



AIM ALFEN
INTEGRATED
MANAGEMENT
SYSTEM

PGS 37-1 Compliance TheBattery Elements

AIM-RD-ESS-1.02-TN-02

26-Sep-23 | Revision 0



ALFEN
POWER TO ADAPT

Document data

Rev.	Doel	Datum	Geïnitieerd	Nagekeken	Geverifieerd	Goedgekeurd
0	Approved	26-Sep-23				

Revisiebeheer

Revisie	Sectie	Aanpassing
---------	--------	------------

The reproduction, distribution and utilisation of this document, as well as the communication of its contents to other parties without explicit authorisation by Alfen N.V. or one of its affiliates, is strictly prohibited. © Alfen N.V.

Uncontrolled when printed and/or downloaded. Please confirm validity before use.

Inhoudsopgave

Pagina

Document data	2
Inhoudsopgave	3
1 Introductie	6
1.1 Reikwijdte	6
1.2 Doel	6
2 Afkortingen & Definities	7
2.1 Afkortingen	7
2.2 Definities	7
3 Referenties	8
3.1 AIM Documenten	8
3.2 Externe Documenten	8
4 Type EOS	9
4.1 TheBattery Elements	9
5 Risicobenadering	10
5.1 ALARP	10
5.2 Bronstrategie	11
5.3 Barrièrebenadering	11
6 Scenarios	12
7 Maatregelen	13
7.1 Referentietabel	13
7.1.1 MW1 - Zorgplicht basisveiligheid	16
7.1.2 M2 - Minimale veiligheidseisen EOS en energiedrager	16
7.1.3 M3 – Traceerbaarheid	17
7.1.4 M4 - Procedure omgang met mogelijk beschadigde energiedragers	17
7.1.5 M5 - Bescherming tegen omgevingsinvloeden	17
7.1.6 M6 - Plaatsing EOS	18
7.1.7 M7 - Koppelen EOS'en met energiedragers van verschillende soort	18
7.1.8 M8 – Klimaatbeheersing	19
7.1.9 M9 – Brandwerendheid	19
7.1.10 M10 - Brandwerendheid – doorvoeringen	20
7.1.11 M11 - Gestapelde EOS'en	21

7.1.12	M12 - Overkapping EOS	22
7.1.13	M27 - Locatiekeuze – windturbine	22
7.1.14	M29 - Fysieke afscherming – meerdere EOS'en	23
7.1.15	M30 - Eisen aan camerasysteem	23
7.1.16	M31 – Ingebruiknamekeuring	23
7.1.17	M33 - Monitoring EOS	24
7.1.18	M34 - Preventief afschakelen op basis van alarmeringen	25
7.1.19	M35 - Afschakelen op basis van detectie	26
7.1.20	M36 – Noodstopvoorziening	26
7.1.21	M37 - Verwijderen energiedrager na thermal runaway of brand	27
7.1.22	M38 - Toegang tot het EOS	27
7.1.23	M39 - Vervanging energiedrager	28
7.1.24	M40 - Actuele handleiding	28
7.1.25	M42 - Periodieke controle	29
7.1.26	M44 - Algemene documentatie-eisen – registratiesysteem	29
7.1.27	M45 - Algemene documentatie-eisen – bewaartermijn	30
7.1.28	M46 - Competentie-eisen conform NEN 3140	30
7.1.29	M47 - Instructie personeel	30
7.1.30	M48 - Bliksembeveiliging en beveiliging elektrotechnische installaties	31
7.1.31	M49 - Onderdelen bliksembeveiligingssysteem	31
7.1.32	M50 – Veiligheidsafstanden	31
7.1.33	M51 - Onderlinge veiligheidsafstanden – maximaal 6 EOS'en	32
7.1.34	M52 - Onderlinge veiligheidsafstanden - groot EOS-park	33
7.1.35	M53 - Veiligheidsafstanden – tussen EOS-parken	34
7.1.36	M55 - Voorkomen van brandpropagatie	35
7.1.37	M61 - Bereikbaarheid van het EOS	35
7.1.38	M63 - Toegankelijkheid EOS-park	35
7.1.39	M64 – Noodplan	36
7.1.40	M65 - Noodplan – beproeven	36
7.1.41	M66 - Pictogrammen EOS	37

Afbeeldingen

Figure 1 – The Battery Elements modules	9
Figure 2 - ALARP Principle	10

Tabellen

Table 1 - Afkortingen	7
Table 2 - Definities.....	7
Table 3 – AIM Documenten.....	8
Table 4 – Externe Documenten.....	8
Table 5 – Referentietabel	15

1 Introductie

Aan een EOS zijn diverse typen gevaren verbonden, zoals:

- Gevaren van het instabiel worden van de energiedrager
- Gevaren van het vrijkomen van het elektrolyt
- Elektrische gevaren

Het primaire gevaar verbonden aan het gebruik van lithium-houdende energiedragers is het kunnen optreden van een zogeheten thermal runaway.

Om deze gevaren het hoofd te bieden en een eenduidige benadering te bewerkstelligen is er een PGS-richtlijn gepubliceerd [201]. Het doel van deze PGS-richtlijn is om vast te leggen met welke maatregelen de risico's van lithium-houdende energieopslagsystemen te beheersen zijn. Deze maatregelen zijn gebaseerd op een risicobenadering die uitgaat van scenario's die zich voor kunnen doen.

1.1 Reikwijdte

Het document is van toepassing voor Alfen medewerkers, opdrachtgevers en belanghebbenden.

1.2 Doel

Het doel van dit document is om inzicht te geven op welke wijze TheBattery Elements voldoet aan de huidige PGS 37-1 richtlijn, namelijk versie 0.2 (JUL-23).

2 Afkortingen & Definities

2.1 Afkortingen

Afkorting	Omschrijving
AIM	Alfen Integrated Management system
PGS	Publicatie Gevaarlijke stoffen
EOS	Energie Opslag Systeem
WBDBO	Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag

Table 1 - Afkortingen

2.2 Definities

Definitie	Omschrijving
Thermal Runaway	Een proces dat wordt versneld door verhoogde temperatuur, waarbij op zijn beurt energie vrijkomt die de temperatuur verder verhoogt.
Energie Opslag Systeem	EOS'en bestaande uit lithium-houdende oplaadbare energiedragers die (in groepen) elektrisch met elkaar zijn verbonden met een totaal opgesteld vermogen in een ruimte van meer dan 20 kWh (PGS 37-1)

Table 2 - Definities

3 Referenties

3.1 AIM Documenten

Ref.	Document Titel	AIM Document Nummer	Extern Document Nummer
[101]	QHSE (Design) Risk Management	AIM-QHSE-2.07-02-WI-01	
[102]			

Table 3 – AIM Documenten

3.2 Externe Documenten

Ref.	Document Titel	Alfen Document Nummer	Extern Document Nummer
[201]	Lithium houdende energiedragers: Energie Opslag Systemen – EOS – Richtlijn voor de veilige opslag van elektriciteit in Energie Opslag Systemen		PGS 37-1
[202]			

Table 4 – Externe Documenten

4 Type EOS

TheBattery Elements wordt beschouwd als een *“Typical 3: EOS-park met niet-betreedbare behuizingen in de openlucht”*. Hiermee wordt bedoeld dat in deze opstelling er geen gebruik gemaakt van containers met daarin rekken met energiedragers. De niet-betreedbare behuizing van de typical 3 EOS is specifiek ontwikkeld voor de energiedrager. De energieconversiesystemen zijn ondergebracht in een andere behuizing.

Kenmerken zijn dus:

- Stationair opgesteld EOS,
- Opgesteld in een speciaal voor het EOS bedoelde niet-betreedbare behuizing,
- Meerdere gekoppelde EOS'en.

Dit type EOS kan worden toegepast in bijvoorbeeld als netstabilisatie of arbitrage in het elektriciteitsnet.

4.1 TheBattery Elements

TheBattery Elements is een industrieel en modulier ontwerp voor >1 MW energieopslagoplossingen. Het Energie Opslag Systeem (EOS) wordt geleverd in modulaire bouwblokken voor buiten met onderstaande hoofdcomponenten:

- De batterijrekken;
- De omvormer(s);
- De schakel- en controlapparaatkast(en);
- De MV/LV-transformator(en);
- De middenspanningsschakelaars (MV);
- De DC verdeelkast (optioneel)



Figure 1 – The Battery Elements modules

5 Risicobenadering

De risicobenadering van Alfen is gebaseerd op de volgende principes:

5.1 ALARP

Alfen hanteert de ALARP-benadering (As Low As Reasonable Practicable). Het concept van "redelijkerwijs uitvoerbaar" vormt de kern van veel gezondheids- en veiligheidssystemen. Het is een belangrijk onderdeel van de algemene taken van de Arbeidsomstandighedenwet in Nederland en vele reeksen gezondheids- en veiligheidsvoorschriften met betrekking tot het bovengenoemde.

De Nederlandse Arbowetgeving, de 'Arbeidsomstandigheden' wet, geeft aan dat risico's tot een minimum moeten worden beperkt, maar rekening houdend met het 'redelijkheid en billijkheid'-principe dat wordt toegepast op alle Nederlandse wetgeving.

ALARP gaat over het afwegen van het risico tegen de opoffering die nodig is om het verder te verkleinen. De beslissing wordt gewogen in het voordeel van veiligheid en gezondheid, omdat wordt aangenomen dat de verantwoordelijke partij de risicobeperkende maatregel moet uitvoeren. Om te voorkomen dat deze buiten proportionele offers moet brengen, moet de verantwoordelijke kunnen aantonen dat het absoluut niet in verhouding staat tot de voordelen van risicovermindering die zouden worden bereikt.

Het ALARP-principe kan als volgt worden geïllustreerd:

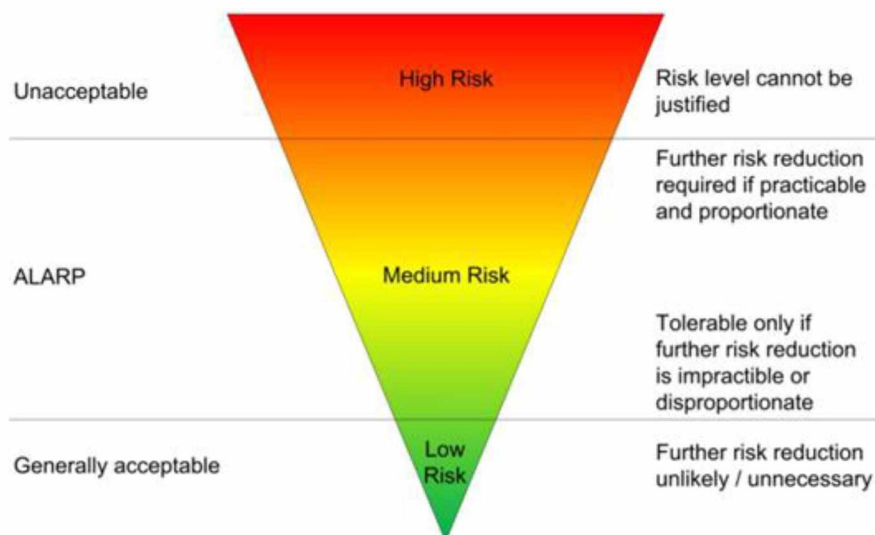


Figure 2 - ALARP Principle

5.2 Bronstrategie

Risicobeperkende maatregelen die in dit document zijn opgenomen, volgen de bronstrategie:

Bij het beheersen van risico's is eliminatie de meest effectieve oplossing en PBM de minst effectieve. De bronstrategie is daarom:

1. Eliminatie / Vervanging Elimineer of vervang het risico door een minder gevaarlijke methode / materiaal.
2. Isolatie Isoleer het risico van personen om blootstelling aan het risico te voorkomen.
3. Engineering / Procedurele beheersing De beheersing van risico's wordt behandeld per werkmethode / procedure
4. Instructie/training Geef instructie en training hoe om te gaan met het risico
5. Collectieve bescherming Zorg voor bescherming die voor iedereen beschikbaar is.
6. Individuele bescherming (PBM) Bescherm het individu bij blootstelling

5.3 Barrièrebenadering

Bovenstaande bronstrategie is een voorbeeld van de barrièrebenadering die binnen Alfen wordt toegepast voor de operationele en technische veiligheid van TheBattery Elements.

6 Scenarios

De scenario's uit de PGS 37-1 versie 0.2 (JUL-23) zijn als volgt toegepast binnen TheBattery Elements:

PGS 37-1 referentie		Versie 0.2 (JULI-2023)
Oorzaakscenario's		
S1		Fabricage of montagefout energiedragers
S2		Beschadiging van de energiedrager doordat deze uit ophanging geraakt
S3		Kortsluiting door water of technische gebreken
S4		Blikseminslag
S5		Fouten ontstaan door het laadproces (laden en ontladen). In een EOS kunnen meerdere EOS'en van verschillende fabrikanten gekoppeld worden waardoor kans op optreden van dit scenario groter is
S6		Veroudering
S7		Mechanische impact van buitenaf. In een dergelijk EOS-park is er een grotere kans dat er hijsactiviteiten en verkeer rond een EOS zijn. Doordat de EOS'en op een park gekoppeld zijn, kan de impact, bijvoorbeeld van een vallend rotorblad van een windturbine, op één EOS leiden tot kortsluitstroom naar de aangesloten EOS'en met een mogelijke verdere escalatie tot gevolg
S8		Niet van toepassing op TB Elements (typical 3)
S9		Externe aanstraling (brand). Begroeiing op een dergelijk EOS-park kan dienen als aanvullende brandoorzaak of kan leiden tot een hogere brandlast rond een EOS
S10		Hoge of lage temperatuur in de EOS
S11		Verkeerde behandeling
S12		Vandalisme. Afwijkend van de basistypical geldt voor een park met meerdere EOS'en dat het park beveiligd moet worden tegen vandalisme en niet alleen het EOS zelf
Gevolgscenario's		
S13		Brand in energiedrager
S14		Drukopbouw of explosie binnen energiedrager (energiedragermodule)
S15		Explosie in EOS installatie – ontsteking van vrijkomende gassen
S16		Hogetemperatuur opbouw
S17		Escalatie van brand naar andere energiedragers of energiedragermodules
S18		Drukopbouw binnen het EOS
S19		Escalatie naar omgeving. In geval van een dergelijk EOS-park wordt onder escalatie naar de omgeving ook escalatie naar de andere EOS'en op het park verstaan
S20		Vrijkomen van gevaarlijke stoffen

7 Maatregelen

De maatregelen uit de PGS 37-1 versie 0.2 (JUL-23) zijn als volgt toegepast binnen TheBattery Elements.

7.1 Referentietabel

PGS 37-1 referentie	Versie 0.2 (JULI-2023)	Toelichting
Basisveiligheid		
MW1	Zorgplicht basisveiligheid	
Constructie & Installatie		
M2	Minimale veiligheidseisen EOS en energiedrager	
M3	Traceerbaarheid	
M4	Procedure omgang met mogelijk beschadigde energiedragers	
M5	Bescherming tegen omgevingsinvloeden	
M6	Plaatsing EOS	
M7	Koppelen EOS'en met energiedragers van verschillende soort	
M8	Klimaatbeheersing	
Overige maatregelen over ontwerp en constructie		
M9	Brandwerendheid	
M10	Brandwerendheid – doorvoeringen	
M11	Gestapelde EOS'en	
M12	Overkapping EOS	
M13	Brandwerendheid – aanvullende eis in pandig EOS	Niet van toepassing op TB Elements (geen in pandige plaatsing)
M14	Compartimentering in pandig EOS	Niet van toepassing op TB Elements (geen in pandige plaatsing)
M15	Brandwerendheid energiedragercompartiment – hybride EOS	Niet van toepassing op TB Elements (geen hybride EOS)
M16	Compartimentering EOS	Niet van toepassing op TB Elements (geen betreedbare EOS)
M17	Verbod op leidingen door EOS-ruimte	Niet van toepassing op TB Elements (geen in pandige plaatsing)
M18	Integriteit EOS	Niet van toepassing op TB Elements (niet betreedbaar)

M19	Ventilatiesysteem	Niet van toepassing op TB Elements (geen inbandige plaatsing, niet betreedbaar)
M20	Ventilatiesysteem – inbandig EOS	Niet van toepassing op TB Elements (geen inbandige plaatsing, niet betreedbaar)
M21	Noodventilatie	Niet van toepassing op TB Elements (geen inbandige plaatsing, niet betreedbaar)
M22	Locatiekeuze en aanrijdbeveiliging	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 1)
M23	Locatiekeuze en aanrijdbeveiliging – mobiel EOS	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 4)
M24	Locatiekeuze en aanrijdbeveiliging – inbandig EOS	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 6)
M25	Locatiekeuze – vluchtweg verblijfsgebouw	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 5)
M26	Locatiekeuze – bedrijfsterrein	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 1,4 en 6)
M27	Locatiekeuze – windturbine	
M28	Beveiliging tegen onbevoegden	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 1 en 4)
M29	Fysieke afscherming – meerdere EOS'en	
M30	Eisen aan camerasysteem	
Gebruik van het EOS		
M31	Ingebruiknamekeuring	
M32	Gasdetectie (koolstofmonoxide (CO) en waterstof (H ₂))	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 1,2,5 en 6)
M33	Monitoring EOS	
M34	Preventief afschakelen op basis van alarmeringen	
M35	Afschakelen op basis van detectie	
M36	Noodstopvoorziening	
M37	Verwijderen energiedrager na thermal runaway of brand	
M38	Toegang tot het EOS	
Onderhoud, keuring, documentatie en training		
M39	Vervanging energiedrager	
M40	Actuele handleiding	
M41	Ventilatiesysteem – controle en onderhoud	Niet van toepassing op TB Elements (geen inbandige plaatsing, niet betreedbaar)
M42	Periodieke controle	
M43	Controle mobiel EOS na plaatsing	Niet van toepassing op TB Elements (geen mobiel systeem)

M44	Algemene documentatie-eisen – registratiesysteem	
M45	Algemene documentatie-eisen – bewaartermijn	
M46	Competentie-eisen conform NEN 3140	
M47	Instructie personeel	
Veiligheid		
M48	Bliksembeveiliging en beveiliging elektrotechnische installaties	
M49	Onderdelen bliksembeveiligingssysteem	
M50	Veiligheidsafstanden	
M51	Onderlinge veiligheidsafstanden – maximaal 6 EOS'en	
M52	Onderlinge veiligheidsafstanden - groot EOS-park	
M53	Veiligheidsafstanden – tussen EOS-parken	
M54	Onderlinge veiligheidsafstanden – inpandige EOS'en	Niet van toepassing op TB Elements (geen inpandige plaatsing, niet betreedbaar)
M55	Voorkomen van brandpropagatie	
M56	Bluswataeraansluiting	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 1,2 en 4)
M57	Brandbeheerssysteem	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 5 en 6)
M58	Eisen UPD	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 5 en 6)
M59	Vijfjaarlijkse beoordeling UPD	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 5 en 6)
M60	Bewaren gegevens UPD	Niet van toepassing op TB Elements (eis alleen voor typical 5 en 6)
M61	Bereikbaarheid van het EOS	
M62	Bereikbaarheid – inpandig EOS	Niet van toepassing op TB Elements (geen inpandige plaatsing, niet betreedbaar)
M63	Toegankelijkheid EOS-park	
M64	Noodplan	
M65	Noodplan – beproeven	
M66	Pictogrammen EOS	
M67	Markering hybride EOS	Niet van toepassing op TB Elements (geen hybride EOS)

Table 5 – Referentietabel

7.1.1 MW1 - Zorgplicht basisveiligheid

Er is een basisveiligheidsniveau aanwezig dat bestaat uit:

- beschermende maatregelen die volgens wet- en regelgeving standaard bij de activiteiten nodig zijn;
- maatregelen die volgens bewezen en geaccepteerde goede praktijken niet weg te denken zijn. Dit zijn maatregelen voor ontwerp, constructie, in bedrijf nemen, gebruik, onderhoud of modificatie, inspectie en uit bedrijf nemen;
- good housekeeping. Dit is een begrip dat staat voor de algemene zorg bij, netheid en orde van een activiteit of een bedrijfsonderdeel. Good housekeeping is een belangrijke factor bij het voorkomen van gevaarlijke situaties. Er wordt van uitgegaan dat een bedrijf deze zaken op orde heeft, zoals ook is beschreven in de zorgplichtartikelen van de Omgevingswet en de Arbeidsomstandighedenwet;
- maatregelen goed vakmanschap. Dit staat voor vaardigheden van werknemers om kwalitatief goed werk te leveren, en daarbij veilig en gezond te werken.

TOELICHTING

De scenario's in deze PGS zijn gebaseerd op deze basisveiligheid. Deze maatregelen zijn een eerste 'line of defense' om te voorkomen dat relatief kleine incidenten zich ontwikkelen tot grote incidenten.

Reactie:

Alfen heeft een bedrijfsbeheerssysteem wat voldoet aan de eisen van ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001:2015, ISO 50001:2018 en ISO 27001:2013 om zo te voldoen zorgplichtartikelen van de Omgevingswet en de Arbeidsomstandighedenwet.

7.1.2 M2 - Minimale veiligheidseisen EOS en energiedrager

Het EOS, inclusief de energiedragers, moet ten minste voldoen aan de minimale veiligheidseisen zoals:

- overstroombeveiliging;
- kortsluitbeveiliging;
- overtemperatuurbeveiliging;
- overspanningsbeveiliging;
- drukontlasting.

EOS'en die voldoen aan IEC 62933-5-2 (EOS als geheel) en NEN-EN-IEC 62619 (energiedragers) voldoen aan deze minimale veiligheidseisen.

Het EOS moet, waar van toepassing, tevens ontworpen worden conform NEN 1010 of gelijkwaardig. Hierbij moet extra aandacht besteed worden aan de kortsluitstroomberekeningen en beveiligingen van de batterijspanningsrail.

TOELICHTING

Energiedragers hebben hoge kortsluitstromen. Bij het parallel aansluiten van energiedragers zal de maximale kortsluitstroom verhoogd worden. De gebruikte beveiligingen moeten geschikt zijn voor kortsluitstromen die maximaal op kunnen treden. Dit moet goed onderbouwd worden met berekeningen en/of simulaties.

Reactie:

TB Elements is voorzien van de geëiste beveiligingen. De toegepaste batterijen voldoen aan de IEC 62619. Bij het ontwerp wordt waar van toepassing gebruik gemaakt van de NEN-1010. De gebruikte overstroombeveiligingen (zekeringen) zijn geschikt voor kortsluitstromen die maximaal op kunnen treden. Dit is onderbouwd met berekeningen, simulaties en testen.

7.1.3 M3 – Traceerbaarheid

De energiedrager die ingebouwd wordt in het EOS moet zodanig geïdentificeerd zijn (bijvoorbeeld voorzien zijn van een serienummer, productienummer of productiedatum) dat in geval van het terugroepen van een defecte energiedrager een terugroepactie (recall) ondernomen kan worden.

TOELICHTING

Doel is dat van een EOS geregistreerd is welke energiedrager in welk EOS is ingebouwd, en waar het EOS geplaatst is.

Op de locatie van een mobiel EOS moet alleen een situatietekening beschikbaar zijn waarop het EOS is weergegeven.

Reactie:

De energiedrager heeft een uniek productnummer wat wordt geregistreerd zodat in geval van het terugroepen van een defecte energiedrager een terugroepactie (recall) ondernomen kan worden

7.1.4 M4 - Procedure omgang met mogelijk beschadigde energiedragers

De installatieverantwoordelijke van het EOS moet beschikken over een procedure, beschikbaar gesteld door de leverancier, voor de omgang met mogelijk beschadigde energiedragers.

In de procedure worden zaken behandeld zoals melden, isoleren, identificeren, opslag (conform [PGS 37-2](#)), veilig afvoeren enz.

Reactie:

Relevante procedure kan tijdens project met installatieverantwoordelijke worden gedeeld

7.1.5 M5 - Bescherming tegen omgevingsinvloeden

Het EOS moet bestemd zijn voor de gebruiksomstandigheden. De kritische onderdelen in het EOS moeten beschermd zijn tegen binnendringen van water, stof, enz. Dit kan bijvoorbeeld bereikt worden door een passende IP-classificatie.

TOELICHTING

IP-classificatie (ingress protection) geeft de beschermingsgraad van behuizingen of andere objecten aan tegen binnendringen van water, stof enz. Zodat de kritische onderdelen van de energiedrager niet in aanraking kunnen komen met water/vocht.

Reactie:

Alle gebruikte onderdelen van TheBattery Elements zijn voldoende beschermd (ten minste IP54) tegen het binnendringen van vocht en stof, zodat de kritische onderdelen van de energiedrager niet in aanraking kunnen komen met water/vocht.

7.1.6 M6 - Plaatsing EOS

Een nieuw EOS is zo geplaatst dat het beschermd is tegen externe invloeden, rekening houdend met de plaatselijke omstandigheden. Externe invloeden zijn bijvoorbeeld optrekkend vocht, instromend water, enz.

Het EOS moet op een stabiele ondergrond geplaatst zijn. Hierbij moet rekening gehouden worden met het maximale totaalgewicht inclusief eventueel het vullen met water bij calamiteiten wanneer van toepassing.

TOELICHTING

Bij bijvoorbeeld plaatsing van een stationair EOS buitendijks is het EOS beschermd tegen mogelijk instromend water. Hierbij gaat het om plaatsing in de uiterwaarden van een rivier of in een zeehaven waarbij de kades kunnen overstromen in geval van springtij. Deze bescherming kan bijvoorbeeld worden bereikt door plaatsing van het EOS op een terp of een bouwkundige verhoging. Daarbij wordt rekening gehouden met de hoogste waterstand zoals deze in de afgelopen 20 jaar is gemeten.

De bescherming kan ook worden bereikt door de bouw van een EOS in een waterdichte behuizing waarbij toegang van bovenaf plaatsvindt. Het EOS is dan tegen de zijwaartse druk van het water bestand.

Een EOS kan ook onder water komen te staan als gevolg van een calamiteit (dijkdoorbraak). Dit geldt niet alleen ter plaatse van de zeewering maar ook langs de rivieren. De noodzaak om hiermee rekening te houden is sterk afhankelijk van de kans op een dergelijke calamiteit en de noodzakelijke dan wel gewenste bedrijfszekerheid.

Een EOS in een kelder of op de begane grond van een gebouw is zo ontworpen dat bij een hevige regenbui de bouwkundige ruimte niet vol of gedeeltelijk vol kan lopen.

Reactie:

Bij de bepaling van de locatie van de EOS zal de opdrachtgever rekening moeten houden met deze maatregel. Eventuele aanvullende maatregelen kunnen met Alfen overlegd worden op project specifieke basis.

7.1.7 M7 - Koppelen EOS'en met energiedragers van verschillende soort

Bij het koppelen van EOS'en met energiedragers van verschillende soort moet een passende omvormer gebruikt worden tussen gemeenschappelijke bus (AC of DC) en de verschillende soorten energiedragers. De combinatie van BMS en omvormers moet aantoonbaar overbelasting voorkomen (vermogensreductie en indien nodig afschakelen).

TOELICHTING

'Verschillende soorten' betreft niet alleen de chemie, maar ook andere typen binnen een chemie of energiedragers met een verschillende conditie (state of health).

Reactie:

TheBattery Elements bestaat uit energiedragers met dezelfde chemie, en in het geval dat in de toekomst mogelijk energiedragers met een andere State of Health worden gecombineerd dan zullen extra maatregelen genomen worden om overbelasting te voorkomen.

7.1.8 M8 – Klimaatbeheersing

Er moet voor gezorgd worden dat in het EOS:

- overmatige condensvorming voorkomen wordt en dat vrijkomend vocht op doelmatige wijze afgevoerd wordt;
- de temperatuur in het energiedragercompartiment binnen de specificaties blijft van de fabrikant; hierbij wordt bedoeld voorkomen van een temperatuur waarbij een thermal runaway kan ontstaan.

Het EMS moet het klimaat in het EOS tijdens gebruik monitoren (directe link met klimaatbeheersing of met eigen sensoren).

Wanneer isolatie van het EOS wordt toegepast als onderdeel van de temperatuurbeheersing, moet deze voor nieuwe EOS'en voldoen aan brandklasse A1 of A2 conform NEN-EN 13501-1 of gelijkwaardig.

TOELICHTING

Klimaatbeheersing binnen het EOS is noodzakelijk. Dit kan bijvoorbeeld bereikt worden met een klimaatbeheersingssysteem, waarbij lucht- of vloeistofkoeling toegepast mag worden, of een combinatie daarvan. Naast de koeling en de verwarming van de unit moet gezorgd worden voor een functionele ontvochtiging.

Condensatie op plekken waar het een veiligheidsrisico kan geven (bijvoorbeeld BMS-printplaten) moet voorkomen worden.

Reactie:

Elk TheBattery Elements batterijrek is voorzien van een klimaatbeheersingssysteem dat de temperatuur van de batterijcellen beheerst, het EMS monitort de interne temperaturen. Het klimaatbeheersingssysteem in combinatie met isolatiemateriaal zorgt ervoor dat de luchtvochtigheid binnen de specificaties wordt gehouden. Het gebruikte isolatie materiaal is 60 minuten brandwerende rockwool en is gecertificeerd conform UL723, dit is gelijkwaardig aan EN 13501-1 brandklasse A1.

7.1.9 M9 – Brandwerendheid

De brandwerendheid, bepaald volgens NEN 6069, tussen het EOS en de begrenzing van de locatie, een ander bouwwerk, niet zijnde een EOS, dat tot de locatie behoort, of andere brandbare objecten moet ten minste 60 min bedragen, tenzij anders bepaald.

Voor de brandwerendheid moeten de volgende criteria van NEN 6069 worden aangehouden:

- 'R' voor draagconstructies zowel onder, boven als ten behoeve van de opslag zelf;
- 'REI' voor dragende wanden en vloeren;

- 'RE' voor daken
- 'EI' voor niet-dragende wanden;
- 'EI1' voor deuren.

Brandwerendheid kan, met uitzondering van in pandige EOS'en, ook gerealiseerd worden door afstanden, zie [M50](#).

De behuizing van het EOS moet bestaan uit brandklasse A bouwmaterialen.

Een EOS van typical 1 t/m 3 die een brandpropagatietest, bijvoorbeeld op basis van NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL9540A, succesvol heeft doorstaan hoeft niet te voldoen aan deze maatregel.

TOELICHTING

Brandwerendheid gaat over wanden of deuren of andere delen van een constructie. Het geeft aan hoelang een deel van een constructie een brand kan tegenhouden. De brandwerendheid wordt uitgedrukt in aantal minuten. NEN 6069 beschrijft hoe de brandwerendheid wordt bepaald.

Reactie:

The Battery elements voldoet aan de UL9540A en hoeft derhalve niet aan deze maatregel te voldoen.

De metalen wanden van TheBattery Elements batterijrekken zijn aan alle zijden voorzien van 60 minuten brandwerende rockwool, het rack als geheel is niet getest en niet gecertificeerd op 60 minuten brandwerendheid conform de NEN 6068 en NEN 6069.

7.1.10 M10 - Brandwerendheid – doorvoeringen

Doorvoeringen van kabels, leidingen en kanalen door een brandwerende scheidingsconstructie mogen geen afbreuk doen aan de brandwerendheid van die constructie. Afdichtingen voor doorvoeringen moeten voldoen aan NEN-EN 1366-3.

Een ventilatiekanaal door een brandwerende scheidingsconstructie is voorzien van een brandklep.

Indien dit niet mogelijk is, moet het ventilatiekanaal voldoen aan NEN-EN 1366-1:2014+A1:2020.

Afdichtingen voor doorvoeringen worden ten minste jaarlijks gecontroleerd en zo nodig hersteld.

Een EOS van typical 1 t/m 3 die een brandpropagatietest, bijvoorbeeld op basis van NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL 9540A, succesvol heeft doorstaan, hoeft niet te voldoen aan deze maatregel.

TOELICHTING

Bij een scheidingsconstructie met een brandwerendheid moeten de doorvoeringen aan beide zijden van de scheidingsconstructie zo zijn afgewerkt dat de vereiste brandwerendheid is gewaarborgd.

In het ventilatiekanaal bestemd voor de afvoer van giftige gassen vanuit het EOS mag geen brandklep zijn aangebracht. Bij een gemeten CO-concentratie boven de alarmeringsdrempel moet de afzuiginstallatie werken conform de in deze richtlijn gestelde eisen. Het betreft een specifiek voor dit doel aangebracht ventilatiesysteem (gescheiden van de overige mechanische ventilatiesystemen). Aan de verticale brandwerendheid mag echter geen afbreuk worden gedaan. Zo nodig wordt het kanaal 60 min brandwerend uitgevoerd.

Reactie:

Zie reactie op M9 Brandwerendheid

7.1.11 M11 - Gestapelde EOS'en

Bij een EOS-park (containers) is direct op elkaar stapelen (koud stapelen) niet toegestaan.

Voor een typical 3-EOS is direct op elkaar stapelen mogelijk tot een maximale hoogte van 4,5 m, gerekend vanaf de opstelvloer tot de bovenzijde van het bovenste EOS. Bij direct stapelen moet de behuizing van het onderste EOS bestand zijn tegen de mechanische belasting en moeten de behuizingen onderling zijn gezekeerd.

Een meerlaagse opstelling hoger dan 4,5 m is mogelijk indien de EOS'en door een bouwkundige scheidingsconstructie van elkaar zijn gescheiden. Hierbij geldt een maximum van twee lagen, inclusief het EOS op het maaiveld. De verticale afstand tussen de bovenzijde van het EOS en de onderzijde van de horizontale balken van de scheidingsconstructie bedraagt ten minste 30 cm.

De scheidingsconstructie alsmede de ondersteunende draagconstructie hebben een brandwerendheid van ten minste 60 min. De draagconstructie is tegen aanrijding beschermd.

Alle EOS'en moeten een brandpropagatietest, bijvoorbeeld op basis van NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL 9540A, succesvol hebben doorstaan.

Voor gestapelde EOS'en moeten de horizontale afstanden uit [M50](#), [M51](#) en [M52](#) vermenigvuldigd worden met een factor 1,5.

TOELICHTING

Toelichting 1: De beperking ten aanzien van containers van een EOS-park (koud stapelen) geldt ook voor containers waarin uitsluitend lithium-houdende energiedragers zijn aangebracht, tenzij deze als niet-betreedbaar zijn uitgevoerd. In de praktijk zal stapeling veelal niet mogelijk zijn gelet op de (standaard) afmetingen van containers. Indien op eenzelfde locatie zowel betreedbare als niet-betreedbare containers zijn geplaatst, gelden de stapelbeperkingen voor alle containers.

Toelichting 2: Bij het bepalen van de maximale hoogtemaat bij direct stapelen worden uitmondingen van bijvoorbeeld een mechanisch ventilatiesysteem niet meegerekend. Hiervan zou sprake kunnen zijn wanneer het afvoerkanaal aan de zijwand is gemonteerd. De tussenruimte van 30 cm is noodzakelijk om een EOS te kunnen koelen door hulpdiensten in geval van een (dreigende) calamiteit. De maatvoering tot de onderzijde van de horizontale draagelementen voorkomt barrièrewerking. De nettoruimte tot de scheidingsconstructie (onderzijde vloer) zal daardoor over een groot deel van het oppervlak veel ruimer zijn. Bij een betonnen constructie moet de betondekking ten minste 35 mm bedragen om de effecten van hittestraling te beperken. De uiteindelijke dimensionering en betonkwaliteit is de verantwoordelijkheid van de constructeur.

Toelichting 3: Voor afwijkende draagconstructies zonder balken (bijvoorbeeld paddenstoel kolommen) geldt maatvoering in overleg met het bevoegd gezag. Bij paddenstoelkolommen geldt in ieder geval de maatvoering ter plaatse van de verdikking van de bovenliggende betonvloer.

Toelichting 4: De opstellingseisen bij typical 3 (clustering) gelden ook voor de, op de scheidingsconstructie geplaatste, behuizingen.

Reactie:

Beoordelen indien van toepassing. De gebruikte onderdelen voor TB Elements kunnen niet zonder een aanvullende constructie gestapeld worden.

7.1.12 M12 - Overkapping EOS

Een overkapping over een EOS moet aan alle zijden open zijn en bestaan uit onbrandbaar materiaal. Tussen de onderzijde van de overkapping en de bovenzijde van het EOS (behuizing) moet er een tussenruimte van ten minste 3 m zijn. De afstand tussen de bovenzijde van het EOS en de overkapping moet zo zijn gekozen dat de worplengte van een waterstraal die bedoeld is om te koelen, de betrokken EOS ook daadwerkelijk kan bereiken.

De draagconstructie van de overkapping heeft een brandwerendheid van 60 min. De draagconstructie is tegen aanrijding beschermd.

Een overkapping met een oppervlak van meer dan 1 000 m² is gecompartmenteerd. Elk compartiment beslaat maximaal een oppervlak van 1 000 m². De overkappingen (buitenranden) liggen, met het oog op het voorkomen van brandoverslag en bereikbaarheid in geval van brandbestrijding, ten minste 5 m uit elkaar. De stroken tussen de overkappingen (verticale projectie) zijn vrij van energiedragerbehuizingen en andere obstakels.

TOELICHTING

Toelichting 1: Een overkapping mag een brandweeroptreden niet negatief beïnvloeden en voldoet constructief aan de eisen van het Besluit bouwwerken leefomgeving. De draagconstructie is berekend op optredende wind-, hemelwater- en sneeuwbelastingen.

Toelichting 2: Bij het ontwerpen van een overkapping moet rekening worden gehouden met het kunnen vervangen van een batterijbehuizing nadat de overkapping is geplaatst. Indien een energiedragerbehuizing, vanwege omvang en/of gewicht, niet met een vorkheftruck verwijderd en geplaatst kan worden, moet de vrije hoogte zo zijn bemeten dat deze handelingen met een kraan kunnen worden uitgevoerd.

Toelichting 3: Een niet-betreedbaar EOS in de openlucht kan een groot areaal beslaan. Dit geldt ook voor een groot energieopslagpark. In het kader van grondschaarste en de energietransitie ligt meervoudig ruimtegebruik voor de hand. Het overkappen van het terrein biedt ruimte voor het grootschalig toepassen van PV-panelen.

De overkapping en de aangebrachte PV-panelen kunnen ook in brand raken en daarmee risicoverhogend voor het EOS zijn. De maatregel is erop gericht om de kans op een thermal runaway als gevolg van externe factoren niet te doen toenemen.

Voor de PV-installatie moet een Programma van Eisen zonnestroominstallaties (PvE z) opgesteld worden. Dit PvE z moet voor aanleg worden beoordeeld en jaarlijks worden geïnspecteerd door een SCIOS Scope 12-gecertificeerde inspectie-instelling.

Reactie:

Beoordelen indien van toepassing.

7.1.13 M27 - Locatiekeuze – windturbine

Een buiten opgesteld EOS binnen de 10⁻⁶ per jaar plaatsgebonden risicocontour van een windturbine is voldoende bestand tegen ijsval en ijsafslag.

TOELICHTING

Wanneer dit risico niet aanwezig is, bijvoorbeeld doordat de windturbines zijn voorzien van preventieve maatregelen tegen ijsvorming (o.a. warmtelint in turbinebladen), zijn maatregelen aan het EOS zelf mogelijk niet noodzakelijk.

Reactie:

Indien dit het geval is, dan verzoekt Alfen aan de opdrachtgever om aan te geven of er op basis van bovenstaande risico op ijsval en ijsafslag is, indien ja, wat de eigenschappen van mogelijke ijsval/ijsafslag is (grootte van stukken ijs, valhoogte, snelheid, eventuele norm, etc). Vaak zal het ijsval en ijsafslag risico ook in de afgegeven vergunning meegenomen zijn. In de meeste gevallen zal de turbine of niet in productie mogen wanneer er ijsvorming optreedt en dus gepauzeerd blijven staan of er wordt een bepaalde gevarezone gehanteerd en moet de turbine gestopt worden als de wind richting de gondel in de gevarezone draait. Op basis van deze info kan Alfen kijken of er eventueel extra maatregelen nodig zijn.

7.1.14 M29 - Fysieke afscherming – meerdere EOS'en

Wanneer sprake is van de opstelling van meer dan twee buiten opgestelde EOS'en, in de directe nabijheid van elkaar, is een fysieke afscheiding, zoals bedoeld in [M28](#), rondom het energiepark altijd vereist.

Aanvullend kan sprake zijn van cameratoezicht.

Reactie:

Afhankelijk van de scope zal deze maatregel door opdrachtgever of opdrachtnemer ingevuld moeten worden.

7.1.15 M30 - Eisen aan camerasysteem

Wanneer een camerasysteem wordt toegepast, zie [M29](#) en [M63](#), dan moet het camerasysteem buiten normaal bereik van derden blijven. In geval van vandalisme of storingen moet de camera binnen 48 h zijn hersteld of vervangen.

Reactie:

Afhankelijk van de scope zal deze maatregel door opdrachtgever of opdrachtnemer ingevuld moeten worden.

7.1.16 M31 – Ingebruiknamekeuring

Een nieuw EOS mag pas in gebruik worden genomen nadat een ingebruiknamekeuring heeft plaatsgevonden waarbij het correct functioneren van alle systemen en beveiligingen zoals beschreven in deze PGS is gecontroleerd.

In geval van een EOS-park (typical 2 en 3) moet ook het samenstel van de EOS'en gecontroleerd worden voor ingebruikname.

Bovenstaande moet worden geborgd door een kwaliteitsmanagementsysteem dat voldoet aan de eisen van NEN-EN-ISO 9001 of hieraan gelijkwaardig.

TOELICHTING

Toelichting 1: Uitgangspunt is dat voor het EOS in gebruik wordt genomen het aantoonbaar voldoet aan de eisen. Eventuele restpunten mogen geen invloed hebben op het veilig functioneren van het EOS.

Toelichting 2: Voor een mobiel EOS betreft dit de initiële keuring voor de eerste ingebruikname.

Reactie:

Alfen voldoet aan deze maatregel. Alfen heeft een bedrijfsbeheerssysteem wat voldoet aan de eisen van ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001:2015, ISO 50001:2018 en ISO 27001:2017 om zo mede de juiste productkwaliteit (kwaliteitscontrole - QC) alsmede het proces om het voornoemde te borgen (kwaliteitsborging - QA).

7.1.17 M33 - Monitoring EOS

Een EOS moet beschikken over een systeem voor het continu monitoren op (indien vereist):

- functioneren (systeemalarmen, signalen van overladen of diepontladen);
- ongewenste temperatuurstijgingen;
- temperatuurniveaus;
- vrijkomen van gasen bij brand ([M32](#)).

Tijdige opvolging, zoals bedoeld in [M34](#) en [M35](#), van signalen van een (mogelijke) thermal runaway of een brand of explosie moet gewaarborgd worden.

Het monitoringsysteem is beschikbaar zolang het EOS operationeel is. Als de dataverbinding met het EOS en daarmee de monitoring op afstand wegvalt:

- krijgt de installatieverantwoordelijke binnen 5 min een alarm;
- wordt bij eerste gelegenheid een controle ter plaatse uitgevoerd op het correct functioneren van het EOS.

Het EOS moet voorzien zijn van een statusindicatie aan de buitenkant van het EOS volgens [Tabel 3](#). Voor bestaande EOS'en kan de statusindicatie beperkt blijven tot een rode lamp bij een noodstop.

TOELICHTING

Wijze van monitoren en opvolging is afhankelijk van de specifieke situatie en kan bijvoorbeeld door de eigenaar (gebruiker), door de leverancier of middels een particuliere alarmcentrale (PAC) gedaan worden.

Tabel 3 – Statusindicatie EOS conform NEN-EN-IEC 60204

Kleur	Betekenis	Verklaring
Rood	Noodsituatie	Gevaarlijke situatie
Geel	Abnormaal	Abnormale situatie Situatie kan kritiek worden
Groen	Normaal	Normale situatie

Reactie:

Het Battery Management Systeem van TheBattery Elements is gecertificeerd volgens de IEC 60730-1 en heeft de geëiste monitor functionaliteit. Alarmen worden doorgezet naar een de opdrachtgever of derde partij over de afgesproken communicatie interfaces. Daarnaast biedt Alfen een backoffice

systeem aan waarin bij alarmmeldingen doorgezet kunnen worden zodat de door de opdrachtgever aangestelde installatieverantwoordelijke de geëiste acties kan ondernemen. Signalering op de besturingskasten kan optioneel worden geïmplementeerd.

7.1.18 M34 - Preventief afschakelen op basis van alarmeringen

De installatieverantwoordelijke van het EOS moet van afstand kunnen ingrijpen bij signalen van systeemalarmeringen die kunnen leiden tot het falen van het EOS. De afschakeling moet zo dicht mogelijk bij de energiedrager plaatsvinden.

De installatieverantwoordelijke moet op basis van de signalen (foutmeldingen, temperatuursensoren, rook- en brandmelding, enz.) de melding verifiëren. Indien een brand of explosie bevestigd wordt, moeten direct de hulpdiensten gealarmeerd worden.

De installatieverantwoordelijke moet op afstand het EOS kunnen afschakelen. De monitoring, zoals vereist in [M33](#), van het EOS moet na het afschakelen blijven werken totdat de installatieverantwoordelijke ter plaatse is.

Het BMS en/of het EMS van het EOS mag, op het moment dat de installatieverantwoordelijke heeft ingegrepen, de afschakeling niet buiten werking stellen of anderszins regelen.

Een door de installatieverantwoordelijke afgeschakeld EOS mag pas weer in werking gesteld worden wanneer ter plekke vastgesteld is dat het EOS veilig is.

Wanneer de installatieverantwoordelijk niet tijdig reageert, moet het EOS in staat zijn om autonoom te kunnen afschakelen door een beslissing vanuit het BMS en/of het EMS. De installatieverantwoordelijke van het EOS mag het BMS en/of het EMS, op het moment dat deze hebben ingegrepen, niet buiten werking stellen of de elektronische aansturing anderszins regelen.

Zowel het BMS als het EMS moet bij signalering van te hoge temperatuur de energiedragers elektrisch kunnen ontkoppelen, om in ieder geval elektriciteit als mogelijke energiebron van de brand/temperatuurverhoging zo veel mogelijk weg te halen.

Ter plaatse moet zichtbaar zijn dat het systeem daadwerkelijk is afgeschakeld. Hiertoe moet het EOS voorzien zijn van een statusindicatie aan de buitenkant van het EOS conform NEN-EN-IEC 60204-1.

Voor bestaande EOS'en kan deze maatregel ingevuld middels een noodstopvoorziening die op afstand kan worden geactiveerd en uitgelezen.

TOELICHTING

Toelichting 1: Doel van deze maatregelen is dat een EOS afgeschakeld wordt voordat een thermal-runawayreactie optreedt. Hiermee wordt een zogenoemde 'process shutdown' bedoeld.

Toelichting 2: Voor het kunnen blijven monitoren van het EOS zal dus over het algemeen een secundaire voeding noodzakelijk zijn.

Reactie:

TheBattery Elements heeft een noodstopvoorziening waarbij het systeem spanningsloos wordt gemaakt, er is ondersteuning voor een externe hardwired ingang. Activatie van de noodstopvoorziening forceert de gebruiker om lokaal een reset uit te voeren. Daarnaast kan het systeem via de backoffice / modbus / externe interface uitgezet worden. Echter het wederinschakelen moet hierbij procedureel worden vastgelegd. De gevraagde status indicatie kan optioneel worden geïmplementeerd.

7.1.19 M35 - Afschakelen op basis van detectie

Een niet-betreedbaar EOS moet beschikken over een geschikt branddetectiesysteem aanwezig met een doormelding naar een 24-uurs particuliere alarmcentrale (PAC) of 24-uurs bezette bedrijfsmeldkamer. Dit detectiesysteem moet volgens NEN 2535 worden geprojecteerd. Het beheer en onderhoud van de brandmeldinstallatie vindt plaats volgens NEN 2654-1+C1. De detectiesystemen zoals bedoeld in [M32](#) en [M35](#) kunnen gecombineerd worden.

Het EOS moet autonoom afschakelen bij rook-, brand- of explosiedetectie door een beslissing vanuit het batterijmanagementsysteem (BMS) en/of het energiemanagementsysteem (EMS). De afschakeling moet zo dicht mogelijk bij de energiedrager plaatsvinden.

Het ingrijpen van een van deze systemen mag niet herroepen worden door het andere systeem. Beide systemen moeten gegarandeerd de stroomkringen, AC en DC, onderbreken. De externe monitoring moet na het activeren van de noodstop blijven functioneren totdat de installatieverantwoordelijke ter plaatse is.

Bij het afschakelen moet de installatieverantwoordelijke een signaal ontvangen.

De installatieverantwoordelijke van het systeem mag het BMS en/of het EMS, op het moment dat deze hebben ingegrepen, niet buiten werking stellen of de elektronische aansturing anderszins regelen.

Zeker gesteld moet zijn dat bij gebruik van de bluswateraansluiting zoals bedoeld in [M56](#) de werking van deze maatregel niet teniet wordt gedaan.

TOELICHTING

Doel van deze maatregel is dat in geval van een thermal runaway het EOS wordt afgeschakeld en zo nodig de nooddiensten worden gealarmeerd. Hiermee wordt een zogenoemde noodstop bedoeld.

Reactie:

NEN2535 is een projectierichtlijn voor gebouwen. Aangezien TheBattery Elements een modulaire buitenopstelling is kan deze richtlijn niet worden toegepast. Ontwerp van detectie en signalering is site specifiek en daarom maatwerk. Standaard is TheBattery Elements oplossing voorzien van rook en warmtemelders in elk batterijrek. Deze zijn per subsysteem aangesloten op een BMC in de system controller cabinet, waar ook de signalering (lichtflits en slow whoop) op gemonteerd is.

TheBattery Elements is voorzien van de gevraagde afschakelvoorziening, namelijk een noodstopvoorziening waarbij het systeem spanningsloos wordt gemaakt. Deze noodstopvoorziening kan o.a. worden geactiveerd door brandmeldcentrale, isolatiefout, lokale handmelder of EMS.

Activatie van de noodstopvoorziening forceert de gebruiker om lokaal een reset uit te voeren. In geval van een noodstop zal de monitoring van de omvormer en batterijen wegvallen aangezien het systeem spanningsloos wordt gemaakt.

7.1.20 M36 – Noodstopvoorziening

Het EOS moet beschikken over een noodstopvoorziening voor het handmatig uitschakelen van het EOS met dezelfde functionaliteit als de automatische afschakeling zoals bedoeld in [M35](#) indien dit volgt uit de risicoanalyse. De noodstopvoorziening mag niet voor onbevoegden toegankelijk zijn.

Het opheffen van de noodstop mag niet op afstand geschieden maar kan uitsluitend ter plaatse gebeuren nadat de installatieverantwoordelijke de installatie weer vrijgegeven heeft.

In geval van een EOS-park is het toegestaan dat dit op subniveau is. Het uitschakelbereik van de noodstop is in deze situatie het gedeelte van het totale systeem dat qua veiligheid en elektrische beveiligingen van elkaar afhankelijk is. In de praktijk is dit het samenstel van energiedragers, omvormers, trafo en besturingssystemen of een substation met onderliggende systemen.

Zeker gesteld moet zijn dat bij gebruik van de bluswateraansluiting zoals bedoeld in [M56](#) de werking van deze maatregel niet teniet wordt gedaan.

TOELICHTING

In het geval van typical 3 kan uit de risicoanalyse blijken dat ook op een andere plek op het EOS-park dan direct op het EOS afgeschakeld kan worden.

Reactie:

TheBattery Elements voldoet aan deze eisen. Een TheBattery Elements EOS kan per EOS sectie worden uitgeschakeld op de systeem controller cabinet, en bij grotere systemen ook vanuit het MV substation. Een bluswateraansluiting M58 (M56) wordt niet geëist voor TheBattery Elements.

7.1.21 M37 - Verwijderen energiedrager na thermal runaway of brand

Zodra er een thermal runaway of brand heeft plaatsgevonden in een module (die niet tot propagatie heeft geleid) moet deze module zo snel mogelijk, maar uiterlijk binnen 24 h nadat de betreffende energiedrager(s) veilig en stabiel is (zijn) bevonden, verwijderd worden en veilig worden opgeslagen totdat deze wordt afgevoerd naar een eindverwerker.

De verwijderde module moet conform de bijzondere bepaling 376 uit het ADR/VLG afgevoerd worden. Voor inschakeling van het EOS moet deze getest worden conform de voorschriften van de fabrikant zodat gewaarborgd is dat hete weer veilig is voor gebruik.

Reactie:

In het geval van bovenstaande incident zal de eigenaar van het EOS een gespecialiseerd bedrijf in moeten schakelen voor het verwijderen en verwerken van de betrokken energiedrager. Alfen kan hierbij ondersteuning bieden.

7.1.22 M38 - Toegang tot het EOS

Zeker is gesteld dat alleen bevoegden toegang hebben tot een EOS of EOS-park. De toegang tot het EOS (bijvoorbeeld een toegangsdeur of een luik in de zijkant) of EOS-park kan alleen worden geopend door een daartoe bevoegd persoon (bijvoorbeeld de installatieverantwoordelijke of onderhoudsmonteur). Buiten de reguliere controle-, onderhouds- en reparatiewerkzaamheden is elke toegang tot een betreedbaar EOS of EOS-park gesloten en vergrendeld. De vergrendeling bestaat uit een cilinderslot voorzien van het veiligheidskeurmerk SKG** of hoger. Een containerslot is voorzien van het SCM-keurmerk met een hangslot CEN-klasse 4 of hoger.

Een alternatieve vergrendeling is toegestaan mits aantoonbaar gelijkwaardig.

Bij het gebruik van een sleutel wordt deze op een voor onbevoegden onbereikbare plaats bewaard. Ten behoeve van vluchtveiligheid is een betreedbaar EOS altijd van binnenuit zonder gebruik van sleutel te openen.

TOELICHTING

Een hangslot is leverbaar met het veiligheidskeurmerk SKG** of hoger. Wanneer het EOS bij een bedrijf is geplaatst, kan de sleutel bij de technische dienst of de bewaking in beheer worden gegeven. De installatieverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat de hulpverleners toegang kunnen krijgen tot het EOS en dat dit, waar nodig, afgestemd is met de hulpdiensten.

Reactie:

Deze maatregel zal afhankelijk van de scope door de opdrachtgever en/of de opdrachtnemer ingevuld dienen te worden. Let op: voor een EOS park (typical 2 en 3) wordt met betrekking tot toegangs EOS hiermee bedoeld de toegang tot het park en niet de toegang tot de diverse EOS secties op het park. De afzonderlijke EOS secties zijn in TheBattery Elements oplossing voorzien van sloten.

7.1.23 M39 - Vervanging energiedrager

Voorafgaand aan vervanging moet een nieuw te plaatsen energiedrager in het EOS op uitwendige beschadigingen en defecten zijn gecontroleerd.

Een afgekeurde energiedrager wordt beschouwd als defect en wordt dienovereenkomstig opgeslagen.

TOELICHTING

De vereiste handelingen zijn vergelijkbaar met de ingangscontrole bij de opslag van lithiumhoudende energiedragers zoals beschreven in PGS 37-2. Indien de energiedrager is afgekeurd, wordt deze als zijnde defect opgeslagen in een daarvoor bestemde opslagvoorziening.

Reactie:

Dit is de verantwoordelijkheid van de partij die de energiedrager vervangt. Indien Alfen dit binnen of buiten de garantie termijn en/of Service Level Agreement in opdracht van de eigenaar dit uitvoert, dan zal Alfen conform deze maatregel werken.

7.1.24 M40 - Actuele handleiding

In of bij het EOS is een actuele handleiding aanwezig waarin de technische installatie is beschreven. Het voorblad van de handleiding vermeldt de contactgegevens van de leverancier.

TOELICHTING

Gelet op de verscheidenheid van de installaties in het EOS (energiedragers, beveiligingen, stroomkabels en klimaatinstallatie) zullen monteurs van verschillende bedrijven het onderhoud en de noodzakelijke reparaties verrichten. Het is daarom van belang dat ter plaatse op eenvoudige wijze contact met de leverancier van het EOS kan worden gemaakt.

Reactie:

Alfen stelt de actuele handleiding ter beschikking aan de klant. Het beschikbaar hebben op de locatie is de verantwoordelijkheid van de klant.

7.1.25 M42 - Periodieke controle

Een EOS moet periodiek, minimaal jaarlijks, gecontroleerd worden. Tijdens deze periodieke controle moeten ten minste de volgende onderwerpen, mits van toepassing, aan bod komen:

- inspectie aan de energiedragers en elektrische installatie (visueel + werking controleren);
- visuele inspectie van de container (filters, uitwendige beschadigingen, drukontlastvoorziening, enz.);
- inspectie en service van de klimaatinstallatie en verwarming;
- inspectie en service van de brandblusinstallatie;
- inspectie en service van de omvormers en transformatoren.

De periodieke controle moet uitgevoerd worden door een persoon met kennis van het betreffende EOS.

Reactie:

In het geval van een Service Level Agreement met een directe opdracht aan Alfen zullen deze periodieke controles uitgevoerd worden.

7.1.26 M44 - Algemene documentatie-eisen – registratiesysteem

Van elk EOS moet een registratiesysteem worden bijgehouden dat moet voldoen aan artikel 3.4 van het Arbobesluit.

Bij elke installatie moet een reparatie- en onderhoudslogboek aanwezig zijn waarin ook aanpassingen worden bijgehouden.

Een kopie van dit reparatie- en onderhoudslogboek moet, buiten het terrein, door de installatieverantwoordelijke of beheerder bijgehouden worden.

Van alle onderstaande documenten moet de laatste revisie beschikbaar zijn:

- A. ontwerptekeningen/schema's;
- B. gebruikershandleiding;
- C. informatieblad systeem;
- D. logboek;
- E. onderhoudsprotocol;
- F. ingebruiknamekeuring ;
- G. periodieke controles .

De documentatie moet altijd actueel zijn en minimaal 2 jaar historie bevatten. Het registratiesysteem kan in hardcopy of in een elektronische vorm worden opgeslagen.

Reactie:

Het bijhouden van de documentatie tijdens de levensduur van de EOS is afhankelijk of de opdrachtgever een Service Level Agreement (SLA) met Alfen heeft. In het geval van een SLA zal Alfen de gegevens van de EOS bewaren volgens het gestelde bewaartermijn.

7.1.27 M45 - Algemene documentatie-eisen – bewaartermijn

Het registratiesysteem van het EOS blijft ten minste bewaard:

- zolang het EOS niet definitief is ontmanteld;
- zolang de gevolgen van een eventueel incident tijdens de gebruiks- of verwijderingsfase van het EOS niet volledig zijn afgehandeld.

TOELICHTING

Het afhandelen van de gevolgen kan bestaan uit het uitvoeren van nader onderzoek naar de oorzaken en gevolgen van het incident. Tevens kunnen andere (juridische) aspecten nog een rol spelen bij de afhandeling, zoals aansprakelijkheid.

Reactie:

Zie reactie M44.

7.1.28 M46 - Competentie-eisen conform NEN 3140

Personeel dat werkzaamheden verricht aan de installatie, moet voldoende deskundig zijn en ten minste gekwalificeerd zijn als Vakbekwaam Persoon (VP). Een VP beschikt over een voltooide elektrotechnische opleiding op WEB-niveau 3 (Wet educatie en beroepsonderwijs). Door middel van een aanwijzingsbeleid moet gewaarborgd/ervoor gezorgd worden dat medewerkers alleen taken uitvoeren waarvoor zij gekwalificeerd zijn.

Voor de veilige bedrijfsvoering van een EOS wordt sterk aanbevolen om tevens NEN 4288 toe te passen.

TOELICHTING

Toelichting 1: In geval van hoogspanning is tevens NEN 3840 van toepassing.

Toelichting 2: Training en kwalificatie is zodanig dat medewerkers bekend zijn met gevaren en voorzorgsmaatregelen, en op de juiste manier kunnen omgaan met de apparatuur, inclusief uitleg van waarschuwingsmarkeringen, instructies gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen. Training vindt plaats voor het werk aan het EOS start, wanneer apparatuur voor het eerst wordt gebruikt of wordt veranderd en wanneer nieuwe technologie wordt geïntroduceerd. Aanvullend kan er gewerkt worden met een aanwijzingsbeleid zodat gewaarborgd kan worden dat de betreffende medewerker capabel is om bepaalde werkzaamheden uit te voeren.

Reactie:

Alfen medewerkers hebben de benodigde training ontvangen en hebben competentie en aanwijzing conform de geldende regels. In het geval van een Service Level Agreement met een directe opdracht aan Alfen zullen de werkzaamheden conform deze maatregel uitgevoerd worden.

7.1.29 M47 - Instructie personeel

Alle personen die werkzaamheden verrichten in een EOS, moeten aantoonbaar op de hoogte zijn van de gevaarsaspecten van lithiumhoudende energiedragers en de te nemen maatregelen bij onregelmatigheden.

Deze personen moeten tevens op de hoogte zijn van het interne noodplan.

TOELICHTING

De instructie mag ook gegeven worden door een interne deskundige die hiervoor is opgeleid en kennis heeft van de gevaren en risico's van lithiumhoudende energiedragers.

Reactie:

Alfen medewerkers hebben de benodigde training ontvangen en hebben competentie en aanwijzing conform de geldende regels. In het geval van een Service Level Agreement met een directe opdracht aan Alfen zullen de werkzaamheden conform deze maatregel uitgevoerd worden.

7.1.30 M48 - Bliksembeveiliging en beveiliging elektrotechnische installaties

De vereiste bliksembeveiliging en bescherming van elektrotechnische installaties in het EOS volgt uit de beveiligingsklasse bepaald op basis van NEN-EN-IEC 62305-2.

Indien bliksembeveiliging en de bescherming van de elektrotechnische installaties in het EOS is vereist, dan moeten deze voldoen aan respectievelijk NEN-EN-IEC 62305-3 en NEN-EN-IEC 62305-4.

Het ontwerpen, vervangen en installeren vindt plaats door een deskundige die een verklaring afgeeft waaruit blijkt dat de installatie voldoet aan voornoemde normen.

Reactie:

Indien de bliksembeveiliging onderdeel van de Alfen scope van het project is, dan kan Alfen conform deze maatregel werken.

7.1.31 M49 - Onderdelen bliksembeveiligingssysteem

De onderdelen van een bliksembeveiligingssysteem voldoen aan de NEN-EN-IEC 62561-reeks voor zover het betreffende deel van toepassing is.

TOELICHTING

De NEN-EN-IEC 62561-reeks bestaat uit 7 delen.

Reactie:

Indien de bliksembeveiliging onderdeel van de Alfen scope van het project is, dan kan Alfen conform deze maatregel werken.

7.1.32 M50 – Veiligheidsafstanden

In afwijking op [M9](#) kan brandwerendheid ook worden behaald door middel van afstand:

- Indien de afstand van het EOS tot de begrenzing van de locatie, een ander bouwwerk dat tot de locatie behoort, of andere brandbare objecten, ten minste 5 m en minder dan 10 m bedraagt, moet de brandwerendheid van het EOS ten minste 30 min bedragen.

- Indien de afstand van het EOS tot de begrenzing van de locatie, een ander bouwwerk dat tot de locatie behoort, of andere brandbare objecten, ten minste 10 m bedraagt, is ten aanzien van de brandwerendheid geen eis van toepassing.

Binnen deze afstanden vinden geen opslag van brandbare stoffen dan wel brandgevaarlijke activiteiten (m.u.v. onderhoudswerkzaamheden) plaats die een brand kunnen veroorzaken of waarlangs een brand zich kan voortplanten naar het EOS.

Reactie:

Zie ook reactie bij M9. Niet van toepassing op TB Elements omdat het voldoet aan de UL9540A en dan conform M9 er geen brandwerendheid wordt geëist.

Overigens is de opdrachtgever verantwoordelijk voor het wel of niet opslaan van bepaalde eventueel gevaarlijke stoffen op EOS locatie.

7.1.33 M51 - Onderlinge veiligheidsafstanden – maximaal 6 EOS'en

Voor het opstellen van maximaal 6 EOS'en gelden de volgende eisen:

- De kortste onderlinge afstand tussen zijdelings opgestelde EOS'en is ten minste 1,0 m.
- Indien een niet-brandwerende (ventilatie)opening in de zijwand(en) van de containers is aangebracht, is deze afstand ten minste 2,5 m voor zover aan beide zijden van de ruimte tussen deze containers openingen aanwezig zijn.
- De kortste onderlinge afstand tussen EOS'en die in elkaars verlengde zijn opgesteld, is ten minste 2,5 m.

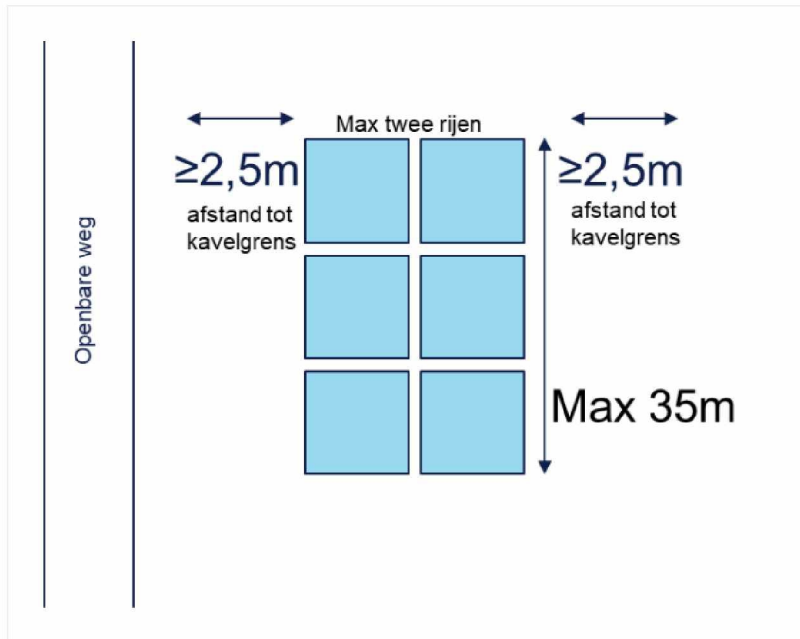
Voor niet-betreedbare EOS'en die aantoonbaar voldoen aan IEC 62933-5-2 of UL 9540A, IEC 62619 en NFPA 68, bestaande uit maximaal één cluster, gelden de afstanden uit [Afbeelding 14](#).

TOELICHTING

Toelichting 1: De minimale zijdelingse afstand tussen containers stelt de hulpdiensten in staat om een waterscherm aan te brengen wanneer in een EOS brand is ontstaan. Vanwege de aanwezigheid van deuren aan de kopse kant van de containers is het wenselijk om een grotere afstand in lengterichting aan te houden. Een uitwendig gemonteerde koelinstallatie aan de kopse zijde van een container telt bij de afstandsbepaling niet mee. De afstand van 2,5 m geldt vanaf de buitenwand van de container tot de buitenwand van de eerstvolgende container.

Toelichting 2: In verband met bereikbaarheid moet de ruimte tussen het EOS vlak en geheel vrij zijn van begroeiing, obstakels en andere materialen

Afbeelding 14 – Onderlinge veiligheidsafstanden



Reactie:

De afstanden in getoonde afbeelding 14 kunnen tijdens het site ontwerp worden gerespecteerd.

7.1.34 M52 - Onderlinge veiligheidsafstanden - groot EOS-park

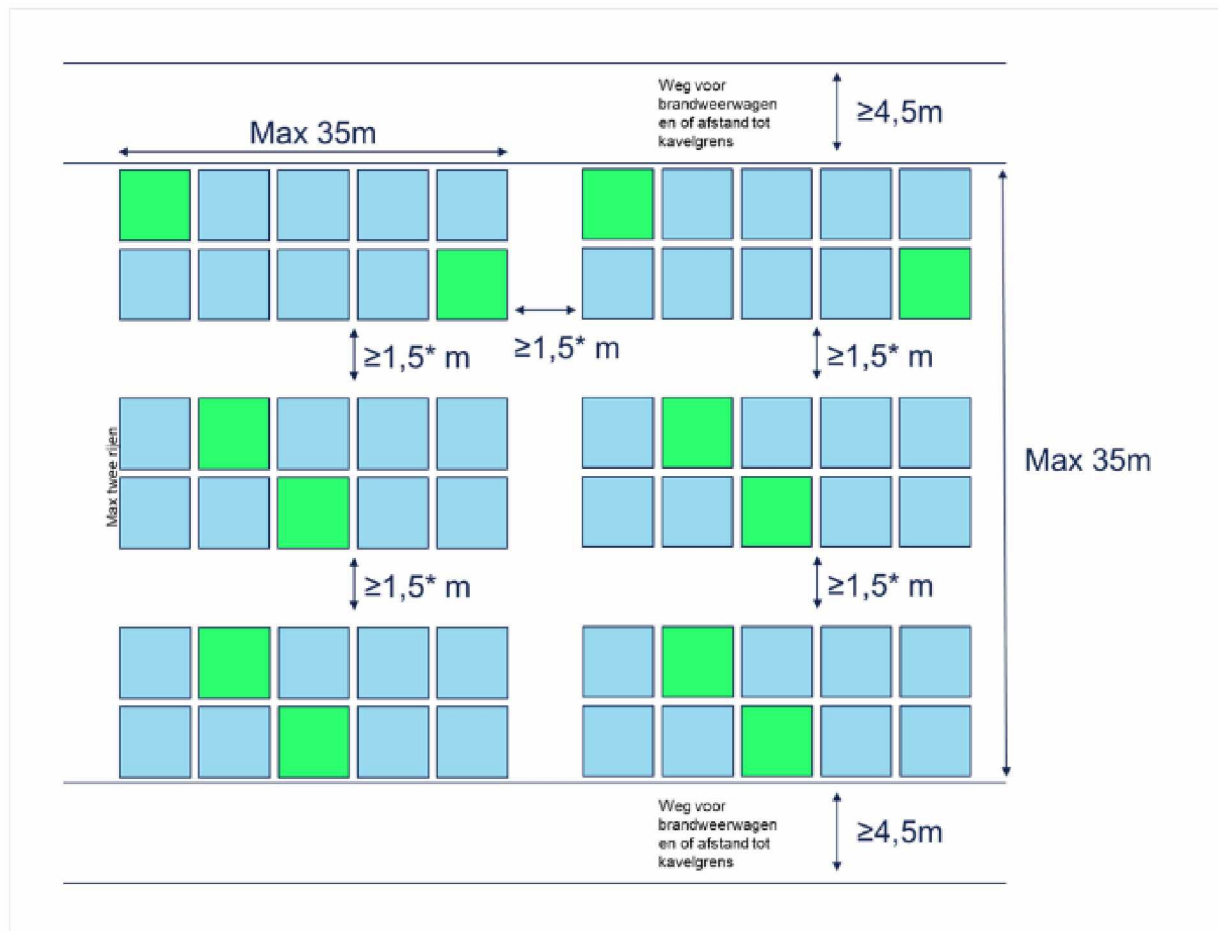
Voor een groot EOS-park, meer dan 6 EOS'en, geldt dat de afstand tussen de EOS'en ten minste 2,5 m is, waarbij aan één zijde de afstand ten minste 4,5 m is in verband met bereikbaarheid voor hulpdiensten. Voor niet-betreedbare EOS'en (typical 3) die aantoonbaar voldoen aan IEC62933-5-2 of UL 9540A, IEC 62619 en NFPA 68, geldt dat deze kunnen worden geclusterd, waarbij de afstanden uit [Afbeelding 15](#) aangehouden moeten worden. Waarbij voor de afstand tussen clusters geldt (afstanden aangeduid met een *):

1. Afstand tussen clusters = hoogte van de energiedragerbehuizingen t.o.v. het maaiveld x 1 met een minimale afstand van 1,5 m
2. Afstand tussen clusters bij gestapelde EOS'en van typical 3 = hoogte van de energiedragerbehuizingen t.o.v. het maaiveld x 1,5 met een minimale afstand van 1,5 m

TOELICHTING

In verband met bereikbaarheid moet de ruimte tussen de EOS'en vlak en geheel vrij zijn van begroeiing, obstakels en andere materialen.

Afbeelding 15 – Onderlinge veiligheidsafstanden - groot EOS-park



Reactie:

De afstanden in getoonde afbeelding 15 kunnen tijdens het site ontwerp worden gerespecteerd.

7.1.35 M53 - Veiligheidsafstanden – tussen EOS-parken

De kortste afstand tussen EOS-parken bedraagt ten minste 5 m.

TOELICHTING

Deze maatregel heeft tot doel het opknippen van grote EOS-parken in kleinere tegen elkaar geplaatste parken te voorkomen. De afstand wordt gemeten vanaf de buitenste begrenzing van het EOS-park.

Reactie:

Tijdens het site ontwerp kan deze eis worden gerespecteerd.

7.1.36 M55 - Voorkomen van brandpropagatie

Het EOS is bij voorkeur aantoonbaar beveiligd tegen brandpropagatie (fire propagation) op basis van NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL9540A. Wanneer het EOS hier niet aan voldoet, zijn aanvullende maatregelen vereist zoals beschreven in [M56](#) en [M57](#).

Voor in pandige EOS'en in een eigen ruimte (typical 5) is het voldoen aan bovengenoemde normen altijd vereist. Voor in pandige EOS'en in een zeer kwetsbaar gebouw moet de beveiliging tegen brandpropagatie op moduleniveau zijn.

TOELICHTING

Afhankelijk van de plaatsing van een EOS of EOS-subsysteem kunnen nadere eisen worden gesteld. Dit heeft met name te maken met effecten op de omgeving die een brandscenario kunnen veroorzaken, ook al blijft deze binnen een systeem conform NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL 9540A. Bijvoorbeeld het plaatsen van een EOS of EOS-subsysteem nabij zeer kwetsbare gebouwen (school, kinderdagverblijf, ziekenhuis, enz.) of dichtbevolkte gebieden. In dat geval kunnen eisen gesteld worden aan de brandpropagatie op cel- of moduleniveau.

Reactie:

TheBattery Elements voldoet aantoonbaar aan de UL9540A, derhalve zijn M56 en M57 niet vereist.

7.1.37 M61 - Bereikbaarheid van het EOS

Het EOS moet altijd bereikbaar zijn voor hulpverlenende diensten in overeenstemming met hoofdstuk 4 van de [Handreiking Bluswatervoorziening en bereikbaarheid](#).

De hulpdiensten moeten te allen tijde toegang kunnen krijgen tot het terrein en het EOS. Dit moet duidelijk beschreven zijn in het noodplan ([M64](#)).

Het (tijdelijk) plaatsen van objecten mag de toegang tot het EOS voor de hulpdiensten niet hinderen.

TOELICHTING

Voorbeeld van een object met een verhoogd risico is een propaantank op bijvoorbeeld een bouwplaats.

Reactie:

Afhankelijk van de scope van de opdracht is dit een aandachtspunt van de opdrachtgever en/of de opdrachtnemer.

7.1.38 M63 - Toegankelijkheid EOS-park

In verband met de bereikbaarheid van de EOS'en op een EOS-park moet het EOS-park via ten minste twee op voldoende uit elkaar gelegen ingangen toegankelijk zijn, conform de [Handreiking Bluswatervoorziening en bereikbaarheid](#).

De externe toegangen moeten in open toestand onder toezicht staan.

TOELICHTING

Afhankelijk van de plaatselijke situatie kan worden afgeweken na toestemming van het bevoegd gezag. Toezicht op toegangen in open toestand kan ook cameratoezicht zijn.

Reactie:

Afhankelijke van de scope van de opdracht is dit een aandachtspunt van de opdrachtgever en/of de opdrachtnemer.

7.1.39 M64 – Noodplan

Een actueel noodplan (zie [Bijlage E](#) voor een voorbeeld) hoe te handelen bij incidenten is opgesteld. Onder incident wordt in ieder geval het optreden van een thermal runaway en een lekkage van elektrolyt verstaan. De installatieverantwoordelijke is verantwoordelijk voor het actueel houden en verspreiden van het noodplan.

Het noodplan is gericht op het beperken en beheersen van calamiteiten, ongevallen en het beschermen van werknemers en de leefomgeving. Dit noodplan moet voorhanden zijn bij de installatieverantwoordelijke partij en beheerder van het EOS en de hulpdiensten.

Dit noodplan bevat ten minste:

- contactinformatie van betrokken partijen;
- een beschrijving van de monitoring;
- hoe de alarmering geregeld is (24/7);
- hoe er op de alarmering gereageerd moet worden;
- scenariobeschrijvingen bij brandmelding;
- plattegrond waarop bluswatervoorzieningen aangegeven zijn (niet noodzakelijk voor typical 4);
- informatie over de toegang tot het terrein van het EOS ([M63](#));
- tekeningen en codering van het EOS;
- technische informatie van het EOS (vermogen, capaciteit, enz.);
- wat te doen na een incident (opruimen eventuele lekkages elektrolyt, opruimen bluswater, etc.)

TOELICHTING

In geval van bemande locaties is het de bedoeling om het noodplan af te stemmen op het interne noodplan (bedrijfshulpverlening, ontruiming, opleiding werknemers, enz.).

Reactie:

Alfen kan de opdrachtgever ondersteunen bij het opstellen van het noodplan conform de eisen die gesteld staan in de PGS 37-1.

7.1.40 M65 - Noodplan – beproeven

Het noodplan wordt ten minste elke drie jaar beproefd en zo nodig bijgewerkt. Als het noodplan wordt bijgewerkt, wordt rekening gehouden met:

- de veranderingen van technische en organisatorische aard bij de hulpverleningsdiensten;
- de veranderingen in het veiligheidsinzicht die belangrijke gevolgen kunnen hebben voor de risico's van ongevallen;
- resultaten beproevingen.

TOELICHTING

Onder beproeven wordt verstaan het testen van het noodplan op basis van incidentscenario's. Dit kan bestaan uit het testen in de praktijk, administratief testen (desktopoefening) of een combinatie. Doel is om vast te stellen of het noodplan effectief is.

Voor de driejaarlijkse beoordeling en beproeving van het noodplan is aangesloten bij het Arbeidsomstandighedenbesluit. Dit bepaalt dat het noodplan ten minste eenmaal per drie jaar moet worden beproefd, geëvalueerd en indien nodig gewijzigd.

Meer informatie staat in [Bijlage D](#).

Reactie:

Alfen kan de opdrachtgever ondersteunen bij het beproeven van het noodplan conform de eisen die gesteld staan in de PGS 37-1.

7.1.41 M66 - Pictogrammen EOS

Aan de buitenzijde van een EOS moeten veiligheidstekens zijn aangebracht. In ieder geval betreft dit het openvuur- en rookverbod, zoals vastgelegd in NEN-EN-ISO 7010 onder nummer P003. Aanvullend moeten de volgende waarschuwingspictogrammen zijn aangebracht:

- elektrocutiegevaar, NEN-EN-ISO 7010, onder nummer W012;
- waarschuwing opladen batterijen, NEN-EN-ISO 7010, onder nummer W026.

De veiligheidstekens moeten altijd, op een goed zichtbare plaats, aan de buitenkant van het EOS zijn aangebracht.

Reactie:

Deze pictogrammen zullen op strategische plekken op locatie moeten worden aangebracht (bijv. bij de poort en dicht bij de batterijrekken). Afhankelijk van de scope zal de opdrachtgever dit moeten verzorgen of Alfen zal dit verzorgen.