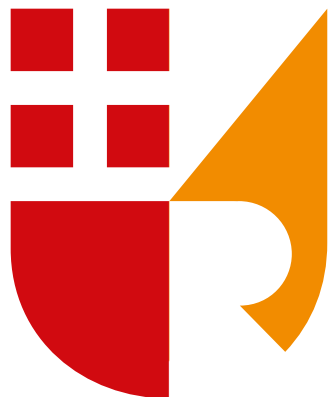




Veiligheidsregio
Utrecht

vru.nl

Brandveiligheid & brandbestrijding

Emissieloos materieel in de (wegen)bouw

Jeroen Keyser – Programmamanager Veilige Energietransitie

Stellingen



1. Ik maak mij zorgen om de brandveiligheid bij het emissieloos materieel. Ja / Nee
2. Ik ben bekend met de risico's emissieloos materieel. Ja / Nee
3. Wij zijn voldoende voorbereid op brand in ons emissieloos materieel Ja / Nee
4. De brandweer kan zonder problemen de incidenten bestrijden die zich kunnen voordoen bij emissieloos materieel. Ja / Nee



Hebben wij de risico's op de bouwplaats in beeld?



Faalloorzaken in Lithium-ion batterijen waardoor een thermal runaway kan ontstaan



**Terugroep-
actie!**

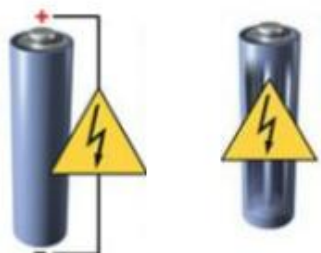
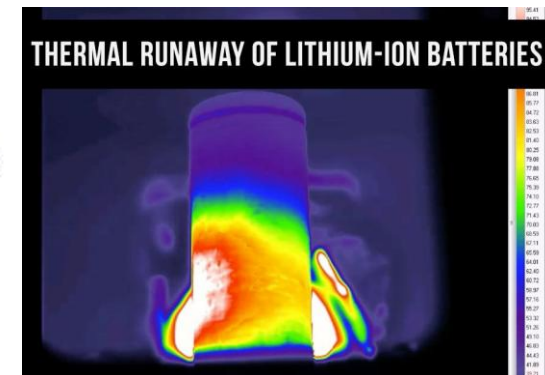
Fabricage- of montagefout energiedragers



Beschadiging van de energiedrager
Bijvoorbeeld mechanische impact van
buitenaf, vallen, stoten of doorboren



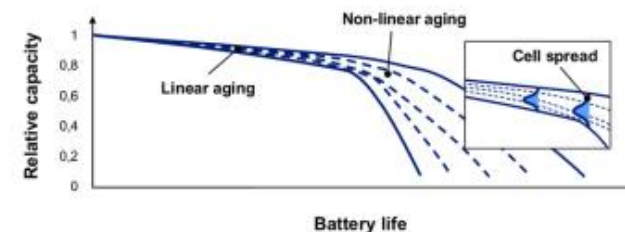
Kortsluiting door water of technische gebreken
Bijvoorbeeld door regen, overstrooming;



Fouten ontstaan door het laadproces
(laden en ontladen) Bijvoorbeeld
overladen of diepte ontlading



Thermal Runaway



Veroudering



Aanstraling door brand waardoor
de energiedrager wordt
opgewarmd en ontleed



Blikseminslag



Hoge of lage temperaturen van de
batterijen Bijvoorbeeld opwarming door
de zon of kou onder de 10 °C



Regelgeving





STAATSCOURANT

Nr. 34193
1 juli
2020

Officiële uitgave van het Koninkrijk der Nederlanden sinds 1814.

Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers

1. Aanleiding en doel

1.1 Aanleiding

De energietransitie betekent onder meer een intensivering van het batterijgebruik. Vooral het gebruik van de efficiënte, oplaadbare lithium-ion energiedragers heeft een stevige vlucht genomen. De verwachting is dat het gebruik van deze energiedragers exponentieel zal toenemen in veelsoortige toepassingen: in huishoudens, voertuigen en energieopslagsystemen (EOS'en). Hoewel lithium-ion energiedragers niet een heel groot risico vormen bij juist gebruik, zijn er risico's aan verbonden. Zo kan bijvoorbeeld door oververhitting een zogeheten thermal runaway ontstaan die leidt tot een felle, lastig te bestrijden brand en het vrijkomen van giftige stoffen. Bij incidenten waarbij dit type energiedrager betrokken raakt, zijn ook risico's voor de omgeving niet uitgesloten. Dit speelt vooral als het om grotere hoeveelheden energiedragers gaat, die in elkaars nabijheid geplaatst zijn. In de praktijk gaat het daarbij enerzijds om de opslag van lithium-ion energiedragers, in afwachting of na afloop van gebruik en anderzijds om de toepassing van lithium-ion energiedragers in een groter energieopslagsysteem (EOS). Gebleken is dat er met urgentie behoefte is aan richtsnoeren die de veiligheid (verder) verhogen. In de brief aan de Tweede Kamer¹ heb ik onderhavige circulaire aangekondigd. Zie daarvoor in het bijzonder de bij de brief gevoegde bijlage 1. Ik heb dit bevestigd in mijn brief van 3 juni 2020 aan de Tweede Kamer² inzake Omgevingsveiligheid en milieurisico's.

1.2 Doel

Vooruitlopend op regelgeving en in afwachting van de totstandkoming van de PGS 37³ bevat deze circulaire adviezen om de veiligheid in de omgeving van de toepassingen van de lithium-ion energiedragers te verhogen. De circulaire heeft geen bindend karakter en kan daarom niet meer dan richtinggevend zijn. Het gestelde in de circulaire is niet afdwingbaar. Uiteraard is wel sprake van afdwingbaarheid als de adviezen uit de circulaire door het bevoegd gezag worden omgezet in voorschriften of regels in omgevingsvergunning, bestemmingsplan of omgevingsplan. De adviezen hebben als hoofddoel de omgeving te beschermen en zijn gericht tot het bevoegd gezag dat te maken heeft met de beoordeling van externe veiligheidsrisico's in verband met de opslag van lithium-ion energiedragers of het gebruik van een EOS met lithium-ion energiedragers. Het adviserend karakter van deze circulaire betekent dat het bevoegd gezag, voorzien van een motivering, ook andere keuzes kan maken. Aan degenen die de energiedragers opslaan, een EOS beheren en aan andere actoren in de keten, zoals de importeurs of producenten, wordt geadviseerd kennis te nemen van de inhoud van deze circulaire en de voor hen relevante maatregelen te treffen. Dit in overleg met het bevoegd gezag. Verwacht wordt dat in de geest van deze circulaire wordt gehandeld. Dit mede omdat niet op alle (grens)gevallen en bijzondere omstandigheden geanticipeerd kan worden. Daarmee is deze circulaire op te vatten als een gereedschapskist waaruit een passend maatregelenpakket kan worden samengesteld. De exacte reikwijdte van de circulaire is daarbij minder relevant. Het gaat om het bereiken van een voldoende hoog niveau van veiligheid.

2. Leeswijzer

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op regelgeving die van belang is voor de opslag van energiedragers en voor EOS'en, hoe de circulaire zich verhoudt tot de huidige en toekomstige regelgeving en wat de looptijd is van deze circulaire. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de totstandkoming van de circulaire en de internetconsultatie. Hoofdstuk 5 gaat in op de reikwijdte van deze circulaire, afzonderlijk voor opslag van energiedragers en de EOS'en. Hoofdstuk 6 behandelt de risico's van lithium-ion energiedragers en in hoofdstuk 7 worden maatregelen besproken om de risico's te beheersen. Daarbij wordt in paragraaf 7.1 ingegaan op de opslag van energiedragers en in paragraaf 7.2 op het gebruik van EOS'en. Hoofdstuk 8 bevat verklaringen en definities. In de bijlage wordt ingegaan op relevante wet- en regelgeving.

¹ Brief van de minister voor Milieu en Wonen aan de Tweede Kamer van 28 januari jl. (Kamerstukken II, 2019/20, 31 209, nr. 222). <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/01/28/strategische-aanpak-batterijen>
² Kamerstukken II, 2019/20, 26 085, 171.
³ In ontwikkeling zijnde aflevering uit de Publicatiereeks gevaarlijke stoffen (PGS), met als werktitel: Lithium-ion accu's: opslag en buurtbatterijen.

Staatscourant 2020 nr. 34193 1 juli 2020

PGS'en 37 en Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)

In het Bal zal het opslaan van lithiumhoudende batterijen en het exploiteren van een energieopslagsysteem worden aangewezen als milieubelastende activiteit. In de algemene regels van het Bal zal worden verwezen naar beide PGS-en. Daardoor worden bepaalde maatregelen wettelijk verplicht voor de exploitant. Zodra het Bal is gewijzigd, zal de Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers uit 2020 worden ingetrokken. Naar verwachting zal deze wijziging van het Bal in de loop van 2025 in werking treden. Dit is opgenomen in [deze kamerbrief](#) [\[2\]](#).

37¹

Lithiumhoudende energiedragers: energieopslagsystemen (EOS)

Richtlijn voor de veilige opslag van elektriciteit in energieopslagsystemen

We maken steeds vaker gebruik van Energie Opslag Systemen met lithium batterijen. Om dit op een verantwoorde manier te doen, is in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen PGS 37-1 ontwikkeld door een team van experts vanuit bedrijfsleven en overheden. PGS 37-1 richt zich specifiek op de veiligheid van lithiumhoudende energiedragers en de juiste toepassing ervan in een Energie Opslag Systeem (EOS). PGS 37-1 zorgt voor uniforme maatregelen, wat essentieel is gezien de snelle opkomst van EOS'en in zowel de industrie als de woonomgeving.

Richtlijn PGS 37-1 voor de veilige opslag van elektriciteit in Energie Opslag Systemen gaat over hoe je op een veilige manier met 'grote batterijen' moet omgaan. Deze batterijen bestaan uit gekoppelde lithiumbatterijen die worden gebruikt om energie op te slaan en vervolgens elektriciteit te leveren. Ze worden bijvoorbeeld door bewonersverenigingen gebruikt om zonne-energie op te slaan, terwijl energiemaatschappijen ze gebruiken om windenergie op te slaan of schommelingen in het elektriciteitsnet te stabiliseren. Vanwege het risico op een thermal runaway, een brand die zich voordoet in de energiedrager en niet zomaar te stoppen is, kunnen ze potentieel gevaarlijk zijn. Daarom is het van cruciaal belang om ze op de juiste manier toe te passen.

De definitieve versie (1.0) van PGS 37-1 is in december 2023 gepubliceerd, na vaststelling door het Bestuurlijk Omgevingsberaad (BOB). De definitieve versie is inhoudelijk gelijk aan het definitieve concept (versie 0.2).

Een overzicht van de PGS-richtlijnen en de eventueel aangewezen versie in de Omgevingsregeling vindt u op de website van het IPLO: [Overzicht PGS-richtlijnen](#). Hier vindt u ook informatie over 'vooruitlopen' indien de laatste PGS-versie (nog) niet is aangewezen in de Omgevingsregeling.

Meer informatie over PGS Nieuwe Stijl vindt u in de [korte introductievideo](#).

Zie ook de norm NEN 4288:2020 'Bedrijfsvoering van batterij-energieopslagsystemen - Aanvullende eisen op NEN 3140': [www.nen.nl/nen-4288-2020-nl-276480](#).

Wat zijn de risico's van materieel met waterstof



Risico's waterstof

- Fabricage- of montagefout
- Beschadiging => lekkage
- Aanstraling door (externe) brand

Gevolg: explosie of fakkelbrand



	Waterstof (gas)	CNG (gas)	LPG (gas)	Benzine (vloeibaar)	Diesel (vloeibaar)
Kleur	Kleurloos	Kleurloos	Kleurloos	Kleurloos of gekleurd	Kleurloos of gekleurd
Geur	Geurloos	Geurend	Geurend	Geurend	Geurend
Dichtheid gas/damp t.o.v. lucht (1 atm, 20°C)	Lichter (0,07)	Lichter (0,60)	Zwaarder (1,7)	Zwaarder (1,15)	Gelijk (1,00)
Ontvlambaar-heidsrange (% in lucht)	4-77	5-16	1,5-10	0,6-8	0,6-6,5
Ontstekings-energie gas/damp (mJ)	0,011	0,28	0,25	> 0,6	Niet bekend
Temperatuur zelfontbranding gas/damp (°C)	500	670	400	>220	>225
Energetische waarde (MJ/kg)	120-142	38-39	49	44-46	45

Handreiking voor waterstofaggregaten



Handreiking veilige leefomgeving: waterstofaggregaten

WP2 Risicobeheersing en incidentbestrijding

Auteur: Margreet Spoelstra, Frances van de Ven

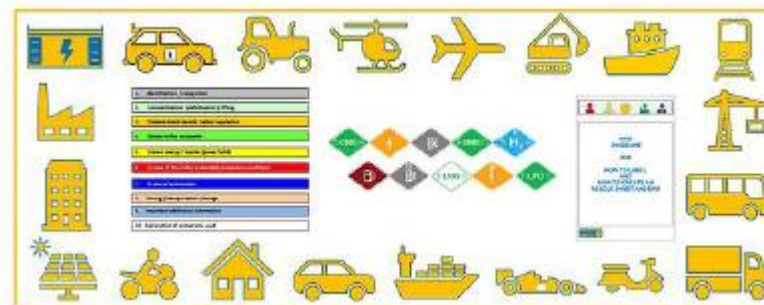
Dit project is medegefinancierd door TKI Nieuw Gas | Topsector Energie uit de PPS-toeslag onder referentienummer TKI2019 WVIP en door Rotterdam Festivals



Informatie voor hulpdiensten



- ISO 17840
- Wereldwijde standaardisatie van informatie voor hulpverleners



1. Identificatie / herkenning

2. Immobilisatie / stabilisatie / heffen

3. Directe gevaren uitschakelen / veiligheidsvoorschriften

4. Toegang tot de inzittenden

5. Opgeslagen energie / vloeistoffen / gassen / vaste stoffen

6. In geval van brand

7. In geval van onderdompeling

8. Slepen / transport / opslag

9. Belangrijke bijkomende informatie

10. Verklaring van gebruikte pictogrammen

1. Hoe kan ik het voertuig herkennen?
2. Hoe kan ik het voertuig immobiliseren/stabiliseren/heffen?
3. Hoe kan ik veilig de directe gevaren uitschakelen?
4. Welke zijn de toegang(en) tot de inzittende(n)?
5. Welke zijn de aanwezige (gevaarlijke) stoffen?
6. Hoe moet ik handelen in geval van brand?
7. Hoe moet ik handelen in geval van onderdompeling?
8. Hoe het voertuig slepen/transporteren na het incident?
9. Welke belangrijke bijkomende informatie is er?
10. Toelichting van de gebruikte pictogrammen.

GRIJS	DIESEL
ROOD	BENZINE
GROEN	GAS
WIT	CRYOGENE LNG
BLAUW	WATERSTOF
ORANJE	HOGE VOLTAGE



5 plaatsen

- Voorkant
- Achterkant
- 2 zijkanen
- bovenkant



Bron: ISO/MIVB



Bron TEC



Rescue sheet

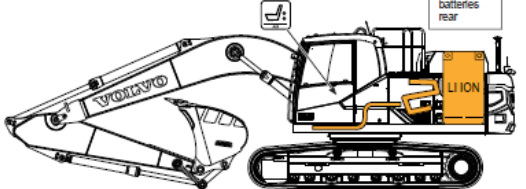
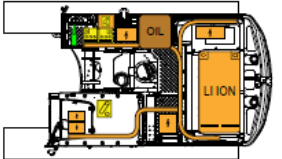




VOLVO Crawler excavator
EC230 ELECTRIC



≥ 20 ton vehicle
4 lithium-ion batteries
1 door left side
1 window to open left side
1 windshield to open front side
1 seat





Traction voltage lithium-ion battery



Low voltage device that disconnects the traction voltage



Low voltage battery



Oil tank



Seat adjustment



Traction voltage component



Traction voltage cable



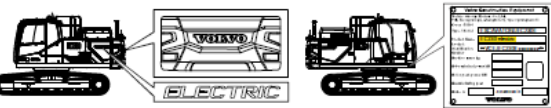
Start key



Gas strut, preloaded gas cylinder

Identification number	Version number	Page number
53100271	01/2022	1

1. Identification/recognition



2. Immobilisation/stabilization/lifting

Place the attachment on the ground.

- Even when the machine is turned off, it is possible to lower the attachment of the machine to the ground by operating control levers in the cab.

Always approach the vehicle from the sides to stay out of the potential travel path. It may be difficult to determine, if the vehicle is running due to lack of noise.

Track motor and swing motor include hydraulically released parking brake assembly.

Manual release of travel brake

- If it is impossible to operate the machine due to the failure of the components in the track motor, the travel brake should be released. Contact a qualified service technician for detailed information

3. Disable direct hazardous/safety regulations



1 Turn off the start key and remove it.



2 Open the front right side door of the machine.



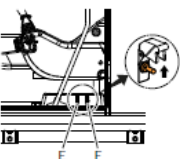
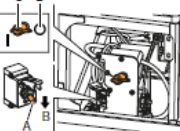
3 Put the main switch (A) down to the off position (B).



4 Turn the battery disconnect switch (C) to the off position (D).



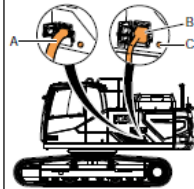
5 In case it cannot be reached to main switch (A) and battery disconnect switch (C), push the emergency switches (E: for traction voltage emergency, F: for machine emergency), which is located under the left console in the cab upward at the same time to stop the machine.



NOTE!

These switches turn off the machine as well as the battery disconnect switch at the same time.

Identification number	Version number	Page number
53100271	01/2022	2



If the machine is charging and connected with a standard (A) or fast charging connector (B)

- 1 Disconnect the connector from the charging source, if possible.
- 2 Press the charging stop button (C) next to the charging port to interrupt the charging procedure.
- 3 Disconnect the connector (A or B) from the machine.

4. Stored energy / liquid / gases / solid

600 V traction voltage lithium-ion battery



140 L
OIL

5. In case of fire



Use large sustained volume of water for lithium-ion battery related fire. Efforts should be made to control and collect run off water.



Do not use water for hydraulic fluid related fire.



Class ABC fire extinguisher can be used if other materials are involved.



In case of thermal runaway, hydrogen fluoride can be released by the lithium-ion batteries.

6. In case of water submersion



The damage level of a submerged vehicle may not be visible.

Submersion in water can damage 24 V and 600 V components.

Handling a submerged vehicle without appropriate Personal Protective Equipment (PPE) will result in serious injury or death from electric shock.

Avoid any contact with 600 V cables and electric components.

If possible disable direct hazards (See chapter 3).

Identification number	Version number	Page number
53100271	01/2022	3

7. Towing / transportation / storage



If the traction batteries are damaged, there can be a risk of thermal or chemical reaction.



The electric vehicle met with an accident must be parked in a suitable place by maintaining a safe distance from other vehicles, buildings and combustible objects.



Risk of late fire can happen, after the fire suppression or in case the lithium-ion batteries are damaged. Observe the vehicle for a minimum period of 48 hours using a thermal infrared camera.

8. Important additional information



Do not cut any orange cables.



Do not touch any traction voltage cables and electric components.



Do not perform any operation on a damaged vehicle without appropriate Personal Protective Equipment (PPE).

Identification number	Version number	Page number
53100271	01/2022	4

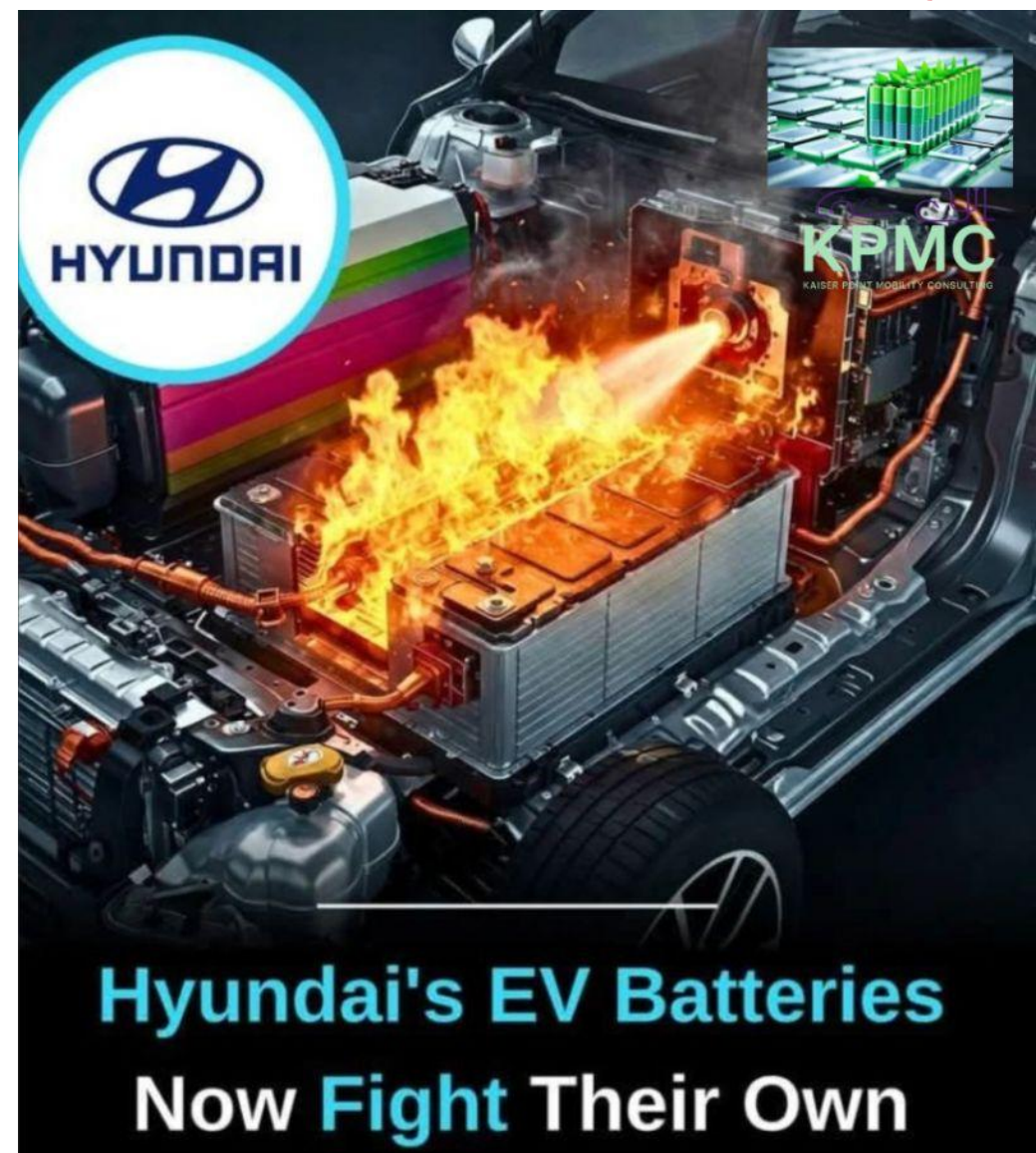
Incidentbestrijding





00:12:38:17

Aanpak bij de bron



Bedankt voor uw aandacht



*Wij helpen mensen in nood,
motiveren mensen om zelfredzaam
te zijn en dragen bij aan het
wegnemen van onveilige situaties.
Elke dag weer, steeds beter.*