



Adviesgroep AVIV BV
Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Rapport / QRA EOS Fabrieksweg Emmeloord

Project	266772
Datum	30 april 2026

Rapport / QRA EOS Fabrieksweg Emmeloord

Project 266772

Datum 30 april 2026

Auteur(s) Ing. 
Ing. 
Versie nr. 1.0

Opdrachtgever Beter Duurzaam B.V.
Griftsemolenweg 15-17
8171 NS Vaassen

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Geldende wet- en regelgeving	5
2.1 Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	5
2.2 PGS 37-1	5
3 Opslag conform wet- en regelgeving	6
3.1 Beschrijving installatie	6
3.2 Exploitatie EOS conform PGS 37-1	6
3.3 Conclusie toets aan PGS 37-1	9
4 Uitgangspunten risicoberekening	10
4.1 Relevante faalscenario's	10
4.2 Bepalen faalfrequenties EOS	11
4.3 Snelheid gasontwikkeling bij vrijkomen giftige wolk	11
4.4 Bepaling gassamenstelling voor berekening giftige wolk	11
4.5 Vrijkomende massa giftige stoffen	12
4.6 Duur van de scenario's	12
4.7 Overige invoerparameters Safeti-NL	12
5 Resultaten	14
5.1 Plaatsgebonden risico	14
5.2 Aandachtsgebieden	15
6 Conclusie	16
Referenties	17

1 Inleiding

Men is voornemens een opstelling van meerdere Energie Opslag Systemen (EOS-en) te realiseren aan de Fabrieksweg 11 in Emmeloord. Onder de Omgevingswet is de exploitatie van een EOS(-park) geen activiteit die beschreven wordt in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Echter in het kader van de zorgplicht en de PGS 37-1 wordt in dit rapport inzage gegeven in de externe veiligheidsrisico's van het EOS-project op de omgeving.

Dit rapport beschrijft in hoofdstuk 2 het wettelijk kader dat op dit moment voor een dergelijke EOS voorhanden is. In hoofdstuk 3 wordt beschreven hoe het EOS conform de geldende wet en regelgeving uitgevoerd kan worden. Daarna worden in hoofdstuk 4 de externe veiligheidsaspecten in beschouwing genomen. Hoofdstuk 5 toont de resultaten van de berekening van het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden. Hoofdstuk 6 ten slotte beschrijft de conclusie.

2 Geldende wet- en regelgeving

2.1 Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)

Op 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden met daarbij het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). De exploitatie van een EOS (of EOS-park) is nog niet als milieubelastende activiteit in het Bal opgenomen. Voor de exploitatie van een EOS is op dit moment nog geen wet- of regelgeving beschikbaar in de Omgevingswet. Op basis van de wet geldt daarom voor deze milieubelastende activiteit op zichzelf geen meldings- of vergunningsplicht met eisen ten aanzien van het inzichtelijk maken van de risico's voor de omgeving (externe veiligheidsrisico's). Wel is in december 2023 de PGS 37-1 vastgesteld met voorschriften voor een veilige opslag van elektriciteit in energieopslagsystemen. Echter deze PGS is nog niet in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), bijlage XVIII aangewezen als informatiedocument over best beschikbare techniek.

Vanuit de Omgevingswet (art. 1.6) en de Bruidsschat (art. 22.44 in de Geconsolideerde versie van 22-12-2023) bestaat de zorgplicht. In het kader van deze zorgplicht zal bij het informeren van het bevoegd gezag over de uitvoering van deze activiteit ook informatie over de externe veiligheidsrisico's worden verstrekt. Hierbij wordt inzicht gegeven in de externe veiligheidsrisico's en effecten in het geval van een incident bij één of meerdere EOS-en, op basis van scenario's zoals beschreven in de rekenmethodiek van het RIVM uit 2025 [1].

2.2 PGS 37-1

PGS 37-1:2023 VERSIE 1.0 (DECEMBER 2023) kan van toepassing zijn voor een EOS. In de wetgeving is deze PGS nog niet aangewezen als Best beschikbare techniek. In het kader van de zorgplicht wordt gekeken naar de PGS 37-1 voor de voorschriften die van toepassing zijn op deze installatie. De in PGS 37-1 paragraaf 2.2.3 genoemde "Typicals" zijn voor verschillende uitvoeringen van een EOS van toepassing. Voor iedere typical zijn conform PGS 37-1 verschillende scenario's en maatregelen van toepassing.

Onder andere worden er maatregelen voorgeschreven om brandwerendheid te waarborgen. Dat kan door eisen te stellen aan de constructies of door voorgeschreven afstanden aan te houden. Zie hiervoor M9 en M50 in PGS 37-1

3 Opslag conform wet- en regelgeving

3.1 Beschrijving installatie

Figuur 1 toont de locatie van de opstelling van de EOS-en. De opstelling zal bestaan uit 16 units. Een unit bestaat uit 1 rek met 4 modules. De maximale capaciteit van één unit is 215 kWh. De capaciteit van 1 module is 54 kWh. De EOS-en bestaan uit de cellen van het type LFP. Conform hoofdstuk 2.2.3 van PGS 37-1 behoort een dergelijke installatie tot typical 3. Het betreft namelijk een EOS met niet-betreedbare behuizingen in de open lucht.



Figuur 1. Locatie EOS

3.2 Exploitatie EOS conform PGS 37-1

Zoals in hoofdstuk 2 is beschreven wordt voor de maatregelen die van toepassing zijn voor de exploitatie van een EOS gebruik gemaakt van de PGS 37-1. Hoofdstuk 6 van de PGS 37-1 beschrijft de doelen die gesteld worden ter beperking van de risico's. Tabel 1 toont de verschillende onderdelen en de aspecten die daarbij aan de orde kunnen komen. In de laatste kolom van deze tabel zijn de doelen uit hoofdstuk 6 van de PGS 37-1 toegevoegd aan de verschillende onderwerpen.

Titel	Onderwerpen	Doelen PGS 37-1
Veiligheid van de afzonderlijke energiedrager in een EOS	Kwaliteitsbeheersprogramma en testen	D1, D2
Het inrichten van het EOS	Modulaire indeling en incidentenbescherming	D3, D6, D7, D8, D9, D11
Omgevingsveiligheid van het EOS	Locatiekeuze	D4, D5
Bereikbaarheid en bekendheid	Bekendheid en bereikbaarheid van de locatie voor de hulpdiensten. Markering. Good housekeeping	D10

Tabel 1. Aspecten van veilige exploitatie EOS

3.2.1 Veiligheid van de afzonderlijke energiedragers in een EOS

In het EOS zijn losse energiedragers gebundeld tot modules en gemonteerd. Het betreft volledig werkende energiedragers zonder beschadigingen. Naast de functionerende modules worden geen energiedragers opgeslagen die niet operationeel zijn. Opslag is hier daarom niet aan de orde. Voor het vervoer van het EOS of de onderdelen daarvan is vereist vanuit het ADR dat deze van een type zijn die voldoen aan het gestelde prestatieniveau en vervaardigd onder een kwaliteitsbeheersprogramma. Na plaatsen van een EOS is de veiligheidsconditie van de batterij niet verminderd, waardoor het prestatieniveau en de vervaardiging onder een kwaliteitsbeheersprogramma nog steeds van toepassing is.

3.2.2 Inrichten van het EOS

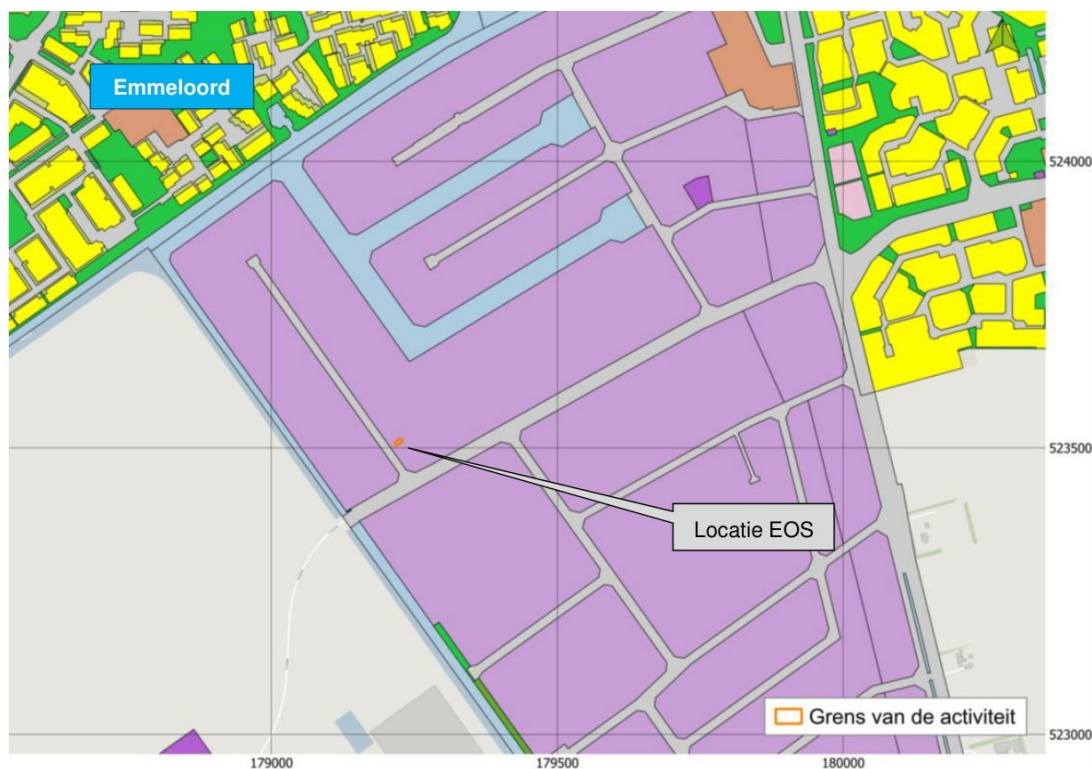
Na het installeren en voorafgaand aan de ingebruikname van het netgebonden EOS kunnen de betreffende overheidsdiensten het EOS inspecteren. Mocht dit nog niet eerder gedaan zijn dan zal tijdens de inspectie ook de veiligheidsinformatie over het systeem aan de betreffende overheidsdienst worden overgedragen.

Doordat het EOS zich bevindt in de hiervoor bestemde behuizing kan worden aangenomen dat de behuizing zodanig is ontworpen dat er binnen voldoende ventilatie aanwezig is om oververhitting tegen te gaan. De energiedragers in het EOS worden gekoeld. In het EOS is een controle paneel aanwezig. Naast een systeem overzicht worden hier ook de monitoring en de alarmen op weergegeven. Monitoring en controle op afstand via een live web portal is ook mogelijk. Op moment van realisatie van het EOS zullen ook de afspraken gemaakt zijn over de opvolging van alarmen.

De EOS-units staan buiten opgesteld. Indien noodzakelijk zal voor het EOS een aanrijdbeveiliging worden geplaatst, zodat de eventuele werkvoertuigen of vrachtwagens de geplaatste EOS-en niet kunnen beschadigen.

3.2.3 Omgevingsveiligheid

Figuur 2 toont de ligging van de installatie in de omgeving. De locatie van het EOS-park is een industriegebied. De bestemmingen in de nabije omgeving zijn “Bedrijventerrein”. De afstand tot de woonbestemming in Emmeloord is ruim 500 m.



Figuur 2. Overzicht ruimtelijke bestemmingen

Het EOS wordt tegen de erfgrens geplaatst. Aan de zijde van de erfgrens en aan de zijde van het eigen bedrijfsgebouw wordt een wand van 80 cm dikke betonblokken geplaatst ter bescherming van aanstraling door brand. In dit opzicht is sprake van een geschikte locatie.

3.2.4 Bereikbaarheid en bekendheid voor de hulpdiensten

De locatie van het EOS is in industriegebied. Via de openbare weg kan van twee richtingen de locatie bereikt worden. Het EOS is voor incidentenbestrijding goed te benaderen. Aan twee zijden staat een muur die 2.4 m hoog is. De units staan op voldoende afstand voor eventuele koeling door de hulpdiensten. Het bevoegd gezag en de veiligheidsregio zullen op de hoogte worden gebracht van de aanwezigheid van het EOS. Hierdoor is de veiligheidsregio (en daarmee de brandweer) op de hoogte van deze locatie en type EOS dat wordt geïnstalleerd. Dit zorgt voor een voldoende mate van bekendheid.

3.3 Conclusie toets aan PGS 37-1

De manier van de exploitatie van het EOS met de daarbij getroffen preventieve en repressieve maatregelen zijn in relatie tot externe veiligheid en de berekeningen in lijn met de doelen beschreven in de PGS 37-1.

4 Uitgangspunten risicoberekening

De beoordeling van de externe veiligheidsrisico's wordt op basis van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) gedaan.

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door de effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven.

Voor zeer kwetsbare gebouwen¹ (bijv. ziekenhuis, penitentiaire inrichting, kinderdagverblijf) en kwetsbare gebouwen en locaties (bijv. woningen, grote kantoren) is de plaatsgebonden risicocontour PR 10^{-6} per jaar een *grenswaarde* (art. 8.12 Bkl) waar niet van afgeweken mag worden. Voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties is dit een *standaardwaarde* (art. 8.10a Bkl) waar gemotiveerd van af geweken mag worden.

Het groepsrisico wordt beoordeeld op basis van aandachtsgebieden. Een aandachtsgebied is het gebied waarbinnen aanwezigen mogelijk kunnen overlijden als gevolg van een incident met gevaarlijke stoffen. Op basis van drie typen effecten die kunnen optreden bij een ongeval met gevaarlijke stoffen, worden drie verschillende aandachtsgebieden bepaald:

- Brandaandachtsgebied (BAG).
- Explosieaandachtsgebied (EAG).
- Gifwolkaandachtsgebied (GAG).

Binnen deze aandachtsgebieden moet rekening gehouden met het groepsrisico. Hierbij gaat het om de kans per jaar dat tien of meer personen overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een aandachtsgebied.

4.1 Relevante faalscenario's

Het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden worden conform de rekenmethode van het RIVM berekend [1]. Het betreft een park met EOS-en van het type B: niet-betreedbare zelfstandige EOS-units met de interne vrije ruimte van minder dan 1 m^3 . Voor dit type gelden de volgende scenario's:

- Scenario 1. Thermal runaway met directe ontsteking: vrijkomen giftige verbrandingsproducten uit een rek;
- Scenario 2. Thermal runaway zonder ontsteking: vrijkomen giftige producten uit een module;

¹ De definities van (zeer) (beperkt) kwetsbare gebouwen en locaties zijn opgenomen in Bkl Bijlage VI

4.2 Bepalen faalfrequenties EOS

Voor het bepalen van de faalfrequenties wordt uitgegaan van een gecertificeerde EOS van het Type B, LFP [2]. Hiervoor geldt:

- Faalfrequentie per cel $1.24 \cdot 10^{-11}$ (jaar⁻¹ cel⁻¹)
- Basis faalfrequentie van het EOS $5.65 \cdot 10^{-7}$ (jaar⁻¹)

Het aantal cellen per unit is 960 [2]. Eén unit bestaat uit 1 rek met 4 modules. Tabel 2 toont de faalfrequentie van één EOS alsmede de faalfrequenties per scenario, berekend met behulp van de verhouding zoals getoond in tabel 3 van de rekenmethodiek. Daarbij is uitgegaan van categorie 4 'Aantoonbare brandbeveiligings- en explosie preventievoorzieningen'.

Scenario	Factor	Faalfrequentie [jaar ⁻¹]
Totale faalfrequentie	1	$5.77 \cdot 10^{-7}$
Thermal runaway met directe ontsteking	0.117	$6.75 \cdot 10^{-8}$
Thermal runaway zonder ontsteking	0.838	$4.83 \cdot 10^{-7}$

Tabel 2. Faalfrequenties EOS

4.3 Snelheid gasontwikkeling bij vrijkomen giftige wolk

Tabel 3 toont de snelheid van gasontwikkeling per scenario, zoals voorgeschreven in hoofdstuk 2.4.3 van de rekenmethodiek. De relevante capaciteit is berekend door de totale capaciteit van het EOS te delen door het aantal rekken of modules. Een unit bestaat uit 1 rek en 4 modules per rek. In de rekenmethode wordt daarbij aangegeven dat bij de berekening voor de snelheid van de gasontwikkeling voor modules groter dan 20 kWh het uitgasdebiet niet wordt vermenigvuldigd met de capaciteit van de module, maar met 20 kWh (zie paragraaf 2.4.3. van de rekenmethode). Aangezien de capaciteit van de aanwezige modules 54 kWh is, wordt hier gerekend met het voorgeschreven maximum van 20 kWh.

Scenario	Relevante capaciteit	Snelheid gasontwikkeling [kg/s]
Thermal runaway met directe ontsteking	215 kWh/rek	1.71
Thermal runaway zonder ontsteking	20 kWh/module	0.16

Tabel 3. Snelheid gasontwikkeling per scenario

4.4 Bepaling gassamenstelling voor berekening giftige wolk

Tabel 3 toont de snelheid van gasontwikkeling per scenario, zoals voorgeschreven in hoofdstuk 2.4.3 van de rekenmethodiek. Voor dit EOS is de samenstelling gekozen zoals bepaald voor het type LFP.

Molecuul	LFP [v%]	NMC [v%]	Andere types [v%]
CO	26.1	38.1	38.1
NO ₂	9.7	0	9.7
HCl	2.1	9.7	9.7
HF	3.7	0.7	3.7
HCN	0.7	0	0.7
SO ₂	0	0	10.0
Lucht	57.7	51.5	28.1

Tabel 4. Samenstelling van de giftige gassen die vrijkomt uit lithiumhoudende energiedragers

4.5 Vrijkomende massa giftige stoffen

Tabel 5 toont de hoeveelheid giftig gas die vrij kan komen per scenario, zoals voorgeschreven in hoofdstuk 2.4.5 van de rekenmethodiek. De relevante capaciteit is berekend door de totale capaciteit van het EOS te delen door het aantal rekken of modules.

Scenario	Relevante capaciteit	Massa vrijkomend giftig gas [kg]
Thermal runaway met directe ontsteking	215 kWh/rek	201.24
Thermal runaway zonder ontsteking	54 kWh/module	50.31

Tabel 5. Vrijkomende massa giftige gassen per scenario

4.6 Duur van de scenario's

Tabel 6 toont de duur van de scenario's 1 en 2, zoals voorgeschreven in hoofdstuk 2.4.6 van de rekenmethodiek.

Scenario	Massa vrijkomend giftig gas [kg]	Snelheid gasontwikkeling [kg/s]	Duur scenario [s]
Thermal runaway met directe ontsteking	201.24	1.71	118
Thermal runaway zonder ontsteking	50.31	0.16	317

Tabel 6. Duur van de scenario's

4.7 Overige invoerparameters Safeti-NL

De parameters van Safeti-NL versie 9.2 zijn gebruikt voor de berekening zoals beschreven in hoofdstuk 2.5 van de rekenmethodiek. De gegevens voor het weerstation Eelde worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. Voor de

ruwheidslengte is de standaardwaarde van 0.5 m gehanteerd. Andere relevante invoerparameters per scenario worden getoond in tabel 7.

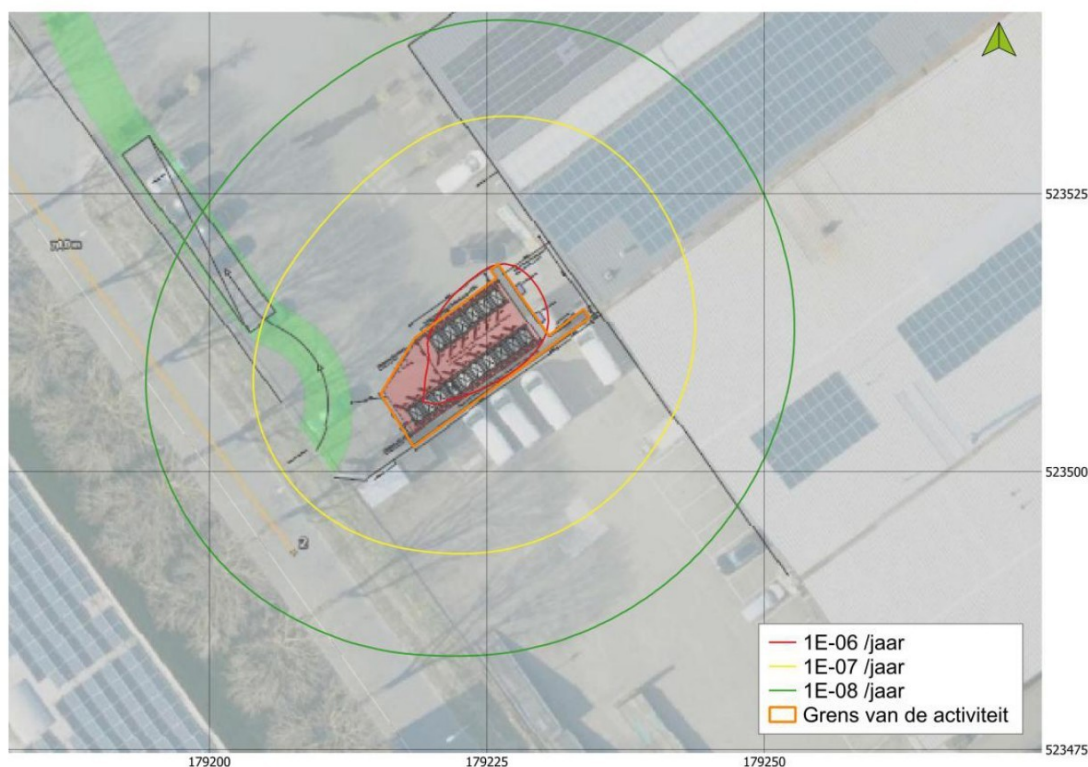
Scenario	Temperatuur	Druk [barg]
Thermal runaway met directe ontsteking	500	0.0001
Thermal runaway zonder ontsteking	50	0.0001

Tabel 7. Overige parameters

5 Resultaten

5.1 Plaatsgebonden risico

Figuur 3 toont de contouren voor het plaatsgebonden risico van de EOS-en. De PR 10^{-6} contour blijft beperkt tot de locatie van de EOS-en en ligt op eigen terrein. (Geprojecteerde) gebouwen of locaties van derden bevinden zich niet binnen deze contour. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.



Figuur 3. PR-contouren EOS

Het bestemmingsplan “Bedrijventerrein Nagelerweg - A6” geeft aan dat voor de locatie van de EOS-en de bestemming “Bedrijventerrein – 3” van toepassing is. Paragraaf 6.1 schrijft onder w dat op deze locatie geen Bevi-bedrijven zijn toegestaan. Hier is verondersteld dat onder de huidige wetgeving bedoeld wordt dat bedrijven met externe veiligheidsrisico's niet zijn toegestaan. Paragraaf 6.5 van het bestemmingsplan geeft aan dat afwijken van deze gebruiksregel kan indien geen onevenredige aantasting plaatsvindt van de externe veiligheid. In het geval van het EOS op deze locatie laat de berekening zien dat het plaatsgebonden risico beperkt blijft tot de grens van de activiteit (en daarmee binnen de eigen terreingrens). Hierdoor ontstaat geen onevenredige aantasting van de externe veiligheid en kan het EOS op basis van het vigerende bestemmingsplan geplaatst worden op de aangegeven locatie.

5.2 Aandachtsgebieden

Figuur 4 toont het gifwolkaandachtsgebied (GAG) zoals berekend met Safeti-NL. Het GAG reikt tot over het naastgelegen gebouw. Het betreft een bedrijfsgebouw waar zelfredzame mensen worden verondersteld. In geval van een calamiteit zien mogelijke aanwezigen de rook en kunnen ze zichzelf in veiligheid brengen door ramen en deuren te sluiten of te vluchten tot buiten de rookwolk. Aanvullende maatregelen zijn niet noodzakelijk.



Figuur 4. Aandachtsgebieden EOS-park

6 Conclusie

Men is voornemens een opstelling van meerdere energie opslag systemen (EOS-en) te realiseren aan de Fabrieksweg 11 in Emmeloord. Een beoordeling van wet- en regelgeving leert dat de PGS 37-1 de regelgeving is die van toepassing is op deze EOS-en.

Het EOS ligt in een industriegebied. In de directe omgeving is geen sprake van kwetsbare gebouwen of locaties. De locatie is van twee zijden te benaderen voor de hulpdiensten.

Voor het EOS is op basis van de rekenmethode van het RIVM [1] een berekening gemaakt om een beeld te krijgen van de externe veiligheidseffecten die kunnen ontstaan als bij een brand/thermal runaway van de aanwezige energiedragers toxische stoffen vrijkomen.

De PR 10^{-6} contour blijft binnen de grens van de activiteit. Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor de ontwikkeling.

Het GAG reikt net tot over het naastgelegen gebouw. Het betreft een industrie gebouw waar zelfredzame mensen worden verondersteld. Aanvullende maatregelen ter bescherming van deze aanwezigen zijn niet noodzakelijk.

Referenties

1. RIVM 2025 Rekenmethode omgevingsveiligheid lithiumhoudende energiedragers. Rapport 2024-0194
2. Beter Duurzaam 2026 E-mail met informatie over de units, ontvangen 8 april 2026