



Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Kuehne + Nagel locatie Helmond:
Li-ion opslag

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0483833.101
revisie 1.0
16 december 2025

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Kuehne + Nagel locatie Helmond: Li-ion opslag

projectnummer 0483833.101

revisie 1.0

16 december 2025

Auteur(s)

Adviesgroep SAVE

Opdrachtgever

Kuehne + Nagel Logistics B.V.

Sojadijk 4

5704 RL Helmond

Colofon

Projectgroep



Gecontroleerd



datum

16 december 2025

beschrijving



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Leeswijzer	4
2.	Omgevingsveiligheid	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Toetsingskader	5
2.3	Rekenvoorschriften	6
3.	Beschrijving van de bedrijfssituatie	7
3.1	Ligging van de locatie	7
3.2	Mogelijke gevaren van buitenaf	7
3.3	Beschouwde activiteiten	8
4.	Subselectie	9
5.	Kwantitatieve risicoanalyse	10
5.1	Scenario's	10
5.2	Uitgangspunten	10
5.3	Bepalen van de faalfrequenties	11
5.4	Bepalen van de gassamenstelling	11
5.5	Bepalen van de vrijkomende massa	12
5.6	Opmenging in de lijwervel of pluimstijging	12
5.7	Bepalen van de bronterm	13
5.8	Invoer van het gebouw in Safeti-NL	13
5.9	Modellering van het weer en scenario's bij verschillende windsnelheden in Safeti-NL	13
5.10	Overige uitgangspunten	14
6.	Resultaten	15
6.1	Plaatsgebonden risico	15
7.	Conclusie	16

Bijlage 1 Aandachtsgebieden

Bijlage 2 Berekende effectafstanden (SMEZ-rapport)

1. Inleiding

Kuehne + Nagel Logistics B.V. (hierna: K+N) is een logistiek bedrijf dat opslagruimte verhuurt aan haar klanten op hun locatie in Helmond. K+N wil voor haar klanten ook lithium-ion batterijen voor gebruiksgoederen kunnen opslaan in de vorm van producten die deze batterijen bevatten of als losse accu's voor deze producten. Deze producten betreffen bijvoorbeeld laptops met accu's of elektrische scooters.

Op het moment van schrijven is de opslag van lithiumhoudende energiedragers niet onder de Omgevingswet aangewezen als milieubelastende activiteit (mba). Derhalve is er voor K+N geen wettelijke verplichting tot het opstellen van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). Echter heeft het RIVM al wel een voorgestelde rekenmethode voor energieopslagsystemen (EOS'en) en opslag van lithiumhoudende energiedragers gepubliceerd.¹ Het is daarom te verwachten dat de opslag van lithiumhoudende energiedragers in de toekomst wel onder de Omgevingswet als mba zal worden aangewezen, waarbij ook de voorgestelde rekenmethode (of een vergelijkbare rekenmethode) zal worden aangewezen. Ter voorbereiding op deze toekomstige situatie is Antea Group gevraagd om voor K+N Helmond een QRA op te stellen volgens de door het RIVM voorgestelde rekenmethode.

Met deze QRA wordt inzicht gegeven in de risico's voor personen in de omgeving van het perceel van K+N als gevolg van ongewone voorvallen bij activiteiten met gevaarlijke stoffen bij K+N en wordt getoetst in welke mate deze aanvaardbaar zijn op grond van geldende toetsingskaders.

1.1 Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- hoofdstuk 2: Beschrijving van het toetsingskader voor externe veiligheid;
- hoofdstuk 3: Beschrijving van de locatie, omgeving en de voor de externe veiligheid relevante bedrijfsactiviteiten;
- hoofdstuk 4: Subselectie;
- hoofdstuk 5: Beschrijving van de uitvoering van de QRA, scenario's, frequenties en overige relevante parameters;
- hoofdstuk 6: Beschrijving van de resultaten;
- hoofdstuk 7: Conclusies.

¹ Dit betreft het document *Rekenmethode omgevingsveiligheid lithiumhoudende energiedragers* met kenmerk 2024-0194 gepubliceerd op 24 april 2025; zie <https://www.rivm.nl/publicaties/rekenmethode-omgevingsveiligheid-lithiumhoudende-energie-dragers>

2. Omgevingsveiligheid

2.1 Inleiding

Omgevingsveiligheid (Externe Veiligheid) gaat over de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen bij een milieubelastende activiteit (mba). Voor deze risicovolle mba's zijn regels opgenomen in de Omgevingswet. De Omgevingswet heeft als doel het beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving waarbij een veilige en gezonde leefomgeving in stand wordt gehouden. Om dit te bereiken kent de Omgevingswet instrumenten voor bedrijven en overheden die gebruikt kunnen worden op het gebied van omgevingsveiligheid. Grofweg kan gesteld worden dat in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) regels zijn opgenomen voor bedrijven en in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) regels zijn opgenomen voor de overheid.

2.2 Toetsingskader

Bedrijven die een omgevingsvergunning aanvragen voor een risicovolle mba moeten voldoen aan de regels die gelden voor externe veiligheidsrisico's (Bkl Artikel 8.12). De in de Omgevingswet aangewezen risicovolle mba's worden benoemd in bijlage VII van het Bkl, onder B en E. Op het moment van schrijven wordt de opslag van lithiumhoudende energiedragers nog niet benoemd in bijlage VII van het Bkl. Dit wordt in de toekomst wel verwacht. Daarom wordt de opslag van lithiumhoudende energiedragers in dit rapport beschouwd en getoetst als een in de Omgevingswet aangewezen risicovolle mba.

Voor deze risicovolle mba's dient het plaatsgebonden risico (PR) te worden bepaald en getoetst alvorens de vergunning kan worden verleend. Afhankelijk van de activiteit zijn deze afstanden of vastgelegd of moeten worden berekend (zie bijlage VII Bkl). Daarnaast schrijft bijlage VII van het Bkl voor dat er tevens aandachtsgebieden bepaald moeten worden welke, ook weer afhankelijk van de mba, zijn voorgeschreven of moeten worden berekend.

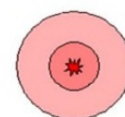
In het geval van opslag van lithiumhoudende energiedragers geeft de door het RIVM voorgestelde rekenmethodiek de keuze tussen een volledige berekening van het plaatsgebonden risico of het aflezen van de juiste afstand uit een tabel op basis van een beperkt aantal uitgangspunten.

De begrippen plaatsgebonden risico en aandachtsgebieden worden hierna kort toegelicht.

Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die 24 uur per dag op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR.

De bescherming die binnen deze contouren geboden moet worden is afhankelijk van de kwetsbaarheid van de functies in de gebouwen en locaties. Bijlage VI van het Besluit kwaliteit leefomgeving maakt onderscheid in zeer kwetsbare functies zoals ziekenhuizen en kinderdagverblijven, kwetsbare functies zoals woningen, en beperkt kwetsbare functies zoals kleine kantoren en werkplaatsen.

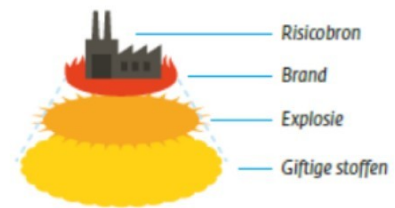


- ★ = Risicobron
- = PR 10^{-5} contour
- = PR 10^{-6} contour

Binnen de 10^{-6} /jaar-contour (welke als grenswaarde fungeert) mogen geen nieuwe (zeer) kwetsbare gebouwen en/of locaties toegestaan zijn. Voor beperkt kwetsbare gebouwen geldt de 10^{-6} /jaar-contour niet als grenswaarde, maar als een standaardwaarde. Dat betekent dat die functies in principe niet zijn toegestaan, maar dat het bevoegd gezag met een goede motivatie mogelijk kan afwijken.

Aandachtsgebieden

Vanaf het van kracht worden van de Omgevingswet bestaan, voor toen bestaande risicovolle mba's, van rechtswege aandachtsgebieden langs of rondom een risicovolle mba. In bijlage VII van het Besluit kwaliteit leefomgeving wordt – voor de daarin aangewezen risicobronnen – een vaste afstand voor deze aandachtsgebieden gegeven, of is aangegeven dat deze aandachtsgebieden berekend moeten worden. Een aandachtsgebied is een gebied waarbinnen personen in een gebouw onvoldoende beschermd kunnen zijn tegen de gevolgen van een incident met gevaarlijke stoffen.



De Omgevingswet kent drie soorten aandachtsgebieden:

- een brandaandachtsgebied (bijvoorbeeld voor een plasbrand langs het spoor of fakkelbrand bij een hogedruk aardgastransportleiding);
- een explosieaandachtsgebied (bijvoorbeeld voor een BLEVE langs het spoor of bij een LPG-tankstation);
- een gifwolkaandachtsgebied (bijvoorbeeld rondom chemische bedrijven).

Binnen een aandachtsgebied moet de gemeente in het omgevingsplan beschouwen hoe groepen mensen beschermd worden en of deze bescherming afdoende is (artikel 5.15 Bkl).

2.3 Rekenvoorschriften

Om het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden te berekenen voor risicovolle mba's worden de rekenvoorschriften omgevingsveiligheid gebruikt zoals benoemd in bijlage VII van het Bkl. Risico's worden berekend op basis van de mogelijke effecten van ongewenste gebeurtenissen tijdens normale bedrijfsvoering. Ongewenste gebeurtenissen betreffen het vrijkomen van gevaarlijke stoffen en worden vastgelegd in scenario's. Echter, voor de opslag van lithiumhoudende energiedragers is er alleen de voorgestelde rekenmethodiek van het RIVM² welke (nog) niet in deze rekenvoorschriften is opgenomen. Voor K+N is wel gebruik gemaakt van de voorgestelde rekenmethodiek van het RIVM om het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden te berekenen, omdat wordt verwacht dat deze in de toekomst aan de rekenvoorschriften omgevingsveiligheid zal worden toegevoegd.

Indien de aandachtsgebieden berekend moeten worden zal gebruik gemaakt worden van de stappenplannen zoals opgenomen in het Handboek Omgevingsveiligheid van het RIVM, hierbij zijn de volgende rekenvoorschriften van toepassing:

- Bereken brandaandachtsgebieden;
- Bereken explosieaandachtsgebieden;
- Bereken gifwolkaandachtsgebied.

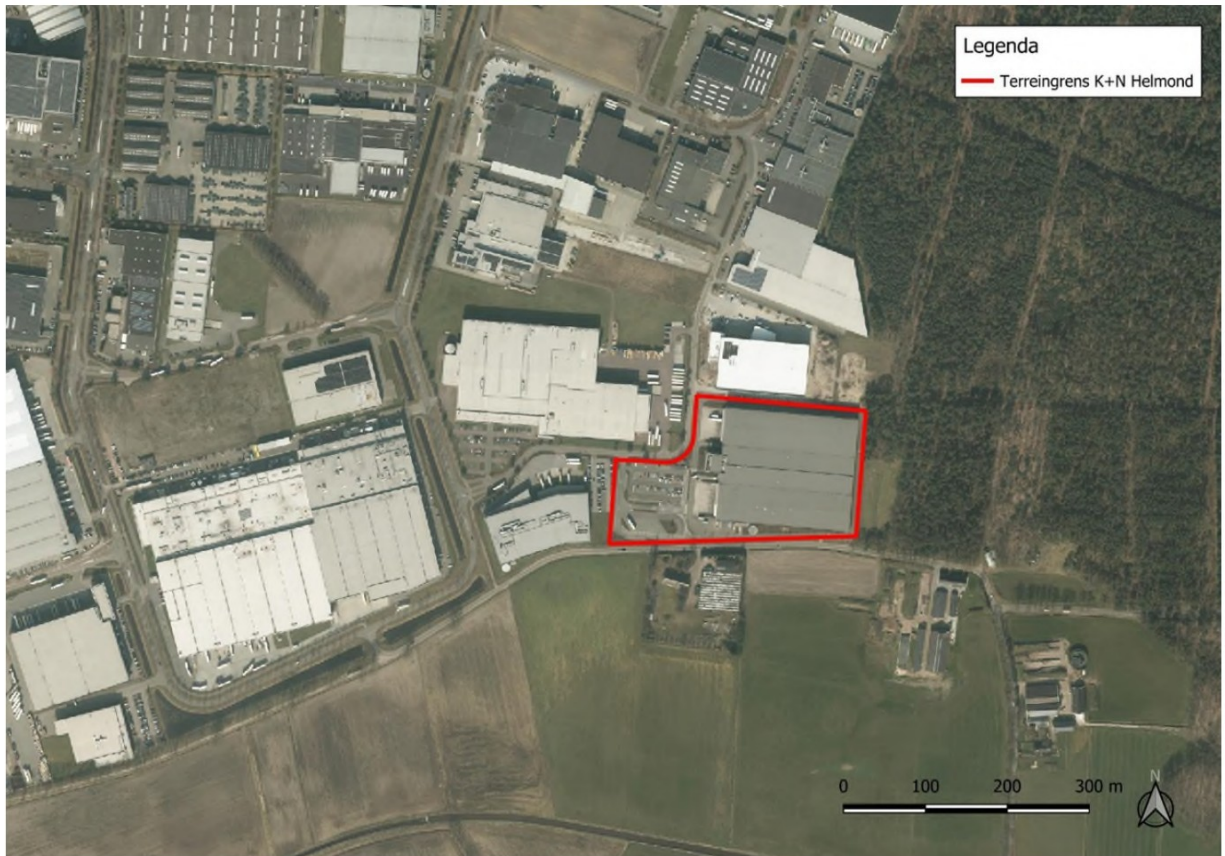
In het geval van opslag van lithiumhoudende energiedragers geeft de door het RIVM voorgestelde rekenmethodiek de keuze tussen een volledige berekening van het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden of het aflezen van de juiste afstand uit een tabel op basis van een beperkt aantal uitgangspunten. Een volledige berekening moet worden uitgevoerd met het rekenpakket Safeti-NL. De huidige voorgeschreven versie van dit pakket is versie 9.2.

² Dit betreft het document *Rekenmethode omgevingsveiligheid lithiumhoudende energiedragers* met kenmerk 2024-0194 gepubliceerd op 24 april 2025; zie <https://www.rivm.nl/publicaties/rekenmethode-omgevingsveiligheid-lithiumhoudende-energiedragers>

3. Beschrijving van de bedrijfssituatie

3.1 Ligging van de locatie

De locatie van K+N is gelegen aan de Sojadjik 4-6 te Helmond. In Figuur 3.1 is de globale ligging van de inrichting opgenomen. In de figuur is de perceelgrens waarbinnen de activiteiten van K+N plaatsvinden in rood weergegeven.



Figuur 3.1 - Locatie van K+N te Helmond rood omkaderd

Voor de locatie van K+N te Helmond geeft het Omgevingsplan aan dat het plaatsgebonden risico niet hoger mag zijn dan 1 op 1.000.000 per jaar (10^{-6} -jaar) buiten de inrichtingsgrens dan wel de bestemming Groen, Water en/of Verkeer-Verblijfsgebied. In deze rapportage is getoetst aan deze risiconorm.

3.2 Mogelijke gevaren van buitenaf

In de nabijheid van de locatie van K+N te Helmond bevinden zich geen windturbines. De locatie ligt niet onder een aanvliegeroute van een vliegveld.

In de omgeving zijn de volgende bedrijven gelegen, waar met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt:

- Prinsen Berning B.V.: hier vindt productie van levensmiddelen plaats;
- Smurfit Westrock Van Dam Golfkarton B.V.: hier worden kartonnen verpakkingen geproduceerd.

De maatgevende plaatsgebonden risicocontouren en aandachtsgebieden van deze bedrijven liggen niet over het terrein van K+N.

Het ontstaan van domino-effecten uit de omgeving veroorzaakt door vliegverkeer, het falen van een windturbine of activiteiten met gevaarlijke stoffen wordt dus niet aannemelijk geacht.

3.3 Beschouwde activiteiten

In Figuur 3.2 is de plattegrondtekening van K+N Helmond opgenomen.



Figuur 3.2 - Plattegrondtekening van de locatie van K+N te Helmond, waarin ook de maten van de brandcompartimenten en opslagvakken zijn weergegeven.

K+N slaat maximaal 150 ton lithium-ion batterijen/accu's op in het bestaande compartiment 2 (Unit 2). K+N heeft aangegeven dat zowel producten met als producten zonder lithium-ion batterijen kunnen worden opgeslagen in Unit 2. De opgeslagen batterijen betreffen volledig nieuwe batterijen (Type A opslag uit de rekenmethodiek van het RIVM). Er worden geen gebruikte of afgedankte batterijen opgeslagen. De batterijen worden niet opgeladen of getest. Voor de opslag van batterijen bij K+N Helmond wordt aangesloten bij de maatregelen uit PGS 37-2. Het brandcompartiment Unit 2 heeft een oppervlak van 10.984 m² en de hoogte van het gebouw is 12 meter. Deze opslag valt dus niet onder een van de 'Typicals', zoals beschreven in de PGS 37-2, omdat dit een magazijn (geen showroom of buitenterrein) groter dan 2.500 m² betreft. De hal is voorzien van een automatische sprinklerinstallatie. Deze is beschreven in *Uitgangspuntendocument brandbeveiliging Kuehne + Nagel Helmond* met kenmerk 05226-01-upd-01v0.4 opgesteld door Acuro d.d. 15 januari 2025.

4. Subselectie

De eerste stap van de risicoanalyse is de uitvoering van de subselectie. Hiermee wordt bepaald welke installaties en/of activiteiten bepalend zijn voor het risicobeeld. Omdat de opslag van lithiumhoudende energiedragers (nog) niet is opgenomen in het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid, wordt daarin ook niet vermeld hoe om te gaan met deze activiteiten in het kader van de subselectie. Er wordt aangenomen dat dit een activiteit betreft die, analoog aan opslagen van gevaarlijke stoffen die vallen onder de richtlijn PGS 15, altijd in een QRA moet worden meegenomen.

Er zijn geen overige activiteiten die geselecteerd worden voor de QRA.

5. Kwantitatieve risicoanalyse

De wijze waarop de risico's bij de opslag van lithiumhoudende energiedragers worden berekend is vastgelegd in een door het RIVM voorgestelde rekenmethode (hierna: de rekenmethode). Dit betreft het document *Rekenmethode omgevingsveiligheid lithiumhoudende energiedragers* met kenmerk 2024-0194 gepubliceerd op 24 april 2025. De opslag van K+N Helmond heeft een oppervlak van 10.984 m² en is daarmee groter dan het maximum van 2.500 m² waarvoor de rekenmethode is opgesteld. Bij gebrek aan een alternatief wordt deze methode toch gebruikt om de risico's te bepalen. Dat betekent ook dat de vaste-afstand tabellen uit de rekenmethode niet toepasbaar zijn op de situatie bij K+N Helmond. Daarom zijn risicoberekeningen uitgevoerd met het rekenprogramma Safeti-NL, versie 9.2. Het rekenprogramma Safeti-NL is verplicht gesteld voor risicoberekeningen ten behoeve van de Nederlandse overheid.

5.1 Scenario's

Bij de opslag van lithiumhoudende energiedragers ontstaat het risico voor de omgeving door thermal runaway van de batterijen. Hierdoor faalt de behuizing van de batterij en kan de inhoud vrijkomen. Deze inhoud is giftig en kan een gifwolk veroorzaken of de inhoud kan ontsteken, waardoor er brand ontstaat in de opslag en er giftige rookgassen worden gevormd. De rekenmethode gaat uit van 3 mogelijke scenario's:

- Scenario 1a: Thermal runaway met ontsteking, waarna een beheerste brand ontstaat die beperkt blijft tot binnen een opslagvak;
- Scenario 1b: Thermal runaway met ontsteking, waarna een onbeheerste brand ontstaat die zich uitbreidt naar een geheel brandcompartiment;
- Scenario 2: Thermal runaway zonder ontsteking; waarna giftige gassen vrijkomen.

Deze scenario's worden in Safeti-NL gemodelleerd met een 'pressure vessel', waaronder een 'user defined scenario' wordt gebruikt voor de brandscenario's (Scenario 1a en 1b) en een 'Fixed duration release' voor Scenario 2. De invoer in deze scenario's moet conform de rekenmethode worden berekend. In de volgende paragrafen is dit nader uitgewerkt. Een overzicht van de scenario's die moeten worden gemodelleerd is gegeven in Tabel 5.1.

Tabel 5.1 - Invoer scenario's bij de opslag van lithiumhoudende energiedragers in Safeti-NL

Scenario	Blijft beperkt tot	Gemodelleerd met 'Equipment'	Gemodelleerd met Scenario	Druk (barg)	Temperatuur (°C)
Scenario 1a: Beheerste brand	Opslagvak	Pressure vessel	User defined scenario	0,0001	500
Scenario 1b: Onbeheerste brand	Brandcompartiment	Pressure vessel	User defined scenario	0,0001	500
Scenario 2: Vrijkomen gifwolk	Opslageenheid (pallet)	Pressure vessel	Fixed duration release	0,0001	50

5.2 Uitgangspunten

Het totale gewicht van de opgeslagen batterijen bedraagt maximaal 150 ton. De batterijen hebben een grote verscheidenheid aan soorten, maten, gewichten en capaciteiten. Daarom is op basis van de voorraadlijsten van K+N Helmond een aantal worst-case aannames over de aanwezige batterijen gemaakt, welke als uitgangspunt dienen voor de berekeningen volgens de rekenmethode:

- De massa batterijen per pallet bedraagt 30 kilogram;
- De maximale capaciteit van de batterijen per pallet bedraagt 10 kWh.

Verder zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Daar waar de rekenmethode onderscheid maakt tussen LFP- en NMC-batterijen is worst-case uitgegaan van LFP; voor de gassamenstelling van het vrijkomende gas bij thermal runaway geeft de rekenmethode een worst-case alternatief naast LFP en NMC;
- Er worden 23 opslagvakken in Unit 2 gebruikt voor de opslag van producten met lithium-ion batterijen;

- Het gewicht aan batterijen per opslagvak is berekend door de 150 ton aan opgeslagen batterijen gelijk te verdelen over de 23 beschikbare opslagvakken, dus 6.522 kilogram per opslagvak.

Met deze uitgangspunten is Tabel 5.2 verder ingevuld.

Tabel 5.2 - Uitgangspunten voor de berekeningen

Hoeveelheid per	Massa (kg)	Maximale capaciteit (kWh)
Opslageenheid (pallet)	30	10
Opslagvak	6.522	2.174
Brandcompartiment	100.000	50.000

Zowel de massa als de maximale capaciteit van de batterijen wordt in de rekenmethode gebruikt als maat voor de hoeveelheid opgeslagen lithiumhoudend materiaal wat aan thermal runaway kan bijdragen.

5.3 Bepalen van de faalfrequenties

De opslag bij K+N Helmond betreft een Type A Opslag (nieuwe batterijen). Omdat er een grote verscheidenheid aan batterijen wordt opgeslagen, kan niet worden gegarandeerd dat deze allemaal zijn beveiligd tegen propagatie van thermal runaway. Daarom is geen gebruik gemaakt van de gereduceerde faalfrequenties uit de rekenmethode. Dit leidt tot de volgende uitgangspunten uit de rekenmethode voor het berekenen van de faalfrequenties:

- De faalfrequentie per cel is $1,00 \times 10^{-9}$ per cel per jaar;
- De faalfrequentie van het brandcompartiment (Unit 2) is $3,28 \times 10^{-6}$ per jaar;
- Het aantal cellen is berekend uit de massa opgeslagen batterijen (150 ton), waarbij de waarde voor LFP-batterijen uit de rekenmethode van 33 cellen per kilogram batterijen is aangehouden. Het aantal cellen in de opslag bedraagt dan 4.950.000.

De totale faalfrequentie is dan de som van de faalfrequenties van alle cellen en van het brandcompartiment:

$$\text{Totale faalfrequentie} = 4.950.000 \times 1,00 \times 10^{-9} + 3,28 \times 10^{-6} = 4,95 \times 10^{-3} \text{ per jaar}$$

De totale faalfrequentie van de opslag is verdeeld over de 3 scenario's conform de rekenmethode. Hierbij is rekening gehouden met het aanwezige brandbeheersingssysteem, zoals beschreven in het uitgangspuntendocument. Bij het ontwerp van dit brandbeheersingssysteem is rekening gehouden met de aanwezigheid van opgeslagen lithium-ion batterijen, waardoor dit systeem in het geval van thermal runaway in de batterijen waarschijnlijk in staat zal zijn een brand te beheersen. Daarom is uitgegaan van verdelingsfactoren behorende bij categorie 2 mitigerende voorzieningen. De berekende faalfrequenties staan in Tabel 5.3.

Tabel 5.3 - Scenario's met bijbehorende faalfrequenties voor de opslag bij K+N Helmond

Scenario	Verdelingsfactor	Faalfrequentie (per jaar)
Totaal brandcompartiment Unit 2	1	$4,95 \times 10^{-3}$
Scenario 1a: Beheerste brand	0,9	$4,46 \times 10^{-3}$
Scenario 1b: Onbeheerste brand	0,05	$2,48 \times 10^{-4}$
Scenario 2: Vrijkomen gifwolk	0,05	$2,48 \times 10^{-4}$

5.4 Bepalen van de gassamenstelling

Omdat er een grote verscheidenheid aan batterijen wordt opgeslagen, is worst-case uitgegaan van de gassamenstelling voor 'Andere lithiumhoudende batterijen' conform de rekenmethodiek. Deze gassamenstelling is weergegeven in Tabel 5.4.

Tabel 5.4 - Samenstelling van giftige gassen die vrijkomen uit lithiumhoudende batterijen bij K+N Helmond

Stof	Gassamenstelling (mol%)
CO	38,1
NO ₂	9,7
HCl	9,7
HF	3,7
HCN	0,7
SO ₂	10,0
Lucht	28,1

In Safeti-NL is een stof ingevoerd met deze samenstelling met de naam 'TOXIC CLOUD'. Deze stof wordt voor alle drie de scenario's gebruikt als vrijkomende stof.

5.5 Bepalen van de vrijkomende massa

Conform de rekenmethode is voor ieder scenario de totale massa vrijkomend gas berekend. Deze massa wordt in Safeti-NL ingevuld als de massa in het drukvat (pressure vessel). Hiervoor is de vrijkomende massa gas per capaciteit voor LFP-batterijen uit de rekenmethode gebruikt. Deze bedraagt $9,36 \times 10^{-4}$ kg/Wh. Deze vrijkomende massa gas per capaciteit is vermenigvuldigd met de capaciteit van de batterijen uit Tabel 5.2. De berekening leidt tot de volgende hoeveelheden vrijkomend gas:

- Scenario 1a: $9,36 \times 10^{-4}$ kg/Wh $\times$ 2.174.000 Wh = 2.034,8 kg
- Scenario 1b: $9,36 \times 10^{-4}$ kg/Wh $\times$ 50.000.000 Wh = 46.800 kg
- Scenario 2: $9,36 \times 10^{-4}$ kg/Wh $\times$ 10.000 Wh = 9,36 kg

5.6 Opmenging in de lijwervel of pluimstijging

De rekenmethode geeft aan dat de dynamiek van de rookpluim bij brand moet worden bepaald. Er wordt onderscheid gemaakt tussen opmenging van rook in de lijwervel van het gebouw en het opstijgen van de rook door pluimstijging. Dit verschilt per scenario en is afhankelijk van de windsnelheid. Eerst wordt het maximale brandoppervlak waarbij nog opmenging in de lijwervel van het gebouw plaatsvindt berekend volgens de formule:

$$A_{BO} = 0,202 \times u^3 \times H$$

Waarbij:

A_{BO}	Het maximale brandoppervlak waarbij nog opmenging in de lijwervel plaatsvindt bij windsnelheid u [m ²]
u	De windsnelheid [m/s]
H	De hoogte van het gebouw [m] (Voor K+N Helmond: $H = 12$ meter)

Daarna wordt per scenario en per gemodelleerde windsnelheid bepaald wat moet worden gemodelleerd:

- Voor scenario 1a geldt: pluimstijging vindt plaats wanneer het oppervlak van een opslagvak groter is dan A_{BO} ;
- Voor scenario 1b geldt: pluimstijging vindt plaats wanneer het oppervlak van het brandcompartiment groter is dan A_{BO} .

Uit Figuur 3.2 kan worden afgelezen dat voor K+N Helmond

- het oppervlak van het grootste opslagvak 342 m² is en
- het oppervlak van het brandcompartiment Unit 2 10.984 m² is.

Voor K+N Helmond zijn de resultaten van de berekening weergegeven in Tabel 5.5. Hierbij zijn de brandscenario's doorgerekend voor de windsnelheden die het rekenprogramma Safeti-NL modelleert.

Tabel 5.5 - Modelleren van de dynamiek van de rookpluim bij brandscenario's bij K+N Helmond

Windsnelheid	1,5 m/s	3,0 m/s	5,0 m/s	9,0 m/s
Grens brandoppervlak A_{BO} (m ²)	8,181	65,448	303,000	1.767,096
Scenario 1a	Pluimstijging	Pluimstijging	Pluimstijging	Opmenging in lijwervel
Scenario 1b	Pluimstijging	Pluimstijging	Pluimstijging	Pluimstijging

In Tabel 5.5 is te zien dat voor Scenario 1b bij alle windsnelheden pluimstijging moet worden gemodelleerd. Daarom kan conform de rekenmethode met een gecorrigeerd brandoppervlak voor het brandcompartiment Unit 2 worden gerekend, welke gelijk is aan de bovengrens voor A_{BO} , oftewel 1.767,096 m².

5.7 Bepalen van de bronterm

De bronterm is het debiet waarmee het giftig rookgas vrijkomt bij brand. Dit is berekend voor scenario's 1a en 1b conform de rekenmethode en hangt af van de maximale capaciteit van de opgeslagen batterijen. Hierbij is worst-case gebruik gemaakt van het uitgasdebiet per opgeslagen batterijcapaciteit voor LFP-batterijen, zoals vermeld in de rekenmethode, van $5,20 \times 10^{-7}$ kg/(s*Wh).

Eerst wordt de capaciteit van de batterijen per vierkante meter opslag berekend:

- Voor scenario 1a: de maximale capaciteit van de batterijen in een opslagvak (Tabel 5.1) is gedeeld door het oppervlak van het grootste opslagvak van 342 m²;
- Voor scenario 1b: de maximale capaciteit van de batterijen in het hele brandcompartiment (Tabel 5.1) is gedeeld door het oppervlak van het brandcompartiment (Unit 2) van 10.984 m².

De berekende capaciteit per vierkante meter is weergegeven in Tabel 5.6. Voor beide scenario's is deze kleiner dan het door de rekenmethode gehanteerde maximum van 104.100 Wh/m².

Voor de verdere berekening van de bronterm is voor scenario 1b het gecorrigeerde brandoppervlak gebruikt, zoals berekend in paragraaf 5.6. De gebruikte uitgangspunten en resultaten staan in Tabel 5.6.

Tabel 5.6 - Berekenen van de bronterm voor de brandscenario's bij K+N Helmond

Scenario	Uitgasdebiet [kg/(s*Wh)]	Capaciteit per oppervlak [Wh/m ²]	Brandoppervlak [m ²]	Bronterm [kg/s]
Scenario 1a	$5,20 \times 10^{-7}$	6.356,471	342	1,13
Scenario 1b		4.552,076	1.767,096	4,18

Deze bronterm is vervolgens ingevoerd als 'mass flow' in het 'user defined source' scenario in Safeti-NL.

5.8 Invoer van het gebouw in Safeti-NL

Om opmenging van rookgas in de lijwervel te modelleren, moet in Safeti-NL een gebouw worden gedefinieerd. De hoogte van het gebouw van K+N Helmond bedraagt 12 meter. Het oppervlak van het ingevoerde gebouw kan maximaal 50 bij 50 meter zijn. Omdat de opslagvoorziening Unit 2 bij K+N Helmond groter is, is een gebouw van 50 bij 50 meter ingevoerd met zoveel mogelijk overlap met Unit 2. Dit gebouw is gebruikt voor de modellering van de scenario's waar opmenging in de lijwervel plaatsvindt.

5.9 Modelleren van het weer en scenario's bij verschillende windsnelheden in Safeti-NL

Voor K+N Helmond zijn de gegevens van weerstation Eindhoven gebruikt, waaronder de fractie van de tijd waarin de verschillende windsnelheden optreden. Zoals aangegeven in Tabel 5.5 wordt scenario 1a gemodelleerd met opmenging in de lijwervel bij een windsnelheid van 9 m/s. Voor alle andere windsnelheden wordt brand met pluimstijging gemodelleerd. Conform de rekenmethodiek zijn vier run rows aangemaakt in Safeti-NL, waarbij de fractie van optreden van de windsnelheid van 9 m/s in de 'Combinations' is meegenomen. In Tabel 5.7 is een overzicht gegeven van de in Safeti-NL ingevoerde run rows en de fractie van optreden die gebruikt is in de 'Combinations'. Ook is aangegeven welke scenario's in de verschillende run rows zijn meegenomen.

Tabel 5.7 - Modellerings van de brandscenario's bij verschillende windsnelheden in Safeti-NL

Run Row	Fractie van optreden	Gemodelleerde scenario's
9 m/s Dag	0,159852	Scenario 1a met opmenging in lijwervel Scenario 1b met pluimstijging Scenario 2
9 m/s Nacht	0,123368	Scenario 1a met opmenging in lijwervel Scenario 1b met pluimstijging Scenario 2
Geen 9 m/s Dag	0,280148	Scenario 1a met pluimstijging Scenario 1b met pluimstijging Scenario 2
Geen 9 m/s Nacht	0,436744	Scenario 1a met pluimstijging Scenario 1b met pluimstijging Scenario 2

5.10 Overige uitgangspunten

Voor de ruwheidslengte van het terrein in de omgeving van K+N Helmond is uitgegaan van een waarde van 391 mm. Dit is de waarde voor het kilometervak (RD-coördinaten 177.000; 383.000) waarin K+N Helmond is gelegen op basis van de gegevens in het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN2023). Dit betreft gegevens die door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat beschikbaar zijn gesteld.

6. Resultaten

De resultaten worden gepresenteerd in de vorm van plaatsgebonden risicocontouren. De aandachtsgebieden zullen moeten worden bepaald en beschouwd door de gemeente in het kader van de afweging van het groepsrisico. Als voorzet voor het verantwoorden van het groepsrisico worden de berekende aandachtsgebieden gepresenteerd in Bijlage 1.

6.1 Plaatsgebonden risico

In Figuur 6.1 zijn de plaatsgebonden risicocontouren weergegeven, zoals berekend met het rekenprogramma Safeti-NL versie 9.2.



Figuur 6.1 - Plaatsgebonden risicocontouren ten gevolge van de opslag van lithiumhoudende energiedragers bij Kuehne + Nagel Helmond berekend met Safeti-NL versie 9.2

Uit Figuur 6.1 blijkt dat de maatgevende plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar ($1E-06$ /AvgeYear in het rood) volledig binnen de perceelgrens van K+N Helmond is gelegen. Hiermee wordt voldaan aan de eisen zoals gesteld onder de Omgevingswet en nader uitgewerkt zijn in het Omgevingsplan van de gemeente Helmond.

7. Conclusie

Voor de locatie van Kuehne + Nagel te Helmond is door Antea Group een QRA uitgevoerd om de risico's voor de omgeving ten gevolge van opslag van lithiumhoudende energiedragers te bepalen. In deze QRA is het plaatsgebonden risico berekend. Het plaatsgebonden risico ten gevolge van deze activiteiten blijft binnen de grenswaarde zoals gesteld onder de Omgevingswet en nader uitgewerkt is in het Omgevingsplan van de gemeente Helmond.

Bijlage 1 Aandachtsgebieden

Binnen de Omgevingswet zijn aandachtsgebieden geïntroduceerd die worden gebruikt voor de beoordeling van het groepsrisico. In bijlage VII van het Besluit kwaliteit leefomgeving wordt – voor de daarin aangewezen milieubelastende activiteiten (mba's) – een vaste afstand voor deze aandachtsgebieden gegeven, of is aangegeven dat deze aandachtsgebieden berekend moeten worden. Ten behoeve van het door het bevoegd gezag te verantwoorden groepsrisico leveren we de volgende informatie aan als voorzet voor het verantwoorden van het groepsrisico:

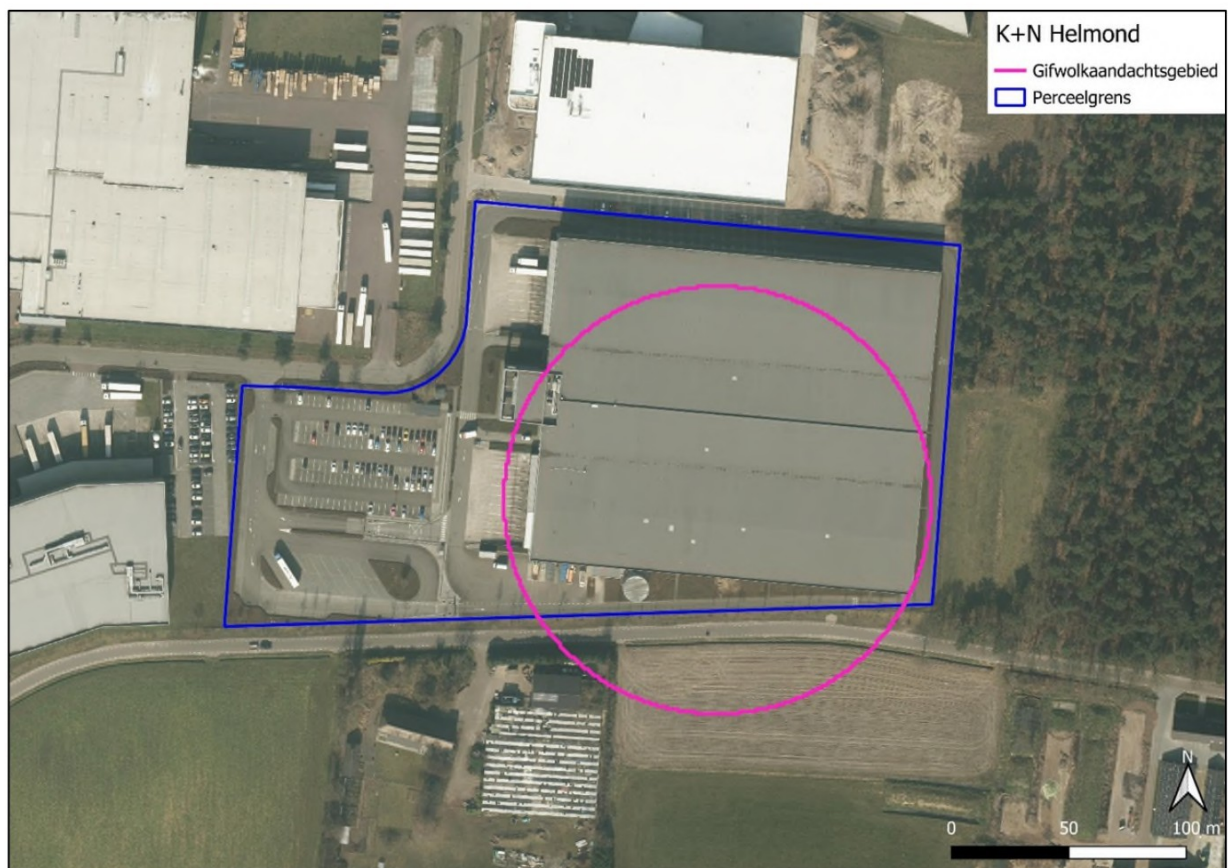
- Berekende aandachtsgebieden op basis van de stappenplannen bepalen aandachtsgebieden uit het Handboek Omgevingsveiligheid van het RIVM.

Berekende aandachtsgebieden

Met het rekenprogramma Safeti-NL zijn de aandachtsgebieden berekend met dezelfde uitgangspunten als de berekening van het plaatsgebonden risico, zoals beschreven in hoofdstuk 5. Hierbij is gebruik gemaakt van het volgende stappenplan uit het Handboek Omgevingsveiligheid van het RIVM:

- Stappenplan bepalen gifwolkaandachtsgebied (vanaf 1 januari 2026)

In Figuur B1.1 is het berekende gifwolkaandachtsgebied van K+N Helmond weergegeven.



Figuur B1.1 - Gifwolkaandachtsgebied ten gevolge van de opslag van lithiumhoudende energiedragers bij K+N Helmond

De activiteiten bij K+N Helmond geven geen aanleiding tot een brand- of explosieaandachtsgebied.

Kwantitatieve risicoanalyse (QRA)

Kuehne + Nagel locatie Helmond: Li-ion opslag

projectnummer 0483833.101

16 december 2025 revisie 1.0

Kuehne + Nagel Logistics B.V.

Bijlage 2 Berekende effectafstanden (SMEZ-rapport)

Equipment Item	Equipment Item Type	Scenario Name	Scenario Type	Substance	Inventory [kg]	Event frequency	Weather	Discharge rate	Release duration	Largest Distance to	Largest distance to
						[/AveYear]		[kg/s]		1% lethality [m]	indoor LBW dose [m]
Scenario 1a Pluimstijging	Pressure vessel	1a Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	2034,7826	0,00446	B 3	1,13	1800	26,04041832	25,11264166
Scenario 1a Pluimstijging	Pressure vessel	1a Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	2034,7826	0,00446	D 1.5	1,13	1800	3,413835485	3,0244925
Scenario 1a Pluimstijging	Pressure vessel	1a Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	2034,7826	0,00446	D 5	1,13	1800	38,41316422	38,44730844
Scenario 1a Pluimstijging	Pressure vessel	1a Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	2034,7826	0,00446	E 5	1,13	1800	30,07639771	27,77516169
Scenario 1a Pluimstijging	Pressure vessel	1a Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	2034,7826	0,00446	F 1.5	1,13	1800	3,624529663	3,043225823
Scenario 1a Lijwervel	Pressure vessel	1a Lijwervel	User defined source	TOXIC CLOUD	2034,7826	0,00446	D 9	1,13	1800	0	
Scenario 1b Pluimstijging	Pressure vessel	1b Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	46800	0,000248	B 3	4,18	1800	37,35112745	35,17928226
Scenario 1b Pluimstijging	Pressure vessel	1b Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	46800	0,000248	D 1.5	4,18	1800	4,479675901	3,899066292
Scenario 1b Pluimstijging	Pressure vessel	1b Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	46800	0,000248	D 5	4,18	1800	51,03465245	48,23322562
Scenario 1b Pluimstijging	Pressure vessel	1b Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	46800	0,000248	D 9	4,18	1800	84,43570029	80,41769765
Scenario 1b Pluimstijging	Pressure vessel	1b Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	46800	0,000248	E 5	4,18	1800	43,13365919	43,49852288
Scenario 1b Pluimstijging	Pressure vessel	1b Pluimstijging	User defined source	TOXIC CLOUD	46800	0,000248	F 1.5	4,18	1800	5,234374953	4,592105956
Scenario 2	Pressure vessel	Fixed duration release	Fixed duration release	TOXIC CLOUD	9,36	0,000248	B 3	0,0052	1800	4,037472202	4,049648075
Scenario 2	Pressure vessel	Fixed duration release	Fixed duration release	TOXIC CLOUD	9,36	0,000248	D 1.5	0,0052	1800	10,93210325	10,18249519
Scenario 2	Pressure vessel	Fixed duration release	Fixed duration release	TOXIC CLOUD	9,36	0,000248	D 5	0,0052	1800	6,839981383	6,166170737
Scenario 2	Pressure vessel	Fixed duration release	Fixed duration release	TOXIC CLOUD	9,36	0,000248	D 9	0,0052	1800	5,085374933	4,685895117
Scenario 2	Pressure vessel	Fixed duration release	Fixed duration release	TOXIC CLOUD	9,36	0,000248	E 5	0,0052	1800	10,18221379	10,18249519
Scenario 2	Pressure vessel	Fixed duration release	Fixed duration release	TOXIC CLOUD	9,36	0,000248	F 1.5	0,0052	1800	14,52645827	14,44464843

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle aan den IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl