

Verslag Community of Practice waterstof 5 oktober 2023

Opening

Lector Energie- en transportveiligheid Nils Rosmuller opent de vergadering. Hij heet de deelnemers, circa 35, van harte welkom bij de tweede Community of Practice Waterstof van 2023. Nils vertelt dat de presentatie van Jacques Dam komt te vervallen, omdat Jacques ziek is. Daarnaast zal Thed van Harn per 1 januari 2024 het secretariaat van de CoP Waterstof gaan overnemen van Tom Hessels. Ook doet Nils de oproep aan de deelnemers: meld jezelf aan als spreker mocht je een onderwerp te presenteren hebben. Alleen zo houden we de Community of Practice levend.

Onderwerp 1: Waterstofincidenten in besloten ruimtes.

Margreet Spoelstra houdt een presentatie over het recent verschenen rapport [waterstofincidenten in besloten ruimtes](#). Margreet vertelt dat rapport oorspronkelijk als doel had om te gaan over waterstofauto's in parkeergarages. Gedurende het onderzoek kwam ook veel informatie over tunnels naar voren, zodoende is het onderwerp enigszins verbreed.

Margreet presenteert als eerste de context van het onderzoek. In de NEN-norm over parkeergarages was veel discussie over de verschillende alternatieve brandstoffen, met name over waterstof. Voor het onderwerp waterstof was daarom een aparte werkgroep in het leven geroepen. Margreet heeft daarbij kennis aangedragen aan deze NEN-werkgroep, maar het NIPV nam geen zitting in de normcommissie. Wel gaf de discussie daar aanleiding voor het onderzoek wat Margreet nu gaat presenteren.

Margreet heeft zich in haar onderzoek gericht op een vijftal ongewenste gebeurtenissen: een waterstoffakkel, een explosie van de waterstoftank, een vuurbal, brokstukken en explosie van de waterstofwolk. De effecten van deze gebeurtenissen hebben geleid tot de centrale onderzoeksvraag: *is de draagconstructie van een parkeergarage bestand tegen warmtestraling en/of overdruk als een waterstoftank faalt?*

Vervolgens gaat Margreet in haar presentatie dieper in op deze vijf ongewenste gebeurtenissen. Als eerste richt zij zich op de effecten van een waterstoffakkel. De hitte van de fakkel in combinatie met de tijdsduur van de fakkel is onvoldoende om de constructie van de parkeergarage te doen falen.

Als tweede vertelt zij over een explosie van een waterstoftank. Belangrijk is daarbij te weten dat de vezels van de tank hun kracht verliezen door opwarming waardoor de tank explodeert. De inhoud van de waterstoftank zelf warmt niet op. Een groot gedeelte van de explosie wordt door de auto zelf geabsorbeerd. Wordt deze in de context van een parkeergarage geplaatst, is de verwachting dat de explosie een lokaal karakter heeft met mogelijk lokale instorting. De gedachte daarbij is dat de parkeergarage niet voortschrijdend zal instorten.

Als derde richt Margreet zich op de vuurbal. Deze ontstaat als de tank open barst. De vuurbal is zeer heet, boven de 2000 graden Celsius. De verwachting is echter niet dat de vuurbal de constructie doet falen: daar is de tijdsduur van de vuurbal te kort voor.

Als vierde richt Margreet zich op de brokstukken. In de open lucht blijft het grootste deel van de brokstukken na een explosie tot binnen enkele tientallen meters afstand van de bron, waarbij een deel van de brokstukken mogelijk meer dan honderd meter ver terecht zal komen. In een parkeergarage zal de parkeergarage door de brokstukken naar verwachting niet dermate beschadigen dat deze instort.

Als vijfde richt Margreet zich op de explosie van een waterstofwolk. De verwachting is dat overdrukeffecten door een dergelijke explosie pas bij meer dan vijftien volumeprocent waterstof zijn te verwachten. Voor een parkeergarage is hier geen literatuur over te vinden. Als zij dit vergelijkt met een tunnel, is te verwachten dat er door de lagere plafondhoogte in een parkeergarage een hogere overdruk ontstaat, maar doordat de drukgolf meer mogelijkheden tot verspreiding heeft, hierdoor juist een lagere overdruk optreedt die minder lang standhoudt. Margreet geeft aan dat zij, op basis van haar expert judgement, verwacht dat de explosie van een waterstofwolk, door verspreiding van het gas, geen lokaal karakter meer heeft, waardoor het instorten van de parkeergarage niet uit te sluiten valt. Hierop presenteert Margreet een samenvatting van haar onderzoek, welke terug te vinden is in de slides. Als laatste presenteert Margreet de vergelijking met LPG. De doorwerking op de parkeergarage van de effecten van LPG zijn vergelijkbaar met de effecten van waterstof.

Felix van der Meijden vraagt of de vormgeving van de parkeergarage medebepalend is voor de effecten van de waterstofwolk?

Margreet geeft aan dat de tabel uit haar presentatie een ideale mengverhouding weergeeft. In de praktijk zal het wisselend zijn: er kunnen hogere of lagere concentraties zijn. Het is afhankelijk van de parkeergaragekenmerken, zoals hoogte, lengte van de parkeergarage versus breedte, wel of geen ventilatie en hoe de wolkverspreiding zal zijn wat de effecten zullen zijn van de wolkexplosie.

Ellen Killian vraagt wat er gebeurt als er in de toekomst waterstofauto's met een grotere tankinhoud komen? Wanneer kan dit leiden tot andere effecten?

Margreet antwoordt dat zij verwacht dat er eerder andere type tanks worden ontwikkeld dan dat er grotere tanks of hogere drukken worden gebruikt.

Nils Rosmuller vraagt wat de effecten zullen zijn als de tankinhoud wel toeneemt?

Margreet verwacht dat de fakkel dan nog steeds geen groot effect zal hebben op de constructie.

Frank Mietes vraagt of er iets te zeggen is over de kans op een explosie van een waterstoftank? Hoe groot is die kans dat dit gebeurt met een TPRD beveiliging?

Margreet antwoordt dat er nog veel wordt gediscussieerd over de faalkans van TPRD's, waarbij de kansen op falen nog grotendeels onbekend zijn.

Folkert van der Ploeg zegt dat zij in Twente een incident hebben gehad waarbij een kunststof gasfles is geëxplodeerd. Het onderzoeksrapport hiernaar zit bijgevoegd bij het CoP verslag. Daarnaast vraagt Folkert hoe het zit met de werveling van het waterstofgas in parkeergarage? Hij kan zich voorstellen dat dit leidt tot detonatie.

Margreet antwoordt dat detonatie zorgt voor nog grotere overdrukken, maar dat zij geen onderzoek heeft gedaan naar versnelling van de waterstofvlam door objecten aan het plafond.

Jetty Middelkoop geeft aan dat het wellicht goed is om te noemen dat de besloten ruimte zoals benoemd in het NIPV rapport een andere is dan de definitie van besloten ruimtes uit de Arbowet. Margreet dankt Jetty voor haar aanvulling en gaat kijken hoe zij dit in het rapport kan toevoegen.

Cees Smit geeft aan dat hij zich zorgen maakt om parkeerdekken in ferries / RoRo-schepen, omdat hier veel mensen in de dekken boven de auto's zitten. Margreet antwoordt dat zij hier niet naar gekeken heeft.

Afsluiting

Nils Rosmuller sluit de vergadering. Hij bedankt Margreet voor haar bijdrage en de deelnemers voor hun actieve participatie. Nils doet nogmaals de dringende oproep toekomstige onderwerpen voor de CoP aan te dragen bij het secretariaat van de CoP (Theed.vanHarn@nipv.nl).