

Werkbezoek brandveiligheid moderne voertuigen Noorwegen



Nederlandse Academie voor
Crisisbeheersing en Brandweezorg
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2023

Auteur(s)	T. Hessels, N. Rosmuller
Contactpersoon	T. Hessels
Datum	05-10-2023
Foto's	T. Hessels

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

Inhoud

Congresdag 1: Fire in Vehicles	4
Congresdag 2: Fire in Vehicles	8
Ingestuurde vragen	12

Congresdag 1: Fire in Vehicles

Op 24 en 25 april 2023 vond het Fire in Vehicles congres plaats in Stavanger, Noorwegen. Hieronder presenteren wij onze belangrijkste bevindingen van de verschillende presentaties.

Openingsceremonie

Nina Kristine Reitain, CEO van RI.SE Fire Research in Noorwegen, opent het congres. Zij gaat in op de raakvlakken tussen tunnelveiligheid en branden in voertuigen. Ze stelt dat het daarom goed is dat beide congressen achter elkaar worden gehouden in Stavanger. Vervolgens stelt ze dat een gebrek aan kennis kan leiden tot angst en uiteindelijk het hinderen van de uitrol van nieuwe brandstoffen. Kennis ontwikkelen, en met name kennis delen, is essentieel om een goed beeld te krijgen van de veiligheidsrisico's. Elke brandstof heeft daarbij zijn eigen brandrisico, maar één ding is volgens Nina zeker: alle brandstoffen branden 'goed'.

Daarna gaat zij in op de positie van Noorwegen op het gebied van alternatieve brandstoffen. Noorwegen is op dit moment wereldleider in de transformatie naar alternatieve brandstoffen. De eerste ferry is inmiddels op vloeibaar waterstof gaan varen en volgend jaar verwacht men het eerste schip op ammoniak in de vaart te nemen. Tachtig procent van de nieuw verkochte voertuigen is inmiddels elektrisch. Het blijft desondanks nodig om kennis te ontwikkelen over de (nieuwe) risico's en hoe deze risico's te verminderen.

Nina sluit af met de oproep om samen te werken om de veiligheid verder te verhogen.

Keynote: Vehicle fire suppression systems – retrospect, current and future regulation initiatives Fredrik Rosén, Dafo Vehicle Fire Protection, Sweden

Fredrik Rosen van Dafo Vehicle Fire Protection uit Zweden presenteert verschillende opties voor brandbestrijdingsoplossingen ingebouwd in zware voertuigen, zoals bussen en vrachtwagens. Aanleiding om deze te ontwikkelen waren twee dodelijk busbranden, een in 2005 in Texas en een in 2008 in Duitsland. Fredrik licht toe hoe de regelgeving rondom brandveiligheidssystemen in deze voertuigen, de UNENE regulation 107, en de testen van effectiviteit van deze systemen tot stand zijn gekomen. Er zit een leemte tussen deze internationale regelgeving en de praktijk: UNECE zou moeten worden overgenomen, maar in de praktijk doet niet elk land dit. Ook in Nederland zou deze wetgeving van toepassing moeten zijn op nieuwe bussen.





Fredrik gaat vervolgens in op nieuwe brandstoffen. Met name de lithium-ion batterij is in opkomst, met de thermal runaway als grootste risico. Er zijn volgens hem nog geen blusmiddelen om een thermal runaway te bestrijden; de enige manier om de situatie onder controle te brengen is om de batterij gedurende langere tijd met water koelen. Vroegtijdig ingrijpen kan daarbij wel de uitbreiding van een thermal runaway inperken.

Regelgeving gaat zich nog aan deze nieuwe ontwikkelingen in brandstoffen aanpassen, maar loopt altijd achter. Tot die tijd blijft veiligheid in handen van busoperaters en ontwikkelaars van bussen.

Keynote: A guide concerning “Risk assessment and handling of fire in Lithium-ion batteries”

Kjetil Solberg presenteert de werkzaamheden van DSB, The Norwegian Directorate for Civil Protection. Allereerst vergelijkt hij branden in elektrische voertuigen met branden in conventionele voertuigen. Uit data uit Noorwegen van recente jaren blijkt dat de kans op een brand in conventioneel aangedreven voertuigen (ICE) vijf à zes keer hoger is dan in batterij elektrisch aangedreven voertuigen (BEV). Deze getallen houden geen rekening met zaken als veroudering van voertuigen.

Hij neemt de deelnemers vervolgens mee in de ‘guideline’ lithium-ion branden van de DSB. Hij vertelt daarbij over de verschillende risicoclassificaties van lithium-ion branden die de DSB hanteert. Deze zijn terug te vinden op onderstaande afbeelding; het hele rapport is te vinden via [deze](#) link.

Fire in lithium-ion batteries			
Risk levels			
			
LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4
Fires in smaller LIB	Fires in larger LIB	Fires in larger LIB, in confined spaces	Fires in larger LIB on board a vessel or in a larger building
<ul style="list-style-type: none"> • Mobile telephones • Electric bicycles • PCs • Electric scooters 	<ul style="list-style-type: none"> • Electric cars • Electric buses • Electric commercial vehicles • Electric plant machinery and battery banks for charging the above. 	<ul style="list-style-type: none"> • Electric car in garage • Energy storage, container (ESS) • Battery storage in homes and industry 	<ul style="list-style-type: none"> • Fully electric or hybrid vessels • Buildings with large battery systems, e.g. hospitals or industry
Low risk	Low to medium risk	Medium to high risk	High-risk
Extinguishing can be carried out by civilians, provided that these are not exposed to hazardous gases from the fire. The fire services should control the incident.	Extinguishing must be carried out by the fire services. Can require large amounts of water (over 10 000 litres) and intervention over time.	Extinguishing will require appropriate expertise in the form of training in battery fires.	Extinguishing will require expertise from specially trained fire crews in the form of RITS-group or CBRNE unit that has undergone, training in, and has practiced, handling of battery fires. A specialist group must be set up. Resources must be called in.

Afbeelding 1 Noorse lithium-ion brandclassificaties (bron: [DSB, 2021, p.10](#))

DNB ziet risico's rondom de handel van tweedehands accu's van elektrische auto's, en heeft een campagne gestart samen met relevante partijen om bewustwording van de risico's te creëren. Doelgroep van de campagne zijn autogarages en autodemontagebedrijven, maar ook burgers. Daarbij heeft een burger als privépersoon minder verantwoordelijkheden (wettelijk gezien) als het gaat om de verkoop van tweedehands batterijen dan commerciële bedrijven.

Experimental investigation of the HRR of modern ICE vehicles

Jean Baptiste van Efectis vertelt over het brandvermogen van voertuigen over de jaren heen. Voertuigconfiguraties zijn veranderd: ze zijn groter, wegen circa 200 kilo meer en bevatten meer polymeren. Daarmee verandert ook het brandgedrag. Omdat er geen recente Heat Release Rate (HRR)-waardes beschikbaar waren, zijn er bij Efectis testen uitgevoerd met twee identieke Renault Talismans: een test zonder diesel in de tank en een met tot twee derde gevulde tank. De heat release rate daarbij was ongeveer 6MW. Ontbranding van de diesel vond plaats circa 30 minuten nadat de tank was gebarsten. Lastig met deze cijfers (en die uit vergelijkbare onderzoeken) is dat veel parameters invloed hebben op de brandontwikkeling, zoals gebroken ramen. Overigens breken de ramen van de moderne auto's sneller dan die van oudere voertuigen.

Fire, Due to Improper Maintenance

Bob McKay presenteert een incidentonderzoek van brand in een *road train*: een vrachtwagen met meerdere opleggers. Er blijkt een ontwerpfout te hebben gezeten in de remkamer van de trucks: verkeerd laswerk. De combinatie van deze fout samen met onwetendheid daarvan tijdens het onderhoud heeft enkele branden veroorzaakt.

An Analysis of Cabin Exhauster Vents and Body Structure Pass-Throughs in Post-Collision Vehicle Fires

Deze presentatie, vooraf opgenomen en in de zaal afgespeeld, gaat over onderzoek naar de luchttoevoeren in voertuigen en hoe deze bijdragen aan brandontwikkeling. Deze luchttoevoeren, die zich meestal aan de achterzijde van het voertuig bevinden, laten de lucht weer naar buiten die via het ventilatiesysteem het voertuig inkomt.

Het onderzoek heeft gekeken naar het verouderingsproces van deze ventilatieopeningen. Vaak breidt brand zich na een ongeval via deze openingen uit vanuit andere delen van het voertuig naar het passagiersgedeelte. Dat betekent, dat als de kwaliteit van deze openingen, die vaak brandwerend zijn uitgevoerd, niet goed is, branduitbreiding mogelijk is of sneller gaat.

Conclusie van het onderzoek is dat de geteste ventilatieopeningen niet voldoen aan brandpropagatie-eisen, wat vooral problematisch kan zijn in ruraal gebied waar de opkomsttijden van de hulpdiensten lang zijn. Daarbij stellen de onderzoekers dat door beter ontwerp branduitbreiding kan worden beperkt.

Fire safety of Zero Emission Buses depots: fire prevention and incident response

Presentatie van Nils Rosmuller over het onderzoek van het NIPV naar de brandveiligheid van [zero-emissie busdepots](#).

Development of toxicity assessment method for bus interior materials

De onderzoekster heeft onderzoek gedaan naar de risico's van gassen die vrijkomen bij brand in het interieur van een bus. Inzicht in dit brandgedrag helpt te bepalen wat de overlevingsmogelijkheden zijn van passagiers. De rook is een belangrijke oorzaak van doden bij busbranden.

Er is geen standaard voor het testen van de soort materialen gebruikt in bussen. Dat is vreemd, gezien die er voor vliegtuigen en treinen wel zijn. Daarom heeft zij een eigen testmethode opgesteld.

Daarnaast is er ook onderzoek gedaan naar verspreiding van branden in bussen. Daarvoor is een CFD-model gemaakt. Daarbij is gebruikgemaakt van de data uit de experimenten over brandgedrag.

Fire safe bus interior materials – flame retardants and the effect on smoke production and smoke gas toxicity

Anna Sandinge heeft onderzoek gedaan naar de brandveiligheid van businterieur.

Toevoegen van brandvertragers aan het interieur vermindert de brandsnelheid, maar zorgt voor een toename van rookontwikkeling.

De regeling uneceR107 is bedoeld om motorbranden bij bussen te beperken, en om passagiers de kans te geven om tijdig uit de bus te vluchten bij brand. De uneceR118 is bedoeld voor interieur, maar geldt alleen voor treinen en dus niet voor businterieur. In uneceR118 staan maatregelen voor en eisen gesteld aan vlamvertragers, vullers en antidrupmaterialen. Het probleem hiervan is echter dat juist deze materialen de toxiciteit van de rook fors doen toenemen. En juist de rook veroorzaakt weer slachtoffers bij brand, en niet zozeer de vlammen.

(Fire) statistics on incidents with alternative fuel vehicles in The Netherlands Tom Hessels NIPV

Presentatie van Tom Hessels naar [de database van het NIPV over incidenten met alternatief aangedreven voertuigen](#).

Fire suppression and manual firefighting of battery electric vehicle fires on ro-ro ships

Jonatan Gehandler presenteert over de verschillende tests die RISE heeft gedaan naar de branduitbreiding van elektrisch voertuigen op roroschepen. Daarbij is gekeken de radiatiestraling van de voertuigen naar de zijkanten. Daarnaast zijn er testen gedaan met verschillende blusmiddelen. De onderzoekers concluderen dat de sprinkler aan boord van dergelijke schepen niet anders hoeft te zijn voor elektrisch voertuigen dan voertuigen met conventionele aandrijving.

Large-scale tests of firefighting technologies for extinguishing electrical vehicles on board of ro-ro ferries

De onderzoekers gaan in deze presentatie in op het ELBAS-onderzoek. Zij geven aan dat zij veel promotievideo's hebben gezien over diverse blusmethodes, maar dat er behoefte was aan daadwerkelijke tests. Daarom zijn er verschillende blusmethodes getest op een gesimuleerd rorodek. Het bleek dat een blusdeken geen invloed had op de temperatuur van de batterij. Invasieve methodes zoals een bluslans werkten wel, maar het was lastig de bluslans te positioneren. De Rosenbauer battery piercing tool bleek erg lastig om in te zetten, maar een mobiele sprinkler bleek effectief in het beperken van de branduitbreiding. Met een watermist kon snel ingegrepen worden, en kon het water de batterij bereiken en koelen. Dit kan echter verschillen per auto.

De uiteindelijke incidentbestrijdingsstrategie bij een brandende BEV aan boord van een roroferry zou volgens de auteurs moeten bestaan uit een tweetraps-aanpak:

- > De vlammen van het brandende elektrisch voertuig afhalen.
- > De batterij blussen, controleren of stabiliseren.

Congresdag 2: Fire in Vehicles

Car Park Fires: A Review of Fire Incidents, Progress in Research and Future Challenges

Christoph Meraner geeft een toelichting op de Noorse data over voertuigbranden en branden in parkeergarages. De focus ligt bij brandpreventiemaatregelen in parkeergarages op materiële schade en niet op levens, omdat er vaak geen levens in gevaar zijn.

Branden in Liverpool en Stavanger laten zien dat branden flink kunnen uitbreiden en grote impact op de omgeving kunnen hebben. De presentator gaat in op enkele grootschalige experimenten die gehouden zijn met meerdere voertuigen. De branduitbreiding in parkeergarages gaat volgens hem niet lineair: de snelheid van branduitbreiding versnelt naarmate de brand groter wordt. Sprinkler-systemen beperken branduitbreiding, ook bij branden in stapelsystemen. Trameni et al (2020) hebben onderzoek gedaan naar branden in parkeergarages met alternatief aangedreven voertuigen. De branddynamiek verandert zodra de ramen breken van een voertuig: vanaf dat punt is er sprake van een snellere branduitbreiding.

Toekomstige uitdagingen zijn steeds grotere voertuigen, en daarmee een groter brandvermogen, alternatieve brandstoffen en een toename van het gebruik van plastics in voertuigen. Uit onderzoeken blijkt dat de HRR van conventioneel aangedreven voertuigen en BEV enigszins vergelijkbaar is.

Toekomst is de zelfrijdende auto, waardoor afstanden tussen auto's zullen afnemen in parkeergarages, omdat auto's zichzelf parkeren. Daarbij komt dat er ook steeds grotere overspanningen in de constructie van de garages zullen zijn, waardoor er minder betonnen pilaren zullen staan en ook daardoor meer auto's dichter bij elkaar komen te staan. Deze factoren dragen bij aan het versnellen van de branduitbreiding.

Posters Corner

Op het congres was ook gelegenheid voor het ophangen van posters en het geven van een mondelinge toelichting aan geïnteresseerden. Dit deed ook Tom, met een poster over de inzet van dompelcontainers en de gebruikte procedure. Andere posters gingen over de volgende onderwerpen:

- > Een nieuwe methode tegen li-ion-brandpropagatie
- > EU-guidelines voor BEV in parkeergarages
- > Battery fires thermal runaway
- > Fire wall design in buses
- > Ventilatie in parkeergarages (1/3 omsloten)
- > Brandveiligheid van bus interieur
- > De brandweerstand van omkastingen van batterijen in BEV.

Fire Suppression Studies on Large Lithium-ion Batteries

In deze presentatie van Underwriters Laboratories is ingegaan op een onderzoek naar verschillende blusmethodes voor branden in grote lithium-ion batterijen. Daarbij is ook

gekeken naar stikstof voor koeling. Bij vroegtijdige release kan stikstof uitbreiding naar andere cellen helpen voorkomen. Ook watermist blijkt te helpen om herontsteking te voorkomen. Bij tests van batterijen op modulenniveau wist stikstof echter geen herontsteking van de thermal runaway te voorkomen en was het nodig de batterij in water onder te dompelen.

Uit onderzoek is gebleken dat meerdere suppressant effectief zijn. Blusmiddel moet daarbij ingebracht worden vlakbij locatie van de thermal runaway. Vroegtijdig uitbreiding voorkomen van de thermal runaway vraagt om inbrengen bij ontstaansgebied. Water is daarbij het beste koelmiddel: het is effectief en ook praktisch, want elke brandweereenheid heeft het bij zich.

Study on Water Injection Methodology Applied to Lithium-Ion Battery Fires

Er is in Zweden onderzoek gedaan naar batterijbranden van verschillende omvang (modules, packs). Daarbij is gekeken hoe er gekoeld kon worden met water ingebracht in het batterijpakket. Daarbij lag de focus op het koelen van de cellen die niet in thermal runaway zaten. Meerdere methodes zijn daarbij getest op losse batterijmodules. Een daarvan was de Cobra Coldcutter. Het is lastig om met de Cobra de juiste cellen te raken. Raak je onbeschadigde cellen, dan krijg je additionele cellen in thermal runaway, en daarmee rook en vlammen, tot het water alle cellen heeft bereikt. De Murer bluslans is eveneens getest en werd net als de Cobra effectief bevonden. Met een bijl een gat slaan in een batterijpakket zorgde voor een extra thermal runaway, maar water inbrengen door het gat zorgde wel voor koeling. Wel was meer water nodig ten opzichte van de Cobra en de bluslans.

Daarna zijn er proeven gedaan op een volledig batterijpakket. Volgens de onderzoekers blijkt dat het niet er niet om gaat dat water op de juiste plek wordt ingebracht, maar dat het een goede doorgang kan vinden door het batterijpakket. Ook is er getest met een volledig ontwikkelde voertuigbrand. Volgens de onderzoekers werkte de Cobra ook in dit geval om de brand in het batterijpakket te koelen. Koeling door penetratie kan daarom volgens de onderzoekers werken en op een veilige manier worden gedaan. Er wordt nog gewerkt aan een handelingsperspectief. De onderzoekers doen de oproep om datgene waarmee geëxperimenteerd is in de praktijk te gaan doen en daarvan te leren.

Li-ion battery full scale thermal runaway test: environmental and personnel exposure influence in case of rescue operations

In Italië is onderzoek gedaan naar de effectiviteit van een smeltplaat op een batterijpakket om in geval van thermal runaway water in te kunnen brengen direct in het batterijpakket. Twintig minuten na aanvang van de thermal runaway is gestart met de blussing. Uiteindelijk is er 1700 liter water ingezet voor directe koeling van de batterij.

Analysis of combustion gases and fire water run-offs from passenger vehicle fires

RISE heeft vier brandproeven gedaan om te achterhalen welke gassen bij branden in voertuigen vrijkomen. Ook is er bij deze testen gekeken naar vervuiling van het bluswater. De vier brandproeven betroffen een:

- > BEV zonder batterij (als referentie)
- > conventioneel aangedreven voertuig
- > BEV met batterij
- > los batterijpakket.

Er zijn sprinklers gebruikt om te koelen (activatiegrens 1MW). De sprinklers hielden de brand onder controle. Daarvoor is 11.000 liter water per test gebruikt. Zodra de sprinkler uitging, vond er opnieuw branduitbreiding plaats.

Voor het analyseren van het water is het testvoertuig in een grote 'waterpan' geplaatst, zodat het water behouden bleef voor verder onderzoek. Daarvandaan werd het water via een analyseapparaat weggepompt. De resultaten zijn in meerdere artikelen gepubliceerd.

Fire Performance of a Cryogenic UN-T75 Storage Tank: Phase II – LNG

Er is een brandweerstandtest gedaan met een met ISO UN-T75 container gevuld met 3600 liter LNG. Onder de trein is een burner geplaatst. Vervolgens wordt de opbouw van de tank (dubbelwandig) en de locatie thermokoppels gepresenteerd. Dertig minuten na de start van de brand werd de PRD-activatiedruk bereikt; twee minuten later werd de PRD geactiveerd. Resultaat: er ontstond geen BLEVE, de piekdruk was 12,4 bar en de PRD werkte zoals het hoort. De PRD blies daarbij horizontaal af. Dit betekent dat hij afblies naar de naburige tank. De onderzoekers hebben nog geen doorvertaling gemaakt naar een handelingsperspectief voor brandbestrijding

Fire propagation and temperature distribution in the vicinity of CNG fuel tanks during a bus fire

Naar aanleiding van enkele branden in busdepots is onderzoek gedaan naar de TPRD op CNG-tanks met als vraag: wat zijn de karakteristieken van de fakkels die bij dergelijke branden optreden? Om dat uit te zoeken zijn full-scale experimenten gedaan met CNG-bussen. De afblaasrichting van de TPRD varieerde. Na zes minuten stonden de bussen volledig in brand; de TPRD werd geactiveerd na zeven minuten. Na elf minuten waren de bussen grotendeels opgebrand; op dat moment was de TPRD nog aan het afblazen. Na 30 minuten was de brand nagenoeg uit.

De afgeblazen CNG leverde jet flames op tot 20 meter. De afblaasrichting van de TPRD kan volgens de onderzoeken afwijken van hoe deze is geproduceerd: er is geen controle na keuring of de TPRD nog goed staat gericht. Een TPRD zal eenmaal geactiveerd nooit meer sluiten, maar kan wel verder opengaan, doordat het de TPRD-opening verder opengaat door een hogere temperatuur. De uitstroom van CNG kan namelijk de TPRD koelen door expansie van het gas, waardoor de TPRD initieel niet verder open gaat. Maar als de brand in de bus toeneemt, kan de TPRD verder opwarmen, waardoor hij verder smelt en de opening toeneemt, wat zorgt voor een grotere gasuitstroom.

De conclusie van de onderzoekers is dat het brandverloop moeilijk te voorspellen is als gekeken wordt naar tijd tot activatie, richting van de vlammen en fakkels en de omvang van de jet flame.

Hazards of EV's in the built environment and firefighting tactics

Victoria Hutchinson van de NFPA presenteert over de risico's van elektrische voertuigen in de gebouwde omgeving. Daarbij ziet zij dat – los van de brandstof – voertuigen groter en groter worden. Parkeergarages veranderen niet meer als ze gebouwd zijn, en dus neemt de afstand tussen de voertuigen daardoor over de jaren heen af. Te zien valt dat op dit moment elektrische voertuigen vaak in de categorie zware personenvoertuigen vallen, conventioneel aangedreven voertuigen vaak binnen de lichte voertuigen.

Ook zijn in het onderzoek veel data vergeleken van brandkarakteristieken van voertuigbranden. Een belangrijke conclusie is dat de HRR afhankelijk is van veel factoren, zoals de manier waarop het voertuig in brand wordt gestoken, waar het voertuig staat, de voertuigomvang, voertuigsamenstelling (materiaal), brandstof en ventilatieopeningen. Tot nu toe is de conclusie dat conventioneel aangedreven voertuigen 'warmer' branden dan elektrische voertuigen.

Belangrijk in parkeergarages is de snelheid van branduitbreiding: kennis daarvan geeft inzicht in de te verwachten schade. Op dit moment is de consensus dat een voertuigbrand zich in tien minuten kan uitbreiden naar een tweede voertuig en in vijf minuten daarna naar een derde; daarna neemt de tijd van overspringen steeds sneller af.

Op dit moment is er een nieuwe regelgeving (NFPA 88A) in de Verenigde Staten die stelt dat alle parkeergarages (inclusief open) een sprinkler moeten hebben. Ook gaat de NFPA onderzoek doen (inclusief full scale testen) naar branden in elektrische voertuigen en personenbussen.

Fire safety in semi-automatic parking systems

Men ziet in Noorwegen steeds meer semiautomatische parkeergarages. Er is door de toename van auto's meer vraag naar parkeerruimte, wat zorgt voor stapeling in parkeergarages. De verwachting is dat dit soort systemen steeds populairder wordt. De onderzoekers hebben daarom onderzocht hoe (brand)veilig deze systemen zijn.

In Noorwegen moeten volledig automatische parkeergarages (gesloten constructie, niet publiekelijk toegankelijk) een sprinkler hebben. Een van de aanbevelingen van de onderzoekers was dat er een toegang nodig is voor de brandweer. Ook is de oppervlakte van het compartiment geen goede parameter voor brandveiligheid in ontwerprichtlijnen.

Fire safety engineering case study of an electric vehicle car park fire

Er is een CFD-simulatie uitgevoerd naar branden van elektrische voertuigen in parkeergarages. De onderzoekers stellen dat de branduitbreiding van een elektrisch voertuig amper verschilt van die van een conventioneel aangedreven voertuig, evenals de rookverspreiding en temperatuur in de parkeergarage.

Ingestuurde vragen

Vanuit de Community of Practice Batterypacks zijn diverse vragen ingediend voorafgaand aan het congres. Deze worden hieronder beantwoord.

Algemene vragen:

Ricardo Weewer: Zijn er nieuwe ontwikkelingen op het gebied van het brandverloop en -bestrijding, in het bijzonder binnen?

De meest besproken ontwikkeling op het congres was de inzet van de Cobra Coldcutter voor brandbestrijding van branden in een accupakket. Daarnaast was een veelbesproken thema dat brandverloop lastig te vergelijken is bij experimenten onderling: elk experiment wordt namelijk op een andere manier uitgevoerd.

Teun Payens: Zijn er andere inzichten rondom het operationeel optreden bij EV's / li-ion / (ondergrondse en automatische) parkeergarages / bussen?

De meest besproken ontwikkeling op het congres was de inzet van de Cobra Coldcutter voor brandbestrijding van branden in een accupakket. Hier is verder op ingegaan tijdens de presentatie *Study on Water Injection Methodology Applied to Lithium-Ion Battery Fires*. Daarnaast is in meerdere presentaties ingegaan op het feit dat direct inbrengen van water in het batterijpakket een effectieve methode is om propagatie te stoppen.

Zijn er ontwikkelingen rondom de blootstelling en ernst voor milieu, personeel en omstanders / slachtoffers bij een li-ion brand?

Er is alleen gepresenteerd over [dit onderzoek](#) naar vervuiling van bluswater.

Rob van der Linden: Zijn er in Noorwegen incidenten met EV's bij autodemontage-bedrijven en/of shredderbedrijven geweest?

Dit is op het congres niet behandeld. Ook tijdens de gesprekken na afloop van de presentaties is dit niet ter sprake gekomen.

Frank Mulders / Erik Romanesco: Zijn de blusmiddelen op basis van vermiculite of soortgelijke producten effectief bij het bestrijden van voertuigbranden?

Deze zijn niet besproken. Wel is de algemene consensus dat water een effectief blusmiddel is, mits het direct kan worden ingebracht in het batterijpakket.

Folkert van der Ploeg: De vraag die ik heb heeft betrekking op watermist en AAV. Zijn daar al testen mee gedaan?

Dat is op het congres niet behandeld.

Sipke Castelijns: Wij zijn benieuwd naar ervaringen met LEV's. Zijn er data over incidenten?

Deze zijn niet als zodanig op het congres gepresenteerd. Wel zijn tijdens de gesprekken na afloop van de presentaties de zorgen over deze branden uitgesproken, met name met deelnemers uit de Verenigde Staten. De brandweer van New York, aanwezig op het

congres, kampt met een groot aantal branden in LEV's (inclusief dodelijke en gewonde slachtoffers).

Is er al regelgeving of zijn er laadoplossingen of oplossingen voor het bestrijden van incidenten (niet overal liggen dospelgrachten).

Dit is op het congres niet behandeld.

Hetzelfde geldt min of meer voor de zware elektrische voertuigen of mobiele werktuigen. Wat zijn ervaringen of oplossingen voor het veilig laden en stallen en voor de incidentbestrijding?

Deze zijn niet als zodanig op het congres gepresenteerd. Wel zijn tijdens de gesprekken na afloop van de presentaties de zorgen over deze voertuigcategorie uitgesproken dat het handelingsperspectief vooralsnog beperkt is.

Study on Water Injection Methodology Applied to Lithium-Ion Battery Fires

Jetty Middelkoop: Als je een batterypack wilt blussen met een Cobra, waar maak je dan het best en veiligst een entreepunt?

Volgens de Zweden maakt dit niet uit, zo lang water maar door het batterijpakket kan stromen.

Robin Turkenburg: Wat betekent dit onderzoek voor het handelingsperspectief van de brandweer?

De Zweden roepen op de inzet van de Cobra Coldcutter in de praktijk te gaan testen om zo ervaring op te doen, maar een concreet handelingsperspectief konden zij (nog) niet presenteren.

Paul van Dooren: Waar ik benieuwd naar ben is de mening over het penetreren van een batterijpakket van een personenvoertuig (of zwaar voertuig) om daarmee de thermal runaway proberen te stoppen. Wel doen onder welke voorwaarde? Niet doen want?

Hier is verder op ingegaan tijdens de presentatie *Study on Water Injection Methodology Applied to Lithium-Ion Battery Fires*. Een concreet handelingsperspectief is echter niet geboden.

Roy Ummenthum: Wat zijn de mogelijkheden bij zware voertuigen?

Deze zijn niet expliciet besproken. Wel valt te verwachten dat de methode van penetratie ook op dergelijke batterijpakketten zal werken.

Bertran Hallink: Is er een aanvalsplan op basis van dit onderzoek voor branden in EV's?

De Zweden roepen op de inzet van de Cobra Coldcutter in de praktijk te gaan testen om zo ervaring op te doen, maar een concreet handelingsperspectief konden zij (nog) niet presenteren.

Onderzoek Fire, Due to Improper Maintenance

Hans Halsen: Wat zijn hier de brandoorzaken? Wanneer ontstaan deze branden, tijdens het rijden of stonden deze voertuigen al even stil? Welke technische componenten spelen een rol bij het ontstaan van dergelijke autobranden?

Het uitgebreide verslag van dit brandonderzoek is terug te lezen op pagina 49 van de [Conference Proceedings](#).

Hazards of EVs in the built environment and firefighting tactics

Hans Helsen: Mijn vraag hier is: in hoeverre wijken EV-branden af van een reguliere (moderne) autobrand in een bebouwde omgeving?

Tijdens deze presentatie is gesteld dat elektrische voertuigen niet een grotere kans op branduitbreiding hebben. Wel vertonen zij een ander brandgedrag. Hierover valt ook in het Nederlands te lezen in de [NIPV-studie naar elektrische voertuigen in parkeergarages](#).