



Laden van loodzuur- en lithium-ion accu's voor intern transport

Inhoudsopgave

- Wat is de gewenste situatie?
- Maatregelen
- Toelichting op de maatregelen
- Checklist voor medewerkers-Algemeen
- Aandachtspunten met betrekking tot bijzondere groepen
- Meer info/gebruikte basisdocumenten



Goedgekeurd door Sociale Partners

Dit stuk ligt ter beoordeling bij de NLA, februari 2025

Deze tekst gaat over het veilig opladen van accu's voor intern transport, zoals pallettrucks, reachtrucks en heftrucks. Bij het laden van loodzuur- en lithium-ion accu's kunnen gevaren ontstaan. Er is risico op brand en explosie door oververhitting, schade of verkeerd gebruik van de accu's. Ook kan waterstofgas vrijkomen, wat brandgevaar oplevert. Daarnaast kunnen elektrische schokken ontstaan door kortsluiting of verkeerde bedrading. Bij het bijvullen van loodzuuraccu's kan gevaarlijk accuzuur vrijkomen, wat ernstige verwondingen aan huid en ogen kan veroorzaken. Ook bestaat het risico op beknelling of overbelasting bij het tillen van zware accu's. Deze tekst richt zich op het voorkomen van brand, explosie, lekkage en elektrocutie. Ook wordt uitgelegd hoe je veilig kunt omgaan met accuzuur bij het bijvullen van loodzuuraccu's.

Er zijn ook onderwerpen die niet worden besproken, zoals het repareren van accu's en het blussen van lithium-ion accu's, omdat hier nog te weinig kennis over is. Het tillen van zware accu's komt ook niet aan bod.

Wat is de gewenste situatie?

✓ Algemeen

- De acculaadruimte en -plek is volgens De Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) 3299 ingericht.
- Beschadiging wordt zoveel als mogelijk voorkomen en beschadigde accu's worden niet gebruikt.
- Accu's laden en het zo nodig bijvullen van loodzuur accu's gebeurt alleen door aangewezen en aantoonbaar geïnstrueerde medewerkers.
- De bedrijfshulpverleningsorganisatie is afgestemd op de gevaren die accu's met zich meebrengen.

✓ Aanvullend loodzuur accu's

- Explosiegevaar door de vorming van zogenoemde waterstofnesten en huid- en oogletsel bij het bijvullen en wisselen van accu's is voorkomen.

✓ Aanvullend lithium-ion accu's

- Bij een opslag van lithium-ion accu's wordt, wanneer de in tabel 1 genoemde aantallen worden overschreden, de [PGS](#)



[37-2](#) gevolgd. Zie bij Meer info verderop in deze tekst.

Maatregelen

Algemeen

- Medewerkers die aan en bij accu's werkzaamheden uitvoeren, zijn aantoonbaar geïnstrueerd conform de aanwijzingen in de gebruikshandleiding. Zorg dat dit altijd een praktijkgedeelte bevat en geef de instructie bij voorkeur op de werkplek. Herhaal de voorlichting en instructie minimaal eens per 3 jaar.
- De leidinggevende houdt toezicht op het veilig werken aan en bij acculaders door medewerkers aan te spreken op al dan niet veilig werken.
- In het kader van de Risico-Inventarisatie en -Evaluatie is een nadere inventarisatie met betrekking tot explosiegevaar volgens de ATEX 153 richtlijn uitgevoerd. Indien nodig zijn passende maatregelen genomen. De te nemen maatregelen moeten schriftelijk in een Explosieveiligheidsdocument (EVD) worden vastgelegd. Na het treffen van maatregelen moet de werkgever aantonen dat de concentratie waterstof onder de 10% van de LEL waarde (Lowest Explosion Level = Laagste Explosie Grens) blijft, wat inhoudt dat er minder dan 0.4% waterstofgas in de lucht aanwezig is.

→ Niveau 1: bronmaatregelen

- Vervang loodzuur- en lithium-ion accu's door droge accuvarianten, zoals een Absorbed Glass Mat (AGM) accu's, of gel accu's. AMG- en gel accu's produceren tijdens normaal gebruik en opladen weinig tot geen waterstof in vergelijking tot traditionele loodzuur accu's. Bovendien zijn ze voorzien van veiligheidskleppen voor het geval er toch gasvorming optreedt, bijvoorbeeld door overbelasting.

→ Niveau 2: collectieve maatregelen

Inrichting ruimte algemeen

- Laat de acculaadruimte / -plek door een deskundig bedrijf inrichten volgens de Nederlandse Praktijk Richtlijn (NPR 3299).
- Vraag altijd aan de leverancier op schrift aan of de acculaadruimte / -plek, voldoet wat betreft brand- en explosierisico's.
- Gebruik originele acculaders en laadkabels welke zijn afgestemd op de accu's die worden opgeladen.
- Zorg dat accupolen zijn afgedekt.
- Scherm de accu met aanrijdbeschermers af en plaats de acculader tegen een wand die minimaal 60 minuten brandvertragend werkt in of op een stalen beun, minimaal 50 cm van de grond. Zodat daarmee de kans op brand en/of elektrocutie onder meer door stof en vocht verkleind wordt en deze tevens beschermd is tegen aanrijden.



- Zet de acculader op een afstand van minimaal 0,6 m van de accu. Houd bij het laden van batterijen in het intern transportmiddel rekening met een vrije ruimte ten behoeve van het aansluiten van de batterijen en veilig in- en uitstappen.
- Hang laad- en voedingskabels op om beschadigingen te voorkomen.
- Sla brandbare materialen minstens 2 meter verwijderd van de dichtstbijzijnde acculader op. Ga ook na wat hierover met de verzekeraar is vastgelegd/afgesproken.
- Markeer de vloer van de acculaadplek met een gele belijning en plaats een pictogram.



Waarschuwbord en -sticker ISO 7010 "Opladende accu" – W026

- Plaats een waarschuwbord met: 'Roken en open vuur verboden' en zo nodig een waarschuwbord dat aangeeft dat explosiegevaar kan optreden.
- Zorg dat de verlichting in de laadruimte vrij is opgehangen, zodat gasophoping in het armatuur wordt voorkomen.
- Hang op een centrale plek bij de acculaadruimte of -plek bij voorkeur daar waar de benodigde veiligheidsvoorzieningen aanwezig zijn een instructiekaart op met veiligheidsvoorschriften en aanwijzingen voor noodgevallen.
- Er is ten minste één noodstopknop met aansluiting op het energienet.

Inrichting ruimte aanvullend loodzuur accu's

- Zorg dat de ruimte voldoende is geventileerd zodat er geen gevaarlijke hoeveelheid explosief waterstofgas kan ontstaan. Raadpleeg voor meer informatie de toelichting op de maatregelen en de bijlage voorbeeldberekening [[link volgt](#)].
- Houd een veiligheidszone van 0,6 meter boven de batterij aan om een explosieve atmosfeer te voorkomen.
- Aanbevolen wordt in elke laadruimte de waterstofconcentratie met een gasdetector te bewaken. Deze detector moet voorzien zijn van zowel een akoestisch als optisch alarm die afgaat wanneer de waterstofconcentratie 10% LEL (Lower Explosion Limit) bereikt. Laat de gasdetector zo vaak als de leverancier aangeeft inspecteren, maar tenminste jaarlijks.

Gebruik en laden algemeen



- Sluit de originele aansluitkabel aan op een vaste gemonteerde wandcontactdoos. Vermijd het gebruik van verlengsnoeren.
- Wanneer de accu in het interne transportmiddel wordt opgeladen, moet de deksel open blijven staan of worden verwijderd om te voorkomen dat gassen zich kunnen ophopen.
- Voorkom overladen dan het maximaal toegestane aantal Volt door alleen gebruik te maken van de originele accu's voor het transportmiddel. Deze zijn bijna altijd voorzien van een interne beveiliging (batterijmanagementsysteem). Haal – als dit niet het geval is - de stekker van de lader uit het stopcontact na het laden of voorzie de lader van een timer.
- Zorg dat de accu niet te diep ontladen raakt, door boven de minimale toegestane accuspanning te blijven, zoals gespecificeerd door de fabrikant. De meeste leveranciers hanteren 20% acculading als indicatie om op te laden.
- Accu's worden tijdens het opladen nooit onbeheerd achter gelaten.
- Laad geen accu's op bij vorst (onder het vriespunt) of hoge temperaturen. Over het algemeen wordt aanbevolen de accu's niet op te laden bij temperaturen boven 45 °C. Raadpleeg de gebruikshandleiding van het specifieke accumodel of deze andere temperatuurgrenzen aangeeft.
- Bewaar accu's niet in de zon of op andere warme plaatsen (temperaturen boven de 60 °C kunnen in een lithium-ion accu spontane ontbranding veroorzaken). Idealiter moet de acculaadplaats een constante temperatuur hebben tussen 15 °C en 25 °C.
- Gebruik alleen geïsoleerd gereedschap, indien nodig, en alleen nadat is vastgesteld dat de acculader is uitgeschakeld en geborgd tegen onbedoeld inschakelen (LoToTo).

Indien loodzuur accu's moeten worden bijgevuld

- Vul de accu bij voorkeur met een automatisch watervulstelsel dit zorgt door middel van een vlotterstelsel dat de accu niet te vol gevuld kan worden.
- De voorraad zwavelzuur - indien aanwezig ten behoeve van het bijvullen van de accu - wordt in een lekbak bewaard.

Onderhoud en keuring

- Zorg dat de accu's en -opladers inclusief de bedrading dagelijks voor gebruik op beschadigingen worden gecontroleerd. Neem dit op in een werkinstructie. Geef hierin tevens aan dat beschadigde accu's niet meer mogen worden gebruikt. Laat bij twijfel de accu controleren door de leverancier voordat deze terug in gebruik wordt genomen.
- Laat de accu's en acculaders zo vaak als de leverancier aangeeft onderhouden en keuren door een deskundig persoon of instantie, maar tenminste jaarlijks. Bijvoorbeeld door brancheverenigingen als BMWT of VeBIT. Voeg deze periodieke controle toe aan het onderhoudsschema van het betreffende arbeidsmiddel / voertuig.
- Controleer de acculaadruimte /-plek en veiligheidsvoorzieningen ten minste jaarlijks op goede inrichting en werking. Denk bijvoorbeeld aan de werking van het ventilatiesysteem, sensoren (o.a. rookmelders, e.d.) of de houdbaarheidsdatum van oogspoelflessen. Een goed bijgehouden logboek kan hierbij helpen om overzicht te houden en aan te tonen dat er proactief wordt gewerkt aan veiligheid.

Bedrijfshulpverlening

- Zorg voor een branddetectie en brandalarm (rookmelders) in de acculaadruimte op de -plek.
- Alarmeer bij accu branden direct de brandweer en ontruim direct, in verband met het vrijkomen van giftige dampen en het wegspringen van hete accudeeltjes.
- Neem in het BHV-plan de handelwijze bij calamiteiten (beginnende brand, contact met accuzuur) op en zorg dat in de BHV-opleiding aandacht wordt besteed aan deze risico's.
- Voorzie de acculaadplek of -ruimte van een oogspoelvoorziening. Er behoort voldoende voorraad aanwezig te zijn om gedurende ten minste 15 minuten te spoelen.



- Geef de plaats van de oogspoelvoorziening aan met een pictogram en zorg dat deze altijd goed bereikbaar is. Een oogspoelvoorziening moet binnen 6 seconden (bij opslag van zuren) en na maximaal 30 meter lopen bereikbaar zijn.
- Spoel de oogdouche wekelijks door in verband met legionellabesmetting en controleer oogspoelflessen jaarlijks op houdbaarheidsdatum en bijvulling.
- Houd mensen op afstand in verband met explosiegevaar, wegschietende delen en vrijkomen van gevaarlijke stoffen.

→ Niveau 3: individuele maatregelen

niet van toepassing

→ Niveau 4: persoonlijke beschermingsmiddelen

Indien loodzuur accu's moeten worden bijgevuld

- worden de volgende persoonlijke beschermingsmiddelen gedragen:
 - vinyl schort / voorschoot: moet voldoen aan de EN 13034 norm.
 - zuurbestendige handschoenen: nitril, neopreen of natuurlijk rubber (of mengsels hiervan) handschoenen (EN 374).
 - minimaal een zuurbril (ook wel ruimzichtbril genoemd), die voldoet aan de EN 166, Bij voorkeur wordt een gelaatsscherm van polycarbonaat of cellulose acetaat anti-condens eigenschappen gebruikt, dat ook voldoet aan de EN 166 norm.



Foto: zuurbril



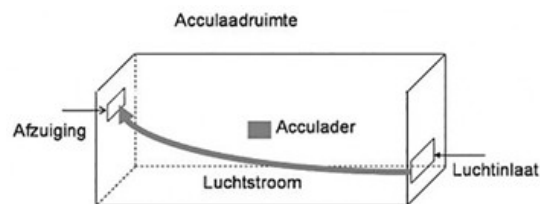
Foto: gelaatsscherm

Let bij gebruik van PBM op het ontstaan van mogelijke statische elektriciteit.

- Geef bij de plaats waar accu's worden gevuld duidelijk met pictogrammen aan welke persoonlijke beschermingsmiddelen daarbij gedragen moeten worden.
- Sla PBM schoon en op een vaste plaats op, een hulpmiddel hiervoor is bijvoorbeeld een schaduwbord.

Toelichting op de maatregelen

- De waterstofconcentratie behoort via natuurlijke of kunstmatige ruimteventilatie te worden afgevoerd. Bij accu's gemonteerd in zeer kleine ruimtes kan geforceerde ventilatie noodzakelijk zijn. Dit om voldoende ventilatie te kunnen realiseren. Wanneer het noodzakelijk is lucht af te zuigen, dient er een explosie veilige ventilator gemonteerd te worden.
- De luchtaanvoer openingen moeten zo laag mogelijk in de ruimte zijn aangebracht.
- De luchtafvoer openingen moeten zo hoog mogelijk in de ruimte zijn aangebracht. (Waterstofgas is lichter dan lucht). Voorkom hoeken in het plafond die niet door de ventilatiestroom worden bereikt.
- Ventilatie behoort op de buitenlucht plaats te vinden.



- In de meeste gevallen kan bij een beperkt aantal acculaders (richtlijn: maximaal 4 en een vermogen minder dan 2 kW) het laden in gewone werk- of magazijnruimtes plaatsvinden. Als u zekerheid wilt op dit punt: raadpleeg een installatietechnisch deskundige.
- Zodra er mogelijk een explosierisico is, dient er altijd een Explosie veiligheidsdocument opgesteld te worden. In een Explosie veiligheidsdocument moet je als bedrijf vastleggen welke stoffen en apparatuur op de werkplek een explosierisico hebben. Daarvoor moet ook gekeken worden naar de bijzondere eigenschappen die invloed hebben op het geweld van de explosie, zoals bijvoorbeeld de ontbrandingstijd. In het document staat ook informatie over de zone-indeling, de veiligheidsmaatregelen, de beoordeling van de apparatuur en de uitgevoerde (wettelijke) controles.

Checklist voor medewerkers-Algemeen

- Werk volgens de gebruikshandleiding / werkinstructie
- Gebruik de accu en acculader die geschikt is voor de machine / het voertuig.
- Controleer voor elk gebruik de kwaliteit van de accu's en -lader inclusief bedrading op beschadigingen.
- Gebruik nooit een beschadigde accu en meld een afwijking direct! Raak het eventueel blootliggende elektrolyt of poeder niet aan aangezien dit bijtend is.
- Vervoer beschadigde of defecte lithium-ion accu's alleen in een speciale transporthouder.
- Zorg dat de accupolen van de tractiebatterijen zijn afgeschermd.



- Er is geen sprake van open vuur of vonkvorming in de acculaadruimte.
- Gebruik geen mobiele telefoon
- Verwijder ringen, armbanden en leeg evt. je borstzak. Denk hierbij ook aan het verwijderen van gereedschap of metalen delen die in een borstzak worden gedragen
- Verwijder de stekker direct na het laden.
- Haal de stekker uit de wandcontactdoos voordat je de acculader loskoppelt van de accu.
- Maak de verbinding tussen min pool en acculader als eerste los en als laatste vast.
- Gebruik indien nodig alleen geïsoleerd gereedschap.
- Leg accu's niet in de zon of op andere warme plaatsen weg.
- Blusmiddelen en een oogspoelvoorziening zijn binnen handbereik

Bij het laden en het bijvullen van loodzuur accu's:

- De ruimte is goed geventileerd, schakel eventueel mechanische ventilatie aan vóór het acculaden.
- Bij het vullen en wegeen en/of toevoegen van zuur wordt een veiligheidsbril of gelaatsscherm zuurbestendige handschoenen en zuurvaste schort gedragen.

Er wordt een leidinggevende ingeschakeld wanneer een van bovenstaande punten niet kan worden afgevinkt (en je het zelf niet kunt oplossen).

Aandachtspunten met betrekking tot bijzondere groepen

Anderstaligen: Bied instructie en voorlichting in meerdere talen aan.

Jongeren: Jeugdigen (16 en 17 jarigen) werken onder toezicht tijdens het bijvullen van loodzuur accu's. Kinderen van 13 -15 jaar mogen geen werkzaamheden uitvoeren met accuzuur.



Meer info/gebruikte basisdocumenten

- NPR 3299 'Veilig werken bij het laden van tractiebatterijen'.
- Arbo-Informatieblad 14: Bedrijfsruimten, inrichting, transport en opslag.
- Veilig een heftruckbatterij laden
- Bijlage voorbeeldberekening van de benodigde ventilatie [link toevoegen]
- [PGS 37-2](#): Lithium-houdende energiedragers: opslag

Meer info:

Opslag van lithium-ion accu's

- De stalling van transportmiddelen is uitgezonderd van de PGS 37-2 richtlijn, tenzij een voertuig langer dan een week niet in gebruik is. Staan voertuigen voor langere tijd stil in een brandcompartiment moet de ruimte voldoen aan de PGS 37-2 richtlijn wanneer men boven de genoemde grenzen van tabel 1 komt. Beschadigde of defecte lithiumbatterijen vallen al vanaf 1 stuk onder de opslageis vanwege de kans op spontane ontbranding (thermal runaway).

Tabel 1 – Ondergrenzen voor eisen aan opslag lithium-ion accu's (hier genoemd: energiedragers)

Omschrijving	Ondergrens
Energiedragers conform de bijzondere bepaling 188 van het ADR of sectie 2 van het ICAO, dus: <ul style="list-style-type: none">• Lithium ion accu's van maximaal 100 Watt uur• Lithium ion cellen van maximaal 20 Watt uur• Lithium metaal accu's met maximaal 2 gram metallisch lithium• Lithium metaal cellen met maximaal 1 gram metallisch lithium per cel• Hybride accu's (lithium ion en lithium metaal) van maximaal 10 Watt uur en max 1,5 gram metallisch lithium.	1000 kg energiedragers per brandcompartiment
Energiedragers die niet vallen onder bovengenoemde groep	333 kg energiedragers per brandcompartiment
Beschadigde of defecte energiedragers	1 energiedrager
Energiedragers ten behoeve van recycling of eindverwerking	333 kg energiedragers per

[< Terug naar sectorpagina](#)