



Het RVC-kader voor tunnelachtige constructies

Webinar Kennisplatform
Tunnelveiligheid

Ronald Mante, RWS, Steunpunt Tunnelveiligheid
28 mei 2024

Inhoud presentatie

1. Wat is het kader?
2. Waar komt het kader vandaan?
3. Status en beheer
4. Visie m.b.t. veiligheidsvoorzieningen
5. Inhoud kader in vogelvlucht
6. Ervaringen





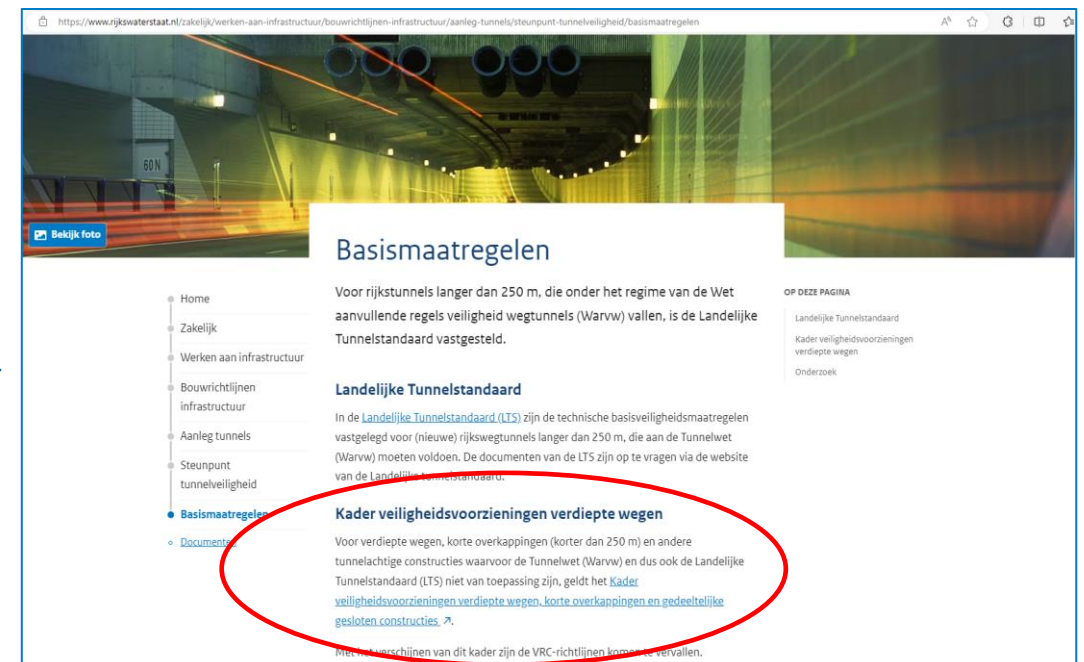
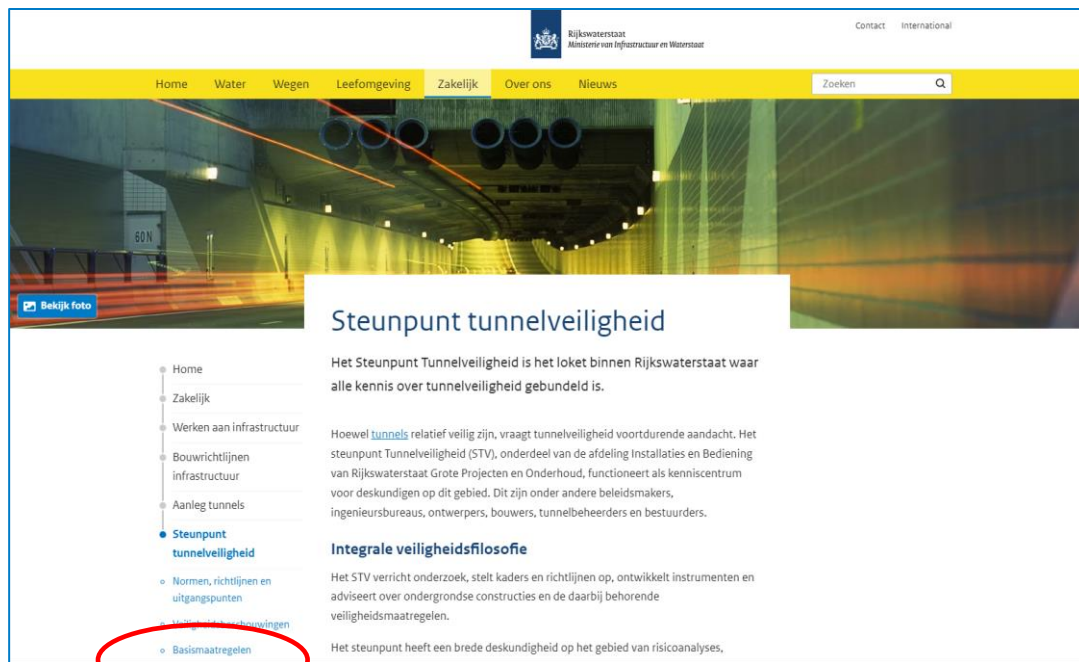
1. Wat is het kader?

- Het betreft een **Rijkswaterstaat-kader**, van kracht sinds 2017. Nu vigerende versie: 1.3, d.d. 27 januari 2023
- Volledige titel: "Kader veiligheidsvoorzieningen verdiepte wegen, korte overkappingen en gedeeltelijk gesloten constructies".
- Doel is het bieden van een standaard voor de technische voorzieningen die moeten worden getroffen om de interne veiligheid van de weggebruikers te borgen in verdiepte wegen en andere **"tunnelachtige" objecten die buiten de scope van de Warvw vallen**.
- Het kader moet worden gebruikt bij **nieuw te realiseren RWS-objecten**.
- Bij renovatie van bestaande RWS-objecten moet worden gezien in hoeverre het mogelijk en wenselijk is het kader toe te passen, rekening houdend met de technische beperkingen en de kosteneffectiviteit.
- Objecten buiten beheer RWS: "doe je voordeel er mee".

Beschikbaarheid kader

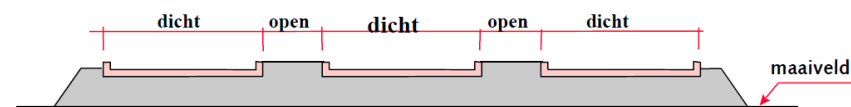
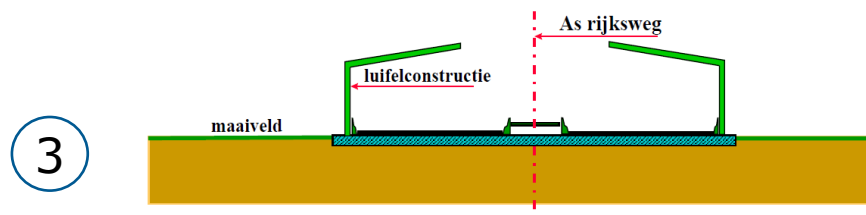
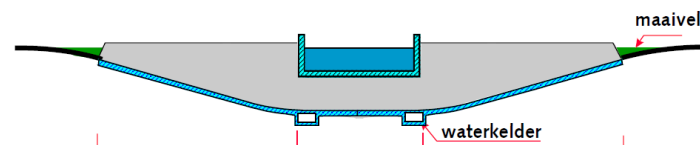
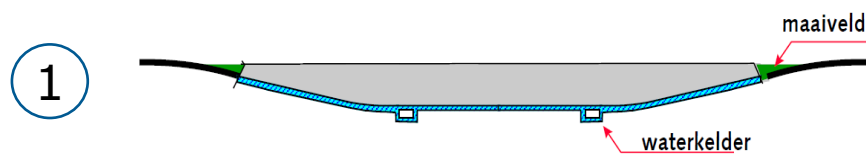
Te downloaden via website Steunpunt Tunnelveiligheid:

- www.rws.nl/tunnelsafety (onder "Basismaatregelen")



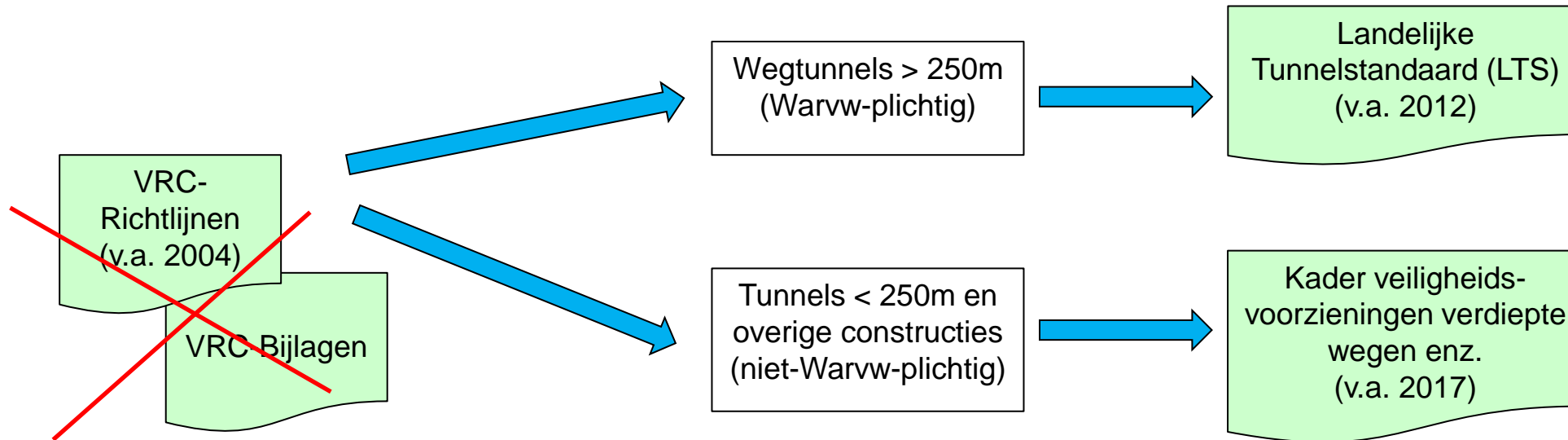
Scope kader

1. Zijdelings gesloten constructies (verdiept/niet-verdiept)
2. Korte gesloten constructies (< 250m)
3. Gedeeltelijk gesloten constructies
4. DODO-constructies (gesloten delen < 250m)



2. Waar komt het kader vandaan?

Formele aanleiding: vervallen van Veiligheidsrichtlijnen deel C (VRC) van het Steunpunt Tunnelveiligheid van RWS

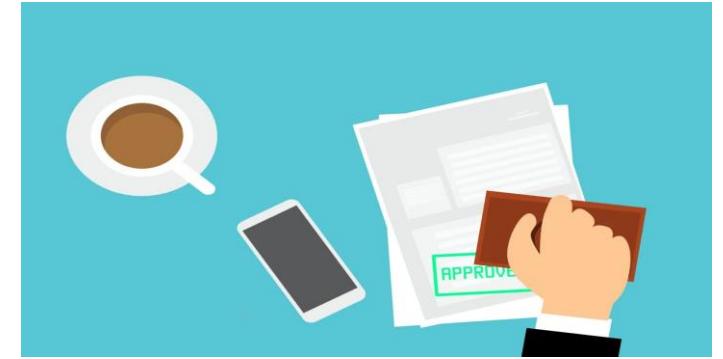


Inhoudelijke aanleiding kader



- Ontbreken van een duidelijk kader voor de “net-niet-tunnels”
- Veel nadruk in de regelgeving en interne RWS-kaders voor de “echte” tunnels die onder de Warvw vallen
- Oude VRC was op dit gebied niet compleet en de samenhang en rationale achter de eisen ontbraken; eisen deels ook verouderd op basis van nieuwe inzichten
- Diverse projecten en opdrachtnemers van RWS (advies- en ingenieursbureaus) zochten hun eigen weg, met als resultaat grote ongewenste verschillen per object (streven: “Eén RWS”)
- Voor de benodigde voorzieningen werd toch vaak net gedaan of het een tunnel betrof (zoveel mogelijk Warvw-voorzieningen), zonder dat nut of noodzaak duidelijk was
- Of, omgekeerd: grens Warvw werd opgezocht om “rompslomp” te voorkomen: “mag een overkapping van 249m, 1m tussenruimte en dan weer een overkapping van 249m?”

3. Status en beheer



- Vastgesteld door regiegroep Aanleg & Onderhoud van RWS (directeuren alle RWS-diensten)
- Inhoud afgestemd met Brandweer NL
- Kader = bindend binnen RWS
- Correcte toepassing wordt gemonitord
- Afwijken is wel mogelijk, als daar vanwege specifieke projectomstandigheden aanleiding toe is en daar vooraf toestemming voor wordt verkregen van de proceseigenaar /directeur
- Hiervoor is een issue-proces ingericht (vergelijkbaar met Landelijke Tunnelstandaard).
- Kader wordt periodiek aangepast n.a.v. ervaringen, nieuwe inzichten, eventuele structurele knelpunten, ontdekte fouten, enz.

3. Status en beheer



- Maar: hoe zit het met de afstemming met de omgeving bij een specifiek project?
- RWS is niet alleen op de wereld
- Uiteraard zijn de wet- en regelgeving en de daaraan verbonden vergunningen en besluitvormingsprocedures van kracht
- Kader gaat daarom uit van een vroeg moment van afstemming met de betreffende gemeenten en hulpverleningsdiensten, reeds in fase voorafgaand aan planologische beslissing (in geval RWS vaak Tracébesluit door Minister)
- Deze vroegtijdige afstemming past ook in de Omgevingswet die sinds 2024 van kracht is

4. Visie m.b.t. veiligheidsvoorzieningen

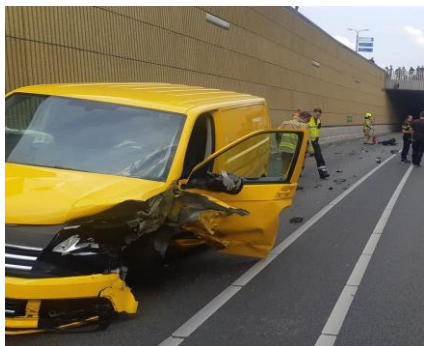
- Uitgaan van extra risico's van weggebruikers in object ten opzichte van situatie open weg op maaiveld
 - Hier voorzieningen op baseren

- Niet: verdiepte weg = tunnel zonder dak
 - Dus niet: voorzieningen = "alle tunnelvoorzieningen behalve die waarvoor je een dak nodig hebt voor de montage"



Veiligheidsrisico's weggebruikers

- Botsing/aanrijding: verkeersveiligheid
- Brand
- Explosie
- Vrijkomen toxische vloeistoffen of gassen
- Overig

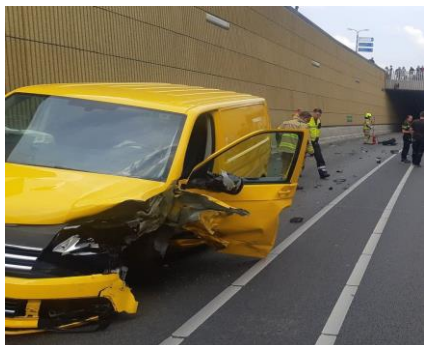


Veiligheidsrisico's weggebruikers

- Botsing/aanrijding: verkeersveiligheid
- Brand
- Explosie
- Vrijkomen toxische vloeistoffen of gassen
- Overig

In beginsel geen aanvullende risico's in een verdiepte ligging, mits het wegontwerp hetzelfde is als gebruikelijk bij een weg op maaiveld (ROA).

Wel extra maatregelen nodig als vluchtstrook of veilige opstelruimte achter geleiderail / barrier ontbreken (aanrijdingsgevaar pechvoertuigen).



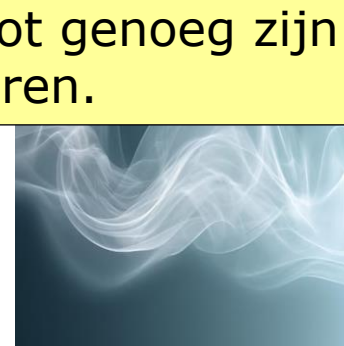
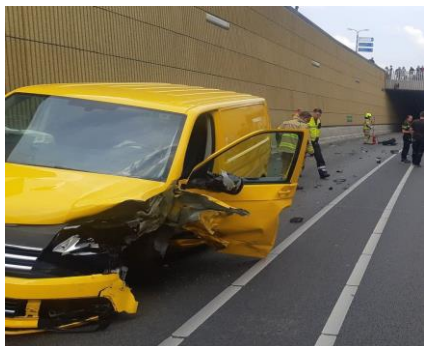
Veiligheidsrisico's weggebruikers

- Botsing/aanrijding: verkeersveiligheid
- Brand
- Explosie
- Vrijkomen toxische vloeistoffen of gassen
- Overig

Geen extra risico in verdiepte ligging: hitte en rook gaan net als op maaiveld omhoog.

Conform rationale achter Warvw zijn ook geen extra voorzieningen nodig bij gesloten constructies < 250 m (memorie van toelichting, 2006).

Wel aandachtspunt bij gedeeltelijk gesloten constructies dat de open delen groot genoeg zijn om de rook af te voeren.



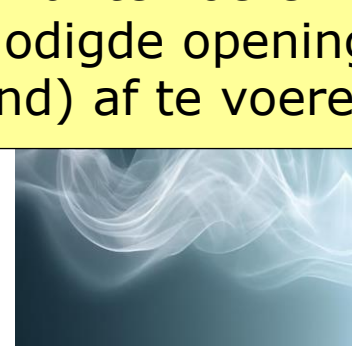
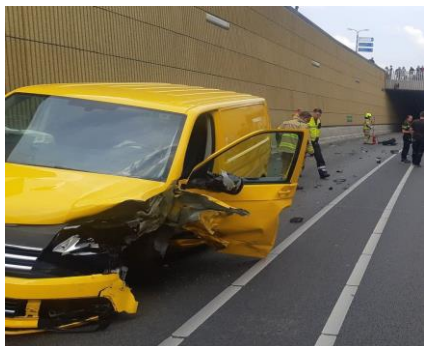
Veiligheidsrisico's weggebruikers

- Botsing/aanrijding: verkeersveiligheid
- Brand
- Explosie
- Vrijkomen toxische vloeistoffen of gassen
- Overig

Geen extra risico in verdiepte ligging: voldoende open om druk af te voeren.

Bij korte gesloten constructies mogelijk wel meer risico omdat druk zich kan opbouwen. Maar kans explosie is zeer laag, daarom geen extra maatregelen.

Bij gedeeltelijk gesloten constructies zijn de benodigde openingen om de druk af te voeren kleiner dan de benodigde openingen om rook (bij brand) af te voeren (TNO, 2005).

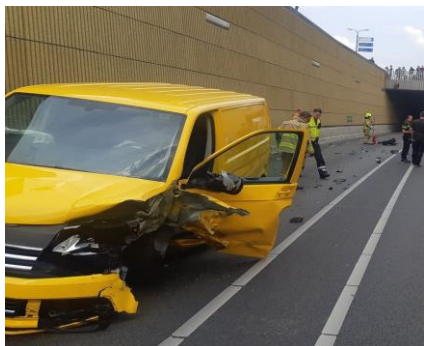


Veiligheidsrisico's weggebruikers

- Botsing/aanrijding: verkeersveiligheid
- Brand
- Explosie
- Vrijkomen toxische vloeistoffen of gassen
- Overig

Extra risico in verdiepte ligging indien vrijgekomen dampen of gassen zwaarder zijn dan lucht.

Echter, risico is verwaarloosbaar, vanwege de zeer lage vervoersaantallen van toxische vloeistoffen en gassen en de zeer lage kans op uitstroming bij een ongeval; daarom geen extra maatregelen.



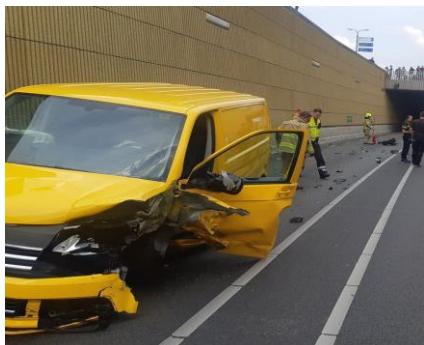
Veiligheidsrisico's weggebruikers

- Botsing/aanrijding: verkeersveiligheid
- Brand
- Explosie
- Vrijkomen toxische vloeistoffen of gassen
- Overig

Overige aandachtspunten:

- Betreding rijbaan door mensen of dieren (in bebouwde omgeving)
- Stenengooiers
-

En: kader besteedt ook aandacht aan asset protection in combinatie met veiligheidsmaatregelen



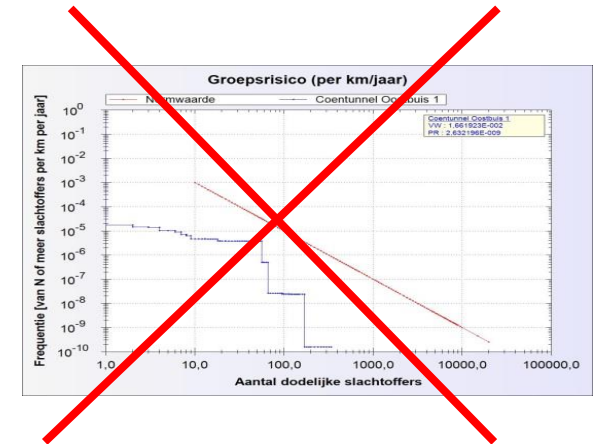
Kenmerken van objecten binnen scope kader

- In de regel geen bediening
- Dus ook bijna geen installaties (want deze dienen veelal om de bediening te ondersteunen)
- Wel de wegsystemen die op een normale open weg ook gebruikelijk zijn (MTM, openbare verlichting, incident-camera's e.d.)
- Ook: vloeistofafvoer-installaties in verdiepte wegen en tunnelverlichting indien nodig volgens de gebruikelijke richtlijnen (NSVV)
- Veiligheid verder vooral geborgd door passieve / civieltechnische maatregelen (weg, constructie e.d.)



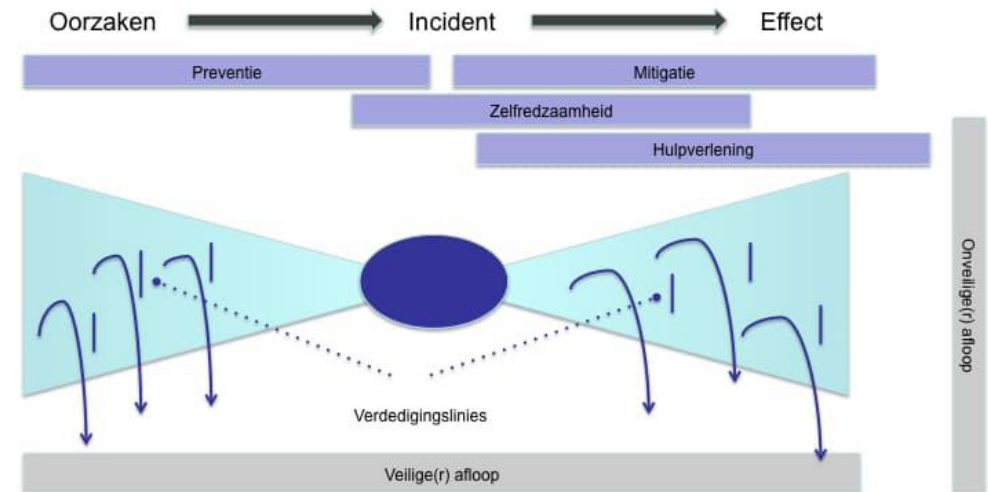
Vaststelling benodigde voorzieningen

- Kader schrijft voor welke veiligheidsvoorzieningen in welke situatie moeten worden aangebracht en vooral ook welke NIET.
- Dus afweging is aan de voorkant gemaakt.
- Dus nadrukkelijk GEEN aanvullende risicoanalyse uitvoeren om benodigde veiligheidsvoorzieningen vast te stellen (er is immers ook geen veiligheidsnorm, dit is niet nodig).
- Een aantal voorzieningen moet nog wel nader situationeel worden afgewogen, met name met betrekking tot:
 - Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten;
 - Asset protection.
 Het kader geeft hier handreikingen voor.



5. Inhoud kader in vogelvlucht

1. Inleiding
 2. Definities en afkortingen
 3. Wettelijk kader
 4. Veiligheidsrisico's weggebruikers
 5. Overzicht veiligheidsfuncties en voorzieningen
 6. Ondersteunende voorzieningen
 7. Voorzieningen pro-actie (uitsluiten ongevallen)
 8. Voorzieningen preventie (verlagen kans ongevallen)
 9. Voorzieningen mitigatie (beperken gevolgen ongevallen)
 10. Voorzieningen ondersteunen zelfredzaamheid
 11. Voorzieningen ondersteuning hulpverlening
 12. Voorzieningen verkeersmanagement
 13. RAMS
- + Bijlagen (per hoofdstuk)



Voorbeeld preventie: veilig wegontwerp



Voorbeeld preventie: objectbediening



Bij lange verdiepte constructies kan het (b.v. uit kostenoverwegingen, of vanwege knelpunten ruimtelijke inpassing of anderszins) een optie zijn om geen vluchtstrook toe te passen en geen ruimte achter de geleiderail/barrier.



In dat geval moet er een vorm van objectbediening plaatsvinden om pechvoertuigen te beveiligen:

- Detectie stilvallende voertuigen;
- Opschakelen camerabeelden op basis van detectie;
- Afkruisen door wegverkeersleider van de betreffende rijstrook en verlagen snelheidslimiet op aangrenzende rijstroken

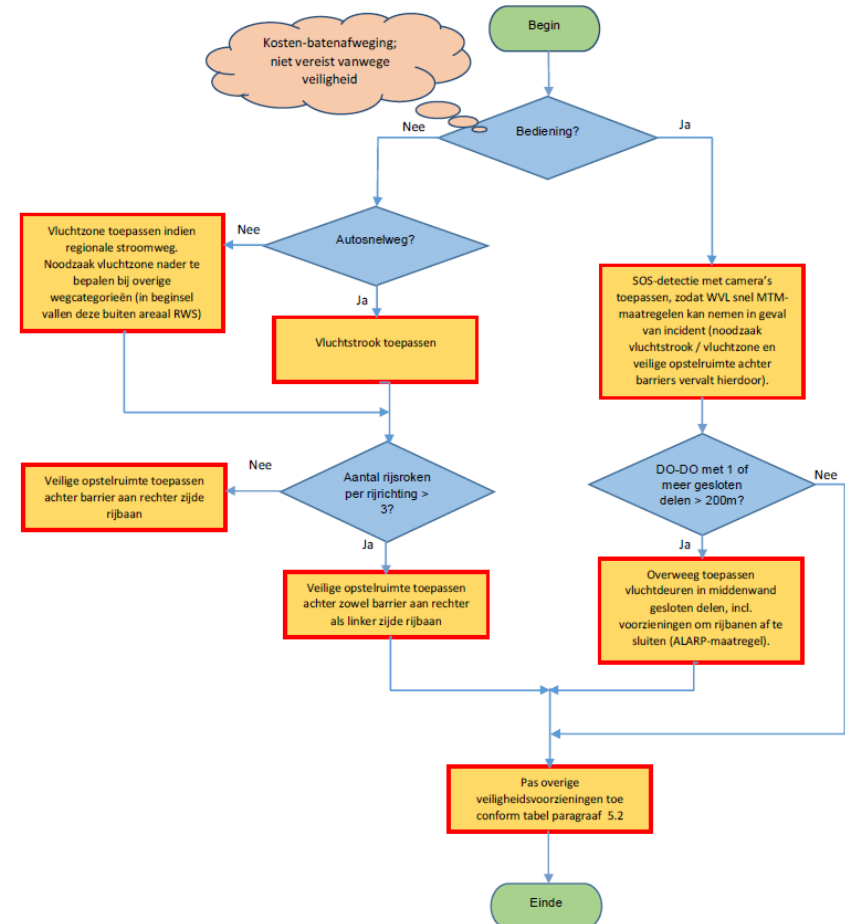
Voorbeeld preventie: objectbediening (2)



- Deze bedieningsfunctionaliteit is ook aanwezig in Warvw-tunnels zonder vluchtstrook.
- Het verschil met Warvw-tunnels is echter dat de bediening niet is gericht op tunnelveiligheid (= verkeersveiligheid + veiligheid bij brand e.d.) maar alleen op verkeersveiligheid.
- De bediening is dus meer vergelijkbaar met die van een spitsstrook (maar dan met betere detectiemiddelen).
- Het bedienconcept is dan ook minder zwaar dan in Warvw-tunnels: "Management by Exception" in plaats van "Management by Awareness".

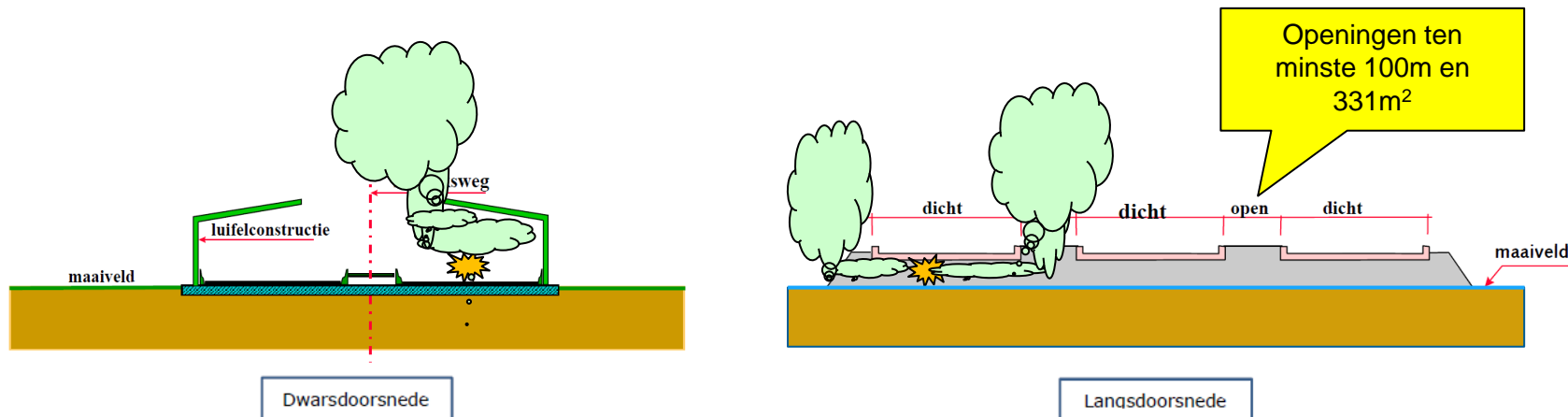
Voorbeeld preventie: objectbediening (3)

- Een dergelijke bediening is in ieder geval niet kosteneffectief bij constructies met een lengte minder dan 1.500 m
- De investeringsbesparing moet opwegen tegen de lifecycle kosten van detectiemiddelen, camera's en de benodigde bedieningscapaciteit (vraagt om maatwerk-afweging per situatie o.b.v. MKBA)
- Vluchtstrook en opstelruimte blijft preferabel.
- Passieve veiligheid is beter dan actieve veiligheid



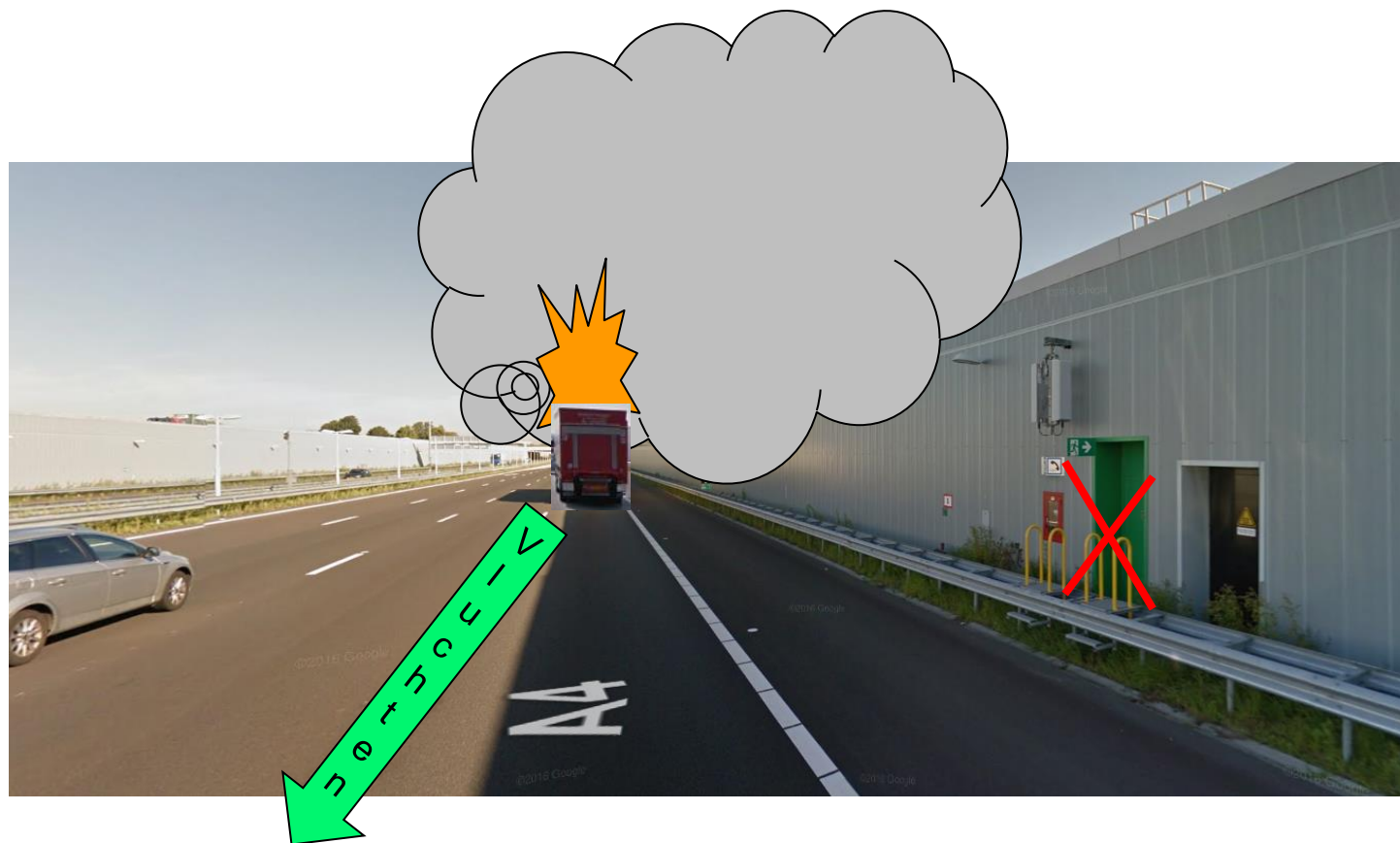
Voorbeeld mitigatie: openingen rookafvoer

- Bij overkappingen < 250m en gedeeltelijk gesloten constructies is mechanische ventilatie zinloos
- Bij gedeeltelijk gesloten constructies, waaronder DODO's, is het echter wel van belang dat bij brand de rook voldoende kan worden afgevoerd, om te voorkomen dat je de facto toch de situatie van een Warvw-tunnel krijgt
- Dus evt. CFD-analyse om aan te tonen dat openingen groot genoeg zijn; spec's voor deze analyse zijn opgenomen in het kader



Voorbeeld ondersteuning zelfredzaamheid: horizontaal vluchten

- Geen vluchtdeuren / vluchtrappen naar het maaiveld → altijd vluchten over de weg zelf en/of naar veilige opstelruimte achter geleiderail / barrier



Voorbeeld ondersteuning zelfredzaamheid: horizontaal vluchten (2)

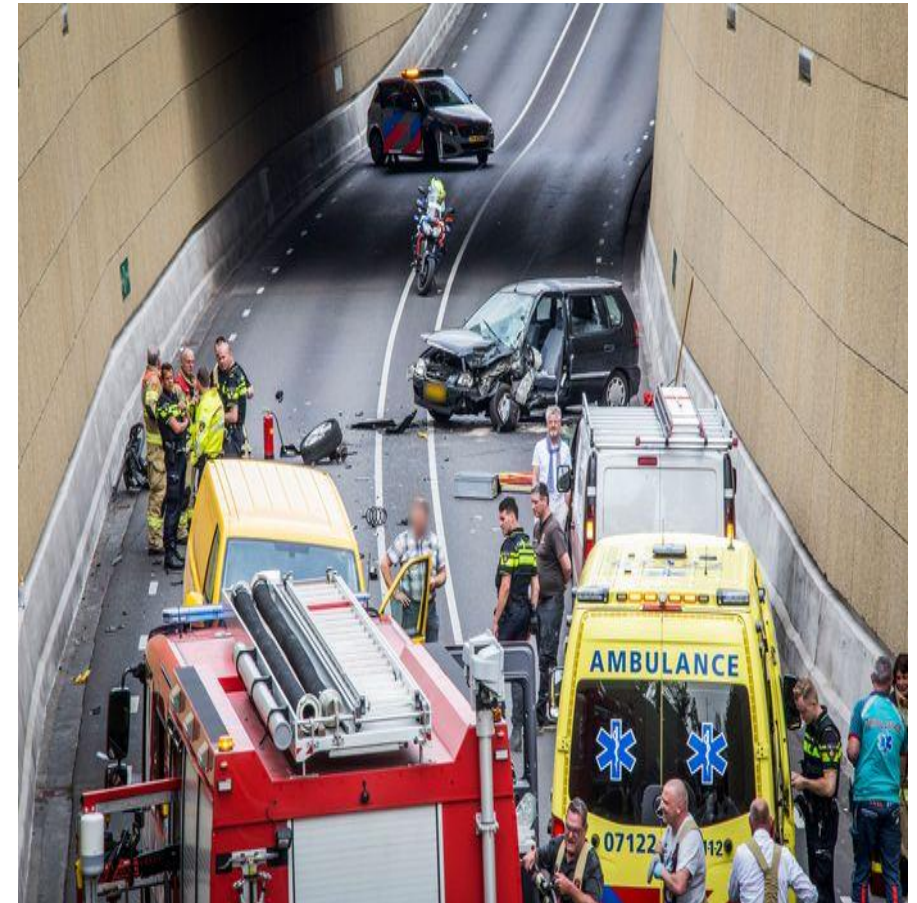
Motivatie:

- Het bieden van een situationeel vluchtconcept is niet mogelijk
- Bij verreweg de meeste incidenten heeft verticaal vluchten geen voordeel of is zelfs contraproductief
- Bij de scenario's waarbij verticaal vluchten wel zin zou hebben (b.v. gevaarlijke gassen / dampen zwaarder dan lucht) zou een trap ook niet effectief zijn, omdat het gevaar niet altijd zichtbaar is en er geen gerichte vluchtinstructies (kunnen) worden gegeven
- Over barrier/geleiderail klimmen en vervolgens omhoog vluchten op trap is lastig voor minder-validen en ouderen



Voorbeeld ondersteuning hulpverlening

- Borgen bereikbaarheid: afwegen of volgende voorzieningen (naast vluchtstrook) nodig zijn:
 - Dienstwegen;
 - Calamiteitendoorsteek tussen rijbanen;
 - Aanvaldeur in gesloten wand van korte overkapping;
 - Toegangsdeur/-servicedeur vanaf maaiveld (trap naar verdiepte weg)
 - Afsluitbomen (als er sprake is van objectbediening vanwege ontbreken vluchtstroken)
- Communicatie: voorzieningen C2000 als veldsterkte-onderzoek uitwijst dat dit noodzakelijk is
- Blusvoorzieningen: nader afwegen (constructie voldoende beschermd tegen brand, gecontroleerd laten uitbranden voertuig)



6. Ervaringen

- Bij de ontwikkeling van het kader is veel gebruik gemaakt van de afwegingen en keuzes bij de planstudie voor de Zuidelijke Ringweg Groningen
- Bij het van kracht worden van het kader zijn de lopende projecten die nog niet waren aanbesteed getoetst en (voor zo ver nog mogelijk) aangepast aan het kader: ViA15 en verdiepte ligging en overkluizing A9 Amstelveen (Badhoevedorp-Holendrecht)
- Verder is het kader toegepast bij planstudie/ontwerp/voorbereiding van: verdiepte ligging N65 Vught, Ring Utrecht, aanpassing Limes-aquaduct (A4), aanpassing Gouwe-aquaduct (A12/A20), aanpassing Dampoort-aquaduct (N57),
- Sinds van kracht worden in 2017 is kader tweemaal geactualiseerd, in beide gevallen relatief kleine wijzigingen. Inhoud lijkt redelijk uitgehard.



Dank u voor uw aandacht!
Vragen?



RONALD MANTE

COORDINATOR STEUNPUNT TUNNELVEILIGHEID
RIJKSWATERSTAAT, MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT

Email: ronald.mante@rws.nl of sttv@rws.nl

www.rws.nl/tunnelsafety



www.linkedin.com/in/ronald-mante-4351b717/