

# Handreiking brandveilig stallen van elektrische trucks en bussen



Bron: CROW Busremise Utrecht

## Inleiding

Deze handreiking is opgesteld voor zowel de verzekeraars als de gebruikers (personenvervoer en wegtransport) van elektrische voertuigen (EV's) zwaarder dan 3.500kg (4.250kg wegtransport). Uitgangspunt van deze handreiking is het brandveilig stallen van elektrische voertuigen, maar kan ook worden toegepast op conventionele voertuigen.

Het betreft stalling op een buitenterrein, niet zijnde een gebouw. Daarvoor geeft het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) geen concrete voorschriften, maar meer algemeen/ functioneel geredigeerde voorschriften. In dat geval zal de eigenaar/exploitant aannemelijk moeten maken dat er sprake is van een voldoende brandveiligheidsniveau.

Het buitenstallen van EV's heeft als voordeel dat bij een brand de hitte die ontstaat ontsnapt aan de buitenlucht. De gekozen constructie zal hierdoor niet bezwijken door de hitte stapeling.

## Doelstellingen

1. Beperking van de kans op slachtoffers.
2. Beperking van de kans op branduitbreiding naar een ander perceel.
3. Beperking tot acceptabele mate van overlast naar de omgeving.
4. Beperking tot acceptabele mate van schade (bijvoorbeeld aan de constructie).
5. Waarborging van een minimale schade en hoge mate van continuïteit van het vervoers- of transportbedrijf.
6. Beperking milieuschade aan bodem, water en natuur.

## Note

Handreiking is geschreven voor alle EV's (boven de 3.500kg/ 4.250kg) ongeacht welke type chemische samenstelling het accupakket van het betreffende voertuig heeft.

Waterstof aangedreven voertuigen laten we voor nu buiten beschouwing.

Bij een calamiteit staat de veiligheid van de medewerkers en omstanders voorop.



## Brandoorzaken

Brand kan ontstaan door verschillende oorzaken. De drie oorzaken die eruit springen zijn; brandstichting, beschadiging aan het accupakket en brand door een eigen gebrek in het voertuig (technische storing aan het hoogspanning systeem van het voertuig).

Brandstichting staat geheel los van de technische oorzaken met brand tot gevolg. Bij brand door een technische oorzaak zijn de aanwezige Lithium-Ion accu's de grootste zorg.

## Brandrisico van Lithium-Ion accu's

De elektrische trucks en bussen beschikken over een Lithium-Ion accupakket. Een accupakket is opgebouwd uit meerdere modules en die zijn opgebouwd uit accucellen. De accucellen in de modules kunnen om meerdere redenen oververhit raken (en mogelijk exploderen).

De grootste kans op het ontstaan van oververhitting is tijdens het laadproces. De oververhitting kan uiteindelijk leiden tot een 'thermal runaway'. Dit is een chemische kettingreactie die niet te stoppen is. Het Battery Management System (BMS) monitort continu iedere module(cel) en probeert chemische instabiliteit te voorkomen.

## Brandbestrijding

Een EV-accubrand is niet te vergelijken met een conventionele voertuigbrand. De brand verschilt in loop, duur en bestrijding. De brand duurt net zolang totdat de elektrische energie van de accucellen opgebruikt is. Conventionele blusmiddelen zijn niet geschikt voor het blussen van een dergelijke brand.

Brandbestrijding is zeer moeilijk:

- Accupakket is vaak slecht bereikbaar.
- Accupakket is goed afgeschermd tegen indringen van vocht.
- Hoogenergetische waarde waardoor de brand tot viermaal langer duurt dan een conventionele voertuigbrand.
- Voertuig is zonder preventieve beschermingsmiddelen, o.a. door het vrijkomen van het giftige waterstoffluoride, zonder afdoende beschermingsmiddelen niet te benaderen in verband met hoge toxische waarde van het gas.

Het enige wat kan is het voertuig koelen om uitbreiding van brand te voorkomen. Er is, langdurig, heel veel blusmiddel (water) nodig om te blussen/koelen, daarnaast komt het giftige waterstoffluoride vrij hetgeen zeer schadelijk is bij inademen.

Risico tot elektrocutie is te verwaarlozen indien degene die het voertuig blust beschermende kleding en schoeisel draagt (e.e.a. behoort tot de standaarduitrusting van de Brandweer). De kans dat het voertuig door brand onder hoog voltage komt te staan is door de interne veiligheidsmaatregelen te verwaarlozen. Zie: [20201207-BA-Onderbouwing-risico-op-elektrische-schok-bij-elektrische-voertuigen.pdf](#) (nipv.nl)

### **Brandveilige stalling**

Voor het brandveilig stallen van elektrische trucks en bussen op een buitenterrein zijn er verschillende praktische handreikingen met betrekking tot de Terreinindeling, Brandscheidingen, Quarantaine plek, Brandstichting, Brandmeldsysteem en de Beveiliging van het buitenterrein.

#### Terreinindeling

Van belang is om het terrein zo in te delen dat de kans op brandoverslag zo klein mogelijk is.

Houdt een afstand tussen de voertuigen aan die zo groot mogelijk is. Bijvoorbeeld in clusters van maximaal zes voertuigen met rondom een afstand van minimaal 10 meter tot het aangrenzende cluster. Nadeel hiervan is dat er veel ruimte van het buitenterrein wordt opgeofferd waar geen voertuigen kunnen staan.

#### Brandscheidingen

In verband met de duur en intensiteit van de brand zal alleen een zware brandscheiding effect sorteren. Toe te passen brandscheidingen met een minimale WBDBO (Weerstand Brand Doorslag Brand Overslag) van 120 minuten, bij voorkeur 240 minuten. Dit kan gerealiseerd worden door o.a.: een staal-/betonconstructie met gestapelde prefab betonplaten. Een andere optie is een wand die is opgebouwd uit betonbouwblokken, zogenaamde legoblokken. De hoogte van de brandwerende scheidingswanden dient minimaal 0,8 meter boven het hoogste voertuig uit te steken.



*Brandscheiding met betonplaten*



*Brandscheiding met (lego)betonblokken*

#### Quarantaine plek

Het is raadzaam om op het buitenterrein een quarantaine plek te creëren voor beschadigde voertuigen en/of met een technische storing aan het hoogspanningssysteem.

Een veilige afstand om aan te houden tussen het gebouw en de quarantaineplaats is minimaal 10 meter als er geen brandwerende scheiding aanwezig is. Tussen het gebouw en de quarantaineplaats geen voertuigen of andere brandbare zaken plaatsen ter voorkoming van brandoverslag.

### Brandstichting

Naast het risico op zelfontbranding bestaat ook het risico op brandstichting, dit kan sterk worden verminderd door het terrein af te schermen met een hekwerk van minimaal twee meter hoogte. Bij voorkeur een staalmat- of spijlenhekwerk met breekmoeren of blindverbinding. Het terrein afsluiten met één of meerdere poorten. Bij voorkeur schuifpoort(en), deze hebben een hogere weerstand tegen een kraak.

Om indringers op te merken is een (semi) intelligent detectiesysteem op het buitenterrein een optie. Deze systemen generen een doormelding naar een videocentrale (Particuliere Alarmcentrale) waarbij een directe opvolging is gegarandeerd. Er zijn een aantal mogelijkheden, waaronder:

- Detectielus in het hekwerk, aangevuld met standaard camera's;
- Gronddetectie, aangevuld met standaard camera's;
- Een actief intelligent camerasysteem.

Ook kan audio worden toegepast waarbij de indringers automatisch of op afstand worden toegesproken. In de [Handreikingen Beveiligingsmaatregelen Buitenterreinen](#) van het Verbond van Verzekeraars is meer informatie terug te vinden. De handreikingen zijn te downloaden via de website.

### Brandsignalering systemen

Het is van groot belang om de eerste externe indicatoren van een mogelijke Thermal runaway en/of beginnende brand waar te nemen. Dit kan gedetecteerd worden door bijvoorbeeld warmtebeeldcamera's, rookdetectie gekoppeld aan een meldkamer of door fysiektoezicht tijdens stalling en het oplaadproces. Tijdige signalering gevolgd door snelle alarmering richting de brandweer en hulpdiensten kan de schadeomvang aanzienlijk beperken.

Laat u adviseren door een Projecteringsdeskundige over hoe het buitenterrein effectief te detecteren.



*Simulatie brandmelding*

De technieken van warmte- of vlamdetectie worden toegepast voor buitenterreinen. Door de toepassing van Kunstmatige Intelligentie (AI) worden systemen zelflerend en ook steeds nauwkeuriger. Detectie op buitenterrein is zeer complex omdat er meerdere factoren zijn die detectie negatief beïnvloeden. Denk hierbij aan reflectie en weersomstandigheden.



*Mast met thermische PTZ-camera*



*Afbeelding vlamdetector*

### Beveiliging buitenterrein

Beveilig het terrein zo goed mogelijk om diefstal (kleine kans), vandalisme en brandstichting te voorkomen. Wij verwijzen daarbij naar de [Handreikingen Beveiligingsmaatregelen Buitenterreinen](#) van het Verbond van Verzekeraars. Beschikbaar voor Mobiliteitsbedrijven en Logistieke -en Transportbedrijven.

## Algemeen

Ga in overleg met uw verzekeraar als het gaat om de inrichting van het buitenterrein waar de elektrische voertuigen gestald worden. Een brand op uw terrein treft namelijk meer polissen dan sec de polis van de voertuigen.

Check waar de hydranten zich bevinden en/of er voldoende oppervlaktewater is.



Hydrant

Bluswatersystemen moeten voldoende bluswater kunnen leveren in geval van een calamiteit. Om aan te tonen dat het systeem daadwerkelijk de capaciteit kan leveren die is voorgeschreven, is het noodzakelijk een blussysteem/hydrant periodiek te inspecteren, te testen en te onderhouden.

Laat het bevoegd gezag ook meekijken. Organiseer brandoefeningen in samenwerking met de plaatselijke brandweer om een aanval te simuleren.

Denk ook aan de bereikbaarheid van de locatie voor de hulpdiensten in geval van brand.



Sleutelbuis t.b.v. brandweer

Maak een stallingsplan zodat de medewerkers weten waar en hoe de voertuigen opgesteld moeten staan. Neem in het stallingsplan ook een quarantaineplaats op om de beschadigde en/of voertuigen met een elektrische storing te stallen. De quarantaineplaats moet volledig vrij zijn van de andere voertuigen, hiervoor een minimale afstand van 10 meter aanhouden. De quarantaineplaats mag ook worden uitgevoerd met brandwerende scheidingen.

Laat looproutes vrij en zorg voor voldoende manoeuvreerruimte voor (overige) voertuigen.

Alhoewel de kans op diefstal of joyriding erg klein is, is het advies om de voertuigsleutels (stadsbussen uitgezonderd) te bewaren in een inbraakwerende (sleutel)kluis (conform de EN 1143-1 Securitylevel 2), in een ruimte die niet vrij toegankelijk is. De kluis kan het beste uit het zicht worden geplaatst. Tevens de ruimte voorzien van een inbraaksignaleringsysteem met doormelding naar een Particuliere Alarmcentrale (PAC).

## Conclusie

Het verloop van een EV-voertuigbrand is langduriger en lastiger te bestrijden dan van een conventionele voertuigbrand. Mede hierdoor is de kans dat meerdere voertuigen tegelijkertijd verloren gaan, zeer reëel. De in dit document opgenomen maatregelen zijn erop gericht het verlies bij brand zoveel mogelijk te beperken en een zekere mate van continuïteit te garanderen.

Meer detailinformatie verwijzen is te vinden in de Ontwerprichtlijnen brandveiligheid voor stallingen zero-emissiebusen van CROW: [Brandveiligheid -zero emissie \(crow.nl\)](https://www.crow.nl/brandveiligheid-zero-emissie)