

TNO-rapport**TNO 2013 R10110****Plan van Aanpak:****'Plattegrond Veiligheid Elektrische Voertuigen
2020'****Behavioural and Societal
Sciences**
Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00
F +31 88 866 30 10
infodesk@tno.nl

Datum	24 januari 2013
Auteur(s)	Mark Bolech Sam van Goethem
Exemplaarnummer	TNO-060-DTM-2013-00220
Aantal pagina's	41 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	4
Opdrachtgever	Formule E-team met medewerking van Ministerie I&M
Projectnaam	PvA routekaart elektrisch
Projectnummer	033.24560/01.10.28

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2013 TNO

Samenvatting

Elke nieuwe technologie brengt vragen over mogelijke veiligheidsrisico's met zich mee. Ook bij de uitrol van elektrische voertuigen komen veel veiligheid-gerelateerde vragen naar boven, waarvan het antwoord niet direct voorhanden is, of enkel op specifieke plekken beschikbaar is. De meeste publieke en private partijen die gezamenlijk de uitrol van EV in Nederland ter hand nemen, hebben zich als doel gesteld om in 2020 200.000 elektrische auto's op de weg te hebben in Nederland. Zij hebben daarom baat bij heldere en eenduidige informatievoorziening en een snelle beantwoording van nieuwe vragen op het gebied van veiligheid.

Tot op heden verzorgt POWER¹ in samenwerking met de voorzitters en secretarissen van de werkgroepen 'Automotive/PEM'², 'Marktpartijen overleg'³ en Overheidsdiensten⁴ de regie op het programma Elektrische Voertuigveiligheid. Deelnemers van de werkgroepen hebben de doelstelling om vanuit eigen taak en rol, efficiënt en effectief te monitoren, analyseren en informatie te delen en indien noodzakelijk kunnen zij interveniëren als het gaat om veiligheid van voertuigen, infrastructuur en gedrag met betrekking tot elektrisch rijden.

Het Formule E-Team (FET), waarin publieke en private partijen samen de uitrol van EV in Nederland stimuleren, heeft de wens uitgesproken om de uitrol van elektrische voertuigen zo voorspoedig mogelijk te laten verlopen, waarbij belemmerende onzekerheden - zoals vragen over de veiligheid - zo veel mogelijk dienen te worden beantwoord.

De 'blinde vlekken' van kennis en informatie in het speelveld van de veiligheid van elektrische voertuigen zijn in deze rapportage in kaart gebracht. Er is een Plan van Aanpak gemaakt hoe deze 'blinde vlekken' kunnen worden weggenomen en wat nodig is om de informatie op het juiste niveau voor alle *stakeholders* beschikbaar te maken. Naast de projectvoorstellen die uit de LEF-sessies voortkwamen wordt een aantal aanvullende activiteiten voorgesteld. De belangrijkste zijn: breed verzamelen van informatie, toepasbaar maken (vertalen), verspreiden en coördineren. Tot slot kan zo nodig ook aanvullend onderzoek op specifieke onderwerpen worden uitgezet.

¹ De POWER werkgroep Veiligheid Overheidsdiensten vervangt de oude FET (Formule E-Team) werkgroep Veiligheid en focust zich m.n. op de regie en het beleid van de overheidsorganisaties. Zij overlegt ook met de verantwoordelijke directies bij de departementen. Opdrachtgever van POWER is het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en het Ministerie van Economische Zaken.

² Beter bekend als de PEM werkgroep Veiligheid van de RAI vereniging. Vertegenwoordigde partijen zijn o.a. de BOVAG, ANWB, RAI vereniging, OEM's, KEMA, DEKRA.

³ Dit is een verzamelgroep van marktpartijen en bestaat o.a. uit energieleveranciers, laadpaalfabrikanten en elektriciteit bedrijven. Periodiek wordt overleg gevoerd wat ook wel het 'marktpartijen overleg' wordt genoemd.

⁴ Lid van de werkgroep Overheidsdiensten zijn de NIFV, RDW, Rijkswaterstaat, ANWB Wegenwacht, VBS, Politie academie, Nationale politie, VNG en TNO.

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
1	Inleiding	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Doelstelling	6
1.3	Doorlopen proces en indeling rapport	6
1.4	Speelveld EV veiligheid	6
1.5	Nieuwe techniek	7
1.6	Nationaal / internationaal	8
2	Verkenning 'Plattegrond Veiligheid EV 2012' - LEF 1 sessie	10
2.1	Inventarisatie vragen	10
2.2	Beantwoording vragen	13
2.3	Prioritering uitkomsten	14
2.4	Plattegrond Veiligheid Elektrische Voertuigen status 2012	14
3	Invulling 'Plattegrond Veiligheid EV' - LEF 2 sessie	17
3.1	V1 Protocollen EV hulpdiensten	18
3.2	V2 Informatievoorziening hulpdiensten	20
3.3	V3 Veiligheid parkeergarages	22
3.4	V4 Regelgeving EV	23
3.5	V5 Gedragingen e-rijders	24
3.6	V6 Laadinfrastructuur en energievoorziening	25
4	Uitvoering 'Plattegrond Veiligheid EV 2020'	26
4.1	Inventariseren beschikbare informatie	27
4.2	Toepasbaar maken van informatie	28
4.3	Toegankelijk maken van informatie, beheer en communicatie	28
4.4	Projectmanagement	28
4.5	Onderzoek	29
4.6	Coördinatie en regie	29
5	Ondertekening	30
	Bijlage(n)	
	A Deelnemerslijst LEF 1 sessie	
	B Deelnemerslijst LEF 2 sessie	
	C Uitwerkingen LEF 1 sessie	
	D Veiligheid EV waarderingstabel	

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Elke nieuwe technologie brengt vragen over mogelijke veiligheidsrisico's met zich mee. Ook bij de uitrol van elektrische voertuigen komen veel veiligheid-gerelateerde vragen naar boven, waarvan het antwoord niet direct voorhanden is, of enkel op specifieke plekken beschikbaar is. De partijen die gezamenlijk de uitrol van EV in Nederland ter hand nemen, hebben zich als doel gesteld om in 2020 200.000 elektrische auto's op de weg te hebben in Nederland. Zij hebben daarom baat bij heldere en eenduidige informatievoorziening en een snelle beantwoording van opspelende vragen op het gebied van veiligheid.

Voor alle belanghebbenden bij de uitrol van elektrisch vervoer is het belangrijk dat overheidsdiensten, marktpartijen, maar ook de Nederlandse burger worden voorzien van juiste en onderbouwde informatie over elektrische voertuigen van onafhankelijke bronnen, waarmee de veiligheid voldoende kan worden gewaarborgd. Met inachtneming van de doelstelling van de Rijksoverheid is het belangrijk dat, in aanloop naar 2020, ook de belangrijkste vraagtekens met betrekking tot veiligheid worden weggenomen.

Tot op heden verzorgt POWER⁵ in samenwerking met de voorzitters en secretarissen van de werkgroepen 'Automotive/PEM'⁶, 'Marktpartijen overleg'⁷ en Overheidsdiensten⁸ de regie op het programma elektrische voertuigveiligheid. De werkgroepen rapporteren aan de organisaties waaruit de leden komen, resp. informeren POWER, die als liaison en toehoorder de werkgroepen volgt. Deelnemers van de werkgroepen hebben de doelstelling om vanuit eigen taak en rol, efficiënt en effectief te monitoren, analyseren en informatie te delen en indien noodzakelijk te interveniëren als het gaat om veiligheid van voertuigen, infrastructuur en gedrag met betrekking tot elektrisch rijden.

Om het doel van de Nederlandse overheid en de werkgroepen goed te kunnen ondersteunen en concrete stappen te kunnen maken door onzekerheden weg te nemen, heeft het Ministerie van Milieu en Infrastructuur TNO gevraagd om een Plan van Aanpak 'Veiligheid Elektrische Voertuigen 2020' op te stellen.

⁵ POWER werkgroep Veiligheid Overheidsdiensten vervangt de oude FET (Formule E-Team) werkgroep Veiligheid en focust zich m.n. op de regie en het beleid van de overheidsorganisaties. Overlegt met de verantwoordelijke directies bij de departementen. Opdrachtgever van POWER is het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en het Ministerie van Economische Zaken.

⁶ Beter bekend als de PEM werkgroep Veiligheid van de RAI vereniging. Vertegenwoordigde partijen zijn o.a. de BOVAG, ANWB, RAI vereniging, OEM's, KEMA, DEKRA.

⁷ Dit is een verzamelgroep van marktpartijen en bestaat o.a. uit energieleveranciers, laadpaalfabrikanten en elektriciteit bedrijven. Periodiek wordt overleg gevoerd wat ook wel het 'marktpartijen overleg' wordt genoemd.

⁸ Lid van de werkgroep Overheidsdiensten zijn de NIFV, RDW, Rijkswaterstaat, ANWB Wegenwacht, VBS, Politie academie, Nationale politie, VNG en TNO.

1.2 Doelstelling

Het Formule E-Team (FET), waarin publieke en private partijen samen de uitrol van EV in Nederland stimuleren, heeft de wens uitgesproken om de uitrol van elektrische voertuigen zo voorspoedig mogelijk te laten verlopen, waarbij belemmerende onzekerheden - zoals vragen over de veiligheid - zo veel mogelijk dienen te worden beantwoord. Doel voor dit rapport is dan ook het in kaart brengen van de 'blinde vlekken' van kennis en informatie in het speelveld van de veiligheid van elektrisch rijden, hoe deze 'blinde vlekken' kunnen worden weggenomen, en wat nodig is om de informatie op het juiste niveau voor alle *stakeholders* beschikbaar te maken. Niet tot de scope behoort een gedetailleerd uitgewerkt projectplan, dit kan een logische volgende stap zijn.

1.3 Doorlopen proces en indeling rapport

In dit rapport zal een beschrijving worden gegeven van het speelveld van elektrische voertuigveiligheid op dit moment (volgende paragraaf), gevolgd door de stappen welke zijn genomen voor het identificeren van de 'blinde vlekken' (Hoofdstuk 2). Een begin voor identificatie is gemaakt in het LEF Future Center van Rijkswaterstaat op 28 juni 2012 (**LEF 1 sessie**) waar de werkgroepen Overheidsdiensten, Automotive en Marktpartijenoverleg (laadinfrastructuur) aanwezig waren. In de sessie zijn openstaande vragen uit de werkgroep Overheidsdiensten behandeld en deels beantwoord door de deelnemers. De (nog) openstaande of deels beantwoorde vragen zijn door de deelnemers geprioriteerd naar urgentie. De uitkomsten van de prioritering zijn uitgewerkt op 30 oktober 2012 door de werkgroep Overheidsdiensten tot zes verschillende projectvoorstellen (Hoofdstuk 3). Op het gezamenlijke *stakeholder*-overleg op 15 november 2012 (**LEF 2 sessie**) zijn de zes projectvoorstellen door de deelnemers verder uitgewerkt en is commitment gegeven voor de betrokkenheid bij de uitvoering. Per voorstel is vervolgens geïventariseerd welke acties nog nodig zijn om tot uitvoering te kunnen komen (Hoofdstuk 3). Vervolgens zijn werkpakketten voorgesteld om de projectvoorstellen te kunnen uitvoeren (Hoofdstuk 4).

1.4 Speelveld EV veiligheid

In deze paragraaf wordt beknopt het hele veld van de Elektrische Voertuig veiligheid besproken. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen veiligheidsonderwerpen die al helemaal in kaart zijn gebracht en onderwerpen die nog onduidelijk zijn en nader bekeken moeten worden.

In het najaar van 2012 reden er zo'n 6.000 EV's op 8.000.000 toegelaten voertuigen en dat aantal zal blijven toenemen. Verschillende partijen in de samenleving (politie, brandweer, gemeenten, auto-reparatiebedrijven, architecten en energiebedrijven) hebben bij hun werkzaamheden te maken met vragen op het terrein van veiligheid. Het is zaak deze vragen voldoende te adresseren en professioneel van antwoorden te voorzien.

Veiligheid heeft daarom bij de uitrol van elektrisch rijden bijzondere aandacht, waarbij we de volgende uitgangspunten hanteren:

Uitgangspunten

- Vertrouwen dat bedrijven hun verantwoordelijkheid op het gebied van veiligheid serieus nemen, dat kan om marketing, risicobeheersing of technische redenen zijn.
- Nederland kent een goed toegankelijk en functionerend 'huis' rondom veiligheid van voertuigen, infrastructuur en gedrag, met partijen als de RDW, SWOV, TNO, KEMA e.d. Dit is de basis voor kennis, monitoren en onderzoek op het gebied van elektrisch rijden.
- Allerlei belanghebbenden schakelen parallel met elkaar om elkaar scherp te houden, elkaar te versterken en ook het programma kwalitatief zo goed mogelijk te ontwikkelen.
- Indien noodzakelijk, zal door de werkgroepen aanvullend onderzoek worden geïnitieerd.

Op basis van de uitgangspunten is het gezamenlijk doel van de werkgroepen rondom veiligheid elektrisch rijden:

Doelstelling

Vanuit eigen taak en rol, efficiënt en effectief monitoren, analyseren en delen van informatie en indien noodzakelijk interveniëren als het gaat om veiligheid van voertuigen, infrastructuur en gedrag met betrekking tot elektrisch rijden.

In het totstandkomingstraject van het PvA 'Plattegrond Veiligheid Elektrische Voertuigen 2020' hebben de eerstelijns hulddiensten een belangrijke rol gespeeld. Vanuit de positieve ervaringen hiermee wordt dringend aanbevolen om zodra zich een nieuwe aandrijftechniek aandient voor veiligheid altijd een vergelijkbare exercitie te doen en hierbij vanaf het begin actief eerstelijns hulpverlening te betrekken.

1.5 Nieuwe techniek

Met de introductie van deels of geheel elektrische aandrijflijnen zijn, voorheen niet aan de orde zijnde veiligheidsonderwerpen, belangrijk geworden. Bij die onderwerpen gaat het zowel om technische risico's die inherent zijn aan de techniek alsook om onbekendheid en onzekerheid bij belanghebbenden, waardoor niet helder is hoe veilig met de nieuwe voertuigen om te gaan in specifieke situaties.

1.5.1 Inherente veiligheid elektrische voertuigen

Elektrische voertuigen of (plug-in) hybride elektrische voertuigen die door de grote voertuigfabrikanten (OEM's) zijn ontwikkeld, hebben een zeer hoog veiligheidsniveau dat op een vergelijkbaar niveau ligt als van conventionele (brandstof)voertuigen. Ook al is er pas weinig ervaring met ongelukken, de grote fabrikanten zijn eenvoudig aan hun stand verplicht om alleen volledig uitontwikkelde en uitvoerig geteste modellen naar de markt te brengen. De inherente nieuwe risico's die door elektrificatie van de aandrijflijn zijn geïntroduceerd zijn door die manier van ontwikkelen uitgebreid onderzocht, ingedamd en gekeurd.

Hierbij valt te denken aan:

- *Kortsluiting*

De accu is te zien als een energie buffer waarin twee stoffen, die met elkaar kunnen reageren, bijeen worden gebracht (meestal ook in fysieke zin dichtbij). Anders dan bij brandstof hoeft er geen lucht meer toegevoerd te worden, omdat dit intern al in ruime mate aanwezig is. Daardoor kunnen bij een grote aan energie (een kortsluiting bijvoorbeeld) snel enorme hoeveelheden energie vrijkomen. In de praktijk betekent dit grote stroomsterktes in een gelijkstroom. Die kunnen, echter, heel goed beveiligd worden met speciale stroomonderbrekers (zekeringen of explosieve onderbrekers met een *airbag*-achtig werkingsprincipe).

- *Hoge spanning op delen van het voertuig*
De typische elektrische aandrijflijn, zoals nu in elektrische voertuigen verkrijgbaar, werkt op een spanningsniveau van 300 à 400 Volt. Dat is zo om bij de gewenste vermogensniveaus geen excessieve stroomsterktes te krijgen. Het spanningsverschil is zodanig dat hier gevaar in schuilt. Bij de OEM producten zijn deze risico's door isolatie, constructiewijze e.d. afdoende ingedamd.
- *Botsbestendigheid van het accupakket*
De schok die een accupakket bij een botsing te verduren krijgt kan leiden tot een interne beschadiging van de accu. Het gedrag van de accu in extreme omstandigheden is (door onderzoek en tests van de toeleveranciers) meestal goed bekend.
- *Geluidsniveau van het elektrische voertuig*
Elektrische voertuigen produceren minder geluid bij lage snelheden in vergelijking met andere voertuigen waardoor ze minder snel worden opgemerkt door bijvoorbeeld fietsers en voetgangers. Toevoeging van geluid bij lage snelheden kan een optie zijn. Wanneer de bestuurder voldoende rekening houdt met het stille karakter van het voertuig, valt dit risico mee.
- *Tewaterlating*
Tewaterlating van elektrische voertuigen is beproefd en blijkt geen grote risico's, voor inzittenden of mensen in de buurt, met zich mee te brengen.

Desondanks blijven er risico's over die niet altijd of niet volledig bekend zijn. Hierbij valt te denken aan zeldzame ongelukken waarbij bijvoorbeeld het accupakket wordt geplet, door een paal of iets dergelijks wordt doorboord, of door een (externe) brand zeer heet wordt. Ook de veiligheid van accupakketten die een botsing hebben doorstaan (en het vaststellen daarvan) is onduidelijk. Juist voor deze rest-risico's kan het samenvoegen van bestaande stukjes informatie (uit fabrikanten of onafhankelijk onderzoek) een beter, gebalanceerd beeld opleveren.

1.5.2 *Onbekendheid en onzekerheden*

Onbekendheid over elektrische auto's speelt in de dagelijkse praktijk een belangrijke rol. Die onbekendheid leidt tot onzekerheden. Het wegnemen van onzekerheden is een belangrijke activiteit om veilig elektrisch rijden op grotere schaal mogelijk te maken.

1.6 **Nationaal / internationaal**

De vragen rondom veiligheid van elektrische voertuigen zoals die in Nederland spelen zijn ook in andere landen van toepassing. Er zijn wel nationale verschillen, bijvoorbeeld door een ander elektriciteitsnet, maar de vragen zijn goeddeels gelijk.

Het is daarom aan te bevelen om de vragen rond veilig elektrisch rijden internationaal aan te pakken. Voor een belangrijk deel gebeurt dit al in bijvoorbeeld Europese overleggen tussen nationale overheden / instanties.

Het goed in beeld krijgen van de Europese overleggen en vervolgcities, die antwoorden opleveren voor huidige nationale vragen omtrent de veiligheid, kan voorkomen dat dingen dubbel gebeuren. Het goed in beeld brengen zou kunnen worden gerealiseerd met een overzicht van internationale en Europese onderzoeksprojecten. Een aantal van dit soort projecten is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Voorbeelden van internationale (EU) projecten die kennis over veiligheidsrisico's van elektrische voertuigen genereren.

Onderwerp	Europese projecten
Cell Materials (Lifetime, Energy Density, Safety)	AMELIE, APPLES, ESTRELIA, EUROLIION, LABOHR, SOMABAT, GREENLION
Develop Integrated Safety Concept (HV, Fire, ...)	GC.SST.2011.7-1 Specific Safety Issues of Electric Vehicles
Post-Crash Treatment of Battery & Vehicle	Opdracht voor uitvoering van EU onderzoeksprojecten met deze onderwerpen zal in 2013 worden gegeven.

2 Verkenning 'Plattegrond Veiligheid EV 2012' - LEF 1 sessie

Wetende dat het speelveld van elektrische voertuigveiligheid divers is, is het voor de Nederlandse Overheid niet noodzakelijk om dit gehele speelveld in detail te kennen. Juist alleen daar waar in de ogen van experts de onzekerheden zitten, versterkt door de – urgente - vragen welke spelen bij de werkgroep overheidsdiensten, zitten de 'blinde vlekken'. Om deze 'blinde vlekken' te kunnen identificeren zijn alle - op dat moment spelende - vragen geïnterpreteerd en deels beantwoord in een eerste LEF sessie.

2.1 Inventarisatie vragen

Ter voorbereiding van de LEF sessie zijn de veiligheid-gerelateerde vragen welke aanwezig waren bij de leden van de werkgroep Overheidsdiensten geïnterpreteerd. In totaal waren dit eenentwintig vragen welke zijn weergegeven in Tabel 2. Om een idee te krijgen van welke veiligheidscategorieën of aspecten van elektrische voertuig veiligheid de vragen betreffen, is een rangschikking gemaakt naar veiligheidscategorie (C, zie paragraaf 2.1.1) en aspect (A, paragraaf 2.1.2.)

Tabel 2: Veiligheid gerelateerde vragen spelend in de werkgroep EV veiligheid Overheidsdiensten voorafgaand aan 28 juni 2012

		C	A
1	Dekken typegoedkeuringseisen de veiligheid van (H)EV's voldoende af?	1	
2	Zodra de nieuwe R100 actief is, dekt deze de veiligheid van EV's behoorlijk goed af. Hoe, echter, om te gaan met kleine series voertuigen? Nieuwe R100 kan erg kostbaar zijn voor MKB's. Hoe balanceren tussen vrijheid voor innovatie & veiligheid?	1	
3	De aankomende nieuwe R100 bevat een test ten aanzien van brandvastheid van een accu. Deze moet max 120s een brand kunnen weerstaan. Wat betekent dit voor veiligheidsprocedures in bijvoorbeeld garages?	3	1
4	Wat gebeurt er als meerdere condities tegelijkertijd een accu verstoren? Bijvoorbeeld schok, verpletting en externe verhitting?	5	1
5	Hoe blus ik een (lithium-ion) accubrand?	5	1
6	In welke mate bepaalt het type lithium-ion accu de intrinsieke veiligheid?	5	1
7	Welke gassen kunnen vrijkomen uit een brandende accu?	5	1
8	Onder welke omstandigheden kan een lithium-ion accu ontbranden? Hoe snel gaat de ontbranding?	5	1

9	De rear-impact botsproef is niet onderdeel van de Europese toelatingsprocedure. Zou dit voor EV's met achterin geplaatste accu wel relevant zijn?	1	2
10	Hoe gedraagt een elektrisch/hybride voertuig zich in botsituaties die niet door de typegoedkeuring zijn afgedekt? (ECE R94/95 gaat tot 56/50km/h)	1	2
11	Is de afwezigheid van geluid een effect dat de verkeersveiligheid beïnvloed voor 4-wielers?	2	4
12	Bestaat er een relatie tussen de toegenomen hoeveelheid verkeersslachtoffers en de elektrificering van 2/3 wielers? (SWOV heeft geconcludeerd dat voor personenauto's dit effect klein is)	2	4
13	Hoe verhoudt de rookwaarde van een modern elektrisch voertuig zich tot de waarde die door TNO in 1999 is bepaald voor een conventioneel voertuig?	3	
14	Wat is de vuurlast bij ontbranding van een modern elektrisch voertuig? Is dat nog steeds 5MW zoals eerder vastgesteld voor een conventioneel voertuig?	3	
15	Kan zich door een faaltoestand tijdens het laden van een elektrisch voertuig een spanningstrecchter vormen? Hoe groot is dit risico?	4	5
16	Aan welke eisen moet de bekabeling van een laadpaal richting een woonhuis voldoen?	4	5
17	Wat gebeurt er als een elektrisch/hybride voertuig in het water belandt? Hoe moet een calamiteitendienst zo'n voertuig benaderen?	5	3
18	Hoe benader ik een verongelukt elektrisch/hybride voertuig? Welke persoonlijke beschermingsmiddelen moet ik gebruiken?	5	3
19	Hoe kan ik 'van buiten' de veiligheidssituatie van een elektrisch/hybride voertuig en zijn accu ná een incident inschatten?	5	3
20	Hoe bepaal ik of een verongelukt elektrisch/hybride voertuig spanningsvrij is?	5	3
21	Welke eisen gelden er voor het plaatsen van een oplaadpunt?	4	5

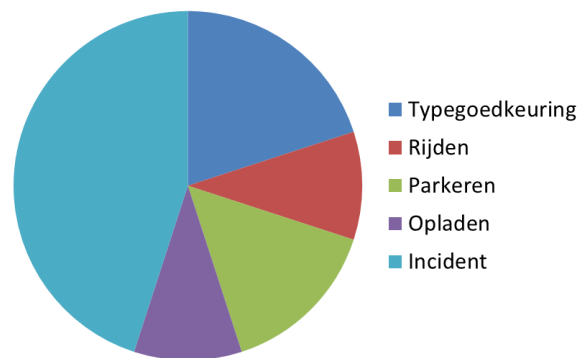
2.1.1 Categorieën

Er zijn vijf veiligheids categorieën gedefinieerd, die betrekking hebben op het voertuig voordat het op de markt terecht komt en in wat voor situaties het voertuig zich begeeft of kan begeven.

1	Typegoedkeuring	Voordat een voertuig een kenteken krijgt en de weg op mag dient het te voldoen aan Europese of nationale regelgeving
2	Rijden	Tijdens het rijden met het voertuig in het verkeer, hebben elektrische voertuigen eigen specifieke rijeigenschappen en geluidproductie
3	Parkeren	Plaatsing van het voertuig. Dit kan bijvoorbeeld in de openlucht of in een gesloten ruimte zijn

4	Opladen	Anders dan bij brandstofvoertuigen moet een elektrisch voertuig middels een verbinding met het elektriciteitsnet opgeladen worden
5	Incident	Hoewel de kans klein is, kan het altijd voorkomen dat een voertuig betrokken raakt bij een ongeluk met materiële en/of letsel schade als gevolg

Resultaat van deze rangschikking naar categorie is te zien in Figuur 1. Vrijwel de meeste vragen (9) hebben betrekking op incidenten met elektrische voertuigen. Voornamelijk spelen deze vragen bij de brandweer, die niet alleen wil weten hoe ze moet handelen, maar ook welke restricties er nog spelen, en hoe ze veroorzaakt worden. Met vijf vragen volgt de categorie typegoedkeuring. Blijkbaar bestaat enige onzekerheid rond de vraag of een typegoedkeuring van een elektrische voertuig ook een 'veilige' auto betekent. Voor de categorieën opladen zijn drie vragen geïdentificeerd en voor rijden en parkeren twee.



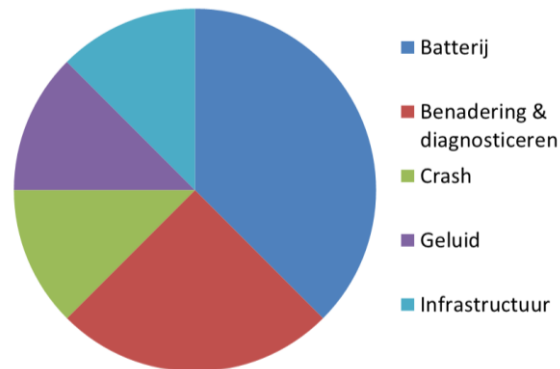
Figuur 1: Verdeling van aantallen vragen spelend in de werkgroep Overheidsdiensten over verschillende veiligheidscategorieën

2.1.2 Aspecten

Kijkend naar de veiligheid aspecten is een opdeling gemaakt in 5 verschillende onderwerpen.

1	Accu	In de accu wordt alle energie opgeslagen en deze is opgebouwd uit kleinere cellen of modules welke kunnen bestaan uit diverse chemische samenstellingen
2	Crash	Tijdens een crash wordt een voertuig vervormd wat effect heeft op de delen waarmee een elektrisch voertuig is opgebouwd.
3	Benadering & diagnosticeren	Wanneer een voertuig betrokken is geraakt bij een ongeluk vraagt dit voor het bevrijden van inzittenden of het wegslepen van een voertuig om een bepaald handelingsperspectief
4	Geluid	Geluid, of het gebrek daaraan bij elektrische voertuigen heeft invloed op de waarneming ervan door andere weggebruikers
5	Infrastructuur	Hoe is de veiligheid van de laadvoorzieningen?

Resultaat van deze indeling op veiligheidsaspecten is te zien in Figuur 2. De meeste vragen hebben betrekking op de accu van een elektrisch voertuig. Dit heeft vooral te maken met de onwetendheid over de chemische substantie en hoe deze zich zou gedragen in geval van een incident (brand of vervorming). Daarnaast speelt ook de hogere elektrische spanning - dan de gebruikelijke 12 of 24 Volt - en lading mee als onbekende. Samenhangend met de accu is er onduidelijkheid aanwezig over hoe een voertuig benaderd moet worden en hoe kan worden vastgesteld dat alles in orde is en bijvoorbeeld geen spanning meer op externe delen staat.



Figuur 2: Verdeling van aantallen vragen spelend in de werkgroep Overheidsdiensten over verschillende veiligheidsaspecten van elektrische voertuigen

2.2 Beantwoording vragen

Tijdens de LEF 1 sessie van 28 juni 2012 zijn de vragen van de werkgroep Overheidsdiensten behandeld en deels beantwoord. De resultaten hiervan zijn terug te lezen in bijlage C. Voor veel van de vragen zijn naast antwoorden ook oplossingsrichtingen geschetst. Soms heeft het geleid tot meer vragen. Aan het eind van de sessie zijn de uitkomsten geclusterd en geprioriteerd.

2.3 Prioritering uitkomsten

De deelnemers konden per uitkomst stemmen door middel van het verdelen van munten. De uitkomsten met de meeste munten worden gezien als de onderwerpen met de meeste prioriteit. Onderwerpen met een gering aantal munten of geen munten hebben een lagere prioriteit.

1. Neutrale analyse R&D-data veiligheid van OEM's (11)
2. Rear impact meten bij botsproeven (10)
3. Hoe bereik je de hulpdiensten (8)
4. 80% Informatie is al bekend (6)
5. Herkenning van EV (4)
6. Hoe gedragen e-rijders zich (4)
7. Kwalitatieve uitbreiding ongevallen data (3)
8. Internationale kennisuitwisseling (2)
9. Wat kun je met beschikbare info en hoe kan die gedeeld worden (2)
10. Hoe/aan wie/wat breng ik informatie over (2)
11. UN-standaarden zeggen iets over cellen. Pakketgedrag in voertuig is onbekend (1)
12. R100 'Light' ten behoeve van EV (1)
13. Ervaringscijfers zijn bij fabrikanten steeds meer voorhanden, maar worden niet gedeeld (1)
14. Update NEN 9140 ten behoeve van Incident Management (0)

Uit de prioritering blijkt dat er vooral een behoefte is aan een neutrale analyse van onderzoeksdata van veiligheid gerelateerde testen van voertuigfabrikanten (punt 1). Het probleem schuilt hierin dat vaak de industrie niet happig is op het geven van inzicht in deze gevoelige data, hoewel door deze fabrikanten tegelijkertijd wordt aangegeven dat veel antwoorden wel beschikbaar zijn (zie punt 4: 80% van de informatie is al bekend). Hoewel natuurlijk veel informatie bekend is, is het moeilijk te zeggen of bijvoorbeeld de brandweer iets heeft aan de set aan informatie. Dat vergt namelijk nog enige afstemming (zie punt 3, 8, 9 en 10). De brandweer heeft er bijvoorbeeld weinig aan of een accu 120 sec. tegen een hoge hitte kan, maar wil juist de uitkomsten van de slechts denkbare situatie weten. Zo is er onduidelijkheid over het ontbreken van een 'rear impact' botsproef in de typegoedkeuring van (elektrische)voertuigen (zie punt 2). Andere hoog scorende onderwerpen zijn punten 5, 6 en 7. welke vooral van belang zijn voor de hulpdiensten in het algemeen als politie, bergingsdiensten, Rijkswaterstaat en de ANWB Wegenwacht.

2.4 Plattegrond Veiligheid Elektrische Voertuigen status 2012

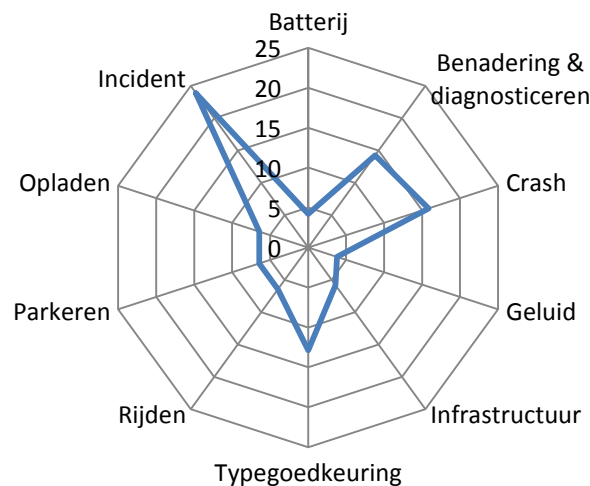
Nadat de 'blinde vlekken' door de Nederlandse werkgroepen geïdentificeerd zijn, blijft nog de vraag wat de huidige status is van de algehele veiligheid van elektrische voertuigen, om vervolgens te kunnen inschatten waar nog verbetering te behalen is. Het uitgangspunt is dat elektrische voertuigen minstens even veilig zijn als conventionele voertuigen. In geval van een incident of calamiteit met een elektrisch voertuig mogen bijvoorbeeld geen situaties optreden waarin hulpdiensten zich afvragen hoe gehandeld moet worden, waardoor onveilige situaties ontstaan.

Een ideale situatie zou zijn als er 'gemeten' kan worden wat de huidige status van de veiligheid van elektrische voertuigen is, om vervolgens te kunnen inschatten waar nog verbetering te behalen is. Hoewel dit een lastige opgave is, zal hiervoor toch een inschatting worden gemaakt die dient als een **Plattegrond Veiligheid Elektrische Voertuigen**. Om tot een plattegrond te komen is ervoor gekozen om de volgende aanpak te hanteren:

1. Waarderen van de uitkomsten van de LEF 1 sessie.
2. Inschatten van de huidige beschikbaarheid en toepasbaarheid van informatie nationaal en internationaal.
3. Invulling geven aan de 'blinde vlekken' van de veiligheid van elektrische voertuigen.

2.4.1 *Waarderen van de vragen en antwoorden*

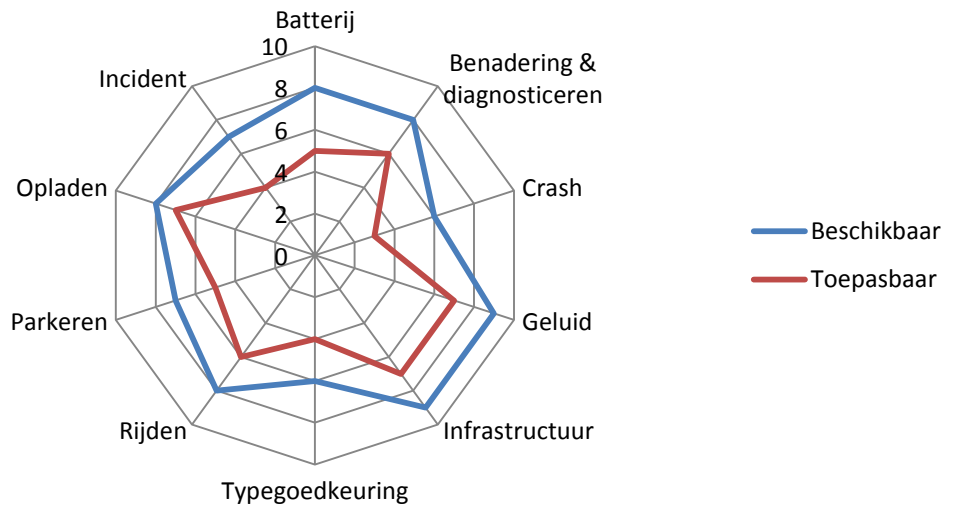
Op basis van de prioritering als uitkomst van de LEF 1 sessie zijn de punten verdeeld over de veiligheids categorieën en aspecten van een elektrisch voertuig waarop ze van toepassing zijn. Hoe de punten precies zijn verdeel over de categorieën en aspecten is terug te vinden in Bijlage D . Resultaat van de verdeling van de punten in procenten is te zien in Figuur 3. De resultaten moeten in perspectief geplaatst worden omdat het een moment opname is van de perceptie van veiligheid van de deelnemers van de LEF sessie. Het resultaat is een goede indicatie over welke onderwerpen spelen.



Figuur 3: Perceptie van de veiligheid van elektrische voertuigen als uitkomst van de LEF 1 sessie. Weergegeven is de prioriteit in procenten die een veiligheidsonderwerp heeft gekregen.

2.4.2 *Inschatten beschikbare informatie en toepasbaarheid*

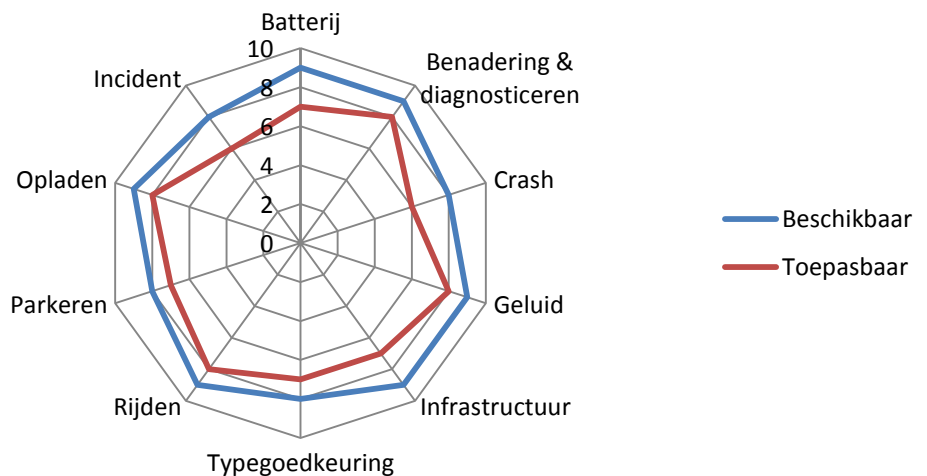
Per veiligheidsonderwerp (veiligheids categorieën en aspecten) is een inschatting gemaakt wat er aan informatie beschikbaar is en waar behoefte aan is bij de hulpdiensten. Beschikbare informatie kan publiek toegankelijk zijn, maar ook niet toegankelijke informatie van bijvoorbeeld voertuigfabrikanten. Niet toegankelijke informatie zou toegankelijk gemaakt kunnen worden door de industrie de juiste vragen te stellen. Het gaat immers enkel om de antwoorden die de hulpdiensten nodig hebben. Informatie die al wel toegankelijk is, is lang niet altijd toepasbaar voor hulpdiensten, omdat het op een ander niveau geschreven is of gewoonweg te specifiek is en daardoor niet direct bruikbaar. Voor zowel de beschikbaarheid als de toepasbaarheid is per onderwerp door elektrische voertuig experts een cijfer gegeven van 0 tot 10. Het resultaat van de inschatting is weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4: Inschatting beschikbare informatie en toepasbaarheid per onderwerp gebaseerd op expert opinion en status Europese projecten en roadmaps bij begin 2013.

2.4.3 Invulling geven aan de 'blinde vlekken'

Wat nodig is op korte termijn voor de werkgroepleden Overheidsdiensten om hun vragen te kunnen beantwoorden is een goede en open informatievoorziening van de industrie samen met de inzichten en expertise van onafhankelijke elektrische voertuig- en veiligheidsexperts om gezamenlijk de informatie te vertalen naar het juiste niveau. Op die gebieden waar de industrie of lopende internationale initiatieven en onderzoeken niet kunnen voorzien in noodzakelijk geachte informatie, voor m.n. de hulpdiensten, moet onafhankelijk onderzoek worden verricht. In de volgende hoofdstukken 3 en 4 zijn de uitkomsten van dit hoofdstuk als uitgangspunt gebruikt en is beschreven hoe daar actie op ondernomen wordt, en welke acties nodig zijn om de vragen te beantwoorden. Door de beschreven acties gaat de huidige status van veiligheidsinzicht (Figuur 4) veranderen en zullen (zo is de inschatting) de gebieden waarin geen toepasbare informatie bestaat aan het eind van 2015 aanzienlijk kleiner zijn geworden (Figuur 5).



Figuur 5: Inschatting beschikbare informatie en toepasbaarheid per onderwerp gebaseerd op expert opinion en status Europese projecten en roadmaps aan het eind van 2015.

3 Invulling ‘Plattegrond Veiligheid EV’ - LEF 2 sessie

De uitkomsten van het vorige hoofdstuk zijn het resultaat van een verkenning van de **Plattegrond Veiligheid EV** in een eerste LEF sessie waar de werkgroepen Overheidsdiensten, Automotive/PEM en ‘Marktpartijen overleg’ actief aan hebben bijgedragen.

Hoewel voor een aantal van de vragen van de werkgroep Overheidsdiensten al vrij praktische antwoorden zijn gegeven, blijven ook nog veel vragen onbeantwoord of leveren juist meer vragen op. Uiteindelijk willen de overheidsdiensten deskundig kunnen omgaan met elektrische voertuigen zoals nu wordt omgegaan met brandstof voertuigen zonder vraagtekens. Met dat als uitgangspunt is in overleg met de werkgroep Overheidsdiensten, op 30 oktober 2012, vorm gegeven aan een zestal hoofdonderwerpen/vragen welke betrekking hebben op de verschillende hulpdiensten. De opgesomde vragen (Tabel 3) zijn voortgekomen uit de eerste LEF sessie waarvan de behoefte aan meer (betere) informatie het grootst is.

Tabel 3: Veiligheid gerelateerde vragen spelend in de werkgroep EV veiligheid Overheidsdiensten

V1	Protocollen EV hulpdiensten	Hoe gaan we om met crash- en brandsituaties van elektrische voertuigen in het verkeer?
V2	Informatievoorziening hulpdiensten	Hoe herkennen we een elektrisch voertuig in geval van een calamiteit (crash of brand) en over welke informatie moeten we beschikken zodat we ons werk goed en veilig kunnen uitvoeren?
V3	Veiligheid parkeergarages	Hoe gaan we om met de veiligheid van elektrische voertuigen in parkeergarages?
V4	Regelgeving EV	Welke regelgeving ontbreekt voor elektrische voertuigen en hoe kunnen we dit alsnog afdekken?
V5	Gedragingen e-rijders	Hoe gedragen (rij en laad gedrag) e-rijders zich ten opzichte van andere rijders en brengt dit meer gevaren met zich mee?
V6	Veiligheid laadinfrastructuur en energievoorziening	Hoe wordt de veiligheid van het laden effectief geborgd? Dit onderwerp dient nader te worden uitgewerkt met belanghebbenden uit de energiesector.

Per vraagstuk (V1 t/m V6) is aangegeven met welke uitkomsten de partijen uit de werkgroep Overheidsdiensten hun medewerkers en omgeving kunnen opleiden/informeren om de nieuwe inzichten van elektrische voertuigen te kunnen implementeren in de dagelijkse gang van zaken. In de LEF 2 werksessie op 15 november 2012 zijn vervolgens per vraag aandachtspunten en mogelijkheden voor aanpak en invulling van die thema's aangegeven (lijst met deelnemers van dit overleg is te vinden in Bijlage B). Voor de meeste vragen heeft ook een aantal betrokkenen zich opgeworpen als partij die bij wil dragen aan het betreffende onderwerp. In de volgende paragrafen wordt een beeld geschetst van de vraagstukken, gewenste producten, vorm van verspreiding en bijdragen van partijen. Per vraagstuk is ingeschat of de juiste partijen tot uitvoering kunnen komen zonder tussenkomst van derden, of er genoeg kennis aanwezig is en of dat er nog specifieke acties nodig zijn om van start te kunnen gaan met de onderwerpen.

3.1 V1 Protocollen EV hulpdiensten

Wat is het probleem?

Dit is wellicht het meest concrete (en urgente) onderdeel waaraan behoefte is. Hoe te handelen bij benadering van een calamiteit met een (al dan niet tevoren bekend) elektrisch voertuig? Er is snel behoefte aan eenvoudige en altijd en overal beschikbare richtlijnen / protocollen waarover geen misverstand kan ontstaan.

Voor wie?

Brandweerkorpsen, NIFV, NVRB maar indirect ook Nationale politie, VBS, Rijkswaterstaat en de ANWB Wegenwacht.

Welke kennis is nodig?

Om te komen tot de antwoorden waarmee de brandweer haar werkvoorschriften kan opstellen en waarmee de (extra) risico's kunnen worden bestreden is kennis van accu's en accuchemie nodig, en ook expertise op het gebied van accubrand en risicobeperking. Voor alle mogelijke accuvarianten moet een analyse worden gemaakt welke gevaarlijke situaties kunnen optreden. Voor deze situaties moet worden nagegaan of de reeds voor conventionele voertuigen geldende protocollen voldoen en zo niet, of er generieke (d.w.z. op alle voertuigen van toepassing zijnde) of specifieke (d.w.z. op elektrische voertuigen in het algemeen of op specifieke typen elektrische voertuigen van toepassing zijnde) handelingen gedefinieerd kunnen worden om in deze situaties adequaat op te kunnen treden.

Zo dienen de protocollen voor herkennen, veiligstellen, stabiliseren, bevrijden, nazorg, welke op alle voertuigen betrekking hebben, in zijn algemeenheid te worden herzien. Daar waar voor elektrische voertuigen moet worden afgeweken van bestaande protocollen zullen aanpassingen en/of aanvullingen gedaan moeten worden.

Aangezien er waarschijnlijk wel veel informatie beschikbaar is, is het zaak dat door onafhankelijke deskundigen de juiste vragen worden gesteld aan de auto-industrie. Antwoorden van de fabrikanten moeten eenduidig vertaald worden op basis van de behoeftes van de hulpdiensten. Uitgaande van de antwoorden zullen deze moeten worden vertaald naar het niveau waarop de brandweer haar handelingen omschrijft en uitvoert (vrij beknopt maar adequaat).

Naast het komen tot eventuele nieuwe handelingen, dient ook aanvullend lesmateriaal gemaakt te worden waarin bijvoorbeeld omschreven wordt met welke chemische stoffen de brandweer te maken kan hebben, welke risico's dat kan opleveren, hoe ze zichzelf en hun omgeving hiertegen kunnen beschermen en welke bestrijdingsmiddelen gebruikt moeten worden.

Wanneer er geen goede antwoorden komen van de industrie over de risico's en gevaarlijke gassen en/of chemie welke de brandweer nodig acht, is aanvullend onderzoek noodzakelijk. Nadat fabrikanten en diverse bronnen zijn geraadpleegd is er behoefte aan validatie en een check ter controle of er geen 'ruis' is ontstaan bij de vertaalslagen.

Producten

1. Onderbouwd handelingsperspectief Brandweer (aangepast voor EV) inclusief restrisico's – een beknopte versie is eind 2012 al beschikbaar

Vorm van verspreiding

1. Instrueren/informeren brandweerkorpsen en instructeurs van korpsen
2. Digitaal op Brandnet
3. Nieuwsbrieven brandweerkorpsen
4. Vakbladen brandweer
5. Infopunt Veiligheid NIFV (<http://www.infopuntveiligheid.nl/>)

Actieve bijdrages in dit deeltraject

- Jaap Molenaar/NIFV
- Marlies Meijer-Willems/ARN Advisory
- Rens Braat/Louwman en Parqui
- Eric Krale/Politieacademie
- René de Bruin/ANWB Wegenwacht
- Martijn Elting /RWS

Toezegging

Er wordt een (voorlopig) handelingsperspectief elektrische voertuigen hulpdiensten opgeleverd⁹ vóór eind 2012– Jaap Molenaar/NIFV.

Acties Protocollen EV hulpdiensten

De toezegging van Jaap Molenaar/NIFV dat er een handelingsperspectief is voor elektrische voertuigen vóór eind 2012 geeft aan dat er al bepaalde zaken lopen op dit gebied. Eerder, op 30 oktober 2012, heeft Jaap Molenaar aangegeven dat het gaat om een voorlopig 'handelingsperspectief' en dat een uitgebreid 'handelingsperspectief' nog wel gemaakt dient te worden, waarbij dieper op de materie ingegaan zal moeten worden. Vanzelfsprekend dient dit onderwerp door de brandweer, NIFV en de NVRB getrokken en gecoördineerd worden, waarbij ze naar verwachting de beschikking moeten kunnen hebben over de eerder genoemde accu-, chemie- en accubrand-expertises.

Verspreiding naar andere hulpdiensten en belanghebbenden is geen primaire taak van de drie eerder genoemde partijen. Maar de Politieacademie, de ANWB Wegenwacht en ARN zouden deze taak op zich kunnen nemen, mede als de spreekwoordelijke vinger aan de pols, voor V2 Informatievoorziening hulpdiensten. Louwman en Parqui is in deze een informatiebron waar de brandweer o.a. haar informatie over de elektrische voertuigen van deze importeur kan opvragen.

Door het NIFV zal specifiek actie worden ondernomen om de informatiestroom te versnellen door hulp van experts. Uit paragraaf 3.3 blijkt dat er een hoge prioriteit is gegeven aan het onafhankelijk beoordelen van de veiligheidsrisico's. Aan te raden valt ook dat contact wordt gezocht met de Amerikaanse NFPA (National Fire Protection Association) en de NHTSA (National Highway Traffic Safety Association), welke beiden een aanzienlijk trackrecord hebben op het gebied van elektrische voertuigveiligheid.

⁹ De richtlijn eerste veiligheidsmaatregelen bij verkeersincidenten, eerste druk november 2012

3.2 V2 Informatievoorziening hulpdiensten

Wat is het probleem?

Elektrische voertuigen vereisen een andere benadering dan conventionele voertuigen. Diensten die te maken krijgen met elektrische voertuigen welke betrokken zijn in een ongeval of worden afgevoerd, gerepareerd of gedemonteerd, moeten weten hoe ze veilig kunnen handelen.

Voor wie?

Nationale politie, Rijkswaterstaat, bergers, ANWB Wegenwacht, schadeherstelbedrijven (FOCWA), garagebedrijven (Bovag), demontagebedrijven, RDW, brandweer.

Welke kennis is nodig?

De verleners van hulp, niet zijnde brandweer, kunnen meesurfen op de informatie die voor de hulpdiensten in V1 beschikbaar komt. Er is, echter, wel een vertaalslag nodig naar het juiste niveau. Veel van de informatie en achtergronden die voor de brandweer belangrijk zijn, zijn minder interessant voor bijvoorbeeld een berger of een schadehersteller.

Belangrijke aspecten van de relevante informatie voor de hulpverleners zijn de stappen van het herkennen tot en met handelen. Voor alle diensten geldt dat ze soms eerder bij een (zwaar) ongeval met een voertuig aanwezig zijn dan bijvoorbeeld de brandweer en zij dienen te weten hoe ze met de gevaren van elektrische voertuigen moeten omgaan. Maar ook na vrijgave van een schadevoertuig door de brandweer moeten de diensten weten hoe ze moeten omgaan met een elektrisch voertuig.

Veel van de informatie is beschikbaar bij de verschillende fabrikanten van elektrische voertuigen, maar is bijvoorbeeld nog niet afgestemd op gebruik door hulpdiensten. De informatie wordt o.a. verzameld door het bedrijf Moditech dat informatiesystemen levert voor hulpdiensten. Daarnaast wordt verwacht dat het op komst zijnde e-call systeem in de toekomst informatie kan versturen over het type aandrijflijn.

Om de diverse diensten van de juiste informatie te voorzien zal gebruik moeten worden gemaakt van de kennis die ook gevraagd wordt in V1. De beheersrisico's zullen echter een stuk lager zijn en de beheersmaatregelen milder. Kennis over de verschillende elektrische voertuigen zal wel moeten worden opgehaald bij de diverse fabrikanten en worden omgezet naar uniforme handelingswijzen.

Actieve bijdragen in dit deeltraject

- Wouter Beuman/TNO
- Ingrid Huffener/VBS
- Jan Mooij/Moditech Rescue Solutions B.V.
- Hielke de Haan/Nationale politie
- Maurice Moorman / RDW Voertuigtechniek
- Martijn Elting /RWS

Toezegging

Jan Mooij/Moditech en Ingrid Huffener/VBS hebben contact over wat ze voor elkaar kunnen betekenen aan informatie uitwisseling.

Producten

1. Uitgebreid handelingsperspectief (herkenning en anticipatie) voor politie, Rijkswaterstaat, bergers, ANWB Wegenwacht, etc.
2. Trainingsmateriaal politie, Rijkswaterstaat, bergers, ANWB Wegenwacht: 'Herkenning EV'.
3. Trainingsmateriaal politie, Rijkswaterstaat, bergers, ANWB Wegenwacht uitvoeren handelingen specifieke EV modellen.
4. Aangepast rood/blauwe boekje IM (aangepast voor EV).
5. Aangepast gele werkprocessenboekje IM (aangepast voor EV).
6. Herziening van werkprotocollen en opleidingsmodules RDW (indien nodig) (ook voor beschadigde voertuigen) .

Vorm van verspreiding

1. Instrueren/informereren politiekorpsen en instructeurs van korpsen.
2. Nieuwsbrieven politiekorpsen.
3. Vakbladen politie, Rijkswaterstaat, bergers, ANWB Wegenwacht.
4. Toevoegen aan opleiding Rijkswaterstaat, politie, bergers, ANWB Wegenwacht.
5. Opnemen in lokale briefings politie.
6. Update opleidingsmateriaal werknemers RDW.
7. Instructie RDW keuringsstation-medewerkers en steekproefcontroleurs.
8. Infopunt Veiligheid NIFV (<http://www.infopuntveiligheid.nl/>).

Acties Informatievoorziening hulpdiensten

Voor dit onderwerp zijn het probleem en de benodigde kennis gedefinieerd. Ook zijn er toezeggingen voor het leveren van bijdragen. Maar er zijn voor dit onderwerp nog geen concrete acties gedefinieerd. Een van de dingen die moeten gebeuren is het parallel optrekken met V1. Daar waar de brandweer echter verder op zoek gaat naar meer diepgang, hoeft informatie voor andere hulpdiensten minder diepgravend te zijn.

Het belangrijkste is dat deze partijen een elektrisch voertuig herkennen of kunnen onderscheiden van conventionele voertuigen, zodat hier op geanticipeerd kan worden. Dit kan gedaan worden door scholing of cursusmateriaal te maken. Dit kan worden georganiseerd met de bedrijven die de diensten al gebruiken voor de scholing van hun medewerkers, evt. met ondersteuning van elektrische-voertuigspecialisten welke samen de voertuigfabrikanten ondervragen.

Een methode om snel kennis te verspreiden is om eerst alle cursusleiders te scholen, waarna zij de rest van de organisaties kunnen opleiden. Daarnaast moet overwogen worden of er verandering moet plaatsvinden in het rood/blauwe boekje van IM (Incident Management), waaraan in november 2012 al een stuk is toegevoegd over elektrische voertuigen, en of een aanpassing van het gele werkprocessenboekje van IM nodig is.

Hoewel de RDW niet met schadevoertuigen te maken heeft, maar wel met herstelde schadevoertuigen, zal zij, naar aanleiding van de uitkomsten, haar huidige werkvoorschriften herzien en waar nodig aanpassen. Een belangrijke rol voor dit onderwerp zou zijn weggelegd voor de politieacademie, welke dagelijks te maken heeft met het opstellen van cursusmateriaal en het onderwijzen van mensen.

3.3 V3 Veiligheid parkeergarages

Wat is het probleem?

Hier is behoefte aan een duidelijke beschrijving van directe en indirecte veiligheidsissues die met laden / brand / overstroming etc. van een elektrisch voertuig in een parkeergarage aan de hand kunnen zijn.

Voor wie?

Brandweerkorpsen, NIFV, NVRB, VNG, gemeenten, parkeergarageexploitanten, installatiebranche, bouwbedrijven, projectontwikkelaars, architecten, netbeheerders.

Welke kennis is nodig?

Al vroeg in de huidige opkomst van elektrische auto's werden er laadvoorzieningen gerealiseerd in overdekte parkeergarages, zonder direct stil te hebben gestaan bij de veiligheidsrisico's die hier mogelijk aan verbonden zijn. Bij bijvoorbeeld een waterstof- of aardgasvoertuig is parkeren in een overdekte parkeergarage verboden vanwege ophopingsgevaar van het gas, en het daaruit volgend explosiegevaar. Voor elektrische voertuigen zijn de specifieke risico's bij calamiteiten met een EV in zo'n overdekte parkeergarage pas deels bekend.

Om in te kunnen schatten in welk opzicht elektrische voertuigen anders zijn is er accu-, chemie-, accubrand-kennis nodig om dit te schalen naar de genomen veiligheidsmaatregelen van een parkeergarage. Daarnaast is bouwkundige en installatietechnische kennis nodig om juist de bouwvoorschriften te kunnen dicteren naar de eigenschappen van een elektrisch voertuig.

Producten

1. Onderbouwd handelingsperspectief brandweer (aangepast voor EV) incl. restryrisico's voor parkeergarages.
2. Aangepaste richtlijnen voor vergunningverlening parkeergarage.
3. Aangepaste bouwvoorschriften parkeergarages met EV oplaadpunten.

Vorm van verspreiding

1. Instrueren/informeren van brandweerkorpsen en instructeurs van korpsen
2. Digitaal op Brandnet
3. Nieuwsbrieven brandweerkorpsen
4. Vakbladen brandweer
5. Informatienet gemeenten?
6. Vakbladen voor architecten, projectontwikkelaars etc.
7. Informeren van parkeerbeheerders (bijvoorbeeld via <http://www.parkeer24.nl/>)
8. Infopunt Veiligheid NIFV (<http://www.infopuntveiligheid.nl/>)

Actieve bijdrages in dit deeltraject

- Jasper Groenewegen/DNV-KEMA
- Jaap van Tiggelen/Renault
- Chris Akse/Akse Automotive Advies b.v.

Toezegging

Geen, er is wel interesse uitgesproken door DNV-KEMA.

Acties Veiligheid parkeergarages

De behoefte bestond al om bouwtechnische constructies en veiligheidsmaatregelen onder de loep te nemen wanneer de aanleg van oplaadvoorzieningen voor elektrische voertuigen wordt overwogen. Hiervoor was al eerder genomen initiatief genomen door DNV-KEMA en Essent. Daarnaast bestaat er de behoefte vanuit de werkgroep Overheidsdiensten aan informatie om een goed onderbouwd handelen van de brandweer bij calamiteiten en vergunningverlening mogelijk te maken. Bij de genoemde informatie moet gedacht worden aan bijvoorbeeld het mogelijk vrijkomen van toxische stoffen, de middelen waarmee een EV-brand geblust kan worden, hoe de laadinstallaties uitgeschakeld kunnen worden en welke voorschriften gehanteerd moeten worden.

3.4 V4 Regelgeving EV*Wat is het probleem?*

De typegoedkeur van elektrische voertuigen toetst slechts ten dele op eigenschappen of voorzieningen voor veiligheidssituaties die maar zelden in de praktijk voorkomen. Bijvoorbeeld als het gaat om een 'kop-staart' botsing. Juist die situatie, waarbij een voertuig bijvoorbeeld tussen twee (vracht)wagens geklemd zit, is een situatie waarin gevaarlijk gedrag van een accu (brand of gasvorming) slachtofferhulp ernstig kan bemoeilijken. Gezien de uitgebreide testprogramma's bij fabrikanten, alsook de lage kans op genoemde vervormingen, kan dit onderwerp misschien ook wachten op (in gang gezet) Europees onderzoek.

Voor wie?

Alle belanghebbenden, maar in het bijzonder brandweerkorpsen, NIFV en NVRB.

Welke kennis is nodig?

Welke eisen moeten aan een elektrisch voertuig gesteld worden om ook onder extreme omstandigheden (bijvoorbeeld bij ernstige botsing) een bepaalde minimum veiligheid te kunnen garanderen? Nu brengt een elektrische auto nog onzekerheid met zich mee voor de hulpdiensten. Onduidelijk is bijvoorbeeld of het veilig is de auto te benaderen wanneer deze sterk vervormd is. Wanneer in antwoord op vraagstuk V1 hanteerbare en veilige werkprotocollen voor de brandweer zijn ontwikkeld, zal dit onderdeel minder relevant worden. Voor een goede beantwoording van de gevraagde minimumeisen is eerst de onderliggende kennis nodig.

Producten

1. Punt op de agenda voor de wijziging van (verplichte) road admission test.
2. Punt op de agenda bij de (vrijwillige) EuroNCAP tests.
3. Punt op de agenda in de Europese werkgroep passieve veiligheid (GRSP).

Vorm van verspreiding

Dit punt zal moeten worden besproken op het moment dat er actie wordt ondernomen.

Actieve bijdrages in dit deeltraject

- Arjan van Vliet/RDW
- Evert-Jeen van der Meer/AON Risk Solutions
- Johan van Velthoven/Consultant Elektrische Installaties
- Rob van der Linden/ARN

Toezegging

Contact wordt gelegd met EuroNCAP en Europese GRSP werkgroep over dit onderwerp door Arjan van Vliet (RDW).

Acties Regelgeving EV

Met de toezegging van Arjan van Vliet/RDW zal gepoogd worden dit onderwerp op de agenda's te krijgen van zowel de EuroNCAP als de Europese GSRP. Daarnaast zullen de brandweer, NIFV en NVRB de dialoog aan moeten gaan met de fabrikanten over het vrijgeven van informatie als een accupakket ernstig wordt vervormd (meer dan in de standaard testen).

Zoals eerder genoemd is afhankelijk van wat er aan restrisico's overblijft uit V1 of dit onderwerp meer aandacht nodig heeft. Voorlopig worden de acties van de RDW afgewacht.

3.5 V5 Gedragingen e-rijders

Wat is het probleem?

Hoe gedragen e-rijders zich in het verkeer als het gaat om rij- en laadgedrag en kan dit gedrag leiden tot onveilige situaties? (denk bijvoorbeeld aan langzaam rijden wanneer de accu bijna leeg is)

Voor wie?

Nationale politie, verzekeringsmaatschappijen, VNG.

Welke kennis is nodig?

Er moet zicht komen op eventuele verschillen in verkeersgedrag tussen conventionele en elektrische rijders, en op mogelijkheden om verschillen (als die er zijn) weg te nemen. Dat bestuurders van elektrische voertuigen zich anders gedragen dan bestuurders van conventionele voertuigen kan blijken uit bestaande onderzoeken of door zelf gedragsonderzoek uit te voeren zoals bijvoorbeeld onder de ANWB Wegenwacht leden. Andere kennis kan voortkomen uit ongeval analyse. De Nationale politie houdt bij of elektrische voertuigen betrokken zijn bij ongelukken, maar tot op heden heeft dit nog nauwelijks cijfers opgeleverd. Aan de andere kant wordt het type aandrijflijn (elektrisch, diesel, benzine) niet altijd geregistreerd bij een ongeval.

Producten

1. Publiek voorlichtingsmateriaal

Vorm van verspreiding

1. Persbericht
2. In EV gerelateerde tijdschriften
3. Artikel Kampioen
4. Website Formule E-Team
5. Infopunt Veiligheid NIFV (<http://www.infopuntveiligheid.nl/>)

Actieve bijdrages in dit deeltraject

- Chris van Dijk/RAI-vereniging
- René de Bruin/ANWB Wegenwacht
- Hielke de Haan/ Nationale politie
- Eric Krake/Politieacademie

Toezegging

Dit onderwerp wordt opgepakt door Chris van Dijk/RAI-vereniging en René de Bruin/ANWB Wegenwacht door een gebruikersonderzoek te houden. Hielke de Haan/Nationale politie en Eric Krake/Politieacademie zullen nagaan of er meer cijfers te halen zijn uit ongevalanalyses van elektrische voertuigen.

Acties gedragingen e-rijders

Dit onderwerp wordt opgepakt door een gebruikersonderzoek alsmede een ongevalanalyse op te starten. Voor betreft een gebruikersonderzoek kan dit aangevuld worden door de resultaten welke uit internationale en nationale proeftuinen zijn verzameld, maar veel interessanter voor de RAI en de ANWB Wegenwacht is het om de opinie te peilen onder de eigen leden. Bij het uitblijven van betrouwbare data, of bij een gebrek aan data voor de ongevallen statistiek, zou hiervoor data uit andere landen kunnen worden geanalyseerd, wat als nadeel heeft dat die niet perse representatief zijn voor Nederland.

3.6 V6 Laadinfrastructuur en energievoorziening

Rondom het veilig opladen van elektrische voertuigen zijn op dit ogenblik nog veel onderwerpen pas ten dele helder in beeld. Een concreet voorbeeld is de plaatsing van de zekering van een laad paal die in veel gevallen boven het maaiveld geplaatst is. Bij het eventueel omrijden van een laad paal kan de onder spanning staande bekabeling (vóór de zekering) bloot komen te liggen. Andere zaken als het veilig aan- en loskoppelen van laadstekkers of struikel-gevaar voor medeweggebruikers door laadkabels liggen hierbij voor de hand. Juist ook veiligheidsrisico's ten gevolge van de (over)belasting van een elektrische huisinstallatie of wijk-trafo door het laden van een (c.q. vele) EV(s) zijn in dit kader belangrijk. Doordat belanghebbenden uit de energiesector (zoals netbeheerders en energieleveranciers) nog niet voldoende zijn aangehaakt in het traject met de LEF sessies, is dit nog een open post waar in meer detail invulling aan moet worden gegeven.

Acties Laadinfrastructuur en Energievoorziening

Voor een volgende bijeenkomst worden één of meerdere partijen uit de installatiehoek gevraagd om deel te nemen. Mogelijk opnieuw in de vorm van een LEF-sessie.

4 Uitvoering 'Plattegrond Veiligheid EV 2020'

In het vorige hoofdstuk is de informatiebehoefte van de Nederlandse Elektrische Voertuig veiligheid werkgroepen omgezet in afzonderlijke projectvoorstellen en zijn er acties in gang gezet. Om de in hoofdstuk 3 geschetste resultaten en producten te kunnen realiseren wordt een voorstel gedaan welke aanvullende activiteiten nodig zijn om te komen tot een goed ingevulde plattegrond EV veiligheid. Het doel is om na uitvoering van de activiteiten, beschikbare informatie te hebben omgezet naar toepasbare informatie om daarmee vrijwel alle nu nog bestaande onzekerheden weg te nemen. De voorgestelde activiteiten zijn weergegeven in Tabel 4 als werkpakketten. Elk werkpakket bestaan uit sub activiteiten die in dienst zijn van de projectvoorstellen uit hoofdstuk 3.

Tabel 4: Overzicht van de werkpakketten die de veiligheidsplattegrond invullen

Werkpakketten	Uitvoering
1 Inventariseren beschikbare informatie	Instituut of consortium
2 Toepasbaar maken informatie	Hulpdiensten in samenwerking met instituut of consortium
3 Toegankelijk maken van informatie, beheer en communicatie	Organisatie gespecialiseerd in communicatie & NIFV Infopunt Veiligheid
4 Projectmanagement	Instituut of consortium
5 Onderzoek	Kennis of onderzoeksinstelling(en)
6 Coördinatie/regie	Werkgroep overheidsdiensten, Projectleider I&M/EZ en Rijkswaterstaat

Er worden in totaal zes werkpakketten voorgesteld. De resultaten voor ieder project zijn overgenomen uit de projectvoorstellen van het vorige hoofdstuk en weergegeven in Tabel 5.

Werkpakketten 1 t/m 4 zijn bedoeld als activiteiten die nodig zijn om beschikbare informatie om te vormen naar praktisch toepasbare informatie. Werkpakket 5 (Onderzoek) wordt alleen gebruikt wanneer er geen of onvoldoende informatie beschikbaar is die essentieel is voor de resultaten van een project en kan ad-hoc worden uitgevoerd. Werkpakket 6 (Coördinatie en regie) is bedoeld om regie te houden op het invullen van de 'plattegrond' veiligheid elektrische voertuigen en waar nodig bij te sturen.

Tabel 5: De resultaten die uit de verschillende projectgroepen moeten komen om de plattegrond EV veiligheid in te kunnen vullen

		Producten / resultaten
V1	Protocollen EV hulpdiensten	Onderbouwd handelingsperspectief Brandweer (aangepast voor EV) inclusief restrisico's – een beknopte versie is eind 2012 al beschikbaar
V2	Informatievoorziening hulpdiensten	Uitgebreid handelingsperspectief (herkenning en anticipatie) voor politie, Rijkswaterstaat, bergers, ANWB Wegenwacht, etc.
		Trainingsmateriaal politie, Rijkswaterstaat, bergers, ANWB Wegenwacht: 'Herkenning EV'
		Trainingsmateriaal politie, Rijkswaterstaat, bergers, ANWB Wegenwacht uitvoeren handelingen specifieke EV modellen
		Aangepast rood/blauwe boekje IM (aangepast voor EV)
		Aangepast gele werkprocessenboekje IM (aangepast voor EV)
		Herziening van werkprotocollen en opleidingsmodules RDW (indien nodig) (ook voor beschadigde voertuigen)
V3	Veiligheid parkeergarages	Onderbouwd handelingsperspectief brandweer (aangepast voor EV) inclusief restrisico's voor parkeergarages
		Aangepaste richtlijnen vergunningverlening parkeergarage
		Aangepaste bouwvoorschriften parkeergarages met EV oplaad punten
V4	Regelgeving EV	Punt op de agenda voor de wijziging van (verplichte) road admission test
		Punt op de agenda bij de (vrijwillige) EuroNCAP tests
		Punt op de agenda in de Europese werkgroep passieve veiligheid (GRSP)
V5	Gedragingen e-rijders	Publiek voorlichtingsmateriaal
V6	Laadinfrastructuur en energievoorziening	(nog nader in te vullen)

De werkpakketten worden verder per stuk toegelicht.

4.1 Inventariseren beschikbare informatie

Het eerste werkpakket bestaat uit het inventariseren van beschikbare informatie die nodig is voor de projecten V1 t/m V6 afzonderlijk. Teneinde een overzicht te krijgen van alle beschikbare informatie, zullen alle voorhanden zijnde bronnen worden geraadpleegd. Naast internationale kennisprojecten en kennisinstellingen zijn nadrukkelijk ook de voertuig- en onderdelenfabrikanten als informatiebronnen in beeld.

Bij beschikbare informatie gaat het bijvoorbeeld om zaken als:

- voertuig specifieke veiligheidsaspecten
 - elektrische veiligheid,
 - botsveiligheid,
 - normen en procedures.
- accu-specifieke veiligheidskennis
 - mechanische vervorming,
 - thermische reacties,
 - chemische aspecten.

Voorgesteld wordt om een instituut zorg te laten dragen voor het gestructureerd vastleggen van de beschikbare (ruwe) informatie.

4.2 Toepasbaar maken van informatie

Er is een bewerkingsslag nodig om de beschikbare informatie in het geschikte formaat te brengen. Een garage/schadeherstelbedrijf heeft waarschijnlijk andere informatie (en een ander detailniveau) nodig dan de bij een ongeval toesnellende hulpdiensten. De belangrijkste taak van het werkpakket is om de gevraagde informatie in het gewenste formaat, op het juiste moment, bij de 'vraagstellende' doelgroepen te krijgen.

Een belangrijk aspect is de vertaling van informatie die uit buitenlandse bronnen wordt afgetapt. Met het oog op maximale helderheid en snelle begrijpbaarheid is een aanbod van informatie in het Nederlands aanbevolen.

Deze taak past typisch bij de hulpdiensten zelf, ondersteund door een instituut dat het hele speelveld van EV veiligheid kan overzien. Dat geldt zowel in de breedte (accutechniek, vermogenselektronica, elektrotechniek etc.) als in de diepte (niveaus van lekenpubliek tot internationaal specialist).

4.3 Toegankelijk maken van informatie, beheer en communicatie

Onderdeel van dit werkpakket is het toegankelijk maken van informatie (protocollen, *factsheets*, etc.) voor de verschillende doelgroepen.

Om de informatie die toepasbaar wordt gemaakt actueel en compleet te houden zal - zo lang de ontwikkeling van techniek etc. significant in beweging is - van tijd tot tijd een actualisering van de informatie moeten plaatsvinden. Het belangrijkste daarbij zijn nieuwe beschikbaar komende technieken / voertuigen en nieuwe veiligheidsinzichten uit onderzoeken die in de tussentijd zijn uitgevoerd of afgerond. Ook inzichten uit ongevallen of bijna-ongevallen kunnen belangrijk nieuwe informatie zijn.

In de LEF sessies is door partijen gesproken over het opzetten van een digitaal toegankelijke 'wiki' voor elektrische voertuigveiligheid. Iets dergelijks zou kunnen worden opgezet op het Infopunt Veiligheid van het NIFV.

Deze taak past bij het NIFV die het Infopunt Veiligheid aanvullen met elektrische voertuig veiligheid informatie ondersteund door een instituut dat goed is in informatieverbreiding.

4.4 Projectmanagement

Om de projecten afzonderlijk te kunnen managen is een post projectmanagement gereserveerd. Deze taak past typisch bij één van de uitvoerende partijen of een apart aangestelde projectleider.

4.5 Onderzoek

Als na inventarisatie van beschikbare informatie blijkt dat er voor de projecten te weinig informatie beschikbaar is om voldoende informatie toepasbaar te maken, is aanvullend onderzoek nodig. Er moet gekeken worden of de informatie op termijn wel beschikbaar komt (bijvoorbeeld normalisatieprocessen die over enkele jaren tot een standaard moeten leiden, of onderzoek dat in de toekomst wordt afgerond). Het werkpakket kan ook gebruikt worden bij 'urgente' vragen over de veiligheid (bijvoorbeeld naar aanleiding van een bijna-ongeval).

In de LEF 1-sessie is gebleken dat er behoefte is aan een neutrale analyse van testresultaten van voertuigfabrikanten (paragraaf 2.3). Hoewel verwacht wordt dat test data van voertuigfabrikanten niet direct beschikbaar is, is mogelijk onafhankelijk onderzoek nodig. Als na de informatie inventarisatie blijkt dat er onvoldoende informatie voor de projecten beschikbaar is kan vorm worden gegeven aan de analyse.

Onderzoekstaken kunnen op ad-hoc basis in opdracht worden gegeven bij een kennisinstituut.

4.6 Coördinatie en regie


Het werkpakket coördinatie en regie is bedoeld voor het optekenen en inkleuren van de plattegrond veiligheid Elektrische Voertuigen, en betreft vooral het bepalen van de koers. Welke onderwerpen moeten opgepakt worden, welke niet? Ook de coördinatie tussen de verschillende veiligheidswerkgroepen en andere groepen (kennisinstellingen / buitenland) valt hieronder.

Regie op 'Plattegrond EV Veiligheid 2020' zou moeten kunnen omgaan met het op allerlei momenten opkomen van vragen, de continue verandering van inzichten, de uitkomsten van internationaal onderzoek en andere internationale ontwikkelingen. De regie bewaakt als zodanig het netjes doorlopen van een gestructureerd vraag-antwoord kringloop. Daarin komen dus zowel nieuwe vragen boven (door veranderende inzichten, nieuwe producten etc.) als dat nieuwe informatie antwoord geeft op eerder nog openstaande vragen.

Deze taak past bij de werkgroep Overheidsdiensten en POWER.

5 Ondertekening

Delft, 24 januari 2013

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'GK', with a horizontal line drawn through it.

Gertjan Koornneef
Projectleider

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'MBolech', written between two horizontal lines.

Mark Bolech
Auteur

A Deelnemerslijst LEF 1 sessie

Bedrijf	Naam	Emailadres
Ministerie IenM	Aad Hage	Aad.Hage@minienm.nl
Ministerie IenM	Marjo Krijn	m.j.g.krijn@mineleni.nl
RWS	Martijn Elting	martijn.elting@rws.nl]
RDW Divisie Voertuigtechniek	Maurice Moorman	mmoorman@rdw.nl
RDW	Arjan van Vliet	AvanVliet@rdw.nl
Gem. Nieuwegein Afd. grondbedrijf- vastgoedzaken	Elisio Baptista	e.baptista@nieuwegein.nl
Grontmij Nederland BV (afd Brandveiligheid)	Sigmund Beitler	Sigmund.Beitler@grontmij.nl
SWOV	Nicole van Nes	Nicole.van.Nes@SWOV.nl
Brandweer Rotterdam- Rijnmond	Henk Steens	H.Steens@veiligheidsregio-rr.nl
Stichting e-laad.nl	Rutger de Croon	rutger.de.croon@e-laad.nl
TNO	Mark Bolech	mark.bolech@tno.nl
Innovam	Piet-Jan van Gerwen	p.vangerwen@innovam.nl
Chevrolet	Peter Komijn	peter.komijn@gm.com
BOVAG	Gijs Bosman	GijsBosman@bovag.nl
BOVAG	Boudewijn Hamel	BoudewijnHamel@bovag.nl
RAI-Vereniging	Chris van Dijk	c.v.dijk@raivereniging.nl
Moditech Rescue Solutions BV	Jan Mooij	j.mooij@moditech.com
Consultant Elektrische Installaties	Jaap Zijp	Jaap.Zijp@nen.nl
Consultant Elektrische Installaties	Johan van Velthoven	johan.vanvelthoven@nen.nl
VBS	Ingrid Huffener	ingrid.huffener@vbs-berging.nl
Afdeling OIP Rijnmond Noord	Ton Plompen	plompen@veiligheidsregio-rr.nl
Afdeling OIP Rijnmond Noord	H. Steens	steens@veiligheidsregio-rr.nl
ARN Advisory BV	Rob van der Linden	rob.vanderlinden@arn.nl
Renault	Fokko Bangma	fokko.bangma@renault.nl
DEKRA Certification B.V.	Peter Dutrieux	Peter.Dutrieux@dekra.com
ARN Advisory	Marlies Meijer	Marlies.Meijer@arn.nl
Korps Landelijke PolitieDiensten	Hielke de Haan	Hielke.de.Haan@klpd.politie.n
Agentschap NL	Peter Wilbers	peter.wilbers@agentschapnl.nl
Ministerie IenM	Mario Fruianu	mario.Fruianu@minienm.nl; m.fruianu@mineleni.nl
RAI-Vereniging	Jaap Tuinstra	j.tuinstra@raivereniging.nl

B Deelnemerslijst LEF 2 sessie

	Naam:	Bedrijf	Emailadres
1	Marlies Meijer-Willems	ARN Advisory	marlies.meijer@arn.nl
2	Rob van der Linden	ARN Advisory	rob.vanderLinden@arn.nl
3	Piet-Jan van Gerwen	Innovam	pj.vangerwen@innovam.nl
4	Gijs Bosman	BOVAG	GijsBosman@bovag.nl
5	Jaap van Tiggelen	Renault	jaap.van-tiggelen@renault.nl
6	Rens Braat	LOUWMAN & PARQUI B.V	rbraat@toyota.nl
7	Rob Koene	RDW Zoetermeer	rkoene@rdw.nl
8	Jan Mooij	Moditech Rescue Solutions B.V.	j.mooij@moditech.com
9	Evert-Jeen van der Meer	Aon Risk Solutions Trade & Automotive	evert-jeen.van.der.meer@aon.nl
10	Hielke de Haan	Korps Landelijke PolitieDiensten	Hielke.de.Haan@klpd.politie.nl
11	Arjan van Vliet	RDW Strategische en Externe Ontwikkelingen (SEO)	AvanVliet@rdw.nl
12	Peter Komijn	Chevrolet nederland B.V.	peter.komijn@gm.com
13	Martijn Elting	RWS Verkeer en watermanagement	martijn.elting@rws.nl
14	Peter Wilbers	Agentschap NL	peter.wilbers@agentschapnl.nl
15	Mario Fruianu	Ministerie IenM	Mario.Fruianu@minienm.nl; m.fruianu@mineleni.nl
16	Wouter Beuman	TNO	wouter.beuman@tno.nl
17	Mark Bolech	TNO	mark.bolech@tno.nl
18	René de Bruijn	ANWB Wegenwacht	rdebruijn@anwb.nl
19	Jaap Molenaar	NIFV	jaap.molenaar@nifv.nl
20	Maurice Moorman	RDW	mmoorman@rdw.nl
21	Eric Krale	Politieacademie	eric.krale@politieacademie.nl
22	Johan van Velthoven	Consultant Elektrische Installaties	johan.vanvelthoven@nen.nl
23	Ingrid Huffener	VBS	ingrid.huffener@vbs-berging.nl
24	Jasper Groenewegen	DNV-KEMA	Jasper.Groenewegen@dnvkema.com
25	Akse Automotive Advies b.v.	Akse Automotive Advies b.v.	info@akseautomotive.nl
26	Chris van Dijk	RAI-Vereniging	c.v.dijk@raivereniging.nl
27	Elisio Baptista	Gemeente Nieuwegein	e.baptista@nieuwegein.nl
28	Rutger de Croon	E-laad	Rutger.de.Croon@e-laad.nl

29	Egbert Aalbers	(Vexpan) Grontmij	Egbert.aalbers@grontmij.nl
30	Alfred Woudsma	Automotive Aftermarket AA/SEW3- TSS	<u>alfred.woudsma@nl.bosch.com</u>

C Uitwerkingen LEF 1 sessie

2 Voertuigen

2.1 Dekken typegoedkeuringseisen de veiligheid van (H)EV's voldoende af? En zijn de eisen voor individuele goedkeuring of wijziging in de constructie afdoende?

- WENS: RDW gaat registreren welke type accu er in een voertuig zit (alle voertuigen, ook serieproductie).
- Informatie voor de hulpdiensten bij de typegoedkeuring door ombouwers bekend maken.
- Nee, de RDW doet een visuele inspectie op basis van regelgeving. Vanuit praktijk worden onveilige hobbymatige constructies toegelaten.
- Wens: laat de RDW ook het type accu en bekabeling registreren bij typegoedkeuring.
- Wij vragen strengere tests in het kader van veiligheid en betere/completere registratie.
- 1a: Ja, *rear-impact* wordt, echter, niet gemeten, niet meegenomen in ETG. Zou dan Europees aangepakt moeten worden, maar dan wel voor alle personen/bedrijfsvoertuigen (ICE + EV).
- Proeftuin event. Via EuroNCAP.
- 1b: Twijfels bestaan over veiligheid van naar EV omgebouwde voertuigen. M.n. crashveiligheid.
- Producenten van EV-onderdelen voor ombouw zouden deze verder kunnen ontwikkelen en vervolgens breder aanbieden aan importeurs/fabrikanten van voertuigen (EV's).
- Welke gegevens worden er verstrekt bij een e-call. Informatie over de aandrijflijn is wenselijk.
- Waar moet er geknipt worden.
- Beschikbaarheid van informatie over hoe het voertuig te behandelen bij een incident zou onderdeel moeten worden van de typegoedkeuring.
- De herkenning van elektrische voertuigen is hierin onder de maat. Vooral als een auto betrokken is bij een ongeval is het voor hulpverleners belangrijk dat een EV snel herkenbaar is.
- Volgens de huidige normering wel. Echter, zijn de normeringen actueel / passend voor dit nieuwe voertuig.

2.2 Zodra de nieuwe R100 actief is, dekt deze de veiligheid van EV's behoorlijk goed af. Hoe, echter, om te gaan met kleine series voertuigen? Nieuwe R100 kan erg kostbaar zijn voor MKB's. Hoe balanceren tussen vrijheid voor innovatie & veiligheid?

- Het veiligheidsniveau mag niet afhangen van de kosten, bij internationale besluitvorming mag een economische afweging gemaakt worden.
- Ook kleine series, kits en concepts dienen veilig ontworpen te worden.
- R100 moet voor de ombouwers ook verplicht zijn, omdat anders de risico's voor de verkeersveiligheid enorm toenemen.
- Daarnaast geeft een 'standaardisatie' voordelen voor hulpdiensten en demontagebedrijven.
- Gezien verantwoordelijkheid veiligheid voorop, dus alleen geaccepteerd indien veilig bevonden. Zo niet, dan niet accepteren. Dus innovatie niet zomaar uittesten in de praktijk.
- Bestudeer de R100.01 versie en stel vast of er een alternatief is te bedenken voor de wijze van keuren (lees testen).

2.3 De *rear-impact* botsproef is geen onderdeel van de Europese toelatingsprocedure. Zou dit voor EV's met achterin geplaatste accu wel relevant zijn?

- Zonder twijfel niet spec. voor EV's, maar zou voor alle voertuigen een goede ontwikkeling zijn. Dat het wel zou moeten omdat EV batterypack bevat is niet doorslaggevend. Proeftuin via Euro-NCAP.
- Zeker relevant wanneer accu's achterin de auto worden gebouwd.
- Ja.

2.4 Hoe gedraagt een elektrisch/hybride voertuig zich in botssituaties die niet door de typegoedkeuring zijn afgedekt? (ECE R94/95 gaat tot 56/50km/h)

- Medio juni 2012 heeft men een Renault Zoe in bijzijn van meerdere journalisten laten crashen. Snelheid boven 56 km. Alles in orde in meerdere publicaties, zoals Autoweek.
- Er zijn ook ISO-testen en testen in andere continenten verricht. Die data is beschikbaar.
- Er is veel praktijkervaring, o.a. van 4 mlj. Prius'en.
- Mogelijke oplossing: alleen toestand tenzij bewezen veilig, keuring, onderzoek etc. anders dus verbieden. Zie handelwijze/procedure medische wetenschap.
- Politiek is ambivalent, enerzijds voorstander duurzaamheid, milieu etc., maar anderzijds eigenlijk onvoldoende kennis van veiligheidsaspecten en verantwoordelijkheid.
- Het is onmogelijk alle mogelijke botssituaties in een testomgeving te simuleren, dus dit zal door ervaring moeten blijken. Ja, maar hoe doen we het in de tussentijd en wie is dan eindverantwoordelijk als het in de openbare ruimte plaatsvindt? Aardgasauto's worden nu geweerd uit menige parkeergarage omdat de gevaren bekend zijn.
- Is alles dekkend in de praktijk en in hoeverre moet de eigenaar kennis van zaken hebben ter informatie aan de eindgebruiker?
- Geen idee. Fabrikanten weten hier meer over.
- Geen idee. Onbekend, onderzoek gewenst!

2.5 Hoe verhoudt de rookwaarde van een modern elektrisch voertuig zich tot de waarde die door TNO in 1999 is bepaald voor een conventioneel voertuig?

Er is onderzoek nodig deelnemer 02.
Geen idee deelnemer 02.

2.6 Wat is de vuurlast bij ontbranding van een modern elektrisch voertuig? Is dat nog steeds 5MW zoals eerder vastgesteld voor een conventioneel voertuig?

- Onbekend, nader onderzoek gewenst. De 5MW is gebaseerd op auto's uit de jaren '70. Brandlast zal op basis van materialen meer liggen in standaard brandkromme voor koolwaterstoffen dan in vurenhout. naar verwachting is deze hoger in intenser (sneller op maximum).
- Er is onderzoek nodig.

2.7 In procedures bij de brandweer wordt gesproken over 1000 V handschoenen. Is dat voldoende?

- Ontstaan van vlambogen, door hoge stromen (200A?) levert risico's.
- Neem deze mee in 9140 en maak een aanvalsplan.
- Nee, volgens brandweer richtlijn niet. Hulpdiensten hebben onvoldoende kennis hiervan.

- Het gaat niet zo zeer om de hulpmiddelen die men voorschrijft, maar om de bewustwording dat men weet waar men mee bezig is.
- Gelaatscherm is ook nodig.
- EV-personenauto's is 'slechts' 400V dus is voldoende. Veiligheidsinfo van typegoedgekeurde voertuigen wordt beschikbaar gesteld aan moditech. Ombouw echter onduidelijk.
- Er zijn bussen op 1500 Volt, dit lijkt dus niet genoeg.
- Er is meer informatie van het voertuig nodig, locatie van de relevante componenten en de veiligheidssystemen.

2.8 Welke risico's zijn er voor de incident bestrijders?

- Risico's zijn waarschijnlijk groter bij zelf(ombouw)projecten dan bij door gerenommeerde fabrikanten op de markt gebrachte auto's. Ook hier geldt: tot het tegendeel bewezen is. Groter zijn risico's waarschijnlijk bij gastanks, zeker als daar door onbevoegden aan geknoeid is.
- Risico van beschadigde laadpalen (voor incident bestrijders maar ook omstanders)?
- Laten bergers een brandend elektrisch voertuig uitbranden voor ze hem wegslepen, of wordt deze eerst geblust?
- Handelen op basis van onkunde. Als men weet waar men mee bezig zou het geen extra risico's met zich mee moeten brengen. Risico inventarisatie, bewustwording, maatregelen/juiste instructies en juiste hulpmiddelen
- Elektrocutie, snijwonden. Elektrocutie wordt bestreden door autofabrikant, die waarborgt dat bij een botsing door g-kracht sensoren de accu wordt ontkoppeld door een intern relais. Er rijden 4 miljoen EV's rond er is nog nooit iemand geëlektrocuteerd.
- Brandgevaar, elektrocutie, vergiftiging, rondvliegende delen, beknellingen, spontaan rijdend voertuig (is het echt uitgeschakeld?), vlambogen.

3 Accu's

3.1 De aankomende nieuwe R100 bevat een test ten aanzien van brandvastheid van een accu. Deze moet min.120s een brand kunnen weerstaan. Wat betekent dit voor veiligheidsprocedures in bijvoorbeeld garages?

- Wat is de minimale eis.
- Veiligheidsprocedures conform huidige eisen. Uit testen is gebleken dat een voertuig met accupakket minder snel ontbrandt waardoor het langer duurt voor een voertuig om tot ontbranding te komen, dit is getest door middel van een BBQ test (onderzijde voertuig).
- Te korte periode, minimaal 15 min, gelet op schadeherstelbedrijven.
- Is dit controleerbaar voor de garagebeheerder ? Dus alleen toepasbaar indien de goedkeuring is verleend in de algemene zin, maar dan nog slecht/niet handhaafbaar. Koppeling aan RDW is wellicht een optie.
- Deze vraag moet specifiek gesteld worden wil er een antwoord te geven zijn.

3.2 Wat gebeurt er als meerdere condities tegelijkertijd een accu verstoren? Bijvoorbeeld schok, verpletting en externe verhitting?

- Onderzoek of kennis al bestaat, zo niet, onderzoeken.
- Hoe ver moet je gaan met dit soort vragen.
- Als de accu aan de UN-standaarden voldoet, kan de accu meerdere storingen aan.
- Onvoorspelbaar!

3.3 Hoe blus ik een (lithium-ion) accubrand?

- Veel water om te koelen.

- Een lithium brand is niet te blussen, hooguit de cel laten uitbranden en veel water gebruiken om de overige cellen te koelen zodat deze geen brand vatten. Dit gaat om een defensieve buitenaanval: brandweer zet in op behoud van omgeving en laat dan het voertuig uitbranden.
- Met zand, water.

3.4 In welke mate bepaalt het type lithium-ion accu de intrinsieke veiligheid?

- is er verschil dan?

3.5 Welke gassen kunnen vrijkomen uit een brandende accu?

- Waterstof gas verbrand explosief.
- Fluoride waterstof is sterk zuur, vooral in gasvorm. In contact huid bijtend en kan botonkalking tot gevolg hebben.
- Afhankelijk van de samenstelling ook H₂S, is hoog toxisch.
- Wat voor type accu?
- Verschilt per type:
- Li-ion: fosforgas.
- Etc.

3.6 Onder welke omstandigheden kan een lithium-ion accu ontbranden? Hoe snel gaat de ontbranding?

- Zou bijvoorbeeld TNO verder kunnen onderzoeken. Want meningen zijn verdeeld; bij perfo-ratie steekvlam vs. Geen reactie/ontbranding. Wat is het? Afhankelijk van li-ion type?
- Snelheid is onbekend bij deze werkgroep.
- Ombouw en vervangingsmarkt verdienen extra aandacht.
- Oververhitting (door externe bron).
- Kortsluiting (interne oververhitting).
- Snelheid van ontbranding is afhankelijk van de omstandigheden. Bijvoorbeeld doorboring van de accu zal snelle ontbranding veroorzaken (~<15 minuten) maar ontbranding door middel van kortsluiting kan misschien wel 2 weken op zich laten wachten.
- De snelheid is afhankelijk van de verwarmingsbron (extern of intern). Een accu kan ontbranden door grote kortsluiting, doorboring of externe verhitting.

3.7 Welke aanpassingen in accu technologie leiden tot een grotere veiligheid in accu's?

- Zeer snelle ontlading bij verhoging van temperatuur of in geval van schade.
- Scheiden in compartimenten verspreid over het voertuig.
- Koel en of blussysteem inwerking in geval van oververhitting of brand
- Conformeren aan regelgeving, ook als deze niet rechtstreeks voor het voertuig bedoeld. Hier zijn al UN-standaarden voor
- Accu's volgen tot er een specifieke regelgeving is.
- Accumanagementsysteem, monitoren temperatuur accu, karaktereigenschappen e.d.
- Scheiders in de accu, elektrisch gescheiden compartimenten.
- Uniforme manier van deactiveren, spanningsloos maken.

4 Infrastructuur

4.1 Kan zich door een faaltoestand tijdens het laden van een elektrisch voertuig een spanningstrechter vormen? Hoe groot is dit risico?

- Nee, want de accu zit in een kooi van Faraday.
- Het risico kan groot zijn, nader onderzoek is noodzakelijk.
- Risico minimaal aangezien voertuigen via rubberbanden geaard zijn.
- In welke mate is er verschil bij laden en niet-laden (wel niet aangesloten)? Speelt alleen tijdens laden.

4.2 Aan welke eisen moet de bekabeling van een laadpaal richting een woonhuis voldoen?

- Zwaardere bekabeling (vanwege warmte-ontwikkeling).
- Voorlichting aan gebruikers (ook voor een pool auto!, denk aan verhuurbedrijven).
- WA wegens derden vanwege losliggende of enkelhoogte kabels.
- Woonhuis moet ook geschikt zijn.
- Voldoen aan de NEN 1010. Vervolgens moet bepaald worden hoeveel vermogen er afgenomen moet worden en of de meterkast daarvoor geschikt is. Voor 1990 is fase drie niet standaard beschikbaar in huizen. Overleg met de netwerkbeheerder kan noodzakelijk zijn.
- Wees voorzichtig met 'gewone' stekkers en gewone stopcontacten.
- In eerste instantie aan NEN 1010 Veiligheidseisen aan laagspanningsinstallaties. Aanvullend is er over te zeggen dat NEN 1010 vaak (en zeker bij woonhuizen) geen rekening houdt met langdurige volle belasting. Ovens, magnetrons, wasmachines trekken hooguit 20 min. volle belasting, een laadpaal doet dat ongeveer 8 uur aaneen. Daarop zijn de meeste installaties niet berekend. Er wordt gesproken over een norm die voorschrijft dat de kabel naar de laadpaal uit één stuk moet bestaan en direct uit de meterkast moet komen.
- Er wordt geen verschil gezien ten opzichte van de huidige bekabeling ondergronds. clicmelding voor het graven na aanleg is verplicht.
- Geen kunststof veiligheidsmat 'boven' de kabel in verband met privé graafwerkzaamheden zonder clic? À la HV-bekabeling in civiele techniek.
- De kabel moet voorzien zijn van een aardlekschakelaar. Zelfde eisen als aan tuinverlichting, maar wel voor 230 volt. Moet voldoen aan NEN 1010.

4.3 Wat gebeurt er als een elektrisch/hybride voertuig in het water belandt? Hoe moet een calamiteitendienst zo'n voertuig benaderen?

Spanning controleren. De dienst moet een bevestiging hebben dat de auto spanningsloos is. Hoe lang behoud een voertuig zijn spanning?

Is dit door de fabrikanten getest? Kennis is noodzakelijk, onderzoek nodig!!!

Accu is dubbel geïsoleerd. De overige installatie schakelt zichzelf stroomloos. Er gebeurt dus niets. Elektrocutie gebeurt niet. Dit is door de auto-industrie getest. Dit staat in de veiligheidsinformatie die vrij beschikbaar te downloaden is bij de fabrikant/importeur

4.4 Hoe benader ik een verongelukt elektrisch/hybride voertuig? Welke persoonlijke beschermingsmiddelen moet ik gebruiken?

- Overeenkomstig een passend aanvalsplan (bekende middelen vanuit de elektro-techniek).
- Herkenbaarheid van het voertuig (een E op het kenteken).
- Bij brand: ademlucht gebruiken.
- Daarna controle op spanning met spanningsmeter die geschikt is voor hoge spanningen op afstand te meten.
- Gebruik Moditec of soortgelijke informatie. Eerst spanningsloos maken: contact uit, als de airbags uit zijn, is de auto spanningsloos.
- Er is een incidentmanagement/aandachtskaart protocol dat bepaalt hoe je je moet gedragen als hulpdienst.

4.5 Hoe kan ik 'van buiten' de veiligheidssituatie van een elektrisch/hybride voertuig en zijn accu ná een incident inschatten?

- Zie de vorige vraag.
- Nu nog onmogelijk (of weten fabrikanten meer middels GPS / accu management systeem ook na een ongeval.
- Niet zonder materiaal dat in staat stelt om te meten.
- Nader onderzoek nodig.

4.6 Hoe bepaal ik of een verongelukt elektrisch/hybride voertuig spanningsvrij is?

- Zie de vraag hiervoor.
- Misschien een spanningszoeker als extreme zekerheid.
- Meten is weten.

4.7 Het is voor gemeenten nu nog een zoektocht hoe om te gaan met het plaatsen van oplaadpunten. Welke eisen gelden er aan het plaatsen van een oplaadpunt?

- Vergeet de specifieke eisen voor de techniek niet uit het oog.
- Uniformiteit noodzakelijk maar voorkom lappendeken in Nederland.
- Het gaat daarbij om locatie in combinatie met aanvoer stroomvoorziening en maximale omvang van aantal oplaadpunten. En hoe zit het met de veiligheid van de verbinding tussen auto en laadpaal.
- Goede voorlichting aan gemeenten en private partijen is noodzakelijk !
- Ga naar e-laad (publiek).
- Voldoen aan de NEN1010 norm voor particulier.
- Rekening houden met aanrijbeveiliging (60 cm vanaf parkeerplek).
- Rekening houden positionering ten aanzien van laadkabel (bijvoorbeeld laadkabel over fietspas).
- Richtlijnen zijn beschikbaar bij stichting e-laad

4.8 Wat zouden de hulpdiensten met brandende EV's op knooppunten moeten doen? X-uren laten uitbranden?

- Nee blussen met heel veel water (op de accu). Meestal is het niet de accu die brandt. Gelijk blussen dus.
- Liever niet, afhankelijk van de situatie zou het wel mogelijk zijn.
- Factoren als spits, drukte, publieke opinie, politieke druk, wegen ook mee.
- Bekend zijn met een aanvalsplan (ervaring uit praktijk oefeningen). Communicatie uitwisseling met testdata fabrikanten.

4.9 Wat is de veilige afstand, tijd en plaats om risico voertuigen te stallen?

- Bij reparaties zijn een aantal voorwaarden. Bij een gecrashte auto deze buiten laten staan.
- 5 Meter afstand van andere brandbare zaken.

5 EXTRA OPMERKINGEN

5.1 ik heb nog de volgende opmerking of vraag

- Welke persoonlijke beschermingsmiddelen heb je nodig bij brand van de accu?
- Er bestaan al heel lang voertuigen op elektrische stroom (Spijkstaal) vorkheftrucks, hoe zat het daarmee met de elektrische veiligheid, ook daar bij kunnen vlambogen ontstaan.

D Veiligheid EV waarderingstabel

Uitkomsten LEF 1 sessie op prioriteit:

1. Neutrale analyse R&D-data veiligheid van OEM's (11)
2. Rear impact meten bij botsproeven (10)
3. Hoe bereik je de hulpdiensten (8)
4. 80% informatie is al bekend (6)
5. Herkenning van EV (4)
6. Hoe gedragen e-rijders zich: (4)
7. Kwalitatieve uitbreiding ongevallen data (3)
8. Internationale kennisuitwisseling (2)
9. Wat kun je met beschikbare info en hoe kan die gedeeld worden (2)
10. Hoe/aan wie/wat breng ik informatie over (2)
11. UN-standaarden zeggen iets over cellen. Pakketgedrag in voertuig is onbekend (1)
12. R100 'Light' ten behoeve van EV (1)
13. Ervaringscijfers zijn bij fabrikanten steeds meer voorhanden, maar worden niet gedeeld (1)
14. Update NEN 9140 ten behoeve van incident management (0)

	Uitkomsten LEF 1 met prioriteit														Totale prioriteit	Percentage van totaal	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Veiligheid categorieën en aspecten	11	10	8	6	4	4	3	2	2	2	1	1	1	0			
Batterij	1,1			0,6				0,2			0,2					2,1	4
Benadering & diagnosticeren	1,1		4	0,6	1			0,2			0,2					7,1	14
Crash	1,1	3,3		0,6	1		1,5	0,2			0,2					7,9	16
Geluid	1,1			0,6				0,2								1,9	4
Infrastructuur	1,1			0,6	1			0,2								2,9	6
Typegoedkeuring	1,1	3,3		0,6				0,2			0,2	1				6,4	13
Rijden	1,1			0,6		1,3		0,2								3,2	6
Parkeren	1,1			0,6		1,3		0,2								3,2	6
Opladen	1,1			0,6		1,3		0,2								3,2	6
Incident	1,1	3,3	4	0,6	1		1,5	0,2			0,2					11,9	24

Opmerking:

De vragen 9, 10 en 13 zijn dusdanig algemeen dat ze niet direct van toepassing zijn op de veiligheidscategorieën en aspecten en hierdoor zijn er geen prioriteitspunten verdeeld.