

## VERSLAG KPT-THEMABIJENKOMST HYDROGEN POWERED VEHICLES IN ROAD TUNNELS

Datum	27 januari 2021
Tijd	13.30-15.45 uur
Locatie	online via Teams
Deelnemers	Ruim 100

### **Opening en introductie KPT**

Ben van den Horn opent de bijeenkomst en heet de sprekers en meer dan honderd deelnemers van harte welkom. Hij neemt het programma door, met onder andere twee Engelstalige sprekers. Deze bijeenkomst is georganiseerd in samenwerking met NEN. Het belang van dit onderwerp is gerelateerd aan de ontwikkeling dat de toepassing van waterstof in de toekomst zal uitbreiden, onder meer naar weg- en railverkeer (dat ook door tunnels gaat). Waterstoftoepassingen bieden kansen voor een sleutelrol voor Nederland in de ontwikkeling van een duurzame economie. Uiteraard is het van belang om te bezien wat dit betekent voor tunnelveiligheid. Hoe gedraagt waterstof zich ten opzichte van gas? Zijn bestaande wetten en regels van toepassing op waterstof? Hoeveel onderzoek is er gedaan naar toepassingen van waterstof in het algemeen en in het bijzonder naar waterstof aangedreven voertuigen (door tunnels). Het kennisniveau over deze veiligheidsvraagstukken is nog laag en het doel van vandaag is om inzicht te krijgen in wat er bekend is, nog onbekend is en bekend zou moeten zijn.

De onderstaande presentaties bevatten een link naar pdf-bestanden op [www.kennisplatformtunnelveiligheid.nl](http://www.kennisplatformtunnelveiligheid.nl)

### **Introductie NEN**

Jan Willem van den Berg vertelt over de coördinerende rol van de NEN bij de diverse waterstofprogramma's zoals bij HyTunnel CS en het Waterstof Innovatieprogramma.

### **Overview of the interim results in the Hytunnel CS project**

Presentatie door Prof. Vladimir Molkov (Hydrogen Safety Engineering and Research Centre (HySAFER) Ulster University). Een reeks vragen dienden als kapstok voor de presentatie:

- 1) What can go wrong with respect to hydrogen powered vehicles in road tunnels?
- 2) How likely is it?
- 3) What could be the consequences of an accident with hydrogen powered vehicles in a road tunnel?
- 4) What can be done to reduce the risk of such an accident?
  - i. Preventive measure (vehicle measures, tunnel measures)
  - ii. Mitigation measures (vehicle measures, tunnel measures, incident response)
  - iii. Suppression measures (incident response)
- 5) What are the intermediate new insights gained from the project and what is to be expected in the near future?

- 6) What are the knowledge gaps today with respect to the safety assessment of tunnels used by hydrogen powered vehicles?

De tussentijdse nieuwe inzichten zijn te vinden in de [presentatie](#).

### **Emergency response in the event of hydrogen incidents**

[Presentatie](#) door Christian Brauner (IFA)

In deze presentatie werd ingegaan op waar we staan in het kader van hulpverlening: explosievrije tanks zouden risico's van waterstof aangedreven voertuigen aanzienlijk kunnen verminderen of zelfs elimineren.

Ongeacht het vooruitzicht van aanzienlijk veiligere waterstofvoertuigtechnologieën in de toekomst, kunnen de meeste incidenten met voertuigen op waterstof op dezelfde manier worden afgehandeld als conventionele voertuigen. Er zijn echter enkele bijzondere eigenschappen van waterstof aangedreven voertuigen waarmee rekening moet worden gehouden, hoe om te gaan met een straalvlam (detectie en afhandeling). Ook werd er gepleit voor Objective Standard Operating Procedures. Meer informatie is te vinden in de presentatie.

### **Vragen en antwoorden**

1. Voor zover ik weet, zijn de diameters van Thermal Pressure Release Devices (TPRD) vertrouwelijk en worden TPRD-loze tanks nog niet gebruikt in Hydrogen Fuel Cell Vehicles. In de literatuur staat dat de huidige diameters 2-3 mm zijn, zal dit verder afnemen of zal de TPRD-loze tank in de toekomst worden gebruikt?

*Het team van Molkov onderzoekt een andere opbouw van de waterstoftank waardoor waterstof op een gecontroleerde manier door de wand zal lekken en een TPRD niet meer nodig zal zijn.*

2. Kan het Pressure Peak Phenomenon (PPP) optreden in open of semi-gesloten parkeergarages of alleen in gesloten parkeergarages?

*De PPP is geen thema in tunnels maar kan wel aandachtspunt zijn voor parkeergarages. Bij het activeren van de TPRD, komt er zoveel waterstof vrij in een kort tijdsbestek, dat er een piek in de overdruk kan ontstaan. In een afgesloten ruimte zonder ventilatie of een opening, kan dit fenomeen optreden. Als een TPRD geactiveerd wordt, ontstaat er een fakkel. Hoe groter de diameter van de TPRD, hoe meer waterstof er uitstroomt en hoe groter en langer de fakkel. De veiligheidsmaatregel TPRD brengt dan zelf ook risico's met zich mee. In de literatuur wordt geschreven dat de diameters nu kleiner zijn (2-3 mm in plaats van 6 mm). Molkov zegt dat de diameter zelfs kleiner moet zijn dan 1 mm.*

3. Mijn conclusie na de presentatie van Vladimir Molkov is dat de oplossing (voor veilige tunnelpassages) zit in het ontwerp van de tank van de waterstofvoertuigen en niet zozeer in de maatregelen die in de tunnel worden genomen. Is dat correct?

*Ja, dat is juist*

### **Experiment waterstofbussen in een Rijkstunnel**

Presentatie door Bert Staat (RWS West Nederland Zuid) en Tineke Wiersma (RWS Grote Projecten en Onderhoud) waarin werd ingegaan op wat er zoal bij komt kijken voordat er door de tunnel gereden kan gaan worden met waterstofbussen. Het gaat hier om een buslijn waarop standaard elektrische bussen met gekoppelde Range Extenders, c.q. een aanhangwagen met waterstoftanks en brandstofcel. Vanwege het nieuwe concept was een type goedkeuring van de RDW noodzakelijk. In de presentatie werden de hoofdvragen van Rijkswaterstaat beantwoord: blijft de tunnel voldoen aan de veiligheidseisen en wat zijn de effecten van een waterstofbrand op de constructie van de tunnel? Aan het eind van de presentatie werd geconcludeerd dat er is vervolgonderzoek nodig, en dit is in gang gezet. RWS volgt de onderzoeken in Europa.

Op verzoek van de RWS sprekers worden de betrokken veiligheidsregio's gevraagd om te reflecteren.

#### Peter Gruijthuijsen, Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid, risicobeheersing en omgeving veiligheid

Peter is betrokken geweest bij het verzoek van Connexxion te gaan rijden met waterstofbussen. Hierin is meegenomen de stalling van de voertuigen en de reparatie van voertuigen in de garage van Connexxion in Heinenoord. Hij heeft over het rijden door de tunnel contact gelegd met RWS en Rebel. Onder andere is gesproken over de gevolgen bij een mogelijk incident en hoe te handelen. In het advies is duidelijk aangegeven dat gezien de geringe bewegingen die met 4 bussen op een dag gemaakt worden, het risico aanvaardbaar is, maar wel onderzocht moet worden. Gedurende de tijd dat de proeven plaats gaan vinden zullen er misschien inmiddels meer waterstof voertuigen gaan rijden. Genoemd is de verhoging van het groepsrisico, dit is geen grenswaarde, maar een oriënterende waarde. Het Bevoegd Gezag Barendrecht blijft verantwoordelijk voor instemming met de maatregelen. Via E-learning worden de chauffeurs voorbereid op het rijden met waterstofbussen.

#### Richard Knauf, Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond

Richard merkt op dat één van de voorwaarden was dat alle betrokken busploegen moeten weten wat te doen bij een incident. Vanwege COVID is de E-learning-tool ingezet, zodat op het moment van rijden alle ploegen voorzien waren van informatie. In de voorwaarden van de Minister is dit ook opgenomen. We moeten leren van incidenten en kijken wat dat voor de toekomst betekent als er meer met waterstofbussen door tunnels gereden gaat worden. Door onder andere het bijwonen van webinars als deze, weten en leren

### **Vragen en antwoorden:**

1. Was er een nieuwe openstellingsvergunning nodig om het experiment te laten starten?  
*Voor deze proef was er geen nieuwe openstellingsvergunning nodig.*
2. Wat is er in de type goedkeuring geregeld met betrekking tot brand en explosies?  
*Er wordt gekeken naar eigenschappen, regels. Bijzonder was dat dit extra gekeurd moest worden door de*

*RDW i.v.m. bijzonder vervoer.*

3. Er wordt gewezen op een [webinar](#) waterstofbus van de Brandweer Zuid-Holland Zuid:
4. Is in de QRA van een categorie D tunnel of van een categorie C tunnel uitgegaan?  
*Er is uitgegaan van de situatie voor de renovatie, pas na de renovatie wordt de tunnel een categorie C-tunnel. van de situatie voor de renovatie, pas na de renovatie wordt de tunnel een categorie C-tunnel.*
5. We hebben nu de Heinenoordtunnel besproken, maar aangezien waterstof een vlucht aan het nemen is in zowel personenauto's en naar verwachting ook vrachtwagens is dit een zeer beperkt onderzoek. Zijn er dan ook tunnels waar waterstof aangedreven voertuigen verboden zijn?  
*Er is geen verbod bij RWS-tunnels, misschien wel bij stadstunnels. Tunnelcategorisering richt zich alleen beperkingen van bulktransport van gevaarlijke stoffen door wegtunnels. Uit een onderzoek voor het Hytunnel-project is gebleken dat in Noorwegen op veerboten geen waterstofbussen worden toegelaten.*
6. Zijn er protocollen bij stranding van een waterstofbus in een tunnel?  
*Er zijn inderdaad protocollen uitgeschreven. Het punt van herkenbaarheid van de aandrijfvorm deze bussen speelt hierbij een rol.*
7. In hoeverre heeft men zicht op personenvoertuigen op waterstof die door de tunnel rijden?  
*De aandrijfvorm van personenauto's die door wegtunnels rijden is voor de tunneloperator niet herkenbaar.*
8. Hoe zit het met het vervoer van hogedruk waterstofcilinders (Dus niet per definitie voor het aandrijven van het voertuig, maar bulktransport van het waterstof)? Is dat toegestaan?  
*Dit betreft geen bulktransport en dat is onder voorwaarden toegestaan.*
9. Er wordt een link in de chatbox geplaatst over [vijftig nieuwe waterstofbussen](#) in het openbaar vervoer.

### **Afsluiting**

Ben bedankt de sprekers voor hun informatieve presentaties en het beantwoorden van de vragen en de deelnemers voor hun bijdrage en sluit de bijeenkomst.

De volgende bijeenkomsten worden dit jaar verwacht:

- Betonproblematiek (brandwerendheid betonconstructies);
- Smart mobility (in het bijzonder zelfrijdende auto's in tunnels);
- Bouwen over spoor;
- Impact op railtunnels van het programma hoogfrequent spoor en automatische treinoperatie;
- Incidentbestrijding en -evaluatie;
- Evaluatie vluchtconcepten voor wegtunnels;
- Innovaties in tunnel technische installaties.

In de pauze is via een Wordcloud geïnventariseerd aan welke kennis op gebied van tunnelveiligheid er behoefte is in 2021 bij de doelgroep en aan het eind van de presentatie is ook nog feedback

gevraagd. U vindt het achter deze [link](#). Hieronder ziet u een plaatje met een analyse van de Wordcloud.

