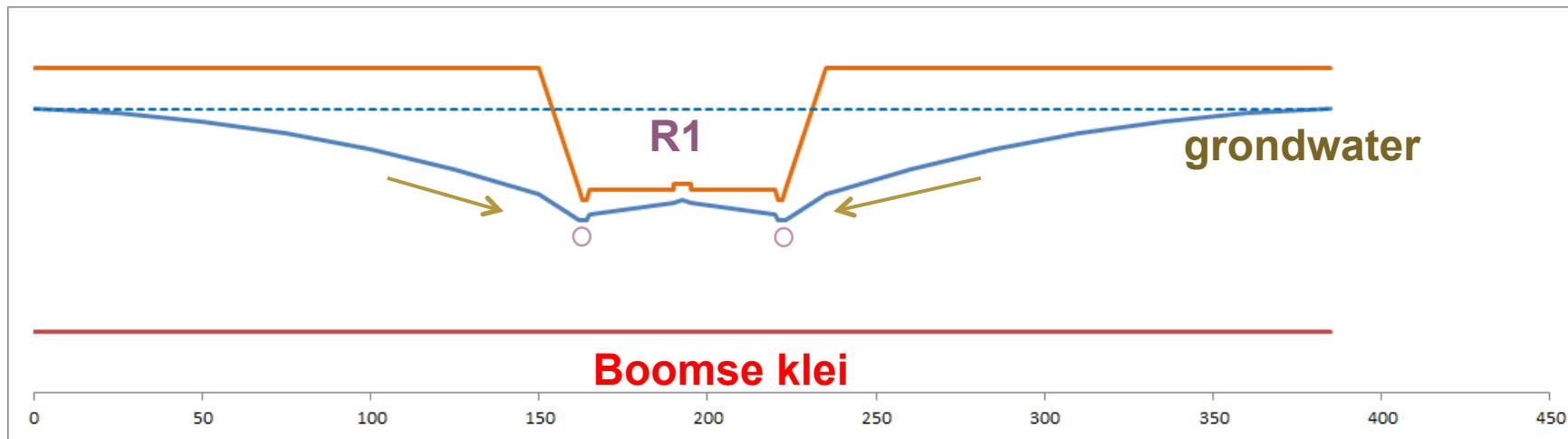
Fasering voor de bouw



Fasering werken 2004

Grondwater

- Huidige situatie met permanente drainage en riolering. Complexer maken bij een eventuele verdieping
- Gevolgen van een tunnel als permanent scherm?



Tunnelveiligheid

- Veiligheidsniveau van het gehele tunnelproject
- Evacuatie bij calamiteiten en toegang voor de hulpdiensten
- Ventilatie van de tunnelonderdelen

Tunnelveiligheid

Wat gebeurt er bij een brand in een tunnel?



Doelstellingen tunnelveiligheid

- Voorkomen van incidenten
 - Een overzichtelijk weg- en tunnelontwerp voorkomt incidenten. Het voorkomen van discontinuïteiten in en nabij de tunnel is hierbij het uitgangspunt. Daarnaast is adequate bewegwijzering, verlichting en goed zichtlijnen van cruciaal belang.
"Voorkomen is beter dan genezen"
- Stimuleren en ondersteunen zelfredzaamheid
 - Ten tijde van incident zijn eerste minuten cruciaal. Dit is het moment dat hulpdiensten nog niet ter plaatse zijn. Stimuleren en ondersteunen van zelfredding door weggebruikers is cruciaal om het aantal slachtoffers te beperken
- Ondersteunen hulpverlening
 - Zodra hulpverlening (brandweer, politie, ambulancedienst) ter plaatste komt dienen zij hun werkzaamheden effectief uit te kunnen voeren. Hiertoe dient gefaciliteerd te worden. Dit begint met een goede bereikbaarheid.
- Voorkomen escalatie
 - Het beperken van een incident en escalatie en uitgroei van het incident voorkomen.

Het Trans-Europese Netwerk en de Europese regelgeving

- Veiligheidsniveau van het gehele tunnelproject

- Onderwerp

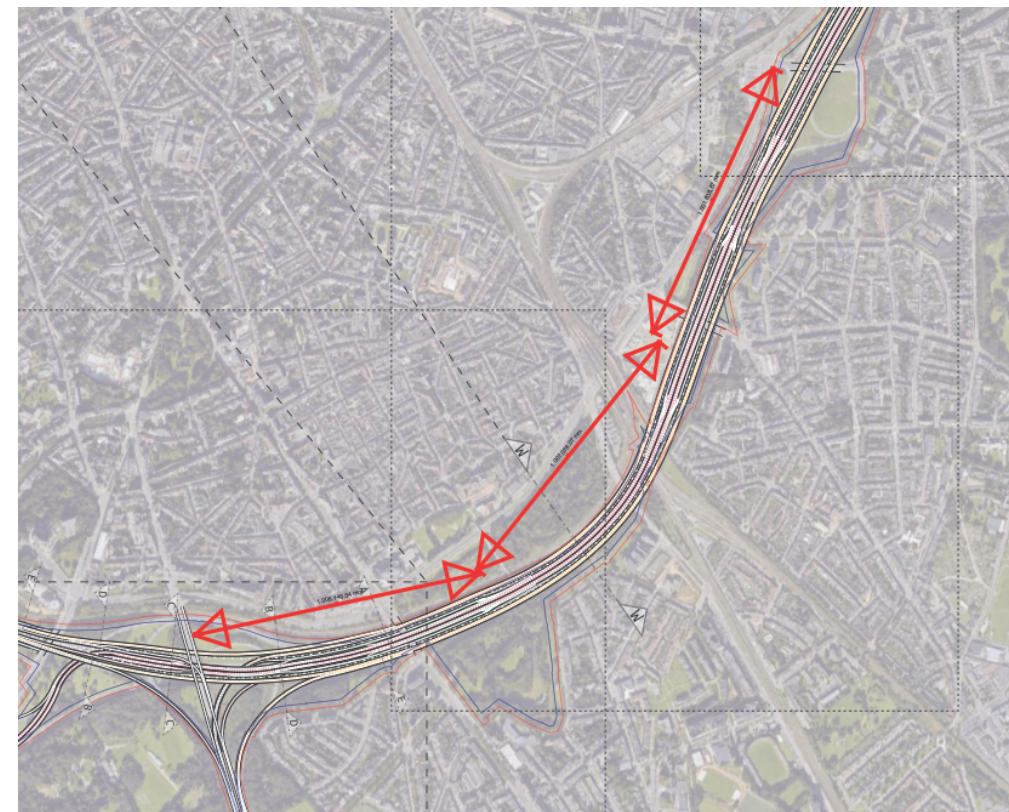
“Deze richtlijn beoogt een minimaal veiligheidsniveau te verzekeren voor weggebruikers in tunnels van het trans-Europese wegennet door de preventie van kritische gebeurtenissen die mensenlevens, milieu en tunnelinstallaties in gevaar kunnen brengen, en door bescherming te bieden bij ongevallen”

- Toepassingsgebied:

“Zij is van toepassing op alle tunnels in het trans-Europese wegennet van meer dan 500 m lang, ongeacht of deze in gebruik, in aanbouw, dan wel in de ontwerpfase zijn.”

Gevolgen op het ontwerp

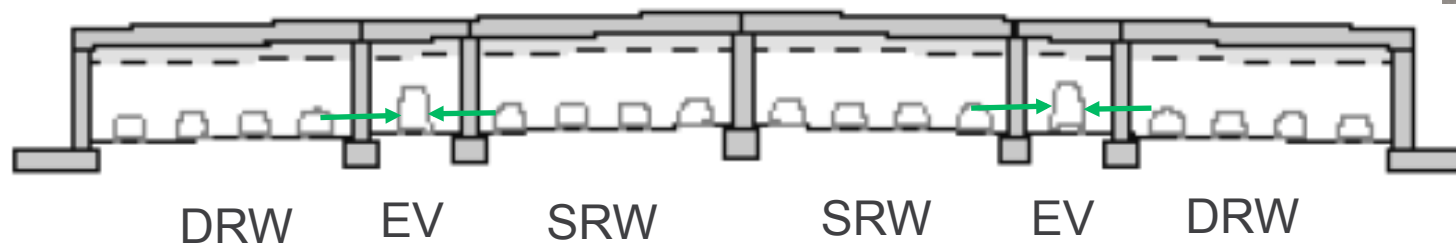
- Tunnels met een maximale lengte van 2 km
 - Noodzakelijk gezien het aanwezige verkeer met explosiegevaar
- Open moten van 150 m tussen de verschillende tunneldelen
 - Minimale tussenafstand om invloed bij brand van de ene tunnel naar de andere te vermijden
- Afscherming van iedere rijrichting
 - Vermijden van brandoverslag naar andere rijrichtingen



 = 1 km

Evacuatie en toegang voor de hulpdiensten

- Nooddeuren in iedere tunnel om de 50 m met directe verbinding met de Evacuatie-tunnel
- Veilige, rookvrije vluchtroutes tegen de rijrichting in
- Evacuatie-tunnel zorgt voor een vlotte toegang voor de brandweer
- Bij op- en afritten toegang voor hulpdiensten in beide richtingen



Tunnelventilatie

- Langsventilatie
- Dwarsventilatie
- Afscherming van iedere rijrichting
- Brandbestrijding
- Gevolgen bovengronds

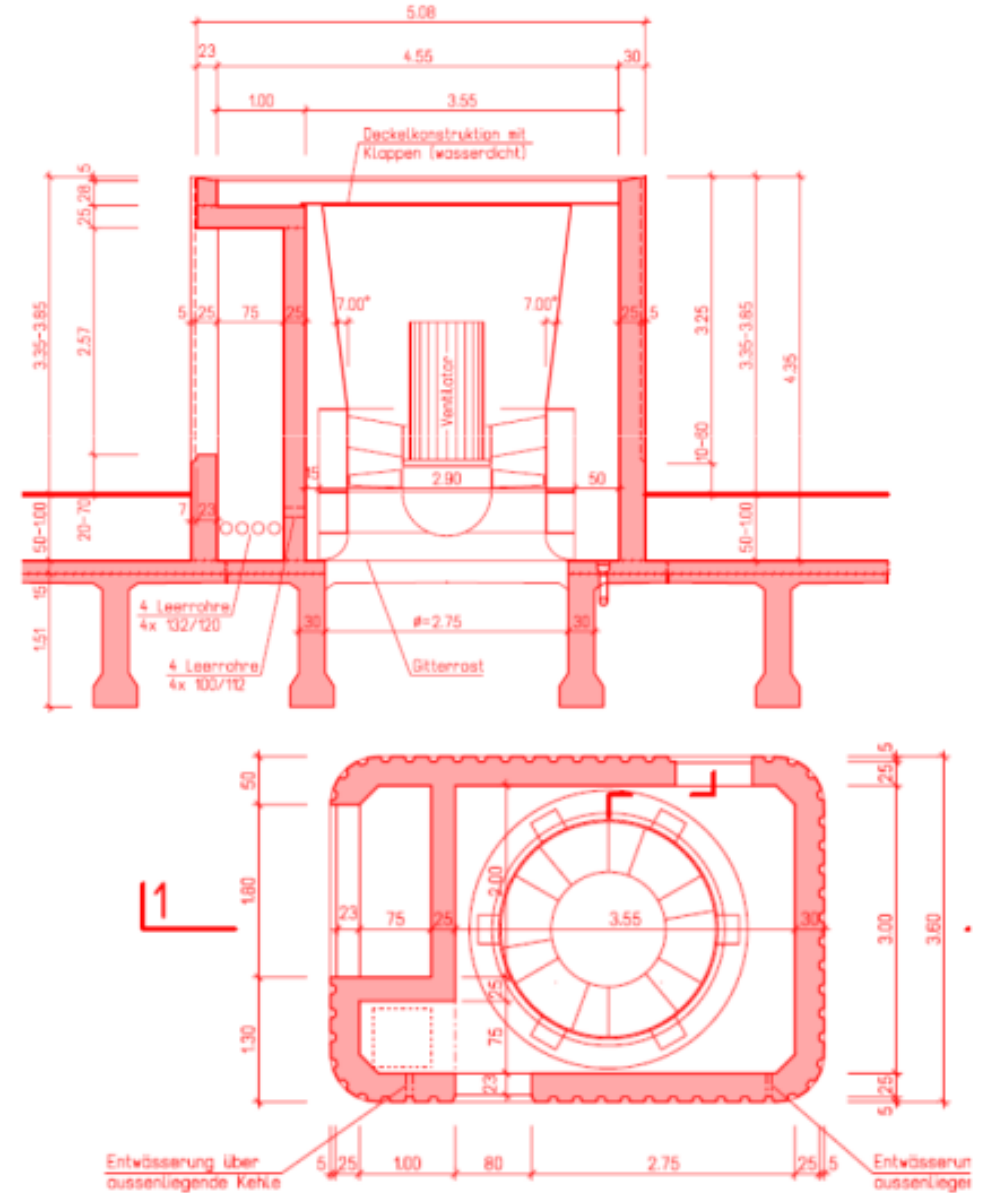
Langsventilatie

- Nodig voor dagdagelijkse ventilatie
- Bij brand rook naar einde van de tunnel blazen



Dwarsventilatie

- Extractie van de rook in geval van brand
- Noodzakelijk in tunnels met grotere lengte en met risico op files
- Enkel in gebruik in geval van brand



Dwarsventilatie



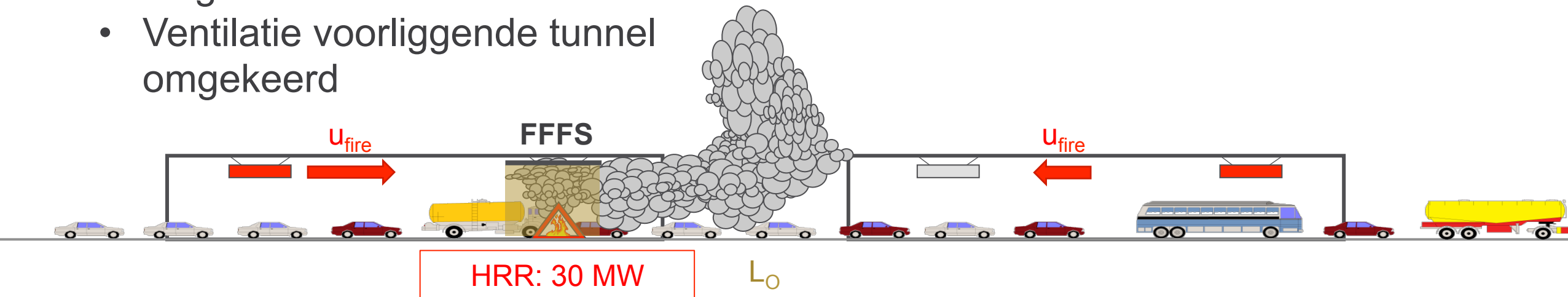
Principe bij langsventilatie



Principe bij dwarsventilatie

Minimaal benodigde open lengte tussen tunneldelen t.b.v. rookbeheersing $L_0 = 150$ m

- Voorkomen rookpropagatie naar volgende buis ook bij initiële luchtstromingen wegverkeer
- Gactiveerd: Watermistsysteem en langsventilatie bovenstrooms
- Ventilatie voorliggende tunnel omgekeerd



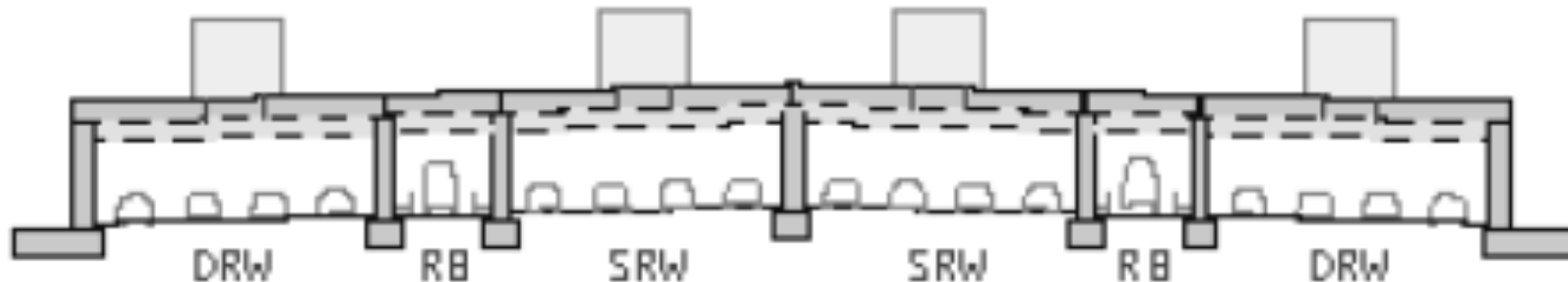






Ruimtelijke impact

- Extractieroosters voor de afzuiging
 - Iedere 150 m
 - 1x per tunnelbuis 5m x 3,5m
- Dienstgebouw iedere 2 km (750 m² nodig)
- Openingen van 150 m met tussenwanden of geschrante plaatsing
- Integratie van de vluchtroutes



Vragen?



Calle 30 - Madrid



Invulling van het bovenliggend gebied

- Basis met 1 m grond + Gebouwen
 - Gemakkelijker op minder brede zones
- > Ook grotere dikte voor het dak nodig
 - > Niveau van de rijweg doen zakken
 - > Niveau bovenliggend gebied doen

stijgen

