



Factsheet

Vervuiling van blus- en koelwater bij lithium-ion batterijen en elektrische voertuigen

Bluswater is het water dat vrijkomt bij het blussen en in de omgeving achterblijft. Koelwater is het water in een afgesloten bak of dompelcontainer waarin een (instabiele) batterij of elektrisch voertuig wordt ondergedompeld om te koelen. Dit water kan na incidenten met lithium-ion batterijen en elektrische voertuigen vervuild raken met schadelijke stoffen. Deze factsheet is bedoeld voor incidentbestrijders en andere professionals die tijdens hun werk te maken hebben met blus- en koelwater na incidenten met batterijen en elektrische voertuigen. Er wordt op basis van literatuuronderzoek en 8 metingen inzicht gegeven in de concentraties van vooraf geselecteerde schadelijke stoffen bij het vervuilde koel- en/of bluswater na incidenten met batterijen en elektrische autobranden waarbij het li-ion batterijpakket betrokken is geweest.

Verontreiniging van bluswater na batterijbranden

Literatuuronderzoek

Uit literatuuronderzoek blijkt dat de volgende stoffen verontreiniging geven van bluswater:

- > zware metalen: met name nikkel, mangaan en kobalt
- > lithium
- > PFAS
- > fluoride
- > Daarnaast is vaak sprake van een verhoogde pH-waarde.

De volgende tabel geeft een overzicht van de bandbreedtes van alle gerapporteerde concentraties stoffen in blus- en koelwater bij NMC-batterijen in de literatuur. In de linker kolom is per stof vermeld op hoeveel experimenten (n=...) de bandbreedte is gebaseerd. Naast de gemeten stoffen, is een kolom opgenomen met de verschillende normen voor de geselecteerde stoffen als referentiewaarden. Deze zijn afkomstig uit diverse wetten en richtlijnen die zijn opgenomen in het 'Zoeksysteem risico's van stoffen' van het RIVM. Drinkwaternormen zijn doorgaans het strengst, gevolgd door normen voor oppervlaktewater en signaleringswaarden voor grondwater. Niet voor alle stoffen bestaan binnen elke richtlijn of wet normen.

Stof	Bandbreedte ¹	Uitschieters	Normen	
Nikkel (n = 11)	0,08 – 60 mg/l	920 mg/l	0,075 mg/l 0,034 mg/l 0,020 mg/l	Signaleringsparameter ² MAC-MKN Drinkwaterkwaliteitseis
Mangaan (n = 11)	0,1 – 36 mg/l	82 mg/l	0,5 mg/l 0,050 mg/l	Oppervlaktewater ³ Drinkwaterkwaliteitseis
Kobalt (n = 11)	0,003 – 36 mg/l	152 mg/l	0,1 mg/l 0,0014 mg/l	Signaleringsparameter ¹¹ MAC-MKN
Koper (n = 10)	0,002 – 1,7 mg/l	30 mg/l 42 mg/l	2,0 mg/l	Drinkwaterkwaliteitseis
Lithium (n = 11)	4,1 – 676 mg/l	1460 mg/l	0,120 mg/l 0,0035 mg/l	Oppervlaktewater zout Oppervlaktewater zoet
Fluoride (n = 8)	8 – 160 mg/l	330 mg/l	1,5 mg/l 1,0 mg/l	MTR Landoppervlaktewater Drinkwaterkwaliteitseis
Chloride (n = 6)	2 – 140 mg/l	359 mg/l	200 mg/l 150 mg/l	MTR Landoppervlaktewater Drinkwaterkwaliteitseis
PFAS (n = 3)	0,196 – 4,7 µg/l	Geen uitschieters	0,1 µg/l	Drinkwaterkwaliteitseis
pH-waarde (n = 8)	5,9 – 13	Geen uitschieters	7 – 9,5	Drinkwaterkwaliteitseis

Bandbreedte gerapporteerde concentraties vervuilende stoffen in blus- en koelwater bij NMC-batterijen in de literatuur.

¹ Alle waarden binnen 1,5 keer de interkwartielafstand, zie paragraaf 4.1 van het rapport voor een toelichting.

² Signaleringsparameter beoordeling grondwatersanering.

³ Oppervlaktewater voor drinkwaterwinning.

Uit de tabel blijkt dat de gemeten concentraties vervuulende stoffen doorgaans de geldende normen overschrijden, terwijl enkele van de laagst gemeten concentraties daaronder blijven. Tegelijkertijd is sprake van een aanzienlijke spreiding, met duidelijke uitschieters.

- > De meest opvallende uitschieters, die van nikkel, mangaan en kobalt, zijn afkomstig van een meting na een inzet met ultrahogedruk snij- en blussystemen (uhd-inzet) op een elektrisch voertuig, met zeer intensief contact tussen het bluswater en de (beschadigde) batterijcellen. Koelwater waarin (beschadigde) batterijcellen langdurig zijn ondergedompeld kan door het langdurige contact eveneens sterk vervuild raken.
- > De ondergrens van de gemeten concentraties is afkomstig uit experimenten waarbij het water nauwelijks in contact kwam met batterijcellen tijdens de brand, omdat de behuizing van het batterijpakket verhinderde dat bluswater bij de batterijen in de buurt kwam.
- > Het is zo dat een effectievere koeling wordt bereikt wanneer water direct in contact komt met batterijcellen, maar dat dit dus ernstig vervuild water op kan leveren. Dit terwijl blus- en koelwater dat alleen in contact komt met de behuizing en dus weinig koelend effect heeft, minder vervuild raakt.

Praktijkmetingen

De volgende tabel geeft een overzicht van alle bandbreedtes van de gemeten stoffen in de monsternames bij het koelwater in dompelcontainers, bij 8 incidenten in de praktijk. Ook hier zijn de normen opgenomen als referentie.

Stof	Bandbreedte ⁴ (n=8)	Uitschieters	Normen	
Nikkel	0,865 – 11,56 mg/l	Geen uitschieters	0,075 mg/l 0,034 mg/l 0,020 mg/l	Signaleringsparameter ⁵ MAC-MKN Drinkwaterkwaliteitseis
Mangaan	1,105 – 3,75 mg/l	Geen uitschieters	0,5 mg/l 0,050 mg/l	Oppervlaktewater ⁶ Drinkwaterkwaliteitseis
Kobalt	0,266 – 1,35 mg/l	4,50 mg/l	0,1 mg/l 0,0014 mg/l	Signaleringsparameter ¹¹ MAC-MKN
Koper	0 – 0,69 mg/l	1,7 mg/l	2,0 mg/l	Drinkwaterkwaliteitseis
Lithium	2,40 – 70,5 mg/l	200 mg/l	0,120 mg/l 0,0035 mg/l	Oppervlaktewater zout Oppervlaktewater zoet
Fluoride	4,49 – 24,2 mg/l	68 mg/l	1,5 mg/l 1,0 mg/l	MTR Landoppervlaktewater Drinkwaterkwaliteitseis
Chloride	25,05 – 69,7 mg/l	100,4 mg/l	200 mg/l 150 mg/l	MTR Landoppervlaktewater Drinkwaterkwaliteitseis
PFAS	0,0247 – 2,096 µg/l	3,271 µg/l	0,1 µg/l	Drinkwaterkwaliteitseis
pH-waarde	8,05 – 10,87	Geen uitschieters	7 – 9,5	Drinkwaterkwaliteitseis

Meetresultaten koelwater in dompelcontainers.

De spreiding in gemeten concentraties kan mogelijk worden verklaard door verschillen in de omstandigheden waaronder de voertuigen in de dompelcontainer zijn geplaatst. Factoren zoals de mate van beschadiging van het batterijpakket, de verblijfsduur in de container en de mate waarin water daadwerkelijk

⁴ Alle waarden binnen 1,5 keer de interkwartielafstand, zie paragraaf 4.1 van het rapport voor een toelichting.

⁵ Signaleringsparameter beoordeling grondwatersanering.

⁶ Oppervlaktewater voor drinkwaterwinning.

in contact komt met de batterijcellen spelen hierbij waarschijnlijk een rol. Ook het (her)gebruik van dezelfde dompelcontainer, bijvoorbeeld wanneer meerdere voertuigen, na elkaar, in hetzelfde water worden gestald, kan bijdragen aan variaties in de gemeten concentraties.

Belangrijkste conclusies

- > Op basis van de uitgevoerde literatuurstudie en de praktijkmetingen kan worden geconcludeerd dat blus- en koelwater bij incidenten met lithium-ion batterijen en elektrische voertuigen in veel gevallen verontreinigd raakt met stoffen die potentieel schadelijk zijn voor het milieu.
- > Doordat de pH-waarde van het koelwater verhoogd kan zijn tot basische waarden, kan het bijtende eigenschappen krijgen. Dit kan leiden tot risico's voor hulpverleners en bergers.
- > Uit de literatuur blijkt dat in experimenten structureel verhoogde concentraties worden aangetroffen van batterij-gerelateerde stoffen, met een grote mate van spreiding. In de meeste gevallen overschrijden deze concentraties gangbare milieukundige grenswaarden, wat duidt op een relevante mate van verontreiniging.
- > Experimenten waarbij bluswater in het batterijpakket wordt geïnjecteerd of waarbij (beschadigde) batterijcellen langdurig in contact staan met koelwater, laten hogere concentraties zien dan situaties waarin de behuizing intact blijft en het contact met water beperkt is.
- > De praktijkmetingen met koelwater uit dompelcontainers bevestigen het beeld uit de literatuur. In alle onderzochte gevallen worden verhoogde concentraties van de verschillende onderzochte stoffen aangetroffen ten opzichte van milieukundige normen. Hierbij is ook sprake van een duidelijke spreiding in gemeten concentraties.
- > Bij blus- en koelwater dat vrijkomt bij batterijbranden is vaak sprake van verontreinigd afvalwater. De gemeten concentraties liggen voor meerdere stoffen structureel boven de gehanteerde normen. Dit duidt op zowel mogelijke lokale milieurisico's als een noodzaak tot zorgvuldige omgang met dit verontreinigde afvalwater. Het koelwater uit dompelcontainers vraagt om het maken van bewuste keuzes over opvang, afvoer en verwerking.
- > Voor betrokkenen is het zinvol om zich bewust te zijn van mogelijke blootstelling en verspreiding en aandacht te hebben voor het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen en arbeidshygiënische maatregelen bij contact met verontreinigd blus- en koelwater.

Colofon

Deze factsheet is gebaseerd op het rapport *Vervuiling van blus- en koelwater bij lithium-ion batterijen en elektrische voertuigen* (NIPV, 2026).

Op www.nipv.nl kunt u dit rapport downloaden.

