

Batterijtypen: Veiligheid en toekomstige ontwikkelingen

Met deze factsheet willen we de brandweer, omgevingsdiensten en andere professionals informeren over de veiligheidsaspecten van toekomstige batterijtypen, want naast de veelvoorkomende huidige lithium-ion batterijen zijn er ook veel andere batterijtypen in ontwikkeling.

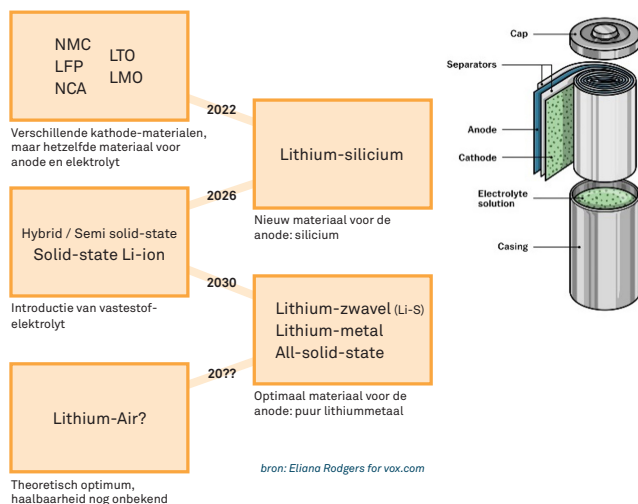
De volgende vier hoofdcategorieën van toekomstige batterijtypen zijn onderzocht. Hierbij is vergeleken in hoeverre een thermal runaway ten opzichte van de huidige lithium-ion batterijen een veranderend veiligheidsrisico vormt en of er andere veiligheidsrisico's van toepassing zijn:

- > Nieuwe generatie lithium-ion batterijen (Li-ion)
- > Natrium-ion batterijen (Na-ion)
- > Redox-flow batterijen
- > Gesmolten zoutbatterijen

Nieuwe generatie lithium-ion (Li-ion) batterijen (m.n. solid-state)

Systeembeschrijving

- > Zodra een nieuw materiaal beschikbaar komt voor één van de drie basiscomponenten van een batterij – de anode (minpool), de kathode (pluspool) en de elektrolyt die daartussen (lithium) ionen geleidt – ontstaat een nieuw subtype.



Veiligheidsaspecten

Het risico op een thermal runaway blijft bestaan, maar de kans en het effect kunnen afnemen ten opzichte van de huidige lithium-ion batterijen. De kans en het effect van een thermal runaway hangen samen met:

- > Primair: de stabiliteit van de elektrolyt;
- > Secundair: de energiedichtheid van de kathode;
- > En is afhankelijk van de situatie, met name van de state of charge (SoC).

Dit resulteert voor solid-state lithium-ion batterijen in:

- > Hogere veiligheid dankzij de betere stabiliteit van de vastestof elektrolyt.
- > Een thermal runaway treedt pas op bij hogere temperaturen.

Natrium-ion / Sodium-ion (Na-ion)

Systeembeschrijving

- > Het werkingsprincipe van natrium-ion is in essentie gelijk aan dat van de lithium-ion batterijen.
- > De ontwikkeling is vergelijkbaar met Li-ion: Eerste subtypes bevatten vloeibaar elektrolyt. Solid-state natrium-ion batterijen kunnen volgen.

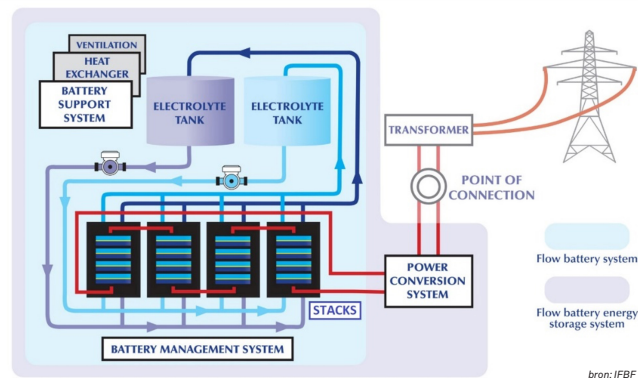
Veiligheidsaspecten

- > Uitdagingen omtrent stabiliteit en veiligheid zijn vergelijkbaar met Li-ion.
- > Een thermal runaway is mogelijk en treedt op via vergelijkbare mechanismen als bij Li-ion batterijen.

Redox-Flow

Systeembeschrijving

- > Energie is opgeslagen in toxische vloeibare elektrolyten in opslagtanks, die worden rondgepompt in stacks bestaande uit elektrochemische cellen.
- > Er zijn meerdere combinaties van elektrolyten, ofwel 'anolyt-katholyt-paren' in ontwikkeling, bestaande uit verschillende subtypen.
- > Door het modulaire ontwerp kunnen energie-inhoud en vermogen onafhankelijk van elkaar worden vergroot.



Veiligheidsaspecten

- > Belangrijkste veiligheidsrisico wordt gevormd door lekkage van toxische vloeistoffen.
- > Een thermal runaway is niet van toepassing.

Gesmolten zoutbatterijen

Systeembeschrijving

- > Twee toepassingen: gesmolten zoutbatterijen voor elektriciteitsopslag (elektrochemische energieopslag) en warmtebatterijen op basis van gesmolten zout voor thermische energieopslag.
- > Batterij met gesmolten zout als elektrolyt of warmteopslag-medium.

Veiligheidsaspecten

- > Een thermal runaway is niet van toepassing, hoge inwendige temperatuur van de batterij is normaal.
- > Weglekken van zeer heet gesmolten zout bij falende constructiematerialen.
- > Vermijd contact tussen water en gesmolten zout vanwege risico op thermische schok (het abrupt wegspringen van hete zoutdeeltjes).

Li-ion / Na-ion / Redox-Flow



Gesmolten zout



Deze factsheet is gebaseerd op de volgende rapporten:

- > Verkenning toekomstige batterijtypen en veiligheid (2023)
- > Veiligheid van gesmolten zoutbatterijen (2026)

Op www.nipv.nl/batterijen kunt u de rapporten downloaden.

Nederlands Instituut Publieke Veiligheid
augustus 2026