Risico-inventarisatie en evaluatie

explosieve atmosferen

Explosieveiligheidsdocument

**Scope: acculaadplekken**

(ATEX 153, NPR 3299:2019, NPR 7910-1: 2020, NEN EN IEC 62485-3:2014)

.

te

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Versie | datum | Auteur | Aard wijziging | Getoetst door |
| Conc. |  |  | 1e Concept bespreek versie | nvt |
| 01 |  |  | 1e definitieve versie |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Beschrijving van de installatie**

Dit document bevat de analyse van explosierisico’s binnen het bedrijf ten gevolge van het laden van accu’s van transportmiddelen. In het document wordt aangegeven op welke wijze deze risico’s tot een minimum beperkt worden.

Het betreft diverse laadplaatsen binnen de verschillende werkplaatsen en opslagruimtes, die zijn ingericht voor het laden van de batterij van interne transportmiddelen.

De batterijen blijven in de voertuigen bij het laden.

1. **Producten**
   1. **Beschrijving van het risico**

Tijdens het laden van batterijen komt er waterstof vrij door elektrolyse van het elektrolyt. Waterstof vormt met de in de lucht aanwezige zuurstof een ontplofbaar mengsel.

De waterstofproductie blijft een tijd doorgaan na het beëindigen van het laadproces en eventueel na het afkoppelen van de lader.

* 1. **Eigenschappen van het product m.b.t. het explosierisico**

Mol. gewicht: 2 gr/mol

Rel. dichtheid t.o.v. lucht: 0.07

Kookpunt: -253°C

Minimale ontstekingsenergie: 0,019 mJ

Zelfontstekingstemperatuur: 560°C

Explosiegrenzen: 4 - 76 vol%

Temperatuurgroep: T1

Explosiegroep: IIC

* 1. **Conclusie m.b.t. het product**

Gezien het gas lichter is als lucht, stijgt het gevormd gas naar boven. Afzuiging dient bijgevolg steeds zo hoog mogelijk te worden geïnstalleerd.

De gasgroep is IIC

De temperatuurklasse is T1

Is eveneens toegelaten

Temperatuurklasse T2, T3, T4, T5, T6

1. **Voorkomen van de vorming van een explosieve atmosfeer**
   1. **Ventilatie**

De laadplaatsen zijn ingericht in grote werkruimten.

Dergelijke ruimten worden als voldoende geventileerd beschouwd als ze een volume hebben dat tenminste gelijk is aan 2,5 maal het theoretisch benodigde ventilatiedebiet.

Voor de berekening van het benodigde ventilatiedebiet wordt gebruik gemaakt van de norm NPR 3299 en van de vereenvoudigde formule

**Q = 0,055 x n x I*gas***

Q het minimaal benodigd ventilatiedebiet (m3/h)

n het aantal cellen van de batterij

I*gas* de nalaadstroom in A *OF* de hoogste waarde van de laadstroom die boven de gasspanning

door de lader wordt geleverd.

I*gas* bepaling aan de hand van de nominale laadstroom van de accu. Daarvoor geldt de volgende formule: I*gas* = C*n* (Nominale capaciteit van de batterij (Ah)) x eindlaadstroom 5 A/100Ah. (voor eindlaadstroom A/100h wordt in de NPR een waarde van 5 A/100h gehanteerd).

I*gas* voor geregelde laders:

Indien de werkelijke waarde van de laadstroom gedurende de gasfase bekend is, mag deze waarde gebruikt worden voor I*gas* (fabrikant raadplegen).

I*gas* bij ongeregelde laders en in alle gevallen waar de eindlaadstroom niet met zekerheid bekend is, hier wordt voor I*gas* 40% van de nominale laadstroom van de lader I*n* (A) aangehouden

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Berekening benodigde ventilatie *(voorbeeld op basis van accuwaarde)*** | | | | | | |
|  | merk /  type lader | merk /  type accu | n= aantal cellen | Cn = nominale laadstroom A/h | I*gas*  (C*n*\*5/100) | Q=  0,055\*n\*I*gas* |
| 1 | xxx / CIP 24V30 | xxx / 12 3EPZS 270 | 12 | 270 | 13,50 | 8,9 |
| 2 | xxx / E 24V40 | xxx / 12 3TTM 600 | 12 | 600 | 30 | 19,8 |
| 3 | xxx / CIP 24V35 | xxx / 12 3TTM 600 | 12 | 600 | 30 | 19,8 |
| 4 | xxx / D400G80/160 | xxx / 0 6 EPZS 930 | 40 | 930 | 46,5 | 102,3 |
| 5 | xxx / E230 G24/50 | xxx / 12 3 EPZS 375 | 12 | 375 | 18,75 | 12,4 |
| 6 | xxx / HF 24/50 | xxx / 12 02EPZS 0230SC | 12 | 230 | 11,5 | 7,6 |
| **Q totale benodigde ventilatie** | | | | | | **170,8 m3/h** |

*De gegevens zijn vaak af te leiden van type van de accu.*

*Type accu 12 3 EPZS 270 🡪 12 cellen met een Cn (nominale laadstroom A/h) = 270 A/h*

*.*

*Voorbeeld: vrije benodigde ruimte Vr = 2,5 x Q = = 2,5 × 170,8 = 427 m3 (= vrije luchtvolume)*

*De hal is wel/niet groter dan 427 m3.*

*Indien in de ruimte opslag plaats vindt dan gaat dat ten koste van de vrije ruimte. Bij het bepalen van de vrije ruimte wordt de inhoud van de hal dan verminderd met het totale volume van de opgeslagen materialen. Het volume dat wordt ingenomen door opslag kan inschat worden als percentage van de gehele ruimte*

*Voorbeeld: inhoud hal is 1000 m3. In de hal staan palletstellingen. De schatting is dat de palletstelling met belading ongeveer 30% van het luchtvolume van de hal inneemt. De vrije ruimte in de hal is dan 70% van 1000m3 = 700 m3.*

1. **Identificatie van de plaatsen waar de vorming van een explosieve atmosfeer mogelijk is**
   1. **Principe zonering**

De zonering wordt toegepast volgens de norm NPR 9710-1-2020.

* 1. **Definities**

Zone 0: ruimte waar een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van gas, damp of nevel en van lucht, bestendig of gedurende lange perioden of gedurende korte maar veelvuldig voorkomende perioden aanwezig is of te verwachten is.

Zone 1: ruimte waar een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van gas, damp of nevel en van lucht, in normaal bedrijf periodiek of toevallig aanwezig kan zijn.

Zone 2: ruimte waar een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van gas, damp of nevel en van lucht, in normaal bedrijf weinig waarschijnlijk is en wanneer dit toch gebeurt, deze slechts korte tijd blijft bestaan.

* 1. **De zoneringstekening**

De zonering is aangeduid op de zoneringstekening: xxxx – batterijlaadplaatsen.

De tekening is een type-tekening. Dit houdt in dat deze opstelling op diverse plaatsen kan voorkomen, eventueel zelfs met andere soorten mobiele arbeidsmiddelen.

* 1. **De zonering**

Rond de batterij wordt een ruimte ingedeeld als zone 2. Deze ruimte strekt zich uit tot 0,6 m buiten de rand van de batterij, vertrekkende vanaf de bovenkant van de batterij tot een hoogte van 0,6 m boven de batterij.

**Identificatie van de ontstekingsbronnen**

* 1. **Hete oppervlakken**

Er zijn geen hete oppervlakken aanwezig in deze ruimte.

* 1. **Vlammen en hete gassen**

**Roken:**

Roken is niet toegelaten.

**Arbeidsmiddelen met open vuur:**

Dergelijke arbeidsmiddelen zijn niet aanwezig in dit lokaal.

**Warm-werkzaamheden (lassen, slijpen, branden)**

Dergelijke werkzaamheden kunnen enkel gebeuren na het verlenen van een vuurvergunning.

* 1. **Mechanisch opgewekte vonken**

**Mechanische vonken t.g.v .contact tussen vorken en de metalen draagstructuur voor de laders:**

Risicoverlagende factoren:

* de snelheid van de voertuigen is beperkt.
* de plaats waar de vonk ontstaat is niet in de zone.

In de opleiding personeel wordt gewezen op dit gevaar.

**Gereedschap:**

Er worden geen werkzaamheden uitgevoerd in de zone die gebruikt wordt voor het laden van batterijen.

Indien een batterij moet worden vervangen (afkoppelen gebeurt met normaal gereedschap) dan kan dit niet gebeuren binnen een tijdsspanne van één uur na het beëindigen van het laden.

* 1. **Elektrische apparaten / installaties**

**Elektrische apparaten binnen de explosiegevaarlijke zones.**

Er zijn geen elektrische apparaten opgesteld in de ruimten die ingedeeld zijn als explosiegevaarlijk.

**Verbreken van de stekkerverbinding tussen lader en batterij bij het laden.**

Zowel de primaire als de secundaire stekker behoort tijdens het laden niet te worden ontkoppeld.

De diverse laadstations dragen een CE-markering.

**Elektrische vonk t.g.v. gereedschap dat op de aansluitklemmen valt.**

De batterijen blijven aanwezig in de interne transportmiddelen, er gebeurt geen manipulatie van de batterij.

## Elektrische vonken t.g.v. beschadiging van de laadkabels.

De laadkabels zijn voorzien van een rubber mantel en worden periodiek beoordeeld op beschadiging.

De laadkabels kunnen worden opgehangen aan een haak.

## Elektrische installaties

De elektrische circuits waarop laders in een laadruimte zijn aangesloten in de verdeelinrichting zijn adequaat beveiligd tegen overbelasting conform de geldende normen.

Het wordt aanbevolen om minimaal één goed bereikbare centrale nood-/werkschakelaar te monteren ten behoeve van het uitschakelen van de laders.

Om lekstromen te voorkomen wordt de batterij regelmatig, afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden, gereinigd.

Om elektrische risico’s te voorkomen wordt regelmatig onderhoud gepleegd.

* 1. **Zwerfstromen**

**Zwerfstromen t.g.v. isolatiefouten.**

Er zijn geen risico’s vastgesteld.

* 1. **Statische elektriciteit**

**Vonkontladingen t.g.v. statisch opgeladen stalen voorwerpen**

Er zijn geen risico’s vastgesteld.

**Vonkontlading van de mens.**

Het dragen van antistatische schoenen (S2 of S3 veiligheidsschoenen) is verplicht.

De vloer is van beton.

**Borstelontladingen t.g.v. statisch opgeladen plastic oppervlakken**

Er zijn geen risico’s vastgesteld.

* 1. **Bliksem**

Niet van toepassing

* 1. **Hoogfrequente elektromagnetische golven van 104 tot 3 x 1012 Hz**

Niet aanwezig

* 1. **Elektromagnetische golven 3 x 1011 tot 3 x 1015 Hz**

Niet aanwezig

* 1. **Ioniserende straling**

Niet aanwezig

* 1. **Ultrasone golven**

Niet aanwezig

* 1. **Adiabatische compressie**

Niet aanwezig

* 1. **Exotherme reacties**

Niet aanwezig

1. **Organisatorische maatregelen ter voorkomen van de onsteking van een explosieve atmosfeer.**
   1. **Rookverbod**

Er is een algemeen rookverbod in de volledige werkruimte.

* 1. **Verbod voor de aanwezigheid van niet EX materieel**

Er is een algemeen verbod op de aanwezigheid van GSM’s, radio’s, zaklampen en andere draagbare elektrische apparaten in de zone van 0,6 meter rondom de acculaders tijdens het laden van de accu’s.

* 1. **Aanduiding van de gevarenzones**

Alle gevarenzones zijn aangegeven door middel van het pictogram (gele driehoek met zwarte band en de letters EX).

Bijkomende pictogrammen:

* verbod om open vuur te maken
* gevaar: aanwezigheid van licht ontvlambare producten
  1. **Vuurvergunning**

Er is een vuurvergunning vereist voor de volgende werkzaamheden in de nabijheid van de acculaders indien deze geladen worden:

* alle werkzaamheden met een open vlam.
* werkzaamheden waarbij vonken ontstaan (bijv. slijpen).
* werkzaamheden waarbij hete delen ontstaan (bijv. lassen).
* werkzaamheden met standaard (niet explosieveilig) elektrisch gereedschap in een EX-zone.
  1. **Instructies / opleiding**

De training van de medewerkers die zijn belast met het laden van tractiebatterijen, behoort zaken te

omvatten als:

* Kennis van het explosierisico;
* vaardigheden om laders te bedienen;
* onderhoud van batterijen;
* techniek voor het wisselen van batterijen;
* omgaan met persoonlijke beschermingsmiddelen en veiligheidsvoorzieningen;
* kennis van de werkprocedures.

<OPMERKING Leveranciers van tractiebatterijen kunnen veelal dergelijke trainingen aanbieden.>

* 1. **Persoonlijke beschermingsmiddelen**

Werknemers dragen steeds antistatische schoenen in de werkruimte.

* 1. **Aankoop elektrische arbeidsmiddelen**

Elektrische arbeidsmiddelen die opgesteld worden in een zone moeten steeds voldoen aan de ATEX richtlijn.

Zone 2: CE II3G

Bovendien moeten deze arbeidsmiddelen in overeenstemming zijn met de norm NEN 3410.

Zone 2: EEx d IIC T1

EEx e II T1

EEx m II T1

* 1. **Aankoop niet-elektrische arbeidsmiddelen**

Niet elektrische arbeidsmiddelen die opgesteld worden in een zone moeten voldoen aan de ATEX richtlijn voor zover ze ontstekingsbronnen bevatten.

Zone 2: CE II3G

* 1. **Specifieke inspecties/onderhoud**

Voor alle arbeidsmiddelen waar specifieke inspecties of specifiek onderhoud dient te gebeuren om het explosierisico te beheersen zijn instructies gemaakt m.b.t tot deze inspecties of onderhoud.

De volgende inspecties gebeuren door de technische dienst:

* de elektrische installatie;
* de equipotentiaalverbindingen en aardingen.

Werkzaamheden aan het toestel zijn alleen toegestaan indien vastgesteld is dat de acculader uitgeschakeld is en geborgd tegen onbedoeld inschakelen (LoToTo)

* 1. **Controles en toezicht**

1. Er is dagelijks een rondgang van de hiërarchische lijn m.b.t. het naleven van de instructies en voorschriften door de werknemers. Indien nodig wordt de werknemer aangesproken om een einde te maken aan een onregelmatigheid.
2. De persoon die de vuurvergunning uitreikt en bijgevolg toestemming verleent voor het uitvoeren van de werkzaamheden, moet minstens één maal de werken bezoeken. Indien nodig worden de werknemers aangesproken om een einde te maken aan onregelmatigheden.
3. De hiërarchische lijn moet ervoor zorgen dat de inspecties door de technische dienst uitgevoerd worden.
   1. **Coördinatieverplichting**

Alle werken met derden worden gecoördineerd door de technische dienst en/of de hiërarchische lijn.

* 1. **Overige aandachtpunten**

## Veilige werkwijze en indeling van de laadruimte / laadplek

* Voor het positioneren van de lader ten opzichte van de batterij geldt het volgende. De lader is op een afstand van minimaal 0,6 m ten opzichte van de batterij geplaatst.
* Bij het laden van batterijen van een intern transportmiddel wordt rekening gehouden met voldoende vrije ruimte om ophoping van vrijkomend gas tegen te gaan.
* Tijdens het laden van de batterij in een intern transportmiddel is de deksel geopend of verwijderd, zodat er geen ophoping van vrijkomende explosieve gassen kan optreden maar deze voldoende kunnen ontsnappen.
* Indien statische oplading van het transportmiddel mogelijk is dient dit eerst vereffend te worden.
* Op de locatie waar batterijen worden geladen is door gele belijningen aangegeven waar de verschillende activiteiten behoren plaats te vinden, zoals:
  + het parkeren van de voertuigen;
  + het laden van de batterij;
  + de ruimte waar met de truck wordt gereden.
* Waar nodig is een aanrijdbeveiliging geplaatst.
* Er is een voorziening gerealiseerd waardoor het niet mogelijk is om tijdens het laden van de batterij met de truck weg te rijden.
* Gasophoping in oa dakkoepels, overkappingen, open lichtarmatuur is voorkomen.
* Ventilatie-afvoeren/afzuigingen zijn zo hoog mogelijk in de ruimte geplaatst en lucht toevoeren zijn zo laag mogelijk geplaatst.

< *Voor acculaadruimtes wordt, ongeacht de ventilatie, aanbevolen de waterstofconcentratie te bewaken met een gasdetector (voorzien van veiligheidsmaatregelen op 25% en 50% van de LEL)*>

## Werken met elektrolyt (accuzuur)

* Bij het werken met gevaarlijke stoffen zijn maatregelen getroffen om de gevolgen van ongewilde gebeurtenissen zo veel mogelijk te voorkomen. Elektrolyt is een gevaarlijke stof, contact met de onbeschermde huid veroorzaakt brandwonden, contact met het oog kan tot blindheid leiden.
* De risico’s bij werken met elektrolyt worden ingeperkt, door:
  + werkprocedures en adequate trainingen;
  + veilige indeling van de laadruimte;
  + persoonlijke beschermingsmiddelen (gelaatscherm, handschoenen en werkshort);
  + voorzieningen om bij ongevallen het letsel te beperken (nooddouche, oogdouche).

Nota:

*Dit document wordt opgesteld door het bedrijf. De eindbeslissing m.b.t. de evaluatie van het risico en de te nemen preventiemaatregelen wordt door het bedrijf genomen. Evenals de wijze van implementatie van de preventiemaatregelen en de controle op de doeltreffendheid van deze maatregelen.*

*Belangrijk: het explosieveiligheidsdocument moet worden herzien telkens als er belangrijke wijzigingen, uitbreidingen of verbouwingen worden doorgevoerd aan de betrokken arbeidsmiddelen respectievelijk werkruimtes.*