



# Risico-inventarisatie & -evaluatie

*RIE-TD-025 HYBRIDE EN ELEKTRISCHE VOERTUIGEN -*



## Inhoud

1	Algemene informatie.....	3
1.1	Documentidentificatie.....	3
1.2	Toepasselijke en/of relevante wetgeving, normen, ed.....	3
1.3	Participanten .....	4
2	Scopebepaling .....	4
3	Taakanalyse .....	5
3.1	Blootgestelden .....	5
4	Risico-identificatie .....	6
5	Risico-evaluatie.....	7
5.1	Kwantificering van de risico's .....	8
5.2	Kwantificering van de basisoorzaken .....	9
6	Advies .....	11
6.1	Risico's.....	11
6.2	Advies aangaande preventiemaatregelen.....	11
6.2.1	Algemene maatregelen .....	11
6.2.2	Maatregelen voor onderhoud(-diensten).....	12
6.2.3	Maatregelen bij noodsituaties .....	12
6.2.4	Maatregelen bij operationele risico's.....	12
6.2.5	Voorwaarden laadplaats: .....	12



# 1 Algemene informatie

## 1.1 Documentidentificatie

Nummer: RIE-TD-024

Datum aanvraag: 01/01/2021

Datum start: 04/03/2021

Geplande update: 01/11/2022

Logboek RIE:

Datum	Namen	Activiteit/Aanpassing
4-3-2021	werkgroep	Opstart werkgroep
16-3-2021	JV	Contact PVI naar gelijkaardige RIE's
15-4-2021	werkgroep	Risico-identificatie
17-6-2021	werkgroep	Risico-evaluatie + bepalen maatregelen
16-9-2021	werkgroep	bepalen maatregelen + afronden RIE
27-10-2021	JV+LG+AVL	Toelichting aan werknemersafvaardiging

## 1.2 Toepasselijke en/of relevante wetgeving, normen, ed

referentie	Type	Toepasselijke inhoud of korte verwijzing
Codex welzijn art. III.3-3	WET	Verplichting tot opmaak RIE brand
Codex welzijn art. III.3-4	WET	Ruimtes met risico's voor explosieve atmosfeer
AREI	WET	Beschrijft regels voor elektrische installaties (i.c. de laadplaatsen, MaM vallen hier niet onder)
ATEX 114	WET	Beschrijft normen waaraan apparatuur moet voldoen in explosiegevaarlijke omgevingen
ATEX 153	WET	Beschrijft het minimaal vereist veiligheidsniveau om explosiegevaar te voorkomen (explosieveiligheidsdocument)
2006/42/EG	WET	Machinerichtlijn
2014/30/EU	WET	Richtlijn elektromagnetische compatibiliteit
EU 540/2014	WET	Europese verordening – Geluidsniveau van motorvoertuigen geeft minimumvoorschriften voor stille wegvoertuigen
M-VIK-004	VIK	Laden batterijen behandelingstoestellen



### 1.3 Participanten

Datum	Namen	Activiteit
4-3-2021	Cepa - Joost Vermeiren, Cuypers Vorkliften - Stefan Bruyninckx, DP World – Jurgen De Breuck, Euroports – Noël Thielman, AET – Philip Apers	Opstart werkgroep, bepaling scope
15-4-2021	Cepa - Joost Vermeiren, Cuypers Vorkliften - Stefan Bruyninckx, DP World – Jurgen De Breuck, Euroports – Noël Thielman, AET – Mathias De Sager, ATS – Randy Verresen, Peter Van De Velde, Glenn Van Passen, Robin Verbestel	Risico-identificatie
17-6-2021	Cepa - Joost Vermeiren, DP World – Jurgen De Breuck, Euroports – Noël Thielman, AET – Mathias De Sager, ATS – Randy Verresen, Peter Van De Velde, Glenn Van Passen, Robin Verbestel, Brandweer Antwerpen – Dirk De Clercq	Risico-evaluatie + bepalen maatregelen
16-9-2021	Cepa - Joost Vermeiren, DP World – Jurgen De Breuck, Euroports – Noël Thielman, AET – Mathias De Sager, ATS – Randy Verresen, Peter Van De Velde, Glenn Van Passen	Maatregelen bepalen Afronden RIE
27-10-2021	Cepa – Joost Vermeiren, ACV-Transcom – Albert Van Lierop, BTB – Louis Gillis	Toelichting aan werknemersafvaardiging

## 2 Scopebepaling

- Alle types mobiele arbeidsmiddelen (MaM) worden beschouwd in de RIE. Op 4-3-2021 zijn vooral elektrische personenwagens en heftrucks aanwezig, maar in de toekomst worden ook andere types voertuigen (straddle carrier, reach stacker, ...) verwacht.
- Momenteel bekijken we enkel de MaM met elektrische energie-accumulatie (batterijen) en plug-in systemen. MaM met hydraulische accumulatie hebben specifieke risico's, die mogelijk later toegevoegd zullen worden.
- Risico's die ontstaan bij onderhoud, noodgevallen en bijkomende operationele risico's worden bekeken.



### 3 Taakanalyse

Deeltaaknr.	Omschrijving	Toelichting	Blootgestelden <sup>1</sup>	Foto('s)
1	Onderhoud	Risico's die aanwezig zijn bij een periodiek onderhoud	VAK	
2	Noodgevallen	Risico's die ontstaan bij een niet voorzien defect of door een externe oorzaak	HA, VAK	
3	Operationele risico's	Risico's die eigen zijn aan het MaM en een invloed hebben op operationele activiteiten en omgeving	HA	

<sup>1</sup> Zie Blootgestelden Blootgestelden

#### 3.1 Blootgestelden

Blootgestelde	Afkorting	Toelichting
vaklui	VAK	Onderhoudstechniekers die weken uitvoeren aan de beschouwde MaM
havenarbeiders	HA	Havenarbeiders die werken in de omgeving van of met de beschouwde MaM

Deze blootgestelden kunnen ook andere personen zijn die in de nabijheid van de beschouwde MaM werken, in een gelijkaardige functie (contractors, bezoekers, bedienden, ...)

INVENTARISATIE

ANALYSE

## 4 Risico-identificatie

<b>A</b>	<b>Onderhoud</b>	
<b>Nr.</b>	<b>Scenario</b>	<b>Foto/opmerking</b>
A1	Elektrisering door contact met onder spanning staande onderdelen	
A2	Explosie/brand door kortsluiting tussen +/- pool	
A3	Val toestel door probleem bij opkrikken door hoger gewicht	
A4	Vrijkomen van batterijzuur	
A5	Vrijkomen van gas / gasophoping	
A6	Contact met batterij op hoge temperatuur	
A7	Beschadiging van elektronica door laswerken	
A8	Ongeval door onvoldoende opleiding (risicoverhogend)	

<b>B</b>	<b>Noodgevallen</b>	
<b>Nr.</b>	<b>Scenario</b>	<b>Foto/opmerking</b>
B1	Brand van voertuig	
B2	Brand van accu	
B3	Explosie van accu	
B4	Vrijkomen van batterijzuur	
B5	Thermal Runaway (oververhitting door chemische reactie) (Li-batterijen)	
B6	Risico bij benaderen van voertuig na botsing: brand/ explosie	
B7	Risico bij benaderen van voertuig na botsing: elektrisering	
B8	Risico bij benaderen van voertuig na botsing: voeding niet gemakkelijk afkoppelbaar (schakelaar!) (risicoverhogend)	
B9	Risico bij benaderen van voertuig na botsing: voertuig bij interventie niet herkenbaar als hybr/el (risicoverhogend)	

<b>C</b>	<b>Operationele risico's</b>	
<b>Nr.</b>	<b>Scenario</b>	<b>Foto/opmerking</b>
C1	Risico bij opladen: elektrisering door contact met onder spanning staande delen	
C2	Risico bij opladen: vonk/explosie bij aan-afkoppelen	
C3	Risico bij opladen buiten: kortsluiting door regen	
C4	Risico bij opladen buiten: oververhitting door warm weer	
C5	Risico bij opladen verlengkabel: brand door oververhitting kabel	
C6	beschadiging laadpunt door voertuig te verplaatsen tijdens opladen	
C7	Risico's door aanrijding opladend voertuig	
C8	aanrijding door moeilijker opmerkbaar, geluidsarm MaM	
C9	Brand/explosie na aanrijding van el/hybr voertuig door ander type voertuig (diesel)	
C10	Ontploffing (in omgeving) door rijden in atex-omgeving	

## 5 Risico-evaluatie

Score	KANS dat schade optreedt (K)	
1	Zelden	Kan alleen in uitzonderlijke omstandigheden gebeuren
2	Onwaarschijnlijk	Zou ooit kunnen gebeuren
3	Mogelijk	Kan gebeuren
4	Waarschijnlijk	Zal waarschijnlijk gebeuren
5	Bijna zeker	Zal geregeld voorkomen

Score	ERNST van de te verwachten schade (E)	
1	Onbeduidend	Geen letsels, geen milieuschade, geen financieel verlies of schade aan de reputatie
2	Beperkt	EHBO-behandeling, verontreiniging wordt onmiddellijk en ter plaatse ingeperkt, beperkte financieel verlies of beperkte schade aan de reputatie
3	Matig	Medische behandeling vereist, verontreiniging tot buiten de site met beperkte milieuschade tot gevolg, matig financieel verlies of matige schade aan de reputatie
4	Ernstig	Uitgebreide letsels, verlies aan productiecapaciteit, verontreiniging tot buiten de site met ernstige milieuschade tot gevolg, ernstig financieel verlies of ernstige schade aan de reputatie
5	Catastrofaal	Dodelijk ongeval, verontreiniging tot buiten de site met zware milieuschade tot gevolg, enorm financieel verlies of enorme schade aan de reputatie

RISICOSCORE (R=K x E)	
≤ 4	Aanvaardbaar geacht
≥ 5	Relatief aanvaardbaar
≥ 10	Relatief onaanvaardbaar
≥ 15	Onaanvaardbaar

## 5.1 Kwantificering van de risico's

Risico-omschrijving		Risicocijfer		
Nr.	Risicoscenario	E	K	R
<b>Deeltaak A. Onderhoud</b>				
A1	Elektrisering door contact met onder spanning staande onderdelen	4	3	12
A2	Explosie/brand door kortsluiting tussen +/- pool	4	2	8
A3	Val toestel door probleem bij opkrikken door hoger gewicht	3	2	6
A4	Vrijkomen van batterijzuur	4	2	8
A5	Vrijkomen van gas / gasophoping	3	2	6
A6	Contact met batterij op hoge temperatuur	3	2	6
A7	Beschadiging van elektronica door laswerken	2	2	4
A8	Ongeval door onvoldoende opleiding (risicoverhogend)	+1	+1	
<b>Deeltaak B. Noodsituaties</b>				
B1	Brand van voertuig	4	2	8
B2	Brand van accu	4	2	8
B3	Explosie van accu	4	1	4
B4	Vrijkomen van batterijzuur (nvt bij nieuwe toestellen)	4	3	12
B5	Thermal Runaway (oververhitting door chemische reactie) (Li-batterijen)	4	3	12
B6	Risico bij benaderen van voertuig na botsing: brand/ explosie	5	3	15
B7	Risico bij benaderen van voertuig na botsing: elektrisering	4	3	12
B8	Risico bij benaderen van voertuig na botsing: voeding niet gemakkelijk afkoppelbaar (schakelaar!) (risicoverhogend)		+1	
B9	Risico bij benaderen van voertuig na botsing: voertuig bij interventie niet herkenbaar als hybr/el (risicoverhogend)		+1	
<b>Deeltaak C. Operationele risico's</b>				
C1	Risico bij opladen: elektrisering door contact met onder spanning staande delen	3	3	9
C2	Risico bij opladen: vonk/explosie bij aan-afkoppelen	4	3	12
C3	Risico bij opladen buiten: kortsluiting door regen als batterijen open liggen	4	3	12
C4	Risico bij opladen buiten: oververhitting door warm weer	4	3	12
C5	Risico bij opladen verlengkabel: brand door oververhitting kabel	3	2	6
C6	beschadiging laadpunt door voertuig te verplaatsen tijdens opladen	3	2	6
C7	Risico's door aanrijding opladend voertuig	3	3	9
C8	aanrijding door moeilijker opmerkbaar, geluidsarm MaM	5	3	15
C9	Brand/explosie na aanrijding van el/hybr voertuig door ander type voertuig (diesel)	4	3	12
C10	Ontploffing (in omgeving) door rijden in atex-omgeving	5	3	15





## 5.2 Kwantificering van de basisoorzaken

Basis- oorzaken	Elektrisering	Brand/explosie	Zwaarder gewicht	Vrijkomen batterijzuur	Vrijkomen gas	Contact hoge temperatuur	Laswerken	Onvoldoende opleiding	Chemische reactie	Aanrijding	Weersomstandigheden	Geluidsarm	ATEX
Risico's													
A1	X												
A2		X											
A3			X										
A4				X									
A5					X								
A6						X							
A7							X						
A8								X					
B1		X											
B2		X											
B3		X											
B4				X									
B5									X				
B6										X			
B7										X			
B8										X			
B9										X			
C1	X												
C2		X											
C3											X		
C4											X		



Basis-oorzaken	Elektrisering	Brand/explosie	Zwaarder gewicht	Vrijkomen batterijzuur	Vrijkomen gas	Contact hoge temperatuur	Laswerken	Onvoldoende opleiding	Chemische reactie	Aanrijding	Weersomstandigheden	Geluidsarm	ATEX
C5		X											
C6										X			
C7										X			
C8												X	
C9										X			
C10													X

## 6 Advies

### 6.1 Risico's

Tijdens de risico-inventarisatie en -evaluatie werden de volgende onaanvaardbare risico's vastgesteld:

- Elektrisering
- Brand/explosie
- Chemische reactie in batterijen
- Risico's door het niet herkennen van het toestel bij een noodsituatie
- Aanrijding doordat MaM geluidsarmer is

Deze risico's ontstaan vooral bij noodsituaties en bij onderhoud als er niet voldoende opleiding gegeven is. Ook bij het opladen en het operationeel gebruik bestaan er risico's

### 6.2 Advies aangaande preventiemaatregelen

#### 6.2.1 Algemene maatregelen

- Procedures opstellen (verkeersplan, gebruiksvoorwaarden, noodplan, ...)
- Specifieke opleiding / instructies voorzien voor chauffeurs
- Oa aanwezige voertuigen (+ type aandrijving) opnemen in brandpreventiedossier
- Brandweer contacteren bij aankoop nieuw type MaM
- Voertuigen en type aandrijving herkenbaar maken (volgens ISO17840-4)

Op mobiele arbeidsmiddelen, afhankelijk van energiebron:

CNG Petrol



LPG Diesel and Hydraulic



LNG CNG and Diesel



Electric and Petrol



Pressurised hydrogen



Electric and diesel



Op kaaiwagens, voertuigen voor personenvervoer:

Op 'gewone' dieselveertuigen wordt geen pictogram aangebracht  
De hoogte van het pictogram bedraagt 20cm (cfr. ISO 3864-1 – 12m)

#### 6.2.2 *Maatregelen voor onderhoud(-diensten)*

- Bijkomende opleiding: HEV-certificering niv1-2-3 afhankelijk van beoogd niveau
- Onderhoud enkel door specifiek per type toestel opgeleid personeel
- MaM spanningsloos stellen + nameten + LOTO procedure toepassen
- Restspanning laten wegvloeien: enkele minuten stilleggen voor onderhoudswerken, volgens instructies leverancier. Tijdsduur wordt aangeduid in toestel.
- Lood-zuur-batterijen enkel vastnemen met zuurbestendige handschoenen + kledij

#### 6.2.3 *Maatregelen voor/bij noodsituaties*

- Moeten beschreven staan in nood- en evacuatieplanning
- Bij brand: brandweer contacteren, voertuig isoleren (alles rondom brandend voertuig verwijderen)
- brandend voertuig: afstand houden (als batterij brandt), eerste bluspoging kan om te voorkomen dat batterij brandt
- Enkel frontaal-zijwaarts (45°) benaderen
- Batterijcompartiment van grote hybride en elektrische toestellen (vb. straddle carrier, reach stacker, ...) voorzien van aansluitingen voor waterslangen (brandweer), om batterijen te koelen
- Instructie per type toestel waar en hoe spanning van voertuig weggenomen kan worden
- (personen-)voertuig volledig onderdompelen in water (24h)(niet zelf doen = actie brandweer) + monitoring
- In overleg met brandweer over noodplanning warmtebeeldcamera's voorzien om monitoring van batterijen te doen

#### 6.2.4 *Maatregelen bij operationele risico's*

- Voertuig voldoende opmerikbaar maken (verlichting, geluidsignaal, ...), geluidsignaal te bepalen per type toestel, rekening houdend met andere geluiden op werkpost (actie 2022)
- Gebruiksverbod in Atex-zones door MaM die hiervoor niet voorzien zijn

#### 6.2.5 *Voorwaarden laadplaats:*

- Opladen enkel aan meegeleverd toestel, of gekeurde installatie
- Technische beveiliging voorzien dat MaM niet kan vertrekken als het aan het opladen is. Aanduiding in bestaande MaM aanbrengen dat dit eerst losgekoppeld moet worden van het laadtoestel, vooraleer te vertrekken

- Afgeschermd van rijwegen, met voldoende afstand om veilig weg te kunnen rijden
- Geventileerd volgens explosieveiligheidsdocument
- Laden moet automatisch stoppen bij volledig geladen batterij
- Laadplaatsen duidelijk aanduiden
- In noodplanning opnemen waar laadplaatsen het snelst elektrisch uitgeschakeld kunnen worden