

workshop

ELEKTRISCHE VOERTUIGEN EN VEILIGHEID

Erik Hagelaar





Elektrische voertuigen en veiligheid

Erik Hagelaar
Hoofd Arbo & Milieu
Arbeidshygiënist RAH
VDL Groep

HET VERSCHIL
MAKEN VOOR
**DE WERELD
VAN MORGEN**

KRACHT DOOR SAMENWERKING



Inhoud

1. Introductie VDL Groep
2. Achtergrond Lithium-batterijen
3. Praktijkcases en aanpak VDL-werkmaatschappijen
4. Resume
5. Vragen

1. Introductie VDL Groep

FEITEN & CIJFERS 2022

○ — **1953** — ○ ○

Familiebedrijf VDL Groep
is opgericht in 1953



Naar **112**
landen over
de hele wereld wordt
75% van onze producten
geëxporteerd



100+
We bestaan uit meer dan 100 bedrijven

16.585

Medewerkers in 19 verschillende landen



Gecombineerde jaaromzet
€5,8 miljard



Geconsolideerde omzet
€5,5 miljard



Nettoresultaat
€298 miljoen



63,2%
van het totaal vermogen



VDL Groep staat in de top 6 op de
Nederlandse reputatieranglijst

Bron: RepTrak

SAFETY ON POLEPOSITION

POWERED BY: SXBETER

VDL Groep

1990 VDL Nederland
Eindhoven

1999 VDL Holding Belgium
Aartselaar (België)

Toeleveringen

Metalbewerking

1953 VDL Leeghe Metaal
Hapert

1978 VDL Gereedschapmakerij
Hapert

1979 VDL TIM Hapert
Hapert

1981 VDL VDS Technische Industrie
Hapert

1986 VDL Belgium
Aarts (België)

1989 VDL Technix
Bosel

1990 VDL HMI
Helmond

1991 VDL NSI Metaal
Veldhoven

1992 VDL MPC
Amersfoort

1993 VDL Staalservice
Wierit

1994 VDL Lasindustrie
Eindhoven

1995 VDL RPI Metaal
Hendrik-Ido-Ambacht

1996 VDL Retech SRL
Azzè (Italië)

1998 VDL Systems
Uden

1998 VDL Pavima
Heerlen

2005 VDL Konings
Zwalm

2006 VDL Services
Hapert

2008 VDL Network Supplies
Hapert

2016 VDL Castings Heerlen
Heerlen

2018 VDL Castings Wierit
Wierit

2017 VDL Mavit Solutions
Oss

2018 VDL Industries Gainesville
Georgia (USA)

Cybernetische handhaving

1983 VDL Laktechniek
Eindhoven

Kunststofverwerking

1989 VDL Kunststoffen
Nederweert

1993 VDL Parma
Severum

2005 VDL Wientjes Roden
Roden

2005 VDL Wientjes Emmen
Emmen

2011 VDL Fibertech Industries
Hapert

Mechanische systemen en installaties

1991 VDL Apparatenbouw
Lerid

2004 VDL Industrial Modules
Helmond

2006 VDL Enabling
Technologies Group
Eindhoven

2006 VDL ETG Eindhoven
Eindhoven

2006 VDL ETG Projects
Eindhoven

2006 VDL ETG Almelo
Almelo

2006 VDL ETG Suzhou
Suzhou (China)

2006 VDL ETG Singapore
Singapore (Singapore)

2006 VDL ETG Precision
Eindhoven

Autoassemblage

Autoassemblage

2012 VDL Newcar
Born

2013 VDL ETG Technology & Development
Eindhoven

2015 VDL GL Precision
Eindhoven

2015 VDL ETG Switzerland
Brüsch (Zwitserland)

2018 VDL ETG T&D Hengelo
Hengelo

2018 VDL ETG USA
Milpitas (USA)

2020 VDL TP8 Electronics
Drifland

Bussen

Productie

1983 VDL Special Vehicles
Eindhoven

1988 VDL Bus Heerenveen
Heerenveen

1998 VDL Bus Modules
Valkenswaard

1998 VDL Bus Venlo
Venlo

1998 VDL Bus Roselare
Roselare (België)

2003 VDL Bus Valkenswaard
Valkenswaard

Verkoopvervingen

2003 VDL Bus & Coach France
Goussainville (Frankrijk)

2003 VDL Bus & Coach Italia
Spilimbergo (Italië)

2003 VDL Bus & Coach Belgium
Roselare (België)

2003 VDL Bus & Coach Polska
Kozielec (Polen)

2003 VDL Bus & Coach Deutschland
Bijst (Duitsland)

2003 VDL Bus & Coach Suisse
Brugg (Zwitserland)

2007 VDL Bus & Coach
Valkenswaard

2007 VDL Bus & Coach Nederland
Valkenswaard

2008 VDL Bus & Coach Czech Republic
Praag (Tsjecho)

2010 VDL Bus & Coach Serbia
Belgrado (Servië)

2012 VDL Bus & Coach Denmark
Glostrup (Denemarken)

2017 VDL Bus & Coach España
Alcala de Henares (Spanje)

2018 VDL Bus & Coach Sweden
Vällena (Zweden)

2018 VDL Bus & Coach Norway
Oslo (Noorwegen)

2018 VDL Bus & Coach Finland
Vantaa (Finland)

Gebruikte bussen

2003 VDL Bus Center Deutschland
Bijst (Duitsland)

Parts & services

2003 VDL Busland
Valkenswaard

2006 VDL Parts
Veldhoven

2012 VDL Bus & Coach Service FRY-ZWR
Leiden, Krimpen aan den IJssel,
Liesse en Sneek

2014 VDL Bus & Coach Service Brabant
Den Bosch en Tilburg

2016 VDL Bus & Coach Service Limburg
Maastricht, Venlo en Heerlen

Elektrische mobiliteit

2015 VDL Enabling Transport Solutions
Helmond

Eindproducten

Agarische systemen

1989 VDL Agrotech
Eindhoven

2000 Jansen Poultry Equipment
Barnveld

Productieautomatiseringssystemen

1996 VDL Steelweld
Breda

1996 VDL Steelweld UK
Warrichdale (Groot-Brittannië)

1997 VDL Steelweld Deutschland
Krefeld (Duitsland)

2014 VDL Steelweld Sweden
Sundsvall (Zweden)

2015 VDL Steelweld Suzhou
Suzhou (China)

2016 VDL Steelweld USA
Toy (USA)

2016 VDL Steelweld California
Milpitas (USA)

2016 VDL Steelweld South Carolina
Duncan (USA)

2016 VDL Pinnacle Engineering
Shimogaar (India)

Zonnepanelen en dakcoöfekt

1996 VDL Hago
Kapelle

Warmtevervoer

1998 VDL Klima
Eindhoven

1998 VDL Klima Belgium
Harrold-Achel (België)

1998 VDL Klima France
Mansy en Barvaux (Frankrijk)

2000 VDL KTI
Mol (België)

2003 VDL Delmas
Bijst (Duitsland)

2008 VDL Network Supplies
Hapert

2019 NPS Network Projekt Service
Rheinberg

Centraalverhandelingssystemen

1999 VDL Containersystemen
Hapert

2001 VDL Containersystemen
Bijst (Duitsland)

2014 VDL Transitif
Dronen

Vierwielers

2001 VDL Weweler
Apeldoorn

2001 VDL Weweler Parts
Apeldoorn

2001 Weweler-Calaert
Poperinge (België)

2001 Truck & Trailer Industry
Oslo (Noorwegen)

2018 VDL Parts Sweden
Svealand (Zweden)

2018 VDL Weweler Tashan
Tashan (China)

Vergaakingsmachines

2003 VDL Packaging
Eindhoven

2003 VDL USA
Richmond (USA)

Systemen voor de industriële sector

2007 VDL Industrial Products
Eindhoven

Maritieme systemen

2017 VDL AEC Maritime
Eindhoven

Energie-systemen

2016 V-Storage
Eindhoven

2018 VDL Energy Systems
Hengelo

Persoonlijke beschermingsmiddelen

2020 Dutch PPE Solutions
Eindhoven

SAFETY ON POLEPOSITION

POWERED BY: SXBETER

DE WERELD VAN VDL



**Science, Technology
& Health**



Mobility



**Energy &
Sustainability**



Infratech



Foodtech

VDL Bus & Coach

- Productie elektrische bussen stad/streekvervoer sinds 2013
 - Citea
 - New Generation Citea (NGC)
- Verkoop aan Nederland, Finland, België, Duitsland en Frankrijk
- 2022: totaal ca. 1.800 elektrische bussen geregistreerd (Eur.)
- Waarvan 242 VDL-bussen (marktleider)
- Wereldwijd netwerk van vestigingen, importeurs en agenten (30 landen)



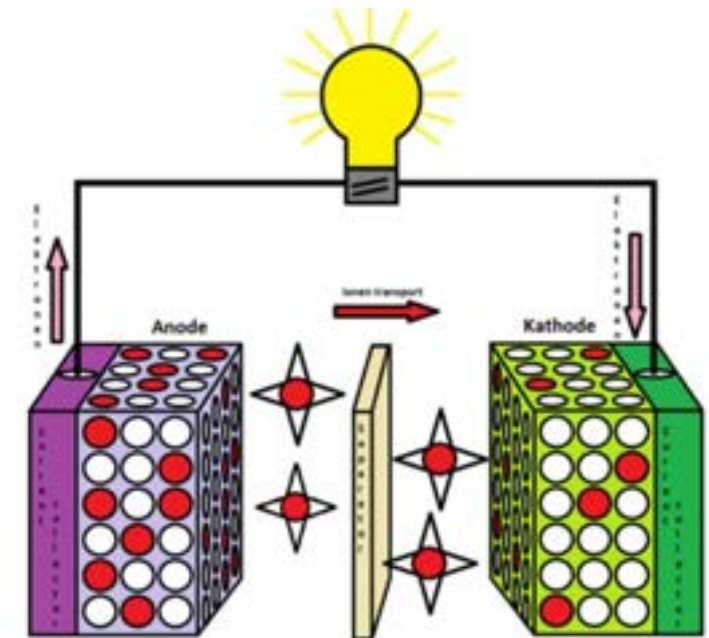
2. Achtergrond Lithium batterijen

Opbouw batterijcel

- Elektrolyt mengsel van organische carbonaten en opgeloste lithium zouten: brandbaar
- Elektroden

Lithium-ion kathode materialen		
Materiaal	Afkorting	Scheikundige naam
Lithium kobalt oxide	LCO	$LiCoO_2$
Lithium mangaan oxide	LMO	$LiMn_2O_4$
Lithium ijzer fosfaat	LFP	$LiFePO_4$
Lithium nikkel mangaan kobalt oxide	NMC	$LiNiMnCoO_2$
Lithium nikkel kobalt aluminium oxide	NCA	$LiNiCoAlO_2$
Lithium-ion anode materialen		
Grafiet	C	C_6
Lithium titanaat oxide	LTO	$Li_4Ti_5O_{12}$

- Separator (ca. 25 μm) Sterkte vs doorlaatbaarheid



Relevante literatuur

- 2014: - Branchenorm BOVAG; 'veilig werken aan elektrische voertuigen in garagewerkplaatsen'
 - TNO; Factsheet 'feitenmateriaal Elektrische voertuigen en veiligheid'
 - Brandweer NL; Workshop hybride en elektrische aandrijving
- 2016: - IFV; 'Brandveiligheid van elektrische bussen'
 - Brandveiligheid elektrische bussen in relatie tot tunnelveiligheid
 - Intern VDL Afstudeerverslag: Functionele veiligheid met betrekking tot batterijen
- 2019: - LIOGS/VH-regio/Brandweer; 'Handreiking Opslag Li-ion energiedragers'
 - RIVM; 'Risico's van rook door branden van Li-ionbatterijen'
- 2020: - Min. I&W; 'Circulaire Risicobeheersing Lithium-ion energiedragers'
- 2023: - PGS 37-2

Risico's

- i. thermal runaway
- ii. brand/explosie en rookontwikkeling
- iii. blootstelling aan rookgassen en elektrolyt (inademing & huid)
- iv. elektrocutie/elektrificatie door HV (zenuwstelsel, hart, huid)
- v. lekkage, milieuschade (ADR 9) m.n. bij oppervlaktewater

i. Ontstaan van thermal runaway

- Overladen of (diep)ontladen van de batterij
- Interne kortsluiting (beschadiging van de cel) of externe kortsluiting (contact met water)
- Te hoge (70 – 250 °C) of te lage omgevingstemperatuur

BMS

Elektrisch

Mechanisch

Thermisch

ii. Brand/explosiegevaar

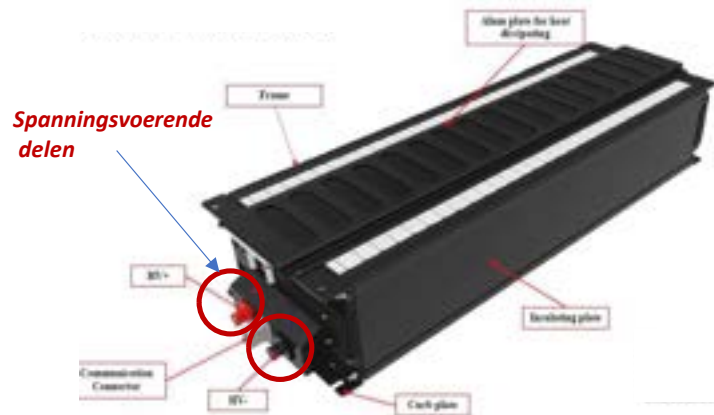
iii. Blootstelling rookgassen en elektrolyt

- ✓ Waterstoffluoride HF
- ✓ Blauwzuurgas HCN
- ✓ Zoutzuur dampen HCl
- ✓ Lithium(hydr)oxiden LiO(H)
- ✓ Koolmonoxide /-dioxide CO/CO₂
- ✓ Stikstofoxiden NO_x

iv. Elektrocutie/elektrificatie door HV

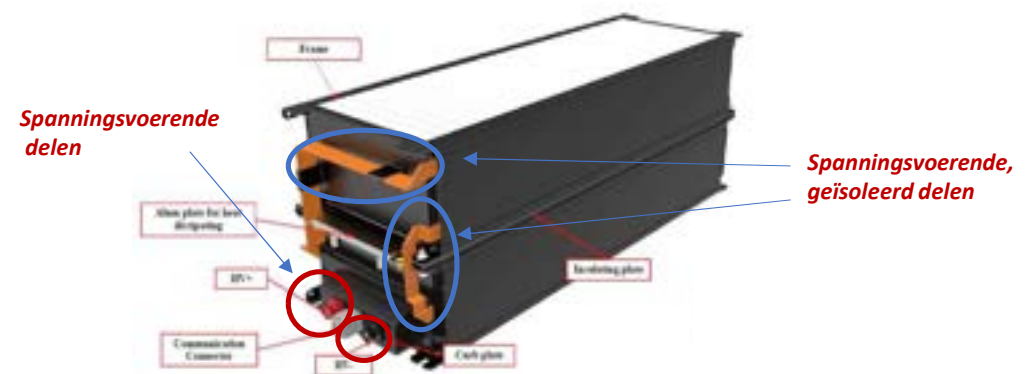
Twee soorten batterijen: enkele en dubbele modules
Beide modules aanraakveilig, maar spanningshoudende connectoren

Enkele Module



Spanning: 111 VDC
Gewicht: 65 kg
Capaciteit: 10,66kWh

Dubbele Module



222 VDC
130 kg
21,32 kWh

3. Praktijkcases en aanpak VDL

Werkmaatschappijen

- VDL Energy systems (energy opslag systemen)
 - VDL Bus Valkenswaard touringcars en stadsbussen
 - VDL Bus Chassis / Special Vehicles (spec. voertuigen)
 - VDL Bus Venlo (speciale voertuigen)
 - VDL Bus Roeselare (stadsbussen)
 - VDL ETS (R&D HV-accu's/bussen)
-
- VDL Nedcar (autoproductie)
 - VDL Translift (zijladers)
 - VDL Steelweld (AGV en assemblage batterijen)



SAFETY ON POLEPOSITION

POWERED BY: SXBETER

Praktijkcases

Case I. VDL Bus & Coach	Productie elektrische bussen (VDL B&C)	2016
	Assemblage batterijen (VDL Bus Chassis)	2018
Case II. VDL Steelweld	Inrichting assemblageruimte Breda	2020
Case III. VDL Bus & Coach	Inrichting productie stadsbussen (VDL Bus Valkenswaard)	2019
	Alternatieve oplossingen (VDL Bus Roeselare)	2021
	Calamiteit in opslagcontainer (VDL Bus Valkenswaard)	2022

a) **Situatie beschrijving**

b) **Uitdagingen**

c) **Aanpak en uitvoering maatregelen**

Case I: VDL Bus & Coach

Productie elektrische bussen VDL B&C 2016

a) Situatie beschrijving

Algemene vraag t.a.v. Risico's en benodigde maatregelen bij:

- Opslag batterijen en werkvoorraad
- Handling en transport
- Werken aan / met HV-batterijen
- BHV- en calamiteiten voorzieningen

b) Uitdagingen

- Nieuw materie; 'onbekende risico's
- Weinig literatuur beschikbaar

c) Aanpak en uitvoering maatregelen

- Uitgebreid literatuur onderzoek
- Netwerken t.b.v. Deskundigheid brandveiligheid (IFV)
- Contacten met brandverzekeraar VDL Groep

Eerste maatregelen



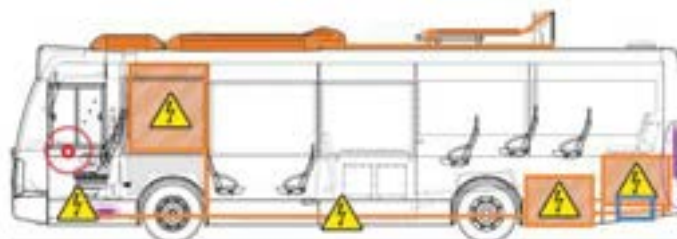
Interne memo Accu opslag (afd. Arbo & Milieu)



NEN 9140 opleiding medewerker



Instructies spanningsloos maken batterijen/aandrijflijn



	600 VDC kabels		Noochtop
	Hoogspanningscomponent		Gedempte Zwaarteklep is inbouw
	Batterijmodulen (Lithium-Ion Nickel Mangan Kobalt oxide (NMC))		Wielas: (diesel) (verwarming)
	Hoogspanning nog steeds aanwezig na elektrische aandrijflijn uitschakelen.		



Veiligheidskaarten Citea/SLF-(stads)bus



Aanschaf basis PBM/middelen

VDL Bus & Coach

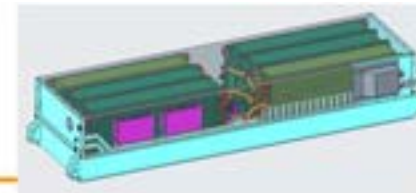
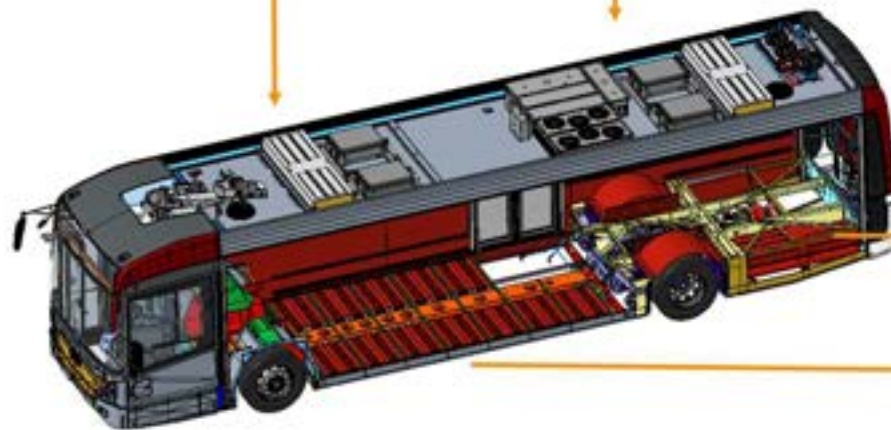
Assemblage batterijen VDL Bus Chassis 2018

a) Situatiebeschrijving

Opschaling productie volumes VDL Bus Chassis:

- 7 demo's
- 32 pre-series
- 400 bussen / jaar:

- ⇒ bus ca. 50 batterijen
- ⇒ gewicht: 65 kg => 3250 kg



DOB: DakOpBouw



AOB: AchterOverBouw



OB: OnderBouw

SAFETY ON POLEPOSITION

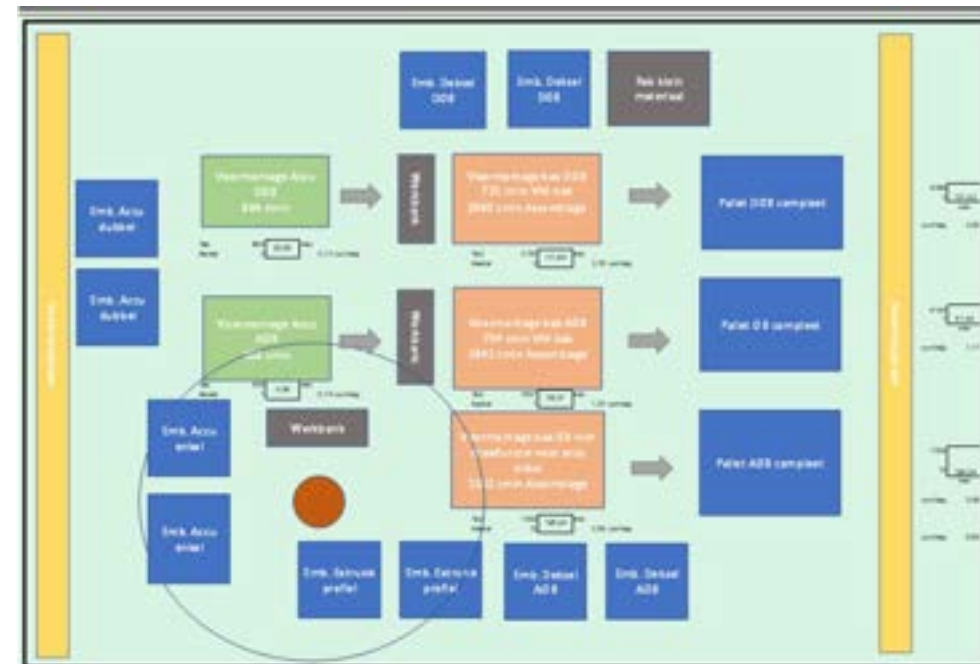
POWERED BY: SXBETER

b) Uitdagingen

- Beperkte ruimte productie vloer t.b.v. Assemblage
 - Veilige intern transport batterijen
- Beperkte ruimte t.b.v. opslag buiten: 15 bus/week → 48.750 kg → 5 containers
- Brandcompartimentering (box-in-box)
- Rookafvoer bij calamiteit



Assemblagelijijn

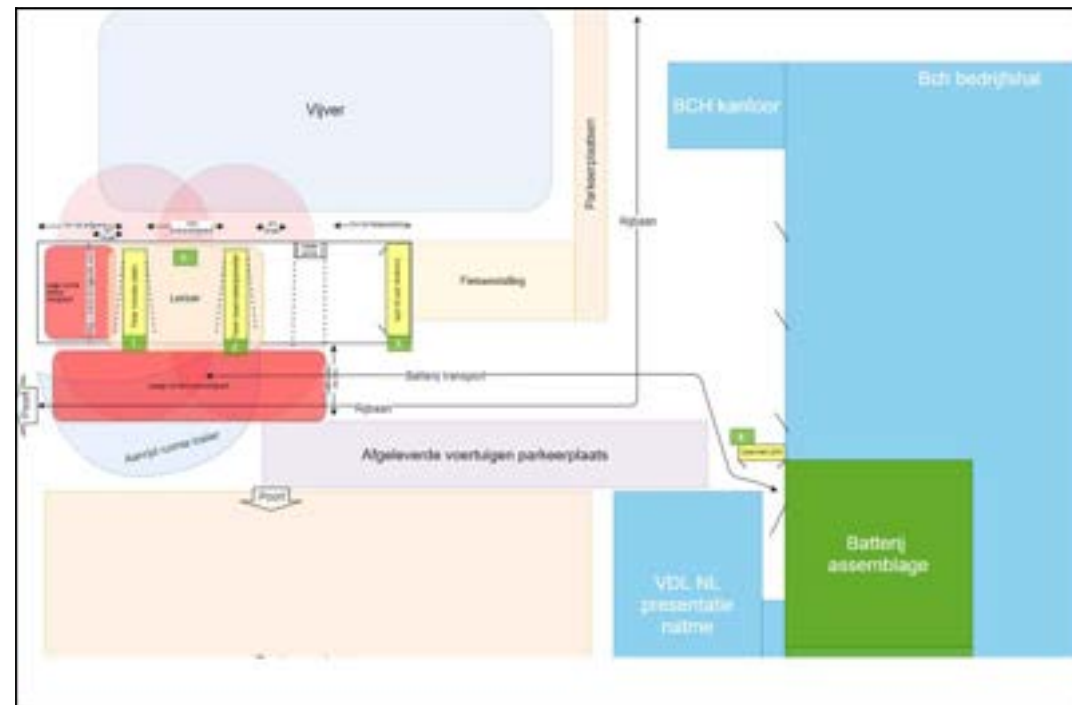


C) Aanpak en uitvoering maatregelen

- Inventarisatie mogelijkheid 'stock-on-wheels'; niet haalbaar
- Inventarisatie kosten brand- en rookcompartimentering: hoog
- Optie bluswatervoorziening VDL-vijver i.r.t. ADR9
- Conclusie:
 - Assemblage elders
 - Meer behoefte aan centrale aanpak



Opzet UPD 'Veilige omgang met Li-batterijen



Uitgangspuntendocument VDL Groep

Preventieve en repressieve maatregelen voor alle werkmaatschappijen

- Afspraken t.a.v. SOC (30%; later verhoogd naar 50%)
- Opslag: WBDBO 60 min. en >10m van inrichting (calamiteiten: 90 min WBDBO)
- Overige opslageisen:
 - Rook-/branddetectie (en b.v.k. blussing)
 - CO-melder
 - Doormelding PAC/RAC
 - Storz koppeling
 - Juiste etikettering
- Werkprocedure ingang/uitgangscontrole batterijen (visueel, thermografie, test)
- Veilige werkwijze t.a.v. transport (rijroutes, afscherming, wegdek, instructies etc.)
- Inzet en voorlichting Persoonlijke beschermingsmiddelen
- Calamiteitsvoorzieningen (t.b.v. heftruckchauffeur, BHV-instructies etc.)
- Eisen t.a.v. voorlichting/opleiding medewerkers
- Milieu aspecten



En verder:

Niet in normen/richtlijnen → eisen werkvoorraad

- feitelijke 'dag'productie of zolang 'benodigd'
- waar mogelijk uit elkaar zetten (tussenruimtes creëren)
- voorzien in een fysieke afscherming tegen aanrijding
- keuze in opstelling opslag (locatie, hoogte, in stellingen etc.)
- niet in een vluchtroute of rijroute van heftrucks of elektrische transportmiddelen
- vrij van brandbare materialen of vuurgevaarlijk werk
- bij voorkeur inzet van stapelaars i.p.v heftrucks

Case II: VDL Steelveld

Inrichting assemblageruimte locatie Breda 2020

a) Situatie beschrijving

- Nieuw gedeelte bestaande hal t.b.v. Assemblage batterijen
- Vragen t.a.v. Risico's en genodigde maatregelen bij:
 - Opslag batterijen (buiten) & werkvoorraad in de hal
 - Elektrische veiligheid tijdens assemblage
 - Veilig hijsen van batterijen
 - Benodigde hulpmiddelen / PBM

b) Uitdagingen

- Melding / maatwerk i.r.t. aantal containers
- Onduidelijkheid eisen opslag containers (eis en praktijk komen niet overeen)
- Logistieke handeling i.r.t. gering vloeroppervlak



c) Aanpak en uitvoering maatregelen

Opslag

- <10 Ton: Bevi n.v.t. => mogelijk nog wel maatwerkvoorschriften
- PGS-containers conform UPD VDL
- Overleg met leverancier containers t.a.v. eisen en effectiviteit:
 - Explosieluik
 - Sprinkler
 - Plaatsing/bereikbaarheid

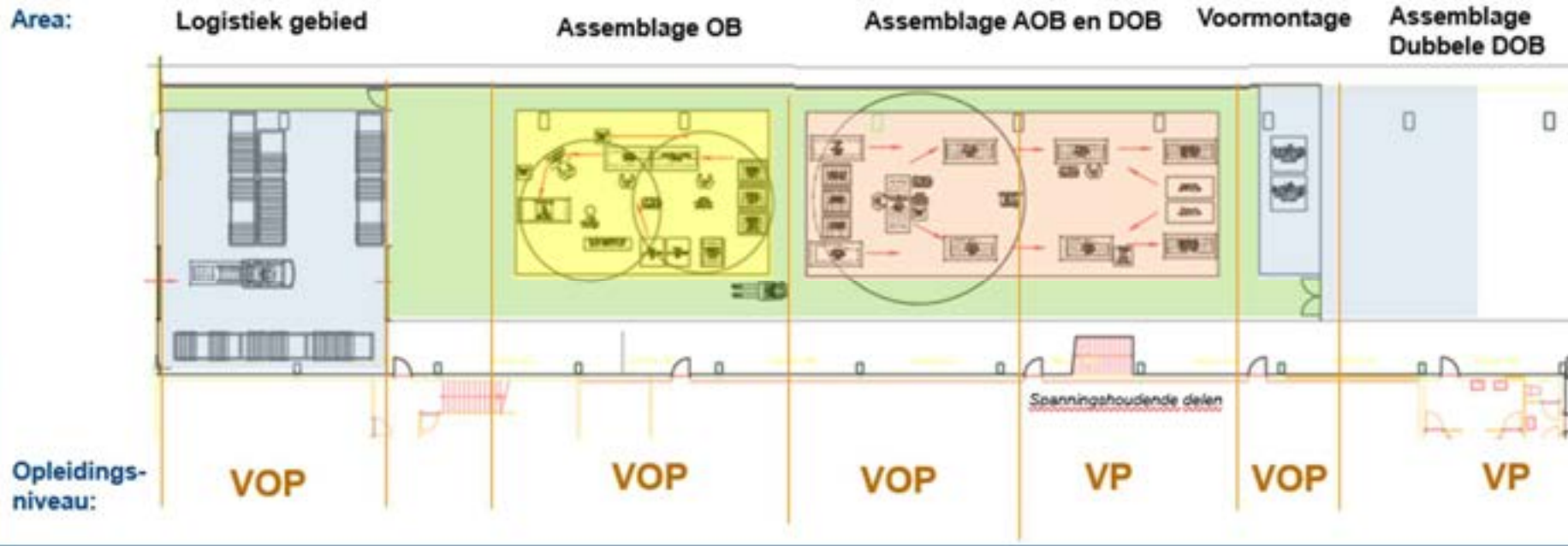


Logistiek

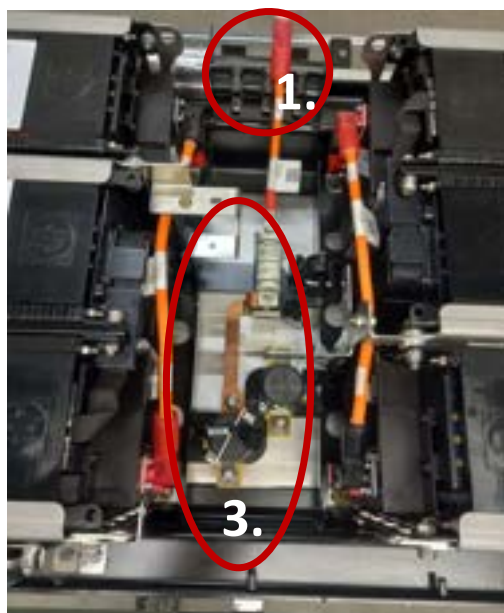
De assemblage ruimte is ingedeeld in 5 gedeeltes

Logistiek gebied:
Voormontage:
Assemblage Cel:
Assemblage Dubbele DOB

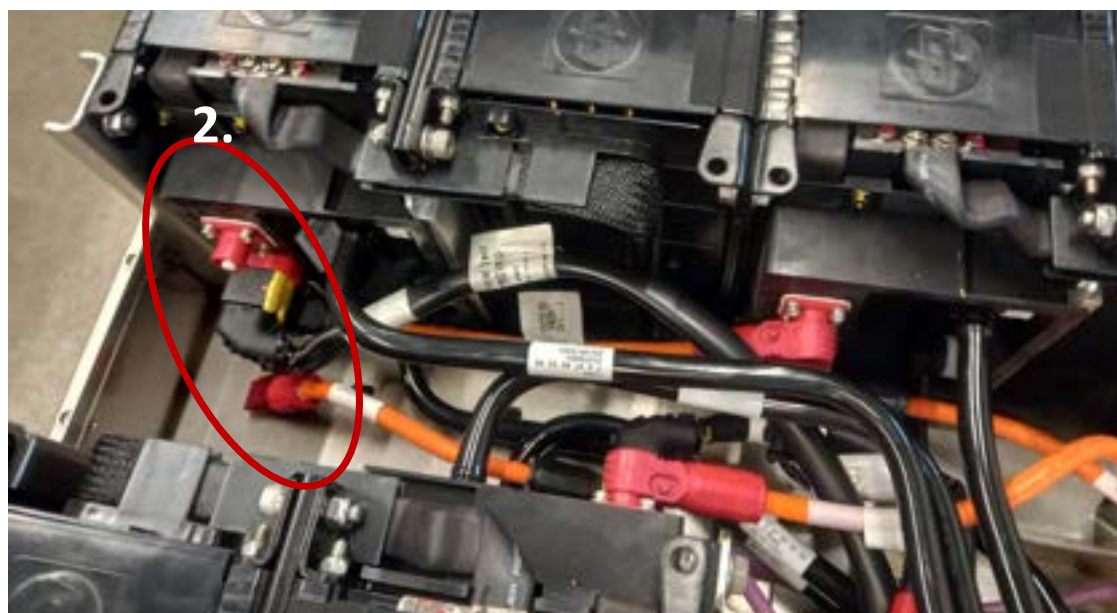
Ontvangen van de onderdelen / verzenden gereed product
Hier worden de relaismodules voor gemonteerd
Aparte lijn voor de assemblage van de drie verschillende modules
Aparte area voor de assemblage van de dubbele (en driedubbele) DakOpBouw



Elektrische veiligheid tijdens assemblage



Relais gedeelte niet aanraakveilig
(punt 3)

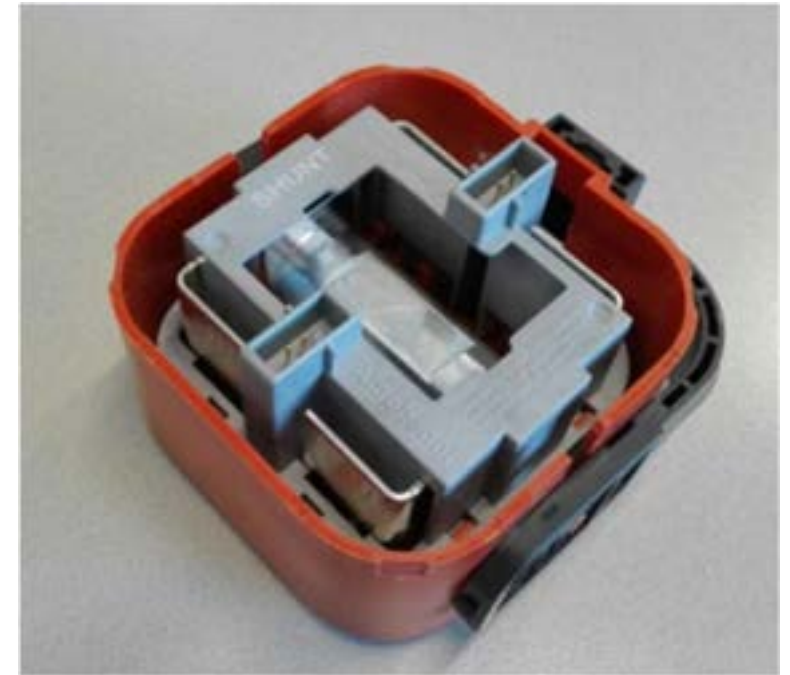
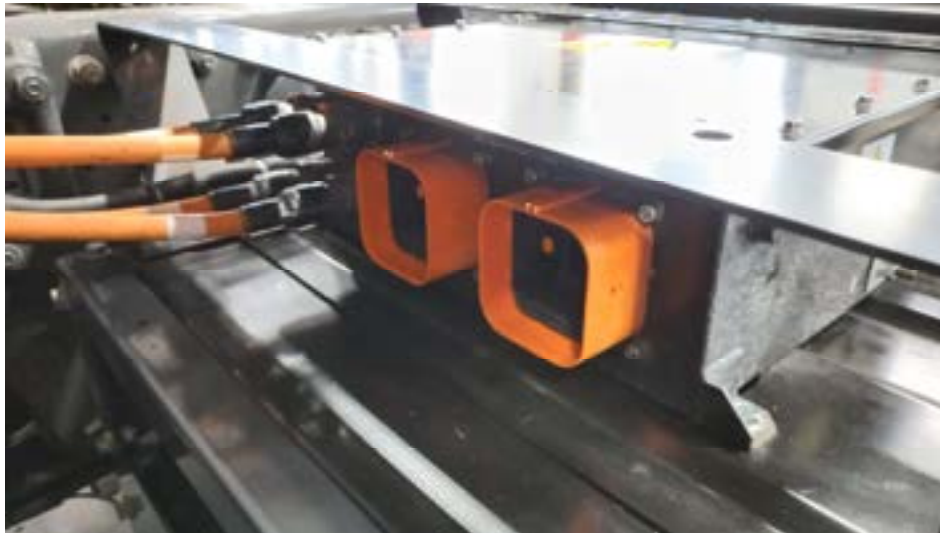


Veilige werkwijze door onderbreken stroomkring (punt 2)

Alleen WV mag stroomkring sluiten

Manual service disconnect

- Separaat per batterij
- Centraal op BMS
- Risico vlamboog bij uithalen



Hijzen van batterijen

- Eigen tool ontwikkeld voor veilig hijsen
- Aangepaste versie



Blussen

- Dompelbak
 - Optioneel: BUNCKER
 - Quarantaine
 - Calamiteit
-
- ✓ Verschillen maten (S/M/L/XL)
 - ✓ Thermal runaway bestendig / vertragend
 - ✓ Gasfilters
 - ✓ Buitenzijde max 100 °C
 - ✓ Voldoet aan UN Regulation P911 (ADR)

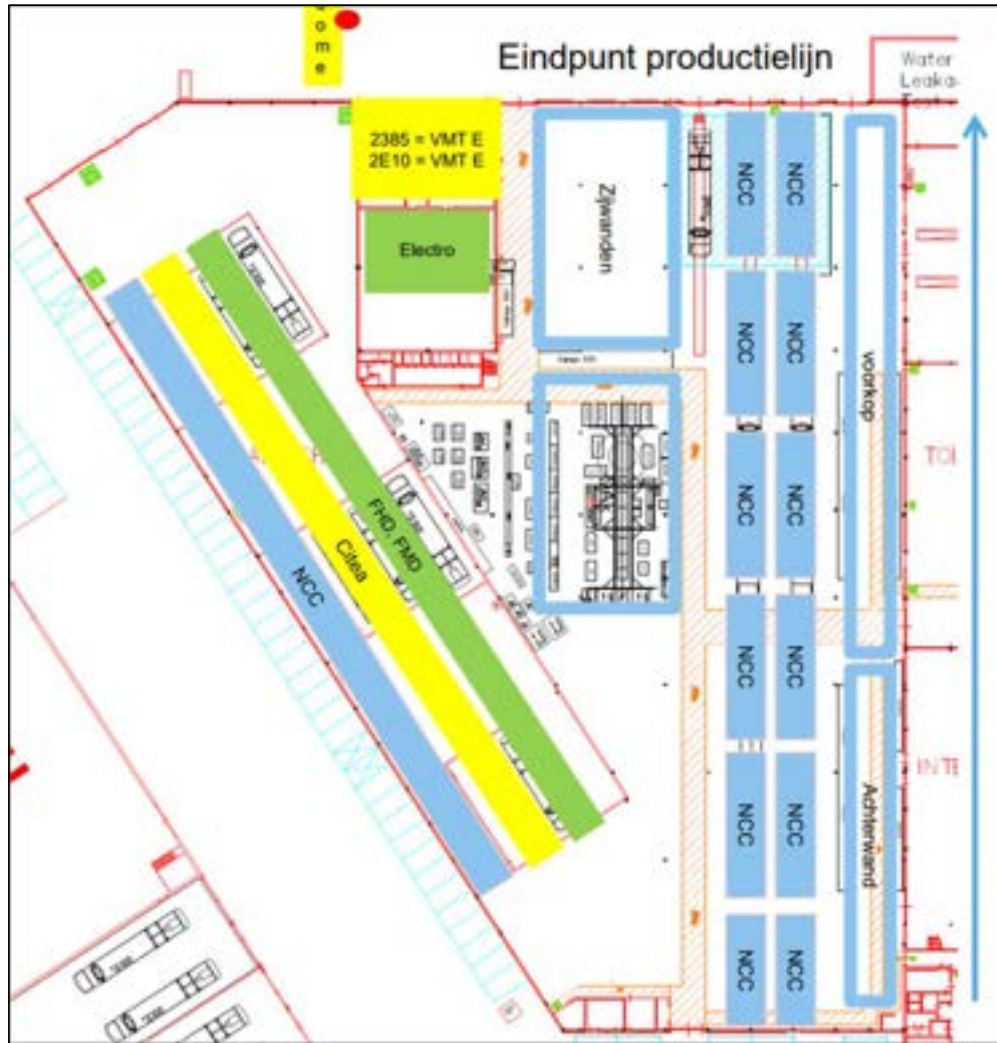


Persoonlijke beschermingsmiddelen

- Veiligheidsschoenen (electric hazard)
 - Iedereen die assemblage gebied betreedt
- Isolerende Handschoenen
 - Bij monteren spanningvoerende delen, w.o. sluiten stroomkring
- Gelaatscherm
 - Bij uitvoeren werkzaamheden spanningvoerende delen
- Reddingshaak
 - Raak collega nooit aan!
- Volgelaatsmasker/onafhankelijke adembescherming
 - Gebruik door BHV of Brandweer bij calamiteit/brand



Case III: VDL Bus & Coach



SAFETY ON POLEPOSITION

POWERED BY: 5XBETER

c) Aanpak en uitvoering maatregelen

- FMEA door VDL B&C
- Verdiepende RI&E door afdeling A&M:
 - Aanpassingen brand compartimentering (naastgelegen ruimtes)
 - Vrijhouden van schakelkasten, brandblusmiddelen e.d.
 - Extra afscherming rij- en transportroutes
 - Milieustraat (opslag en calamiteitencontainers) v.z.v. extra maatregelen
 - Evalueren mogelijkheden blussing batterij (dompelbak)
 - Inventariseren hoe moeilijk bereikbare batterijen te blussen /bereiken (achter/vloermodule)
 - Aanpassingen vluchtwegen (aantal en wijze van vluchten) i.v.m. werken op steigers

Probleem kenmerk	Mogelijke oorzaken	Mogelijke gevolgen voor de klant	Mogelijke oorzaken van het risico	Bestaande maatregelen	Beplande maatregelen	RPN	Acties
Beveiliging: Invoersloten van de batterij (naar de productieve locatie)	Vraag naar beveiliging in de fabriek?	Transport van de batterij	Beveiliging van de locatie	Batterijen worden	Beveiliging	10	Beveiliging van de locatie
	Lading uitloft of valt, waardoor de locatie onbeschikbaar is voor de productie	Mogelijke brand via grond	Lading in de lading	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	
	Beveiliging van de lading	Mogelijke brand via grond	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	
	Beveiliging van de lading	Mogelijke brand via grond	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	
Beveiliging: Invoersloten van de batterij (naar de productieve locatie)	Beveiliging van de lading	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	Beveiliging van de locatie
	Beveiliging van de lading	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	
	Beveiliging van de lading	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	
	Beveiliging van de lading	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	
Beveiliging: Invoersloten van de batterij (naar de productieve locatie)	Beveiliging van de lading	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	Beveiliging van de locatie
	Beveiliging van de lading	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	
	Beveiliging van de lading	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	
	Beveiliging van de lading	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	Beveiliging van de locatie	10	

Alternatieve oplossingen VDL Bus Roeselare 2021

a/b) Situatiebeschrijving/uitdagingen

- Nieuwe productielocatie

c) Aanpak en uitvoering maatregelen

Opslag

In "open stellingen" en >20m gebouw met:

- Voldoende langdurig water beschikbaar (blusaansluiting)
- Voldoet aan eisen lekbak, bescherming weersinvloeden e.d.

Calamiteitenvoorzieningen

- Volledige bus: blusvijver (dompelbak)
- Blussing 'in de lijn': mobiele sproei installatie (onder bus)
- Batterijen op dak: waterstraat (over bus)

Voormalige buitenopslag



Blusvijver



Mobiele sproei installatie



SAFETY ON POLEPOSITION

POWERED BY: SXBETER

Calamiteit in opslagcontainer VDL Bus Valkenswaard 2022

- 3.03u melding brandalarm centrale (geen acties)
- 7.54u heftruckchauffeur signaleert alarm aan BHV
- 7.56u opschaling intern (afzet gebied, inzet BHV-ploeg)
- 7.59u [visuele controle BHV](#)
- 8.00u 112-melding, brandweer
- 8.20u spanningsloos maken container
- 10.10u wachten op LSS, OVD en AGS brandweer
- 11.00u [opschaling BHV: uitbreiding afzettingen en bluswagens brandweer](#)
- 16.00u inladen container met vrijgegeven batterijen
- 17.54u calamiteit 'afgesloten'
- 18.03u melding van LSS alarm container 1
- 18.04u opschaling BHV, terug naar containers
- 18.06u visuele controle door LSS
- 18.07u openen overdrukluik door LSS en container
- 18.08u constatering restdampen aanwezig in vrijgegeven voorraad : container open laten in nacht



Adviezen bedrijfshulpverlening

- Maak duidelijke afspraken met derden over incidentopvolging
- Houd een actueel register bij van de opslag
- Geef voorlichting aan alle betrokken medewerkers (wat te doen bij)
- Zorg dat het BHV-team opgeleid en getraind is / blijft
- Neem verschillende scenario's op in het BNP
- Stel crisisteam samen (mede i.r.t. communicatie brandweer)
- Houd technische tekeningen (HWA) en informatie beschikbaar
- Houd bij calamiteiten rekening met:
 - Aanwezigheid van voertuigen en medewerkers (ondanks afzetting/ bewaking)
 - Medewerkers die foto's/film maken en ongewenste kijkers
 - Brandweer weinig ervaring met Li-calamiteiten

4. Resume

Veilig werken met elektrische voertuigen betekent:

- **Preventie!**
- Goed verdiepen in de (nieuwe) risico's en beschikbare voorzieningen
 - Bijhouden van literatuur
 - Intern uitwisselen van best-practices / samenwerking
 - Betrekken van meerdere disciplines (technici, BHV, veiligheidkundige)
- Opleiding/training en instructie van alle betrokken medewerkers
 - NEN 9140 (basis)
 - BHV'ers en anderen (bv heftruckchauffeur)
- Toezicht houden op uitvoering procedures, beschikbaarheid middelen, dragen van PBM etc.

Want:

- Nog veel onbekendheid t.a.v. gevaar van Li-batterijen (en te hanteren veilige werkwijze)
- Eisen uit richtlijn en praktijk komen niet overeen (registratie van opslag, thermografische controle)
- Leveranciers van middelen, brandweer e.a. zijn niet altijd op de hoogte van eisen
- Voldoen aan alle eisen uit norm/richtlijn kost veel (aanleg blus/sprinklersysteem, bluswateropvang)

Introductie van PGS 37-2 (Q4) geeft meer duidelijkheid / structuur voor zowel bedrijven als overheid

Dank voor jullie aandacht!

Vragen?

Interessante links

- PGS 37-2 definitieve versie (Q4 '23)

<https://publicatiereeksgevaarlijkstoffennl/publicaties/online/pgs-37-2>

- Verordening (EU) 2023/1542 (de Batterijenverordening) richtlijn afgedankte batterijen

- NEN 9140 vernieuwd (Q4 '23): aanvullende voorschriften veilige opslag van (vermoedelijk) beschadigde voertuigen <https://www.nen.nl/nen-9140>

- Calamiteiten opslag batterijen (Buncker)

<https://www.barkpackaginggroup.com/nl/buncker-slimme-efficiente-veilige-verpakkingsinnovatie-voor-defecte-lithium-batterijen/>

- [Buncker | Brandtest conform P911 | 'Worst Case Scenario | Maasvlakte Rotterdam - YouTube](#)

DEZE WORKSHOP IS
AANGEBODEN DOOR



koninklijke
metaalunie

FME  POWERED
BY DUTCH
TECHNOLOGY

FNV
Metaal

CVV Vakmensen

De **U**nie

SAFETY ON POLE POSITION

POWERED BY: 5XBETER

