Veilig werken met lithium accu's

Inhoudsopgave

↗ Aandachtspunten met betrekking tot bijzondere groepen
↗ Checklist

Goedgekeurd door Sociale Partners

Gepubliceerd als informatief, goedgekeurd door Sociale Partners, Sept 2026

Er komen op interne transportmiddelen steeds meer Li-ion accu's voor als vervanging van de traditionele loodaccu's. Interne transportmiddelen met een Li-ion accu zijn in de basis veilig voor gebruik voor het doeleinden waarvoor ze zijn bedoeld. Daarvoor moeten ze voldoen aan de Nederlandse en Europese toelatingseisen en de machineverordening/-richtlijn. Om ze veilig te houden, worden ze onderhouden, gerepareerd en gekeurd.
Er zijn verschillende typen Li-ion accu's, zoals LFP (Lithium-ijzerfosfaat), LCO (Lithium-kobaltoxide) of NMC (Lithium-nikkel-mangaan-kobalt). Deze typen hebben ieder hun specifieke eigenschappen als het gaat om energiedichtheid, veiligheid, thermische stabiliteit, etc. Voor het veilig werken met transportmiddelen met een Li-ion accu zijn de belangrijkste risico's brand en zelfontbranding, elektrocutie en magnetisme.

Deze tekst gaat niet in op het veilig werken met een intern transportmiddel of op het onderhoud aan het (hoogvoltage deel) daarvan.
Zie voor het veilig werken met loodaccu's de aparte tekst in de arbocatalogus.

Maatregelen en toelichting

Ad Vroegtijdig signaleren en melden van incidenten en beschadigingen

- Schades of incidenten aan transportmiddelen kunnen leiden tot een grote, (voor een bedrijf) onbeheersbare brand. De schade die daardoor ontstaat kan erg groot zijn. Daarom is het nog belangrijker dan normaal om schade en incidenten te melden. Alleen dan kan preventief ingegrepen worden.
- Ook bij twijfel over de veiligheid van een intern transportmiddel moet dit worden gemeld.
- Schade kan visueel en via metingen worden geconstateerd:
  - Visueel: dit kan bijvoorbeeld gaan om:
    - zichtbare schade aan de constructie van het transportmiddel of batterijpakket, zoals het opbollen van het batterijpakket of sporen van mechanische of chemische aantasting
    - sissen/uitgassen
    - warmteontwikkeling
    - brandlucht, rook, brand(vorming)
    - knetteren/vlamboog
    - lekken van vloeistof of elektrolyt uit de batterij (lijkt op zwarte teerdrupeltjes)
    - vreemde geur
    - laag koelvloeistofniveau van het hoogvoltage-systeem
    - teruglopen van de prestaties (langzaam rijden of niet meer kunnen heffen van lasten)
  - Metingen: foutmeldingen en-codes en uitlezen van het BMS. Controleer altijd waarom het BMS de laadprocedure heeft onderbroken. Het BMS grijpt in ruim voordat er een gevaarlijke situatie ontstaat, zodat op dat moment nog preventief gehandeld kan worden.
- Leg in (een bijlage van) het BHV-plan vast hoe er gehandeld moet worden bij schade en incidenten:

- Eigen veiligheid eerst.
- Verkennen van de situatie.
- Wegsturen van omstanders.
- Controleren van het transportmiddel.
- Als het mogelijk is: voertuig vastzetten, uitzetten/afschakelen en markeren:
  - Parkeren: plaats interne transportmiddelen waarvan de veiligheid niet zeker is op een vastgestelde plek waar het bij escalatie de minste gevolgschade kan veroorzaken:
    - Het liefst buiten en op 15m afstand van andere objecten.
    - Of in een bouwkundig equivalent (bijvoorbeeld een betonbunker).
    - Of in een speciaal daarvoor ontwikkelde container.
    - Anders zoveel mogelijk afgezonderd van andere objecten tegen de buitenmuur van een pand.
  - Uitzetten en afschakelen: zorg dat het transportmiddel onbedoeld alsnog in gebruik kunnen worden genomen door de sleutel op te bergen
  - Markeren: plaats een aanwijzing op dashboard en dak, markeer de ruimte met een afzetlint of borden.
- Als het nodig is: contact opnemen met brandweer en/of fabrikant/leverancier.
- Na afloop: wie het transportmiddel weer mag vrijgeven voor veilig gebruik.
- Voor het beoordelen van de veilige staat van de batterij, is toegang tot de software van het BMS nodig. Alleen de fabrikant/leverancier heeft deze toegang en kan de veiligheid dus beoordelen.

- Zorg voor de juiste bedrijfscultuur:
  - Zorg dat medewerkers zich vrij voelen om schades en incidenten te melden. En dat ze weten bij wie dit gemeld moet worden.
  - Neem meldingen altijd serieus en volg ze op volgens de vastgelegde regels.
  - Geef terugkoppeling over de afhandeling van een melding.
  - Leg incidenten vast via een registratieformulier ongevallen/incidenten.
  - Bespreek incidenten (bijvoorbeeld jaarlijks) in het team en bespreek wat eruit geleerd kan worden
  - Wanneer nodig: spreek medewerkers aan op het veroorzaken van schade of incidenten zonder dat dit ten koste gaat van hun bereidheid om die te melden.
- De stalling van transportmiddelen is in de basis uitgezonderd van de PGS 37-2 richtlijn (Lithiumhoudende energiedragers: Opslag). PGS37-2 geldt wél:
  - Als een voertuig langer dan een week niet in gebruik is én het aantal voertuigen in een brandcompartiment boven de genoemde grenzen van tabel 1 komt.
  - Bij beschadigde of defecte Li-ion batterijen (vanaf 1 stuk) vanwege de kans op zelfontbranding (ook thermal runaway genoemd).

<u>Ad brand en zelfontbranding</u>

- Een Li-ion-brand kan je niet zelf blussen. Daarom ligt er extra nadruk op het voorkomen van brand.
- Kies zo mogelijk voor een transportmiddel met een Li-ion accu met een hogere thermische stabiliteit en veiligheid (bijvoorbeeld Lithium-ijzerfosfaat). Daarmee wordt het risico op zelfontbranding (sterk) verlaagd.
- Risico's bij een Li-ion brand zijn:
  - Het kan zich langzaam ontwikkelen, maar daarna snel escaleren.
  - Het vrijkomen van giftige, bijtende en explosieve gassen (waterstoffluoriden: HF-gassen).
  - De enorm hoge temperatuur van de brand.
  - Het kunnen exploderen/wegspringen van onderdelen.
  - Het vrijkomen van zuurstof bij de brand (oxiderende brand), waardoor de brand zichzelf lang (zelfs weken) in stand kan houden.
- Het is dus belangrijk dat mensen niet in de buurt komen van een Li-ion-brand: minimaal 200m afstand van een incident en bovenwinds (wind in de rug).

- Brand van een Li-ion accu kan ontstaan door:
  - Een brand in de omgeving van of een brand aan het transportmiddel waardoor de Li-ion accu op enig moment ook gaat branden.
    - Een brand aan een ander onderdeel dan de Li-ion accu kan behandeld worden als elke andere brand, maar met extra aandacht dat de brand niet overslaat naar de accu.
  - Beschadiging of doorboring van het accupakket waardoor de accu instabiel wordt en kan gaan branden. Of door schade aan het BMS dat daardoor niet meer goed werkt.
    - Het accupakket is erg stevig gemaakt en zal niet zomaar beschadigen. Bij aanrijdingen kan echter schade ontstaan aan cellen of het BMS waardoor de accu instabiel kan worden.
  - Interne beschadiging of instabiel worden van het accupakket zelf (zelfontbranding), bijvoorbeeld door te ver opladen of te diep ontladen.
    - 👍 Bij overladen wordt een accu verder opgeladen dan het maximaal aantal Volt. Daardoor kan de accu uit zichzelf gaan branden.
    - 👍 Bij diep ontladen wordt de accuspanning lager dan de minimaal benodigde spanning. Dat kan cellen beschadigen waardoor ze uit zichzelf kunnen gaan branden.
    - 👍 Vaak beveiligt een BMS de accu tegen overladen als diep ontladen. Dan zal het BMS een foutmelding of -code aangeven.
    - 👍 Gebruik altijd originele onderdelen; deze zijn op elkaar afgestemd en getest op veiligheid.
    - 👍 Schakel de laadinstallatie buiten werktijden (met een timer) uit. Zonder toezicht kan niemand ingrijpen bij tekenen van brand of zelfontbranding.
    - 👍 Laad een Li-ion accu niet op in een omgeving kouder dan 5°C of warmer dan 40°C; de optimale temperatuur ligt tussen de 15°C en 35°C.
    - 👍 Zelfontbranding van een Li-ion accu kan voorkomen als de temperatuur in de accu hoger wordt dan 60°C.
- Vaak is de enige oplossing dat de brandweer het transportmiddel lang onder water zet in een dompelbak.

<u>Ad elektrocutierisico</u>

- De batterijspanning van een intern transportmiddel varieert van zo'n 24-120V gelijkstroom. Vanaf 60V gelijkspanning is de spanning gevaarlijk.
- Als iemand de (hogere) spanningsdelen van het transportmiddel aanraakt, of daar dicht in de buurt komt (<10 cm), bestaat er een risico op elektrocutie. Bij regulier gebruik van een intern transportmiddel kan iemand niet in contact of in de buurt komen met de onderdelen die onder spanning staan.
- Voor het laden van een Li-ion accu hoeven geen persoonlijke beschermingsmiddelen (PMS's) te worden gebruikt.
- Het elektrocutierisico ontstaat:
  - Bij onderhoud aan het (hogere spanningsgedeelte van het) transportmiddel. Daarom mag onderhoud alleen uitgevoerd worden door mensen die NEN 9140-gecertificeerd zijn.
  - In deze tekst wordt inhoudelijk niet ingegaan op het plegen van onderhoud.
  - Na incidenten waarbij het voertuig en/of de accu (zwaar) beschadigd zijn. Het is daarom belangrijk dat incidenten altijd gemeld worden.
- Probeer iemand die onder stroom staat nooit zonder beschermingsmiddelen weg te halen! Zonder de nodige beschermingsmiddelen kom je zelf ook onder stroom te staan.
- Onder beschermingsmiddelen worden verstaan: niet geleidende handschoenen, schoenen en haak om iemand weg te trekken.
- Een intern transportmiddel met een Li-ion accu dat te water is geraakt, kan zonder elektrisch risico via het water worden benaderd.

<u>Ad risico magnetisme</u>

- Rond elektrische stromen bevindt zich een magnetisch veld. Hoe hoger de stroom, hoe sterker het magnetisch veld. Dit kan gevaarlijk zijn voor mensen met een pacemaker. Als een pacemaker in een te sterk magnetisch veld komt, zal die een geluidsignaal vanuit de borst geven en (indien nodig) tijdelijk uitschakelen. Het is dan voldoende om weg te stappen van het magnetisch veld om het risico weg te nemen.
- Het bedienen van elektrische transportmiddelen vormt in de regel geen risico voor een pacemaker. Het werken aan het elektrische circuit van een transportmiddel wordt voor mensen met een pacemaker afgeraden.
- Laat iemand met een pacemaker bij de behandelend arts controleren of het werken met (of aan) een transportmiddel met een Li-ion accu een risico is. Besteed hier in voorlichting aandacht aan.

Ad Inrichting van de acculaadplaats

- Voor de acculaadplaats gelden dezelfde eisen als voor de acculaadplaats voor loodaccu's. Zie de arbocatalogus Veilig werken met loodaccu's.
- Hoewel bij het regulier laden van een Li-ion accu geen explosieve gassen vrijkomen, komen die wel vrij bij een accubrand. Daarom moeten alsnog maatregelen getroffen worden om een explosieve omgeving te voorkomen.
- Plaats de acculaadplaats zoveel mogelijk tegen een buitenmuur, zodat een eventuele brand zoveel mogelijk aan de rand van het pand plaatsvindt.
- Er zijn geen belemmeringen om Li-ion en lood-accu's tegelijk in 1 ruimte op te laden.

Ad Jaarlijkse keuring materieel en apparatuur

- Interne transportmiddelen moeten (minimaal) jaarlijks worden gekeurd aan de hand van NEN 9140 en de aanwijzingen van de fabrikant.
- De fabrikant/leverancier zal deze keuring moeten verrichten. Een belangrijk onderdeel van de keuring is de status van de batterij. Om die goed te kunnen beoordelen, is informatie uit het BMS nodig. Alleen de fabrikant/leverancier heeft toegang tot deze informatie.
- De laadapparatuur moet (minimaal) jaarlijks gekeurd worden volgens NEN 3140.
- Deze keuring moet worden uitgevoerd door een deskundig persoon (mag een interne medewerker zijn die een opleiding NEN 3140 heeft gevolgd) of instantie (bijvoorbeeld BMWT of VA-keur).
- De keurmeester moet beschikken over het juiste gereedschap, de juiste hulpmiddelen en beschermingsmiddelen.
- Keuring van het transportmiddel en de laadapparatuur is tussentijds in ieder geval nodig na incidenten of bij beschadigen.
- Voor de keuring gelden daarnaast de algemene regels voor het keuren van arbeidsmiddelen, zoals aantoonbaarheid van de keuring, verhelpen van gebreken en vastleggen van de keuring en onderhoud in een register.

Ad Medewerkers zijn voldoende geïnstrueerd

- Instrueer medewerkers over de specifieke risico's van een heftruck met een Li-ion accu:
  - Brand en zelfontbranding, elektrocutie en magnetisme.
  - Het belang van het melden van schades en incidenten in verband met de mogelijke gevolgen voor instabiliteit van het accupakket.
  - Hoe medewerkers schade kunnen herkennen.
  - Wat ze moeten doen bij schade en incidenten.
  - Voor mensen met een pacemaker is het magnetisme mogelijk een extra risico.
- Zoals voor alle arbeidsmiddelen (machines, apparaten, gereedschap, etc.) geldt dat medewerkers geïnstrueerd moeten worden over het werken met een transportmiddel met een Li-ion accu, waaronder hoe ze de accu moeten laden.

Aandachtspunten met betrekking tot bijzondere groepen

Zwangeren	De wet schrijft geen specifieke richtlijnen en regels voor deze doelgroep voor op dit gebied. De inzet- en belastbaarheid van deze werknemers vereist maatwerk in overleg met een leidinggevende, bedrijfsarts of andere bevoegde.
Anderstaligen	Bied instructie en voorlichting in meerdere talen aan. Pictogrammen kunnen hierbij een visuele ondersteuning geven.
Jongeren (jeugdigen/kinderen)	Kinderen (13, 14, 15 jarigen) mogen niet werken met of in de nabijheid van interne transportmiddelen. Jeugdigen (16 en 17 jarigen) mogen alleen onder toezicht de accu van interne transportmiddelen laden.

Meer informatie/gebruikte basisdocumenten

- Publicatie reeks gevaarlijke stoffen Lithium houdende energiedragers: Opslag - PGS 37-2
- NEN 9140: Veilig werken aan e-voertuigen
- NPR 3299: Veilig werken bij het laden van tractiebatterijen

Checklist

- [ ] Gebruik uitsluitend goedgekeurd elektrisch materieel.
- [ ] Gebruik alleen de originele oplader.
- [ ] Laad een accu overdag en bij voorkeur onder toezicht op.
- [ ] Laad de batterij nooit op in de buurt van brandbare objecten.
- [ ] Houd de accu uit het volle zonlicht. Hoge temperaturen kunnen een spontane ontbranding in de lithium-ion accu veroorzaken. Let op: in de zomer kan de temperatuur in een bedrijfsbus flink oplopen!
- [ ] Laad Lithium batterijen niet op bij een temperatuur onder de 0 graden Celsius (tenzij de handleiding een andere temperatuur aangeeft). Beneden die temperatuur kan schade toebrengen aan de Lithium accu.
- [ ] Haal de stekker uit het stopcontact als de accu vol is.
- [ ] Meld het als een accu is gevallen, beschadigd of vervormd zodat deze door een deskundige kan worden geïnspecteerd. Aan de buitenkant is er niets aan te zien, maar van binnen kan er van alles gaande zijn.
- [ ] Laat na een val van een lithium accu of aanrijding (materieel) een deskundig monteur de accu's inspecteren.
- [ ] Meld het (bijvoorbeeld bij je leidinggevende) als één van de volgende signalen zich voordoen:

- Lekkende vloeistof
- (Overmatige) hitte
- Zwelling van de accu
- Sterke geur
- Rook
- Vonken

Komen er giftige gassen vrij of staat de batterij in brand? Verlaat de ruimte (zeker bij groot materieel), bel 112 en ga niet zelf blussen!