

# ***Energy storage systems (ESS)- Energie opslag systemen***

***Opslagsystemen boven 20 kWh opgesteld in open lucht***

# Inhoud

Inleiding .....	3
Bereikbaarheid .....	3
ESS container of eenheid Terrein – Scheidingsafstand .....	4
ESS container – constructie en uitrusting .....	5
ESS Ventilatie, rook en warmteafvoer, klimaatregelsysteem .....	7
ESS Batterij management systeem en alarmsystemen.....	8
ESS Noodstroom.....	9
ESS Noodstop/ afschakeling .....	9
ESS brand- en andere detectie.....	10
Aanduidingen en interventiegegevens .....	12
ESS lekkage opvang – bluswater .....	14
ESS eerste lijns hulpmiddelen .....	15
ESS - Technische dienst .....	15
ESS batterij systemen – alleenstaande containers of variante alleenstaande buiteninstallatie – brandbestrijding .....	16
A Gasblusinstallatie.....	17
B Aangepaste opbouw en vulleiding .....	18
C Manueel open deluge systeem .....	19
D Specifieke installaties ifv batterijtype .....	19
ESS batterij systemen – groepen van containers of variante buiteninstallaties – brandbestrijding .	20
Transformatoren in open lucht .....	24
Transformatoren in gebouwen of containers.....	26
<i>Geciteerde werken</i> .....	28

## ***Inleiding***

Het betreft hier energieopslagsystemen > 20kWh met batterijen of variante installaties, in constructies waar geen personen op regelmatige of permanente basis in aanwezig zijn.

De navolgende bepalingen gelden voor elke eenheid opgesteld in open lucht, niet deel uitmakend van een gebouw. Hierna wordt verder over de container gesproken, doch dit geldt voor elke constructievorm die als technische behuizing dient voor de ESS.

Deze richtlijnen kunnen gidsend zijn voor het opstellen van containers op daken, in ondergrondse installaties, in open constructies zoals open parkeergarages of onder luifels ed Op zich zijn ze echter onvoldoende om de veiligheid hierbij te garanderen. We wijzen hierbij vooral op de problemen van grote hoeveelheden brandbare en irriterende tot bijtende gassen die kunnen worden gevormd, naast de vaak langdurige inzet en bewaking, die andere socio-economische zaken kan verstoren.

<b><i>Bereikbaarheid</i></b>	
<b>1</b>	Als naast de openbare weg hiervoor nog bijkomende toegangswegen vereist zijn moeten deze voldoen aan volgende kenmerken: <ul style="list-style-type: none"><li>– minimale vrije breedte: 4 m of 8 m indien de toegangsweg over meer dan 30 m doodloopt;</li><li>– minimale draaistraal: 11 m binnenkant, 15 m buitenkant;</li><li>– minimale vrije hoogte: 4 m;</li><li>– maximale helling: 6%;</li><li>– mogelijkheid tegelijkertijd 3 autovoertuigen van 15 ton te dragen;</li><li>– het draagvermogen moet zo zijn dat de brandweervoertuigen met een maximale asbelasting van 13 ton, zonder te verzinken er kunnen rijden en stilstaan, zelfs wanneer ze het terrein vervormen.</li></ul>
<b>2</b>	Het lokaal of de individuele container (s) dienen eenvoudig bereikt te kunnen worden bereikt met de voertuigen van de brandweer.
<b>3</b>	De brandweerweg kan ter hoogte van de perceelgrens eventueel afgesloten worden d.m.v. hekken of een poort wanneer er door de exploitant een <b>sleutelkluis</b> voorzien wordt van het type passend onder de generale sleutel van de lokale brandweerpost. De brandweerkluis moet op een inbraak werende wijze in een muur (steenformaat) worden aangebracht of vast gelast aan/in metalen hekken, palen of poorten.

	<p>Deze kluis kan de sleutels van diverse poorten, gebouwen, badges, plannen e.d. bevatten.</p> <p>Na plaatsing moet de bouwheer de brandweerzone en de post hiervan schriftelijk in kennis stellen.</p>
--	--

### ***ESS container of eenheid Terrein – Scheidingsafstand***

4	<p>Het volledige terrein dient afgesloten te zijn met een inbraakwerend hekwerk hoogte 2 m. Dit hekwerk wordt bij alleenstaande container op minimaal 1 m (1) afstand rondom de container geplaatst.</p> <p>In deze zone rond de container mag geen brandbaar materiaal of beplanting aanwezig zijn.</p> <p>Er dient een toegang in het hekwerk dmv poort te zijn. Deze dient geplaatst te zijn aan de zelfde zijde als de toegangsdeur tot de container en de brandweer opstelplaats.</p>																	
5	<p>De containers dienen tegen aanrijden te zijn beveiligd indien deze minder dan 10m van de openbare weg zijn gelegen of gelegen zijn nabij private wegen/parkeerplaatsen. (2)</p>																	
6	<p>Bij het plaatsen nabij of tegen een gebouw gelden de regels uit bijlage 6 KB basisnormen voor afstanden tussen gebouwen en brandbare goederen.</p> <table border="1" data-bbox="226 1066 1401 1599"> <thead> <tr> <th>Résistance au feu de la façade Brandweerstand van de gevel</th> <th>% ouvertures sans résistance au feu % openingen zonder brandweerstand</th> <th>Distance (en m) Afstand (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">EI<sub>(i↔o)</sub> 60</td> <td>0%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0% ≤ % ouvertures/ openingen &lt; 10 %</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>10% ≤ % ouvertures/openingen &lt; 15 %</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>15% ≤ % ouvertures/openingen &lt; 20 %</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>≥ 20 % ouvertures/openingen</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Pas de résistance au feu Geen brandweerstand  Ou/of &lt; EI<sub>(i↔o)</sub> 60</td> <td></td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Tableau 4</b> – Distance intermédiaire minimale entre des bâtiments se faisant face en fonction du rayonnement  <b>Tabel 4</b> – Minimale tussenafstand tussen tegenoverstaande gebouwen in functie van straling</p>	Résistance au feu de la façade Brandweerstand van de gevel	% ouvertures sans résistance au feu % openingen zonder brandweerstand	Distance (en m) Afstand (m)	EI <sub>(i↔o)</sub> 60	0%	0	0% ≤ % ouvertures/ openingen < 10 %	4	10% ≤ % ouvertures/openingen < 15 %	8	15% ≤ % ouvertures/openingen < 20 %	12	≥ 20 % ouvertures/openingen	16	Pas de résistance au feu Geen brandweerstand  Ou/of < EI <sub>(i↔o)</sub> 60		16
Résistance au feu de la façade Brandweerstand van de gevel	% ouvertures sans résistance au feu % openingen zonder brandweerstand	Distance (en m) Afstand (m)																
EI <sub>(i↔o)</sub> 60	0%	0																
	0% ≤ % ouvertures/ openingen < 10 %	4																
	10% ≤ % ouvertures/openingen < 15 %	8																
	15% ≤ % ouvertures/openingen < 20 %	12																
	≥ 20 % ouvertures/openingen	16																
Pas de résistance au feu Geen brandweerstand  Ou/of < EI <sub>(i↔o)</sub> 60		16																
7	<p>Bij het plaatsen van een externe ESS tegen een bestaand gebouw dient minimaal over de volledige hoogte van het gebouw en over een lengte van telkens 4 m voorbij de ESS omtrek, de gevel van het gebouw brandwerend EI60 en volledig gesloten te zijn volgens de voorschriften. Bij een nieuw gebouw gelden de voorschriften uit bijlage 6.</p>																	

<b>8</b>	De ESS systemen dienen minimaal 6 m (3) gescheiden te worden opgesteld van een andere installatie, opslag, parkeerplaats, de terreingrens etc. Deze eis geldt reeds vanaf een individuele container of eenheid.
<b>9</b>	In een zone van 3 m rond de container worden geen struiken, heesters of bomen toegestaan. (1) Binnen deze zone wordt enkel lage beplanting of stroken gras welke regulier wordt gemaaid, toegestaan.

### ***ESS container – constructie en uitrusting***

<b>10</b>	De maximale afmetingen van een container of eenheid zijn beperkt tot 53 ft (16.15 m) x 8ft (2.4m) x 9 ft 6 in (2.9 m) – extra long shipping container. Eenheden die deze afmetingen overschrijden dienen behandeld te worden als een gebouw waarin een ESS aanwezig is. (1)  <u>De voorkeur gaat uit naar meerdere kleinere eenheden ipv dergelijke grote containers.</u>
<b>11</b>	De containers dienen minimaal te zijn opgebouwd met EI 30 en minimaal S 30 min rookdicht voor alle wanden en dit zowel van buiten naar binnen als van binnen naar buiten. (2)
<b>12</b>	Ook de draagstructuur van de unit dient minimaal R30 min zijn stabiliteit bij brand te behouden. In geval van een standaard zeecontainer qua draagstructuur of gelijkaardig model wordt dit geaccepteerd.
<b>13</b>	De vloer van de container of eenheid mag bij een brand of incident niet in zodanige wijze vervormen dat een (intern) stabiliteitsprobleem zou ontstaan.
<b>14</b>	De installatieruimte dient inwendig te zijn vervaardigd met materialen welke geen bijdrage geven tot de brandvoortplanting, brandklasse A, rookklasse s1, en druppelvorming d0). In de containers worden geen verlaagde plafonds zoals systeemplafonds toegestaan.
<b>15</b>	Doorvoeringen dienen dezelfde brandwerendheid te hebben dan de wand waardoor ze heen voeren. Dit geldt voor kabels, koelleidingen, het ophangen van elementen aan brandwanden etc

16	Open isolatie tegen de wanden in de container wordt niet toegestaan. Een in panelen geïntegreerde isolatie kan worden toegelaten voor zover het gebruikte isolatiemateriaal brandklasse A1 of A2 heeft en niet bijdraagt tot de vorming van rookgassen.
17	De containers zijn voorzien met een aangepaste drukontlasting zodat de integriteit van de structuur bij incident bewaard blijft. <i>Het incident wordt hierbij berekend de explosie na de ontgassing van de batterijen in de container bij een state of charge van 100%.</i>
18	De containers zijn uitgerust met deuren die aan dezelfde brandwerendheidseisen voldoen en die naar buiten toe opendraaien. De deuren kunnen aan de binnenzijde middels een paniekontgrendeling worden geopend. (2) <i>Container types waarvan de zijwanden maximaal openen, waardoor de container niet meer moet worden betreden hebben de voorkeur.</i>
19	De openingen zoals deuren, ventilatieroosters ed in de container zijn zodanig ingericht dat deze steeds afgekeerd zijn van naburige installaties zoals bv transfo's ed, andere ESS containers of gebouwen. Dit geldt zowel voor deuren, ventilatieroosters, kabeldoorvoeren, als eventuele andere openingen. (3)
20	Er mag geen enkele vorm van opslag van materialen of goederen, andere dan deze noodzakelijk voor de installatie, aanwezig zijn in de container. Brandbare onderdelen van de ESS noodzakelijk als reserve of herstelonderdeel mogen niet gestockeerd worden op minder dan 1 m van ESS onderdelen (1) of andere spanningsvoerende delen.
21	In een container worden enkel transformatoren of omvormers van het droge type toegestaan. <i>Er wordt echter de voorkeur gegeven aan een opstelling met tranformatoren buiten de container.</i>
22	Alle metalen delen dienen verbonden te zijn met het aardnet.
23	De gehele container is verder voorzien van aangepaste isolatiebewaking en bescherming tegen over- en onderspanning. De containers en eventueel andere aanwezige units dienen te zijn voorzien van bliksembeveiliging.

## ***ESS Ventilatie, rook en warmteafvoer, klimaatregelsysteem***

<b>24</b>	<p>Containers die zijn uitgerust met aangepaste natuurlijke of mechanische ventilatie. Hieronder wordt verstaan containers waarbij alle ontstane ontgassing of rookgassen onmiddellijk worden afgevoerd.</p> <p>Indien mechanische ventilatie wordt verkozen dan dient deze ook bij stroomuitval of bij interne brand worden gegarandeerd. De ventilatie is zodanig gedimensioneerd dat eventuele gassen, dampen of rook geproduceerd tijdens gebruik, bij incident of brand snel kunnen worden afgevoerd. (2)</p> <p>Het ventilatiesysteem wordt naargelang de gekozen brandbeveiliging automatisch aangestuurd. Daarnaast dient er steeds een mogelijkheid te zijn tot activatie van het mechanische rook en warmte afvoer systeem van de container door de brandweer. De bediening hiertoe bevindt zich aan de buitenzijde van de container.</p>
<b>25</b>	<p>Indien geen mechanische RWA zoals bedoeld in '24' werd voorzien dan dient de container uitgerust te zijn met een drukontlasting of een deflagratie paneel dat in staat is om de eventuele ontstane brandbare gassen of de overdruk door de ontsteking van deze brandbare gassen op een veilige manier af te voeren.</p> <p>Deze openingen zijn zodanig gepositioneerd dat ze afgekeerd zijn van andere installatiedelen als ze daar beschadigingen kunnen veroorzaken en afgekeerd zijn van locaties waar tijdens een incident personen aanwezig zouden kunnen zijn.</p> <p>Indien de opbouw voorzien is in een betreedbare container, dienen openingen gepositioneerd te worden aan de tegenovergestelde zijde van de toegangsdeur tot de container en wel zodanig voorzien op de interne lay-out door het openen van de toegangsdeur, de container snel en volledig kan worden geventileerd van eventuele rook en ontbindingsgassen. De openingen bevinden zich hiertoe in de tegenovergestelde zijden van de container om recirculatie van rook tegen te gaan.</p>
<b>26</b>	<p>Ventilatieopeningen van een ESS zijn minimaal 6 m gescheiden van gebouw openingen zoals ramen deuren, poorten, ontstekingsbronnen en ventilatie, verwarming of airconditioning lucht in/uitlaten. (1)</p>
<b>27</b>	<p>Indien de natuurlijke of mechanische ventilatie onvoldoende capaciteit heeft om de unit in alle weersomstandigheden veilig te benutten, dient een klimaatregelsysteem aanwezig te zijn om de veilige</p>

	<p>werking te garanderen. Dit ontnemt echter niet de vraag naar systemen om ontbindingsgassen, overdruk of rookgassen te kunnen ventileren. zoals eerder aangegeven.</p> <p>Klimaatregelsystemen, gedimensioneerd op de aanwezige batterijsystemen en de heersende weersomstandigheden, waaronder oa zonnestraling en omgevingstemperatuur, dienen overhitting te voorkomen.</p>
<b>28</b>	<p>Bij een uitval van het klimaatregelsysteem en bij te hoge temperatuur dienen automatisch maatregelen te worden genomen om overhitting te voorkomen, hieronder wordt minstens verstaan het stopzetten van de laad- en ontladestroom en het alarmeren van een technische permanentie.</p> <p>Onder dergelijke uitval wordt ook het optreden van een lekkage van het koelmiddel bij vloeistof gekoelde batterijsystemen bedoeld.</p>
<b>29</b>	<p>Klimaatregelsystemen met gefluoreerde koelmiddelen hebben niet de voorkeur.</p>

### ***ESS Batterij management systeem, detectie en alarmsystemen***

<b>30</b>	<p>Een batterij management systeem is verplicht. Hieronder wordt verstaan een systeem dat elk batterij pakket monitort naar zijn veilige staat en batterij gezondheid. Het controleert op kortsluitingen, laad- en ontladpatroon, interne weerstand, laadcapaciteit, temperatuur of andere zaken die kunnen leiden tot een incident of wijzen op verouderingsproblemen. Het verhindert overladen en te diep ontladen. Het BMS kan hierbij elk pakket preventief afzonderlijk maar ook alle racks of samenstel van pakketten ineens uitschakelen.</p>
<b>31</b>	<p>Het BMS dient indien, in een batterij, rack of in de container, hoge temperaturen worden bereikt of andere gevaarlijke omstandigheden worden gedetecteerd het geheel uit te schakelen en de technische dienst te alarmeren.</p> <p>Het BMS dient de afschakeling van de unit van het net of evt. andere energiebronnen in dergelijke gevallen aan te sturen.</p>



32	Bij uitval van het BMS (bv bij stroomuitval of door andere technisch fout) dient automatisch de afschakeling van de unit te worden aangestuurd. Maw de installatie heeft een fail safe BMS systeem. (3)
33	De gedetecteerde informatie omtrent de aard van het probleem in een niet technische omschrijving en de locatie van het probleem in de installatie wordt door het BMS of ander monitoringsysteem bij externe alarmering doorgestuurd aan de technische dienst en dient <u>voor</u> het eventueel betreden van de container door technische dienst of hulpdiensten lokaal beschikbaar te zijn. <u>De bouwheer staat hiertoe in en zorgt voor een praktisch werkbaar model waarbij de data aan de hulpdiensten op een wijze wordt meegedeeld dat een leek de informatie en gewenste handelingen begrijpt.</u>

### ***ESS Noodstroom***

34	Indien de voeding van de veiligheidssystemen betrokken wordt uit de ESS of van het stroomnet, dan dienen de veiligheids- en monitoringsystemen bij stroomuitval gedurende de tijd noodzakelijk tot de unit als veilig kan worden beschouwd voorzien, zijn van een alternatieve voeding.
35	Stroomuitval en het overschakelen naar noodstroom leidt steeds tot een alarm bij de technische dienst.

### ***ESS Noodstop/ afschakeling***

36	De ESS dient vanaf de buitenzijde van de container / unit / lokaal van het net te kunnen worden gescheiden. Hiermee wordt ook de afschakeling van elke andere stroomlevering of afname bedoeld. De eigenlijke afschakeling dient aan de buitenzijde ook visueel waarneembaar te zijn. De bediening aan de buitenzijde dient beschermd te zijn tegen de eventuele gevolgen van een brand in de container of het lokaal. (1). (2) (3).
37	Daarnaast dienen in de bedieningsruimte noodstopvoorzieningen of gelijkwaardige systemen aanwezig te zijn om naargelang het concept <ul style="list-style-type: none"> <li>• de verschillende ESS containers, op afstand in een centrale controle post, van het net los te koppelen</li> <li>• bij alleenstaande ESS container, de unit per compartiment, schakelruimte, omvormer en batterijruimte, afschakelen van stroomvoeding en/of spanningsloos maken.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• het geheel van batterijen dient bij kleine incidenten per batterijrack te kunnen worden afgeschakeld van stroomvoeding/afname zowel extern als van naburige batterijracks, waardoor technische tussenkomsten sneller kunnen worden uitgevoerd.</li> </ul>
--	--

### ***ESS brand- en andere detectie***

<b>38</b>	<p>Het geheel van batterijcontainers waarin een ESS gehuisvest is, dient uitgerust te zijn met een aangepast detectiesysteem dat anomalieën opmerkt thv het batterijsysteem.</p> <p>Het dient minimaal te bestaan uit een temperatuurbewaking dmv het batterij management thv de individuele batterijpakketten gecombineerd te worden met</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>een detector voor brandbare gassen, aangepast aan de gassen die kunnen worden gevormd bij een thermal run-away</u></li> <li>• <u>een detector voor rook</u></li> </ul> <p><u>Ook deze detectoren kunnen de uitschakeling zoals voorzien in de BMS inleiden.</u></p>
<b>39</b>	<p>Indien een container opgedeeld is in verschillende zones, dan is in elk van deze zones een aangepaste detectie voorzien.</p>
<b>40</b>	<p>Indien het batterijsysteem specifieke ontbindings- of reactiegassen kan vrijgeven die toxisch of brandbaar kunnen zijn, dan is een aangepaste detectie hiervan eveneens vereist. Hiervan kan worden afgeweken als een aangepaste ventilatie voorzien is.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor lithiumion betreft dit waterstofgas en VOC (4)</li> <li>• Voor loodaccu's betreft dit waterstofgasdetectie</li> <li>• Voor natriumzwavel betreft dit zwaveldioxide detectie</li> </ul>
<b>41</b>	<p>Het geheel van detectie dient ook bij stroomuitval de ESS eenheid te kunnen opvolgen in de periode tot de unit als veilig kan worden beschouwd.</p>
<b>42</b>	<p>Het detectiesysteem dient de alarmmelding door te geven aan de technische dienst met permanentie, en bij overschrijding van een verdere drempel, waarbij waarneembaar effect kan worden verondersteld buiten de container of lokaal, en/of een tussenkomst van de brandweer is vereist, ook aan de hulpdiensten.</p>

<b>43</b>	Indien op een site meerdere units, containers, gebouwen of lokalen aanwezig zijn, dient de eenheid waar het probleem zich voordoet visueel herkenbaar te zijn door bv een oranje knipperlicht aan de buitenzijde van de respectieve container. Dit dient zichtbaar te zijn vanaf de brandweertoegangsweg.
-----------	---

## ***Aanduidingen en interventiegegevens***

<b>44</b>	<p>Lokalen, gebouwen of containers dienen duidelijk identificeerbaar zijn met</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• een benaming die aansluit bij hun functie – bv buurtbatterij of elektriciteit opslag systeem, transformator, schakeleenheid</li><li>• een lokaal of container identificatienummer</li><li>• naam van de beheerder, uitbater of eigenaar</li><li>• noodnummer van de technische permanentie die 24/7 bereikbaar is</li><li>• pictogram gevaar elektriciteit, hoogspanning, andere gevaren zoals milieugevaar, bijtend elektrolyt ed</li><li>• omschrijving van specifieke gevaren</li><li>• aanwezig blussysteem</li><li>• de noodstop of afschakeling is gemarkeerd</li><li>• de eventuele inlaat en aflaat voor koel/bluswater zijn gemarkeerd</li><li>• zones die niet mogen worden betreden door de brandweer of waar niet met manuele blusmiddelen zoals water mag worden gewerkt, zijn op duidelijke wijze aangeduid</li><li>• het type geïnstalleerde accu's – hierbij wordt de chemische samenstelling bedoeld</li><li>• hun vermogen</li><li>• werkspanning en voedingsspanning</li></ul>
<b>45</b>	<p>Indien er meerdere lokalen of containers betrokken zijn, dienen elk te zijn benoemd op zodanige wijze waardoor duidelijk is wat hun functie is. Zij zijn ook aangepast genummerd. <u>Deze nummering komt overeen met de aanduidingen in het BMS systeem en de detectiesystemen.</u></p>
<b>46</b>	<p>In de lokalen of containers zijn de verschillende onderdelen aangeduid naar hun functie en desgevallend spanning / amperage. Noodstoppen of schakelaars zijn voorzien van aanduidingen die hun functie duiden. Ook de aardingspunten zijn gemarkeerd.</p>
<b>47</b>	<p>Buiten het gebouw, lokaal, container of groepen containers is een weersbestendige brandweerinformatie kast voorzien die minimaal volgende informatie bevat. Deze kast is onafhankelijk opgesteld en niet ondergebracht in een gebouw.</p>

- een inplantingsplan bovengronds met de inplanting van units/installaties en brandweervoorzieningen
- een ondergronds inplantingsplan met het traject van kabels, leidingen en rioleringen.
- een benaming van de eenheden die aansluit bij hun functie – bv buurtbatterij of elektriciteit opslag systeem, transformator, schakeleenheid
- een lokaal of container identificatienummer
- het type geïnstalleerde accu's
- hun vermogen
- werkspanning en voedingsspanning
- naam van de netbeheerder of eigenaar
- noodnummer van de technische permanentie die 24/7 bereikbaar is
- normale werktemperatuur en veilig temperatuur bereik, gevolgen bij te hoge of te lage temperatuur
- schematisch plan van de installatie met daarin enkel de hoofdonderdelen/kasten aangeduid en benoemd.
- locaties van stroomdoorvoer
- locatie van de noodstoppen en afschakeleenheden
- locatie van de dichtstbijzijnde schakelpost van de netbeheerder die deze installatie aanstuurt en de contactgegevens van zijn permanent bemande dispatch hiertoe.
- afmetingen, opbouw en gewicht van de batterij eenheden (module/rack en hun vermogen, spanning en amperage)
- SDS data van de aanwezige gevaarlijke stoffen inclusief deze in de batterijen en evt. aanwezig koel of verwarmingsysteem,
- Informatie omtrent gevaarlijke ontbindingsgassen bij gebruik of bij incident
- Scenario's omtrent de bestrijding van de mogelijke incidenten zoals
  - brandalarm,
  - thermal runaway
  - brand
  - lekkage
  - uitval van noodstroom
  - kortsluiting
  - overspanning
  - te hoge temperatuur

	<ul style="list-style-type: none"> <li>o ed</li> </ul> <p>Hierin worden telkens de handelingen kort omschreven die door de hulpdiensten dienen te worden gesteld om het geheel veilig te stellen.</p> <p>Deze gegevens dienen eveneens digitaal te worden aangereikt aan de brandweerdienst in een formaat zoals door hen bepaald.</p>
<b>48</b>	Het geheel van aanduidingen en interventiegegevens zal bij elke wijziging desgevallend worden aangepast door de verantwoordelijke van de installatie (beheerder, uitbater of eigenaar).

### ***ESS lekkage opvang – bluswater***

<b>49</b>	Indien de container uitgerust is batterijen of systemen werkend met een vloeibaar elektrolyt of ander vloeibaar agens, dient een opvang voor lekkages aanwezig te zijn corresponderend met het grootste aanwezige volume. (1) Tevens dient er een opbouw te zijn die de verspreiding van lekkages doorheen de ruimte beperkt.
<b>50</b>	Een container mag niet worden opgesteld in een zone waar bluswater grote milieuschade zou veroorzaken, bv niet nabij een gevoelige waterweg, grondwater gevoelige zones, etc. <u>Indien dit toch het geval zou zijn dan dient een aangepaste bluswateropvang en lekkage opvang te worden voorzien.</u> <u>In dergelijk geval is een navolgende sanering geen gewenst scenario en is totale opvang vereist.</u>
<b>51</b>	De dimensionering van de bluswateropvang dient door de aanvrager te worden bepaald in overeenstemming met de mogelijke scenario's, met het aangebrachte blussysteem en met de verwachte vuilvracht van het bluswater in relatie tot wat de lozingsvoorwaarden zijn voor de riolering. Vaak wordt rond de container een zone met grove steenslag voorzien, dewelke zal dienen als infiltratiezone voor het bluswater. De eigenaar/uitbater dient dan na de brand of lekkage in te staan voor de desgevallende sanering.

## ***ESS eerste lijns hulpmiddelen***

<b>52</b>	In de container en zeker nabij belangrijke elektrische borden zijn minimaal 2 draagbare koolzuurblustoestellen, van elk minimaal 0.5 bluseenheid aanwezig.
<b>53</b>	Indien de container uitgerust is batterijen of systemen werkend met een brandbaar vloeibaar elektrolyt of ander vloeibaar agens dan dienen minimaal 2 aangepaste draagbare schuimblustoestellen van minimaal 1 bluseenheid te worden voorzien.
<b>54</b>	Indien de container uitgerust is batterijen of systemen werkend met een ontvlambaar metaal (oa natriumbatterij) dan dienen minimaal 2 aangepaste draagbare blustoestellen type metaalbrand te worden voorzien.
<b>55</b>	Indien de container uitgerust is batterijen of systemen werkend met een vloeibaar elektrolyt of ander vloeibaar agens, is een aangepast middel aanwezig voor het behandelen, absorberen en desgevallend neutraliseren van een lekkage van elektrolyt tot een pH tussen 5 en 9. De instructies voor het gebruik hiervan zijn hierbij aanwezig. (1)

## ***ESS - Technische dienst***

<b>56</b>	<p><b>De technische dienst verantwoordelijk voor de installatie dient steeds (24/7) een tussenkomst binnen het uur na alarm te garanderen.</b></p> <p>De technische dienst dient in te staan voor de verdere opvolging en afhandeling van het incident inclusief het veiligstellen van de installatie, de bewaking ifv evt herontsteking en het afvoeren van betrokken batterijen en van koel/bluswater. Ze hebben hiertoe de nodige kennis, opleiding ontvangen, middelen en persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking.</p>
<b>57</b>	Indien geen technische dienst in permanentie, voldoende aan deze eisen wordt aangetoond, kan enkel een container uitgerust met een waterdichte opbouw thv de batterijen en een aangepaste vulling zoals voorzien in optie B, worden toegestaan.

## ***ESS batterij systemen – alleenstaande containers of variante alleenstaande buiteninstallatie – brandbestrijding***

<b>58</b>	<p>Een container kan als alleenstaand worden beschouwd als de voorgeschreven afstand tot naburige containers of installaties, rondom rond minimaal 6 m bedraagt. (Vrij naar(3)) Bovendien dient de installatie ook technisch gescheiden te zijn van naburige installaties zodat een incident zoals overspanning ed geen aanleiding kan geven tot een gelijktijdig incident in meerdere eenheden. In dergelijk geval gelden onderstaande voorschriften voor de brandbestrijdingsinstallatie.</p>
<b>59</b>	<p>Als basis brandbestrijding dient een container te zijn uitgerust</p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. Of met een gecertificeerde automatische gasblusinstallatie</li><li>B. Of met een waterdichte opbouw thv de batterijen en een aangepaste vulleiding.</li><li>C. En steeds met standaard droge deluge leiding</li><li>D. Specifieke installaties ifv batterijtype</li></ul> <p>Maw er dient steeds een combinatie gemaakt te worden tussen A en C of B en C in elke installatie. Enkel voor specifieke installaties voornamelijk gebaseerd op het risico van vloeistofbranden of van metaalbranden kan een aangepaste installatie worden aanvaard. Echter ook hier zal een deluge leiding worden vereist.</p> <p>Dit wordt ondersteund door volgende referentie (4)</p> <p>DNV GL recommends staged extinguishing:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Stage 1: If a system has adequate protections against cell cascading (as would be indicated by a more stringent requirement than current versions of UL 1973 internal fire test or IEC 62619 internal propagation test), a gas based suppression system may be considered for the first stage of fire fighting to extinguish a single cell fire and prevent flashover in a contained environment.</li><li>○ Stage 2: If temperatures continue to rise or if an increasing level of smoke and gas is detected, forced ventilation and water extinguishing should be considered to cool the system and prevent further propagation of fire.</li></ul>
<b>60</b>	<p>In geval de batterijen in racks in de container (<u>container met luchtkoeling</u>) zijn geplaatst zijn aan deze aan alle zijden en de bovenzijde open voorzien, bv afgedicht middels een rooster of gaas zodat de vereiste sprinkler installatie een koeling kan voorzien, de oppervlakte van alle wanden is hiertoe voor meer dan 60% open. Dichte beplating of kunststofbeplating voor de racks wordt niet toegestaan.</p> <p>Het opstellen van racks tegen containerwanden <i>of deuren</i> wordt omwille van de bereikbaarheid en de inzet van blusmiddelen niet aanvaard. Optimaal wordt hier een tussenafstand aangehouden die de gekozen deluge installatie toelaat de racks maximaal te bereiken.</p>



	<p><i>Desnoods dienen extra deluge koppen te worden voorzien wanneer het bereik van de sprinkler onvoldoende kan worden verzekerd.</i></p> <p><i>De bouwheer toont dit aan mits ontwerptekening waarop het bereik wordt vermeld en de opbouw wordt verduidelijkt.</i></p>
61	<p>In geval van een container met vloeistofkoeling is een rack inherent vloeistofdicht opgebouwd. Het bijkomend aanbrengen van koeling middels deluge heeft hier dan ook de bedoeling om de uitbreiding van het incident te verminderen. De plaatsing van de deluge koppen dient dan ook zodanig te zijn dat elk onderdeel binnen de container langs meerdere zijden wordt bereikt.</p>
62	<p>Binnen de 100 m van de container inlaatkoppeling dient een hydrant (minimaal gevoed door een diameter 100 mm en niet gelegen op een einde leiding tracject) aanwezig te zijn.</p>
63	<p><b>A Gasblusinstallatie</b></p> <p>Indien een automatische gasblusinstallatie wordt voorzien dan dient deze zodanig gedimensioneerd te zijn, dat ze de vereiste blusgasconcentratie gedurende de volledige tijd tot de aanwezige brand geblust is, alle onderdelen van de ESS afgekoeld zijn tot een temperatuur waarbij geen verdere brand of thermal runaway mogelijk is.</p> <p>Het is aan de exploitant om deze blusgas hoeveelheid en vereiste tijd te bepalen. Hiertoe wordt verwezen naar testen zoals bepaald in IEC 62619 (5) of andere brandtesten door een onafhankelijk erkend laboratorium.</p> <p>Algemene testresultaten wijzen hier dat ontgassing na een batterij incident tot 30-60 min aangehouden blijft. En dat het aanwezige blusgas niet in staat is enige koeling aan te brengen, maar wel in staat blijkt de ontsteking van vrijgekomen brandbare ontbindingsgassen te beperken en eventueel te verhinderen.</p> <p>(4) Een gasvolume aangepast om de container gedurende deze periode, aangevuld met een veiligheidsmarge, te beveiligen is dan ook aangewezen.</p> <p>Er dient aangetoond te worden dat het blusgas geschikt is voor de aanwezige chemische stoffen aangewend in de transformatoren, omvormers, batterijen of schakelsystemen.</p> <p>De gasblusinstallatie dient te voldoen aan de geldende normen.</p>

De gasblusinstallatie dient te worden aangestuurd door het batterijmanagement systeem en door een aangepaste hitte & rookdetectie.

Gedurende de werking van de gasblusinstallatie dient de ventilatie in de container te zijn gesloten. Dit neemt echter niet weg dat na deze periode een aangepaste natuurlijke of mechanische ventilatie aanwezig dient te zijn die ontbindings- en rookgassen snel kan afvoeren teneinde het betreden van de container voor veiligstellen mogelijk maakt.

De gasblusinstallatie dient zelf aangepast afgeschermd te zijn tegen de gevolgen van de brand dmv een brandwerende omkasting of dient er een attest aanwezig te zijn dat alle onderdelen, kleppen, monitoren en sturingen van de gasblusinstallatie beschermd zijn tegen brand en in de zelfde ruimte als de te verwachten brand mogen worden geplaatst.

64

### **B Aangepaste opbouw en vulleiding**

Indien geen gasblusinstallatie werd voorzien, dient de container zodanig zijn opgebouwd dat de ruimte waarin de batterijen aanwezig zijn, vloeistofdicht is en in 5 a 10 min kan worden gevuld met water tot 10 cm boven het niveau van de aanwezige batterijen.

Dit laatste systeem is bovendien aanbevolen indien lithium-ion batterijen werden gebruikt waarmee problemen met herontsteking enige tijd na het incident, worden verwacht. Bijvoorbeeld bij second life batterijsystemen en bij cilindrische lithium ion batterijpakketten.

Voor dit systeem is een aangepaste vulleiding aan de buitenzijde voorzien. De installatie en de vereiste werkdruk dient te zijn aangeduid nabij de koppeling.

Er dient hiertoe één tot maximaal 4 leidingen en koppelingen DSP 70 te zijn voorzien. Rekening houdend met een werkdebiet van de brandweer van ongeveer 800 à 1000 lpm bij max 7 bar per aansluiting, dient de container binnen 5 min te worden gevuld. (2)

Het bereiken van het gewenste vulniveau dient duidelijk te zijn door een overloop van water naar de buitenzijde van de container.

	<p>Dergelijke vloeistofdichte bak dient aan de buitenzijde te zijn voorzien van een afsluiter die toelaat om het bevulde koel of bluswater middels een derde firma af te voeren, hiertoe wordt een afsluiter met aansluitkoppeling voorzien in samenspraak met de reinigingsfirma, gecontracteerd door de uitbater, eigenaar van de container. Deze koppeling is verschillend van het koppelingstype DSP gebruikt voor de waterinlaat Dit afluatpunt dient duidelijk te zijn geïdentificeerd.</p> <p>Een inlaatkoppeling palend aan de container is in functie van de bedrijfszekerheid en bereikbaarheid bij incident niet aangewezen. Inlaat koppelingen kunnen aangebracht worden thv de draadafscheiding, zodat ze snel en eenvoudig kunnen worden bereikt.</p> <p>Alle koppelingen dienen geaard te zijn.</p>
65	<p><b>C Manueel open deluge systeem</b></p> <p>In geval van een containerunit dient naast één van boven vermeldde systemen (62 of 63 ), steeds een open deluge systeem voorzien te zijn dewelke aan de buitenzijde en vanop afstand van de container kan worden geactiveerd vanaf de toegangsweg van de brandweer.</p> <p>De minimaal vereiste sprinklerdensiteit hierbij is 12,3 lpm/m<sup>2</sup> (0,3 gpm/ft<sup>2</sup>) (3) (1). Er dient hiertoe een of meerdere koppeling DSP 70 te zijn voorzien. Rekening houdend met een werkdebiet van de brandweer van ongeveer 800 à 1000 lpm bij max 10 bar per aansluiting.</p> <p>Deze deluge installatie mag ook gebruikt worden voor het vullen van de container indien de optie B werd genomen. Er dient dan mits het debiet gelijk is of groter dan hiertoe voorgeschreven, geen bijkomende koppeling te worden voorzien.</p>
66	<p><b>D Specifieke installaties ifv batterijtype</b></p> <p>Algemeen geldt dat indien andere dan middelen dan water voorzien dienen te worden dan zijn deze ten laste van de uitbater/eigenaar.</p> <p>Het goed functioneren van deze blussystemen dient te zijn aangetoond middels testen op grote schaal bij onafhankelijke laboratoria.</p>

	<p>In geval van specifieke batterijtypes zoals natriumzwavel, natriumnikkel of variante systemen werkend met vloeibaar natrium metaal, waarbij mogelijk gevaarlijke reacties kunnen ontstaan bij blussing, is het aan de uitbater om aan te tonen welk blussysteem aangepast is. Dit dient aangetoond worden door testen zoals bepaald in IEC 62619 (5) of andere brandtesten door een onafhankelijk erkend laboratorium.</p> <p>In geval van condensatoren met oa acetonitril of installaties met andere brandbare vloeistoffen is de blusinstallatie aangepast voor een schuimblussing. De schuimvoorraad vereist en het mengsysteem wordt hierbij bij de container voorzien. In geval van dergelijke vloeistoffen dient de volledige inhoud en vereiste bluswater worden opgevangen. De afvoer hiervan is ten laste van de uitbater/eigenaar.</p> <p>Indien in een container of ruimte meerdere systemen naast elkaar worden gebruikt dan is het blussysteem geschikt voor het blussen van aan al deze systemen.</p> <p>Tenzij mits gefundeerde argumenten mag nooit worden afgeweken van de manuele deluge installatie.</p> <p>(65)</p>
--	---

### ***ESS batterij systemen – groepen van containers of variante buiteninstallaties – brandbestrijding***

<b>67</b>	<p>Bij installaties bestaand uit groepen van containers gelden volgende tussenafstanden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De containers dienen minimaal op 3 m van elkaar en van alle andere installaties te zijn geplaatst teneinde een vlotte bereikbaarheid te garanderen. Er is maw een vrije zone van 3m rondom de container. (Vrij naar (1))</li> <li>• Containers kunnen, mits de aanwezigheid van een onafhankelijk scheidend element REI60, zoals een betonwand, tussen de containers per 2 tegen elkaar worden geplaatst (3) Deze wand is aan elke zijde 1,5 m langer of hoger dan de omtrek van de container. Ook rondom dit duo wordt aan alle zijden 3 m vrij gehouden. (1)</li> <li>• De scheidingsafstand tussen de container en de terreinrand, installaties van derden of brandbare opslag wordt aangehouden op minimaal 6 m. (3)</li> </ul>
-----------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Containers dewelke niet bedoeld zijn om te betreden maar bv zijdelings volledig of voor meer dan de helft openen, mogen tegen elkaar worden geplaatst</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>De containers in afmetingen kleiner zijn dan een 10 ft container</u></li> <li>○ <u>Indien beide containers een brandwerende wand EI60 hebben aan de zijde waar ze tegen elkaar zijn geplaatst,</u></li> <li>○ <u>De containers steeds langs de twee langste zijden bereikt kunnen worden, hierbij wordt steeds de voorgeschreven tussenafstand tussen container rijen gehandhaafd.</u></li> <li>○ <u>De containers onafhankelijk zijn opgebouwd waardoor een incident in 1 container geen kans levert op een voortschrijdend incident.</u></li> <li>○ <u>De container afzonderlijk uitgerust is met een aangepast deflagratiepaneel.</u></li> <li>○ <u>De connecties tussen containers brandwerend zijn afgedicht</u></li> <li>○ <u>Er mogen niet meer dan 10 eenheden tegen elkaar worden geplaatst.</u></li> </ul> </li> </ul>
68	<p>Het is noodzakelijk dat de containers technisch gescheiden zijn van naburige installaties of containers opdat een incident zoals overspanning ed geen aanleiding kan geven tot een gelijktijdig incident in meerdere eenheden.</p>
69	<p>De racks waarin de batterijenunits in de container zijn geplaatst zijn aan alle zijden en de bovenzijde open voorzien, bv afgedicht middels een rooster of gaas zodat de vereiste sprinkler installatie een koeling kan voorzien, de oppervlakte van alle wanden is hiertoe voor meer dan 60% open. Dichte beplating of kunststofbeplating voor de racks wordt niet toegestaan.</p> <p>Het opstellen van racks tegen containerwanden wordt omwille van de bereikbaarheid en de inzet van blusmiddelen niet aanvaard. Optimaal wordt hier een tussenafstand aangehouden die de gekozen deluge installatie toelaat de racks maximaal te bereiken.</p> <p>Desnoods dienen extra deluge koppen te worden voorzien wanneer het bereik van de sprinkler onvoldoende kan worden verzekerd.</p> <p>De bouwheer toont dit aan mits ontwerptekening waarop het bereik wordt vermeld en de opbouw wordt verduidelijkt.</p>

70	<p>Indien mag verondersteld worden dat de installatie zo is uitgerust dat slechts 1 container terzelfdertijd zal branden, kunnen de brandbestrijdingsinstallaties zoals voorzien voor alleenstaande containers worden behouden. Het is aan de bouwheer of uitbater om dit aan te tonen.</p>
71	<p>Indien niet werd aangetoond dat een technisch incident geen gelijktijdige incident in meerdere container eenheid kan doen ontstaan dient een automatische en autonome sprinklerinstallatie met densiteit 12,3lpm/m<sup>2</sup> te worden. Deze dient te zijn ontworpen volgens NFPA13 of volgens gelijkwaardige internationale norm.</p> <p>Er worden ook een of meerdere koppeling DSP 70 voorzien teneinde bij wegvallen van de werking van het sprinkler pompsysteem, dit door middelen van de brandweer over te nemen. Hierbij rekening houdend met een werkdebiet van de brandweer van ongeveer 800 à 1000 lpm bij max 7 bar per aansluiting en het maximaal tegelijkertijd voorzien van 2 à 4 aansluitingen.</p>
72	<p>Ook indien kleinere tussenafstanden tussen containers dan eerder bepaald worden benut, dient een autonome en automatische sprinklerinstallatie zoals bepaald in art. 71 te worden voorzien.</p>
73	<p>In geval van groepen van containers mogen geen second life batterijen of cilindrische lithium-ion cellen worden benut.</p>
74	<p>Bij groepen van containers zijn de aansluitkoppelingen voor de droge deluge leidingen aanwezig of eventuele andere blussystemen, steeds ter hoogte van de brandweer toegangsweg geplaatst, op een locatie niet in het verlengde van de container of zijn openingen. (thv de ruimte tussen de containers). Deze koppelingen zijn voorzien van een instructiebord ivm hun gebruik, de gewenste druk en een verwijzing naar de container die ze bedienen. Deze koppelingen zijn tegen aanrijden beveiligd.</p>
75	<p>Er worden minstens 2 bovengrondse hydranten BH 100, conform de norm NBN S 21.019, voorzien.</p> <p>Dit aantal dient te worden verhoogd indien in de inrichting de afstand langsheen de berijdbare weg tot een hydrant groter is dan 80 m. Het doel is om op elke opstelplaats binnen de 80 m, over een dergelijke hydrant te kunnen beschikken.</p> <p>De voeding gebeurt rechtstreeks op het net van de openbare waterbedeling, door een leiding waarvan de minimale binnendiameter 150 mm bedraagt, hetzij in eigen beheer wanneer het openbare net dit debiet niet kan leveren.</p>

	<p>De aansluiting op het voedingsnet dient zodanig te zijn dat het maximum debiet onmiddellijk beschikbaar is bij gebruik van de hydranten.</p> <p>De kosten voor de installatie, het onderhoud, het jaarlijks testen en de signalering van de bovengrondse hydrant is en blijft ten laste van de uitbater/eigenaar en dit gedurende de levensduur</p>
<b>76</b>	De terreininrichting dient zodanig te zijn dat het terrein middels twee diametraal tegenover elkaar gelegen en onafhankelijke toegangswegen kan worden bereikt.
<b>77</b>	Nabij iedere toegang tot het bedrijfsterrein dient op een goed zichtbare plaats een informatie bord geplaatst te worden waarop de naam van het bedrijf, de aard van de activiteit, de aanwezige gevaren, de gegevens van de 2 verantwoordelijken vermeld staan dewelke 24/24 & 7/7 bereikbaar zijn en voldoende op de hoogte zijn van actuele stand van zaken in het bedrijf en eventueel andere wettelijk bepaalde gegevens.
<b>78</b>	Elke toegang is genummerd. Dit (poort)nummer is duidelijk visueel zichtbaar vanaf de openbare weg.

## ***Transformatoren in open lucht***

**79** Voor de minimale afstand van transformatoren tot gebouwen met brandbaar dielektrisch medium wordt verwezen naar bijlage 6 KB basisnormen.

En dit als telkens als volgt,

- voor transformatoren met een olie-inhoud lager dan 38 m<sup>3</sup>, de voorgeschreven afstand met een minimum van 1,5 m tot de wand.
- Voor transformatoren met een olie-inhoud groter dan 38m<sup>3</sup>, de voorgeschreven afstand wordt minimaal 8 m aangehouden tot de wand.

Hierbij wordt uitgegaan van een FM geattesteerd olie-medium. Zo niet wordt vanaf 2 m<sup>3</sup> olie-inhoud 8 m als minimum aangehouden. (Vrij naar (6)).

Ter herinnering rondom energy opslag containers of eenheden werd een vrije ruimte van 3 of 6 m gevraagd naargelang het respectievelijk voor containers in groepen of alleenstaande containers. En dit om de bereikbaarheid en incidentbestrijding door de brandweer mogelijk te maken. Hiervan wordt niet afgeweken.

Résistance au feu de la façade Brandweerstand van de gevel	% ouvertures sans résistance au feu % openingen zonder brandweerstand	Distance (en m) Afstand (m)
E <sub>I(i↔o) 60</sub>	0%	0
	0% ≤ % ouvertures/ openingen < 10 %	4
	10% ≤ % ouvertures/openingen < 15 %	8
	15% ≤ % ouvertures/openingen < 20 %	12
	≥ 20 % ouvertures/openingen	16
Pas de résistance au feu Geen brandweerstand  Ou/of < E <sub>I(i↔o) 60</sub>		16

**Tableau 4** – Distance intermédiaire minimale entre des bâtiments se faisant face en fonction du rayonnement

**Tabel 4** – Minimale tussenafstand tussen tegenoverstaande gebouwen in functie van straling

**80** Scheidingsafstand tussen aanpalende transformatoren



	<p>Minimale afstand tussen transformatoren onderling is 1,5m. Voor transformatoren met een olie-inhoud groter dan 38 m<sup>3</sup>, wordt minimaal 5 m aangehouden. Hierbij wordt uitgegaan van een FM geattesteerd olie-medium.</p> <p>Zoniet wordt vanaf 2 m<sup>3</sup> olie-inhoud 5 m als minimum aangehouden en 8 m wanneer de inhoud meer dan 2 m<sup>3</sup> bedraagt, 15 m indien meer dan 19 m<sup>3</sup> aanwezig is. (Vrij naar (6)).</p>
<b>81</b>	<p>Indien de voorgeschreven scheidingsafstanden tussen transformatoren niet gehaald worden dient een onafhankelijke brandbestendige scheidingswand, veelal betonnen scheidingswand, REI 120 tussen de transformatoren worden voorzien die 1 m horizontaal en verticaal boven de alle onderdelen van de transformator uit steekt.</p> <p>Als alternatief mag een automatische blusinstallatie bv watermist of sprinkler (met debiet 12 lpm/m<sup>2</sup>) worden voorzien telkens boven de transformator en de opvang locatie. De automatische systemen zijn aangebracht conform de geldende voorschriften en normen.</p>
<b>82</b>	<p>Onder elke oliegepulde transformator dient een brandbestendige opvangzone aanwezig te zijn, die de volledige inhoud van de transformator samen met minimaal 60 min werking van manuele of automatische blusmiddelen kan opvangen worden. De olie en bluswater wordt hierbij afgeleid naar een afbrandgoot of opvangput die op een afstand van de transformator ligt en afhellend is ingericht van naburige transformatoren, installaties of gebouwen. De lek en blusvloei-stof mag dus niet onder de transformator blijven staan, tenzij het opvangsysteem vlamdovend is.</p>

### ***Transformatoren in gebouwen of containers***

<b>83</b>	Het is aangewezen om batterijstockage en transformatoren fysiek van elkaar te scheiden. Bij containers is het aangewezen een losstaand transformatorhuis naast de unit te hebben ipv alles in 1 container te combineren, dit laat veiliger afschakelen en een eenvoudigere tussenkomst van de brandweer toe.
<b>84</b>	Het lokaal of de ruimte waarin de transformator aanwezig is, is bereikbaar vanaf buitenzijde van het gebouw en gelegen op de gelijkvloerse verdieping.
<b>85</b>	<p>De hoog/middenspanningscabine dient van alle andere lokalen gescheiden te zijn door wanden in metselwerk of beton of een bouwelement met EI 120.</p> <p>Alle doorgangen doorheen de wanden van het lokaal dienen brandwerend te zijn afgedicht. Eventuele binnendeuren dienen een EI<sub>1</sub> 60 uur te hebben, zelfsluitend te zijn en open te draaien in vluchtzin.</p>
<b>86</b>	Een blustoestel van minstens 5 kg CO <sub>2</sub> – ½ bluseenheid conform NBN EN 3-7 – dient voorzien aan de toegang van de hoogspanningscabine.
<b>87</b>	De aanwezigheid van elektrische spanning dient gesignaleerd te zijn ter hoogte van de toegang tot de hoogspanningscabine. De contactgegevens van de permanentie in geval van incident dienen duidelijk en weersbestendig ter hoogte van de toegang te zijn aangebracht.
<b>88</b>	Het lokaal of de cabine met de installatie voor hoogspanning dient voorzien te zijn van een aangepaste verluchting. Deze verluchting mond uit in openlucht en is afgekeerd van bebouwing of andere brandbare objecten.
<b>89</b>	De lokalen met transformatoren in gebouwen met bezetting dienen te zijn uitgerust met branddetectie.
<b>90</b>	Wanneer aanpalende ruimten met bezetting door de brand rookschade zouden kunnen ondervinden dient een RWA te worden voorzien in het hoogspanningslokaal. Deze RWA dient desgevallend te zijn voorzien van een aangepaste noodstroom.

<b>91</b>	<p>Indien de transformator gevuld is met een vloeistof, dient eronder een aangepaste vloeistofdichte en brandbestendige inkuiping voorzien die bij lek de diëlektrische vloeistof samen met minimaal 15 min (NFPA11 spill fire 6,5 lpm/m<sup>2</sup>) werking van manuele of automatische blusmiddelen opvangt. Als alternatief kan de transformatorolieopvang voorzien zijn van een vlamdovend rooster dat de brand in de opvangbak dooft.</p> <p>De uitstroom van lek- en blusvloeistof mag naar andere installatiedelen niet betrekken in de brand.</p>
<b>92</b>	<p>Indien in een lokaal meerdere transformatoren met een oliemedium van meer dan 380 l, bevat dan dient dit te zijn voorzien van automatische blusinstallatie adhv water/schuim sprinklers of watermist. (6)</p>

## **Geciteerde werken**

1. *NFPA 855 Standard for the installation of stationary energy storage systems, proposed edition.*  
s.l. : NFPA, 1st draft 9/05/18.
2. *Handreiking energie opslag systemen >25kwh LION.* s.l. : LIOGS, januari 2018.
3. *FM 5-33 Electrical energy storage systems.* s.l. : FM global - property loss prevention datasheets, January 2017.
4. *Final summary consolidated Edison BESS program rev 4.* s.l. : DNV-GL, 9 february 2017.
5. *IEC 62619 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications.*  
s.l. : IEC/TC 21/SC 21A, 2017.
6. *FM 5-4 Transformers.* s.l. : FM global - Property loss prevention data sheets, october 2017.
7. UL McMicken report 2020