

Energie Opslag Systemen op schepen: uitgangspunten voor risicobeheersing



Nederlands Instituut Publieke Veiligheid
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2022

Auteurs: T. Hessels & T. Payens (VRH)

Met medewerking van: R. Horsch (VRGZ), P. Vernooij (VRBN), M. Nonnekes (VR MWB), C. Boom (Havenbedrijf Rotterdam), W. van der Wal (VRR) en V. de Winter (VRHM)

Datum: 22 maart 2022

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

Inhoud

	Inleiding	4
1	Systembeschrijving	6
2	Adviezen voor het EOS	7
2.1	Classificatie	7
2.2	Brandblussysteem	7
2.3	Storz-koppeling	7
3	Adviezen voor de omgeving van het EOS	8
3.1	De locatie van het EOS	8
3.2	Bluswateropvang	8
3.3	Ontsluiting van het terrein	8
3.4	Verantwoordelijkheid bij incidenten	9
3.5	Aanlandingslocaties bij calamiteiten	10
3.6	Effect van brand	10

Inleiding

Aanleiding

De elektrificatie van de Nederlandse binnenvaart komt op gang. Inmiddels zijn de eerste initiatieven genomen om de binnenlandse containervaart te verduurzamen. Daarbij wordt gebruikgemaakt van batterijcontainers: de schepen worden elektrisch aangedreven met energie afkomstig uit Elektriciteit Opslag Systemen (EOS'en) in de vorm van zeecontainers die volgeladen met energie op het schip worden getakeld (en eenmaal leeg weer worden verwijderd). Het EOS doet daarmee dienst als tractiebatterij, vergelijkbaar met de accu in een elektrisch voertuig. Twee voorbeelden hiervan zijn [ZES-pack](#) en de [Skoonbox](#).

Doel en doelgroep

Hoewel EOS'en inmiddels een bekend fenomeen zijn, is de toepassing als tractiebatterij in de containervaart relatief nieuw. De toepassing van EOS'en op schepen brengt andere uitgangspunten voor wat betreft veiligheid met zich mee dan bij toepassing op land. Om die reden hebben NIPV en Brandweer Nederland dit document gezamenlijk opgesteld, met als doel om eenduidige uitgangspunten te formuleren voor de fysieke veiligheid bij een toepassing van EOS'en in de (container)binnenvaart in Nederland.

De doelgroep van dit document bestaat uit gebruikers van EOS'en, de veiligheidsregio en brandweer en eventueel in het verlengde daarvan bevoegd gezag en verzekeraars. De uitgangspunten die in dit document worden genoemd bieden gebruikers de mogelijkheid om een EOS veilig aan boord van een schip te plaatsen. Aan de veiligheidsregio, het bevoegd gezag en verzekeraars geeft het document uitgangspunten om – indien nodig – het gesprek aan te gaan met de initiatiefnemers en gebruikers van deze EOS'en over veiligheid.

Daarnaast biedt het document aan vergunningaanvragers van een EOS-systeem als tractiebatterij handvatten op het gebied van fysieke veiligheid. Daarbij wordt geadviseerd dat in een vergunningaanvraag de volgende zaken worden meegenomen:

- > algemene omgevingskenmerken, zoals de beoogde wallocatie (inclusief laadinfrastructuur) van het EOS en een beschrijving van de omliggende bebouwing
- > bluswater en bereikbaarheid¹
- > risicocontouren
- > potentiële scenario's en de beoogde risicomitigerende maatregelen per scenario.

¹ Zie hiervoor ook de [Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen \(EOS > 20 kWh Li-ION\)](#).

Afbakening

Dit document beperkt zich tot op de risicobeheersingsmaatregelen inzake de fysieke veiligheid rondom de EOS op schepen. De incidentbestrijding van dit soort batterijsystemen aan boord van schepen – en de elektrische scheepvaart in het algemeen (bijvoorbeeld plezierjachten) – wordt binnen een separaat traject ontwikkeld.² Voor de incidentbestrijding van EOS'en op land is de [aandachtskaart lithium-ion energiedragers](#) beschikbaar.

Buiten de reikwijdte van deze publicatie vallen systeemtechnische eisen aan het schip anders dan met betrekking tot de EOS, bijvoorbeeld het elektrische aandrijfsysteem en de (overige) lading van het schip, omdat deze reeds zijn vastgelegd in Europese wet- en regelgeving. Ook vallen de veiligheidseisen van het laad- en transformatorstation aan de walzijde buiten de reikwijdte van dit document; de eisen hieraan worden namelijk gesteld door de netbeheerder.

De in deze handreiking genoemde uitgangspunten zijn gebaseerd op de huidige kennis op het gebied van veiligheid en kunnen daarom bij nieuwe inzichten geactualiseerd moeten worden.

Werkgroep elektrische containervaart

Dit document is tot stand gekomen met bijdragen van specialisten uit diverse veiligheidsregio's en het Havenbedrijf Rotterdam. Om te komen tot adviezen voor uniforme vergunningverlening hebben zij de krachten gebundeld en gezamenlijk dit document opgesteld. Mocht u te maken krijgen met een vergunningsaanvraag voor een batterijstation voor de elektrische binnenvaart en gebruik willen maken van de bestaande kennis en ervaringen van deze collega's, mail dan naar info@ifv.nl.

² Zie hiervoor: <https://www.brandweernederland.nl/nieuws/werkgroep-elektrische-scheepvaart-pleit-voor-kenteken-voor-schepen/>.

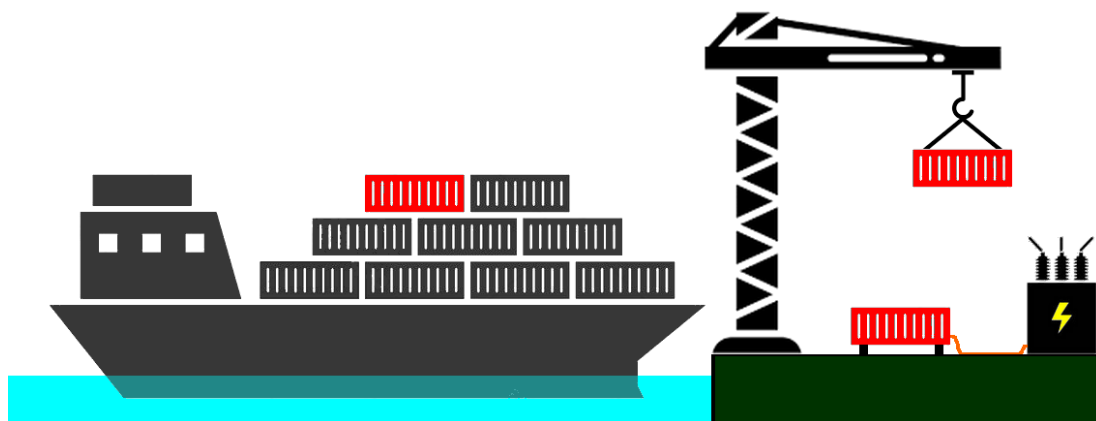
1 Systeembeschrijving

Het EOS bevindt zich in een zeecontainer en wordt geplaatst in het vrachtruim of op het dek van een (container)schip. Aan boord van het schip kunnen zich één of meerdere EOS'en bevinden. Op het schip wordt de elektriciteit voor de aandrijving van de motoren gebruikt. Het batterijvermogen van een EOS in deze toepassing varieert op dit moment van 500kWh tot 2MWh. Het EOS is daarbij als volgt opgebouwd: in de batterijcontainer bevinden zich meerdere racks met batterijen. Deze racks zijn op hun beurt weer opgebouwd uit verschillende modules. In deze modules bevinden zich meerdere batterijcellen. Daarnaast bevinden zich in het EOS ook omvormers, een ventilatiesysteem, een koppeling om te (ont)laden en een ingebouwd blussysteem.

De batterijcontainers worden op laadstations aan de wal geladen of opgeladen aangevoerd, om vervolgens met een kraan aan boord van het (container)schip te worden geplaatst. Als de batterij leeg is, wordt deze bij het volgende laadstation verwisseld voor een opgeladen 'container'.³

De EOS'en kunnen in sommige gevallen naast hun functie als tractiebatterij voor de schepen, op de wal ook dienst doen als 'buurtbatterij'. Dat laatste houdt in dat het EOS als buffer van energie wordt gebruikt in het elektriciteitsnetwerk, bijvoorbeeld door de piekproductie van windturbines of zonnepanelen op te vangen.

Het geheel van schip, container en wal is weergegeven in afbeelding 1.1.



Afbeelding 1.1 EOS op schepen; de container in rood is de batterijcontainer

³ De schepen zijn altijd uitgerust met een back-up-voorziening voor wanneer de batterij leeg is of defect raakt.

2 Adviezen voor het EOS

In dit hoofdstuk worden adviezen gegeven voor het gebruik van EOS'en op schepen. Deze adviezen zijn daarmee een aanvulling op de maatregelen zoals gesteld in de [Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen \(EOS > 20 kWh Li-ION\)](#) en de [Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers](#).⁴

2.1 Classificatie

Het wordt geadviseerd de EOS te laten voldoen aan de classificaties zoals nodig geacht door de maritieme sector. Dit kan bijvoorbeeld middels een classificatiekeuring door Lloyds, DNV of een vergelijkbare geaccrediteerde keuringsinstelling. Dit resulteert in een 'approval-document' voor het betreffende EOS.

2.2 Brandblussysteem

Uitgangspunt in het advies van de brandweer is dat het EOS is uitgerust met een onafhankelijk gecertificeerd brandbeheerssysteem dat ten minste in staat is zes uur lang de betreffende module te kunnen beheersen. Deze blussing moet op celniveau kunnen plaatsvinden, bijvoorbeeld (maar niet limitatief) middels een gecertificeerde (en door de bevoegde autoriteit goedgekeurde) sprinkler, watermist- of schuimblusinstallatie. Daarbij mag de temperatuur van het blusmiddel niet boven de 60 graden Celsius uit komen. Het brandbeheerssysteem moet voldoende capaciteit hebben deze temperatuurgrens te kunnen garanderen.

Het uitgangspunt van zes uur biedt voldoende tijd om, indien het EOS aan boord van het schip in 'thermal runaway'⁵ raakt, naar een locatie te kunnen varen waar het EOS veilig van het schip kan worden gelost zonder dat de koeling van de betreffende module onderbroken wordt. Omdat een thermal runaway langer dan zes uur voort kan duren, wordt geadviseerd in de vergunning de beheerder van het EOS zelf verantwoordelijk te maken voor het aanvoeren van het (juiste) blusmiddel dat gebruikt kan worden voor het in stand houden van de koeling of blussing van het EOS voor de duur van de gehele thermal runaway.

2.3 Storz-koppeling

We adviseren om het EOS te voorzien van een Storz-koppeling om het brandbeheerssysteem te voeden wanneer er geen standtijd⁶ van het primaire brandbeheerssysteem meer is.

⁴ In de toekomst zal het EOS minimaal moeten voldoen aan de eisen zoals dan gesteld in de PGS 37.

⁵ Een thermal runaway is een faalmechanisme dat leidt tot zelfverhitting in een accu(cel) en kan resulteren in brand.

⁶ De tijd die verstrijkt vanaf het moment van blussing tot het moment dat het blusmiddel onder de werkzame grens zakt.

3 Adviezen voor de omgeving van het EOS

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar maatregelen voor de omgeving van het EOS. Voor de eisen omtrent bluswater en bereikbaarheid geldt dat deze minimaal dienen te voldoen aan de maatregelen en eisen zoals gesteld in de [Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen \(EOS > 20 kWh Li-ION\)](#) en de [Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers](#) of aan de eisen die lokaal door het bevoegd gezag zijn gesteld. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op:

- > de locatie van het EOS aan boord van het schip
- > de bluswateropvang
- > de ontsluiting van het terrein
- > de verantwoordelijkheid in geval van een incident met het EOS
- > de aanlandingslocaties in geval van een calamiteit
- > de relatie tussen het EOS en het effect van brand op het schip of brand elders op het schip.

3.1 De locatie van het EOS

Geadviseerd wordt om het EOS te plaatsen op een voor de hulpdiensten bereikbare locatie. Dat wil zeggen: bovendecks, aan de rand van het schip op een voor hulpdiensten zonder hulpmiddelen bereikbare hoogte. In geval van calamiteiten zijn hulpdiensten hierdoor in staat om bij langdurige koeling het brandblussysteem te voeden of bij falen van het brandblussysteem de Storz-koppeling te gebruiken. De gekozen locatie moet in overeenstemming zijn met de eisen die de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) aan het schip stelt.⁷

3.2 Bluswateropvang

Als uitgangspunt wordt gesteld dat het schip en de wallocatie waar het EOS is geplaatst, zelf verantwoordelijk zijn voor de verwerking en afvoer van het bij een calamiteit gebruikte blus- en/of koelwater (of een ander blusmiddel).

3.3 Ontsluiting van het terrein

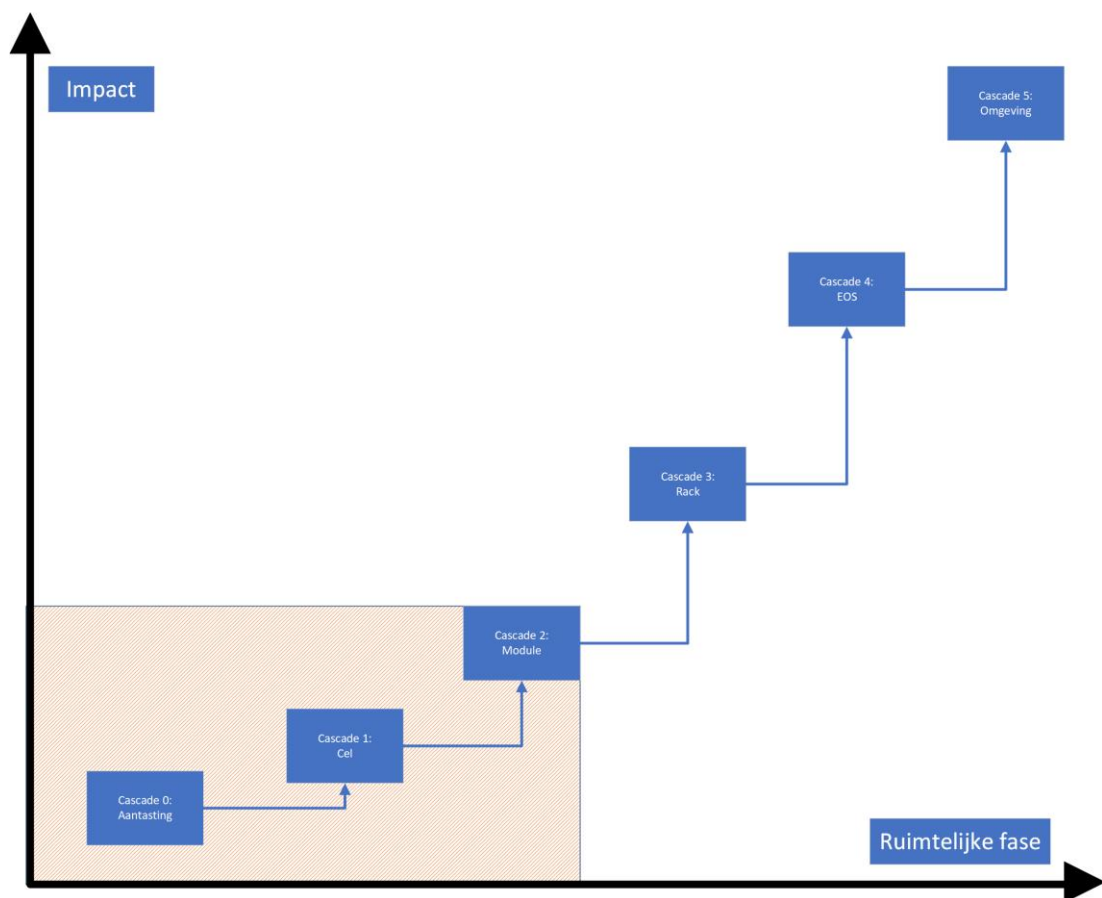
De wallocatie van het EOS moet te allen tijde toegankelijk zijn voor de hulpdiensten, zonder dat daartoe een sleutelhouder ter plaatse hoeft te komen. Daarnaast wordt geadviseerd om, overeenkomstig de [Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen \(EOS > 20 kWh Li-ION\)](#), 24 uur per dag, 365 dagen per jaar een bedrijfsdeskundige bereikbaar te laten zijn voor deskundig advies en informatie.

⁷ <https://www.ilent.nl/onderwerpen/themas/binnenvaart>.

3.4 Verantwoordelijkheid bij incidenten

Het uitgangspunt is dat de beheerder van het EOS zelf in staat moet zijn een calamiteit op moduleniveau te beheersen. Dit wil zeggen dat wanneer het blussysteem in werking treedt en de thermal runaway beperkt blijft tot de betreffende module, de beheerder zelf in staat moet zijn voorzieningen te treffen om de blussing na zes uur in stand te houden. Er wordt geadviseerd dat in geval van een calamiteit de brandweer altijd hierover in kennis wordt gesteld.

Indien de thermal runaway buiten de module propageert of dreigt te propageren, wordt geadviseerd de brandweer (opnieuw) hierover in kennis te stellen. Ook indien de calamiteit effecten heeft of dreigt te hebben buiten het schip waarop het EOS is geplaatst, wordt geadviseerd de brandweer te alarmeren.



Afbeelding 3.1 Cascademodel

In afbeelding 3.1 is het cascademodel voor een EOS weergegeven. Op de verticale as staat de impact van het incident, op de horizontale as de omvang. Bij een incident in een module (zie het oranje vlak) is de omvang beperkt; daarom ligt de verantwoordelijkheid volgens de medewerkers aan dit document bij het bedrijf. Dreigt (de impact van) de thermal runaway buiten de module te propageren, dan dient te allen tijde de brandweer te worden gealarmeerd.

3.5 Aanlandingslocaties bij calamiteiten

Indien de situatie het toelaat, wordt in geval van een calamiteit geadviseerd aan de schipper om door te varen wanneer het schip zich binnen een stadse of bebouwde omgeving bevindt. Laat alarmering zowel via marifoonkanaal 10 als via 112 plaatsvinden en stem in samenspraak met de betreffende gemeenschappelijke meldkamer van de hulpdiensten de beoogde aanmeerlocatie af.

Geadviseerd wordt om bij vaste vaarroutes in samenspraak met de veiligheidsregio enkele mogelijke locaties vooraf te bespreken die bij calamiteiten dienst kunnen doen als voorbereide aanmeerlocaties. Deze locaties dienen bij voorkeur in weinig bebouwd gebied te zijn gesitueerd. Bij keuze voor deze locaties kan de veiligheidsregio onder meer rekening houden met de bluswatervoorziening en de bereikbaarheid ervan.

3.6 Effect van brand

Het EOS kan ook betrokken raken bij een brand die ergens anders op het schip ontstaat. Om de kans op uitbreiding naar het EOS te beperken, wordt geadviseerd dat het EOS voldoende brandwerend wordt uitgevoerd (met ten minste een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdb) van 60 minuten).

Een calamiteit in het EOS zelf kan effecten hebben op:

1. de lading van het schip
2. de bemanning van het schip
3. de omgeving van het schip.

Om uitbreiding van een calamiteit in het EOS naar de lading te voorkomen, is wetgeving vastgelegd in het internationale ADN-verdrag, dat eisen stelt aan de interactie tussen aandrijving en lading.

Om effecten van een calamiteit op de bemanning van het schip te voorkomen, wordt geadviseerd de afvoeropening van de ventilatie van het EOS zodanig te positioneren dat gassen afkomstig uit het EOS bij een eventuele thermal runaway de bemanning van het schip niet hinderen.

Daarnaast kan een calamiteit in het EOS effecten hebben op de omgeving van het schip. Het effectgebied van de rookwolk bij een calamiteit is afhankelijk van de meteorologische omstandigheden, de grootte van de brand en de 'state of charge' van de aanwezige batterijen. Het effectgebied kan tot enkele kilometers ver reiken. Afhankelijk van de omgeving en omstandigheden kan besloten worden tot evacuatie van omwonenden. Voor meer informatie wordt doorverwezen naar de [Handreiking Elektriciteit Opslag Systemen \(EOS > 20 kWh Li-ION\)](#) en het [Scenarioboek Externe Veiligheid](#).