



VEILIGHEIDSRAPPORT BAT SERVICES

Veiligheidsrapport BAT Services

United Experts NV

Report no.: 10492590-3, Rev. 3

Document no.: 10492590-3

Date: 18-10-2024





Project name: Veiligheidsrapport BAT Services DNV Belgium NV
Report title: Veiligheidsrapport BAT Services Energy Systems
Customer: United Experts NV, Adelaarsstraat 26, 9051 Gent Noorderlaan 147
Customer contact: Delphine Derde 2030 Antwerpen
Date of issue: 18-10-2024 België
Project no.: 10492590 Tel: +32 3 206 65 30
Organisation unit: Solutions Belgium BE0442556164
Report no.: 10492590-3, Rev. 3
Document no.: 10492590-3
Applicable contract(s) governing the provision of this Report:

Objective: Veiligheidsstudie uitgevoerd door DNV voor BAT Services.

Prepared by: Verified by: Approved by:

Daouda Kallon
Consultant

Philip Van Driessche
Principal Consultant
VR deskundige

Annelies Van der Maat
Senior Consultant
VR deskundige

Internally in DNV, the information in this document is classified as:

	Can the document be distributed internally within DNV after a specific date?	
	No	Yes
<input type="checkbox"/> Open	--	--
<input type="checkbox"/> DNV Restricted	--	--
<input checked="" type="checkbox"/> DNV Confidential	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DNV Secret	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Additional authorised personnel for distribution within DNV:

Keywords

Rev. no.	Date	Reason for issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	11-07-2024	Eerste versie voor revisie BAT Services	Daouda Kallon	Philip Van Driessche	Annelies Van der Maat
1	16-07-2024	Versie voor indiening vergunningsaanvraag	Daouda Kallon	Philip Van Driessche	Annelies Van der Maat
2	16-09-2024	Update met tekst correcties	Daouda Kallon	Philip Van Driessche	Annelies Van der Maat
3	18-10-2024	Update plan	Daouda Kallon	Philip Van Driessche	Annelies Van der Maat

Copyright © DNV 2024. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.



DISCLAIMER

Independence, impartiality, and advisory limitations

This document contains content provided by DNV. Please note the following:

Ethical safeguards

To maintain integrity and impartiality essential to its third-party roles, DNV performs initial conflict-of-interest assessments before engaging in advisory services.

Priority of roles

This report is generated by DNV in its advisory capacity, subsequent to conflict-of-interest assessments. It is separate from DNV's responsibilities as a third-party assurance provider. Where overlap exists, assurance activities conducted by DNV will be independent and take precedence over the advisory services rendered.

Future assurance limitation

The content in this document will not obligate or influence DNV's independent and impartial judgment in any future third party assurance activities with DNV.

Compliance review

DNV's compliance with ethical and industry standards in the separation of DNV's roles is subject to periodic external reviews.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
1.1	Algemene gegevens van de inrichting	4
1.2	Reden voor de veiligheidsstudie	4
2	BESCHRIJVING VAN DE OMGEVING	5
2.1	Geografische ligging	5
2.2	Aandachtsgebieden	7
2.3	Externe gevarenbronnen verbonden aan de ligging	8
2.4	Meteorologische gegevens	11
2.5	Populatiematrix	11
3	BESCHRIJVING VAN DE INSTALLATIE	13
3.1	Algemeen	13
3.2	Samenstelling Biogas	14
3.3	Procesbeschrijving	15
4	RISICOBEREKENINGEN	17
4.1	Product karakteristieken	17
4.2	Effectenanalyse en effectafstanden	17
4.3	Faalfrequenties en vervolgekansen	18
4.4	Scenario's	18
4.5	Domino-effecten en externe gevarenbronnen	24
5	VOORSTELLING VAN HET RISICO.....	28
5.1	Plaatsgebonden risico	28
5.2	Groepsrisico	30
6	CONCLUSIE	30

1 INLEIDING

DNV heeft van BAT Services een opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een veiligheidsstudie in het kader van een omgevingsvergunning aanvraag. De site betreft de opslag en de productie van biogas in vergisters.

De studie wordt uitgevoerd volgens de vigerende richtlijnen van TOE zoals beschreven in het Handboek risicoberekeningen (HBRB).

1.1 Algemene gegevens van de inrichting

1.1.1 Contactgegevens

BAT Services

Adelaarsstraat 26, 9051 Gent

Tel: +32 496 57 53 67

Contactpersoon: Delphine Derde

E-mail : dede@unitedexperts.be

DNV

Philip Van Driessche

VR deskundige (VR082)

Noorderlaan 147

2030 Antwerpen

Philip.van.driessche@dnv.com

+32 3 206 65 46

1.2 Reden voor de veiligheidsstudie

DNV heeft van BAT Services een opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een veiligheidsstudie in het kader van een omgevingsvergunning aanvraag.

BAT Services is een lage drempel seveso inrichting op basis van de potentiële hoeveelheid aanwezige seveso-gevaarlijke stoffen, meer specifiek het overschrijden van de limiet voor P2 (Ontvlambare gassen). In de volgende tabel wordt een overzicht geven van de vergunde hoeveelheid seveso stoffen. BAT is geen hoge drempel seveso bedrijf gezien de individuele drempelwaarden noch de cumulatierregel wordt overschreden. De cumulatierregelwaarden (tov van de hoge drempelwaarden) bedragen 0.31 voor fysische effecten, <0.01 voor milieueffecten en 0.07 voor gezondheidseffecten).

Tabel 1.1 Sevesotabel

<i>Product</i>	<i>Lage Drempelwaarde</i>	<i>Hoge Drempelwaarde</i>	<i>Gewenste Opslagcapaciteit</i>
	(ton)	(ton)	(ton)
25. Zuurstof	200	2000	2.63
34. Aardolieproducten en alternatieve brandstoffen	2500	25000	24.99
35. Watervrije ammoniak	50	200	6
H2 Acuut toxisch	50	200	13.3
P2 Ontvlambare gassen	10	50	15.6

2 Beschrijving van de omgeving

2.1 Geografische ligging

2.1.1 Algemeen

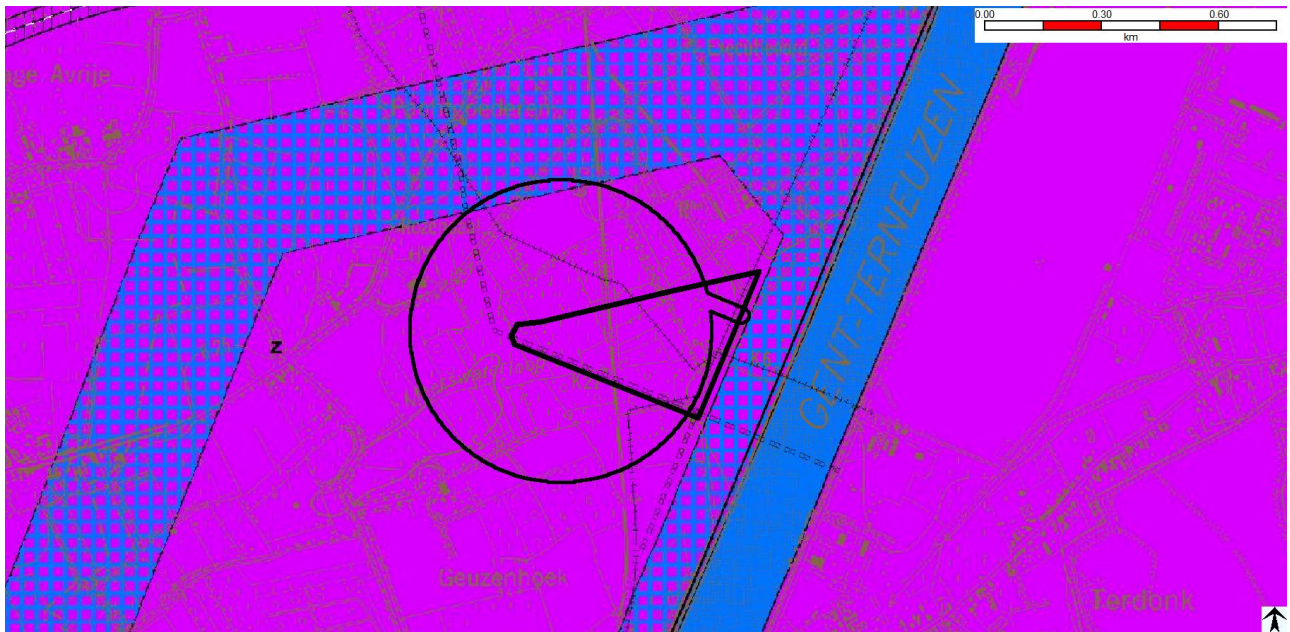
De Biogas site van BAT Services te Gent. Figuur 2-1 geeft de locatie weer van het terrein van BAT Services weer op een satelliet luchtfoto van Vlaanderen waarbij de terreingrens en het effectgebied worden weergegeven. De toegang van het bedrijfsterrein loopt via de Willem van Rubroeckstraat.



Figuur 2-1 Weergave terrein BAT Services op satellietfoto met effectgebied en terreingrens (Bron:geopunt)

2.1.2 Ligging op het gewestplan

In Figuur 2-2 en Figure 2-3 worden de ligging van de terreinen van BAT Services op het gewestplan en ruimtelijk uitvoeringsplan (RUP) weergegeven. Uit deze figuur kan afgeleid worden dat de terreingrenzen van de site van BAT Services volledig binnen de grenzen van een industriegebied gelegen is. Ten oosten van het industriegebied loopt het Zeekanaal Terneuzen en ten noorden van het industrieterrein is de Kluisdok gelegen.



Figuur 2-2 Omgeving BAT Services op gewestplan met effectgebied (bron:Geopunt)

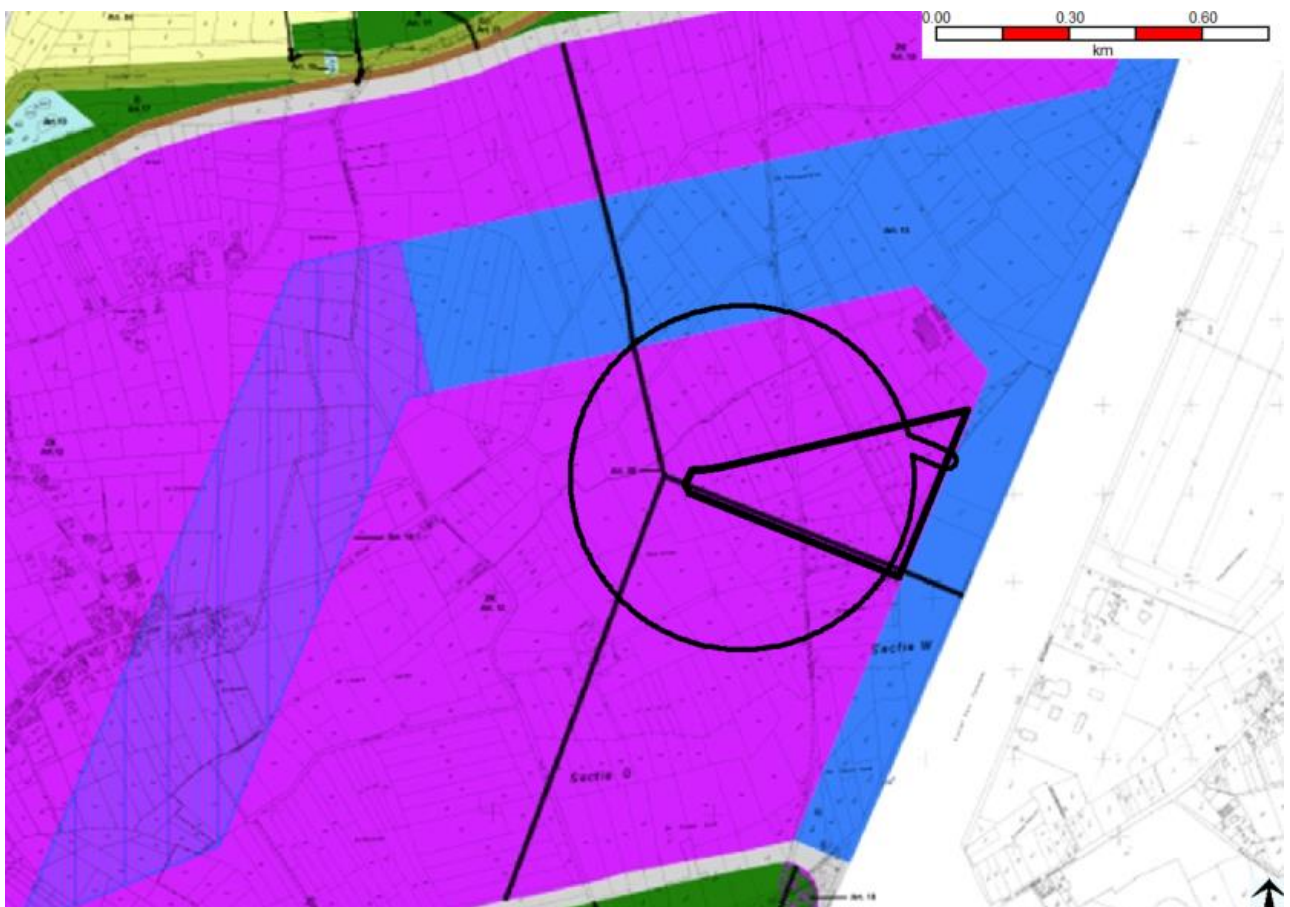


Figure 2-3 Omgeving BAT Services op RUP met effectgebied (bron: Geoportaal ruimtelijke plannen en verordeningen)

2.2 Aandachtsgebieden

In de volgende paragrafen worden de aandachtsgebieden opgelijst. Een aandachtsgebied is een gebied dat in het kader van de risico's van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn, van bijzondere aandacht geniet. Bij de beschrijving van de aandachtsgebieden wordt beperkt tot het effectgebied van BAT Services (volledige effectgebied is weergegeven in Figuur 2-1).

2.2.1 Gebied met woonfuncties

Binnen het effectgebied bevinden zich geen gebieden met woonfunctie. De afstand van de terreingrens van BAT Services het dichtst bijzijnde woongebied, gemeten vanaf de terreingrens, bedraagt ongeveer 950 m.

2.2.2 Kwetsbare locaties

Onder kwetsbare locaties worden plaatsen verstaan waar zich grote groepen individuen bevinden waarvan aangenomen mag worden dat hun vluchtgedrag in noodsituaties minder accuraat is dan dat van een gemiddelde gezonde mens. Onder kwetsbare locaties worden ziekenhuizen, scholen en rust- en verzorgingsinstellingen verstaan.

Binnen het effectgebied bevinden zich geen kwetsbare locaties. De dichtstbijzijnde kwetsbare locatie is de gezinsopvang voor baby's en peuters Verheire Dorine op ongeveer 1500 m ten noordwesten van BAT Services.

2.2.3 Door het publiek bezochte plaatsen (inclusief recreatiegebieden)

Met publiek bezochte gebouwen en gebieden, inclusief recreatiegebieden wordt bedoeld gebieden waarbij de gemiddelde aanwezigheid minstens 200 personen per dag is of op piekmomenten minstens 1000 personen aanwezig zijn. Met 'gemiddelde aanwezigheid' wordt hier bedoeld het gemiddeld aantal bezoekers gedurende de openingsuren van het door het publiek bezochte gebouw of gebied (= aantal bezoekers/aantal openingsdagen).

Binnen het effectgebied werden geen door het publiek bezochte plaatsen geïdentificeerd.

2.2.4 Omliggende bedrijven

In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de bedrijven binnen het effectgebied in de industriezone.

Tabel 2.1 Overzicht bedrijven binnen effectgebied rond BAT Services

Bedrijf	Activiteit	Afstand tot terreingrens
Interface Terminal Gent	Containerterminal	Aangrenzend, N
I Motion Shipping	Container service	Aangrenzend, W
Heidelberg Materials Gent II	Leverancier van betonproducten	Aangrenzend, Z
Sea - Invest N.V	Vracht & ladingsservice	Aangrenzend, Z

2.2.5 Natuurgebieden, habitat-, vogelrichtlijn en Ramsargebieden

Het terrein van BAT Services is niet binnen natuurgebieden, habitat-, vogelrichtlijn of ramsargebieden gelegen.

2.2.6 Hoofdtransportwegen voor personenvervoer

Binnen het effectgebied van BAT Services bevinden zich geen primaire wegen categorie I of hoofdtransportwegen voor personenvervoer. De dichtstbijzijnde primaire weg categorie I R4 bevindt zich op ongeveer 1850 m van de site.

2.3 Externe gevarenbronnen verbonden aan de ligging

2.3.1 Omliggende Bedrijven

Binnen een straal van 850 m van de BAT bevinden zich 5 seveso bedrijven (Tabel 2.2). Figuur 2-4 geeft de locatie weer van de seveso bedrijven in de nabijheid van de BAT Services.



Figuur 2-4 Seveso bedrijven in de omgeving rondom BAT Services

Tabel 2.2 Overzicht seveso bedrijven binnen effectgebied rond BAT Services

Bedrijf	Seveso drempel	Activiteit	Afstand tot terreinsgrens
Kluzendok Tank Terminal	Hoog	Op- en overslag van aardolieproducten	700 m, NW
Douglas Terminals	Hoog	Op- en overslag van aardolieproducten	650 m, NW
Ghent Transport and Storage	Hoog	Op- en overslag van aardolieproducten	830 m, NW
Air Products - Gent	Hoog	Productie van zuurstof, stikstof en argon	370 m, O
ArcelorMittal Gent	Hoog	Vervaardiging van staal	370 m, O

2.3.2 Hoogspanningsmasten

Binnen een straal van 180m van het terrein bevinden zich geen hoogspanningsmasten. De dichtstbijzijnde hoogspanningsmasten bevinden zich op ongeveer 520 m ten zuiden van de BAT Services. Figuur 2-5 geeft de locatie weer van de hoogspanningsmasten in de nabijheid van de BAT Services.



Figuur 2-5 Hoogspanningsmasten op satellietfoto (Bron: HoogspanningsNet Netkaart)

2.3.3 Windturbines

Figuur 2-6 geeft een overzicht van de vergunde windturbines binnen een straal van 1km volgens de Geopunt kaart (WMS-GetMap van: Stedenbouwkundig aangevraagde windturbines en Windturbines omgevingsvergunningen). De dichtstbijzijnde windturbine bevindt zich op ongeveer 450 m van de terreingrens van de BAT services site en 710 m van de dichtstbijzijnde seveso gevaarlijke installatie van BAT Services. Op de onderstaande figuur bevinden zich 5 vergunde windturbines binnen een straal van 1km. In Tabel 2.3 staan de karakteristieken van de windturbines opgelijst.



Figuur 2-6 Windturbines weergegeven op satellietfoto (bron: Geopunt Vlaanderen)

Tabel 2.3 Karakteristieken vergunde windturbines

num	X coördinaat	Y coördinaat	Rotor-diameter	Hoogte max	Vermogen mw	Gebouwd	Status
1	109701.85	205929.94	150	240	5	Werken gestart	Vergund
2	109497.33	205456.43	150	240	5	Werken gestart	Vergund
3	109197.81	204668.29	150	240	5	-	Vergund
4	108670.33	204573.58	103	149	3	ja	Vergund
5	108311.22	204499.92	103	149	3	ja	Vergund

2.3.4 Transportwegen

Er zijn geen hoofdtransportwegen te vinden binnen een straal van 1 km rond de BAT Services site.

2.3.5 Pijpleidingen

In de omgeving van BAT zal zich een aardgasleiding waar BAT op injecteert. Voor de leiding wordt uitgegaan van dezelfde condities als deze bij het injectiepunt van BAT.

2.4 Meteorologische gegevens

Voor de berekening van de QRA wordt, in overeenstemming met Module 3 van het Handboek Risicoberekeningen versie 3.3, gerekend met een luchttemperatuur van 13°C, een bodemtemperatuur van 13°C en een relatieve vochtigheid van 78%. Voor onderhavige studie is uitgegaan van de gegevens van gridpunt 29;14. De volgende tabel geeft een overzicht van de fractie van de verschillende weertypes dag/nacht en voor de verschillende windrichtingen. De ruwheidslengte in het Excelbestand "Meteodata" bedraagt 360mm; er werd gekozen voor alternatief 1 waarbij een ruwheidslengte van 720mm wordt toegepast in de effect- en risicoberekeningen.

Tabel 2.4 Jaargemiddelde frequenties weertypes (gridpunt 29;14)

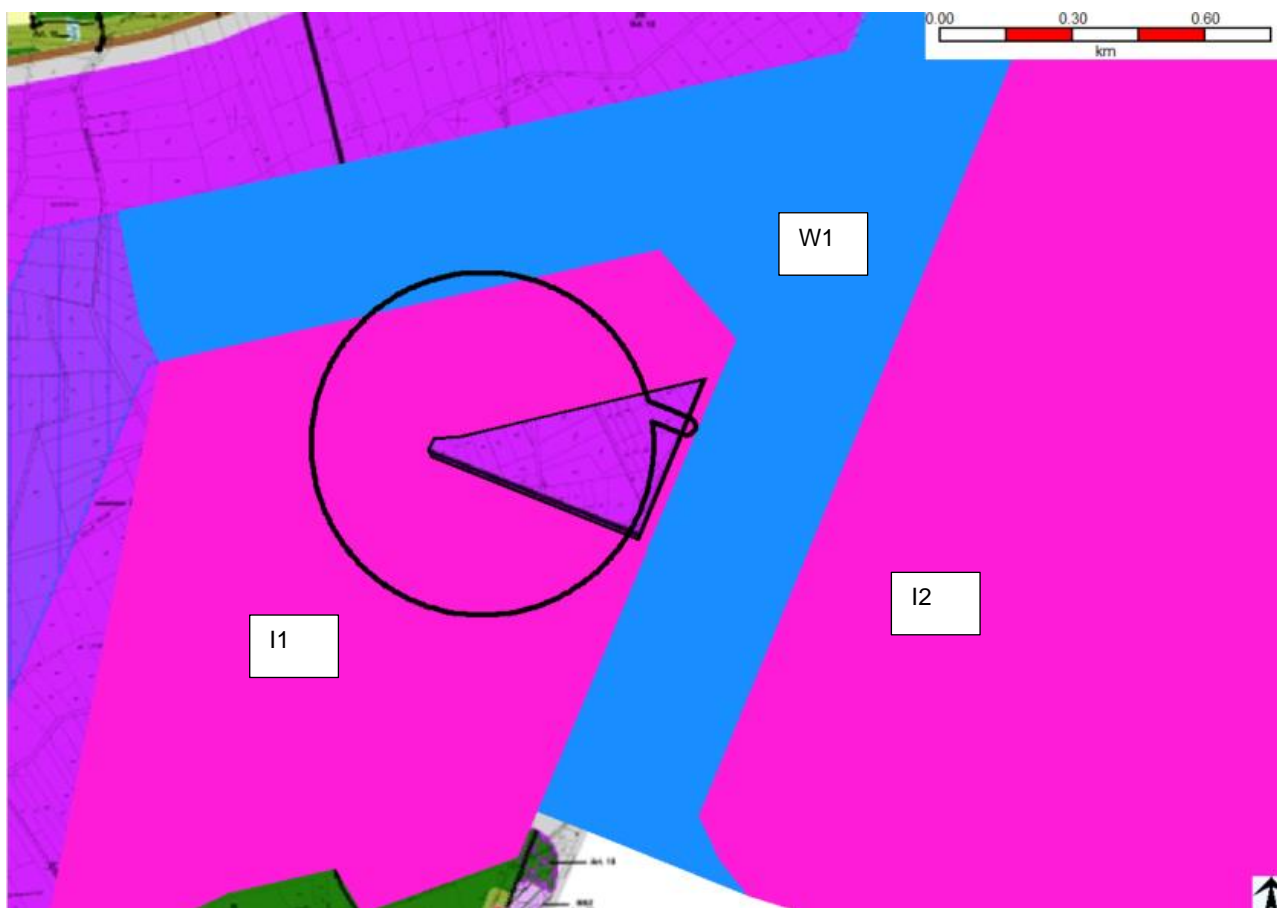
Grid 37;17	B30 dag	C30 dag	D50 dag	D70 dag	D50 nacht	D70 nacht	E30 nacht	F20 nacht	Totaal
Rel.Freq. ALL	8.16	16.24	8.95	12.49	14.61	11.76	20.19	7.61	100.00
Rel.Freq. [0,30[	0.72	1.34	0.33	0.42	0.98	0.35	1.76	0.72	6.61
Rel.Freq. [30,60[	0.74	1.31	0.65	0.51	1.14	0.41	2.08	0.78	7.63
Rel.Freq. [60,90[	0.78	1.17	0.63	0.44	0.95	0.42	2.15	0.77	7.32
Rel.Freq. [90,120[	0.70	0.87	0.38	0.15	0.53	0.11	1.32	0.61	4.67
Rel.Freq. [120,150[	0.55	0.69	0.27	0.09	0.39	0.08	0.94	0.57	3.58
Rel.Freq. [150,180[	0.50	0.92	0.60	0.43	0.77	0.38	1.28	0.51	5.39
Rel.Freq. [180,210[	0.57	1.42	1.28	2.24	1.85	2.14	1.60	0.48	11.58
Rel.Freq. [210,240[	0.80	2.05	1.79	3.23	2.98	3.54	2.53	0.56	17.48
Rel.Freq. [240,270[	0.84	1.93	1.36	2.53	2.38	2.67	2.55	0.65	14.90
Rel.Freq. [270,300[	0.59	1.46	0.76	1.28	1.03	0.89	1.35	0.60	7.96
Rel.Freq. [300,330[	0.70	1.65	0.52	0.70	0.82	0.44	1.25	0.67	6.75
Rel.Freq. [330,360[	0.64	1.44	0.38	0.49	0.79	0.31	1.38	0.72	6.15

2.5 Populatiematrix

Met betrekking tot de populatiematrix rondom BAT Services kunnen een aantal specifieke zaken worden opgemerkt. De site is volledig omgeven door industriegebied waar verschillende bedrijven zich bevinden. Voor de industriële zones worden voor de eenvoud generieke conservatieve waarden uit de HBRB toegepast. Dit wordt toegepast op bestaande bedrijven en onontwikkelde zones in het industriegebied, gezien het type bedrijven momenteel in de omgeving van BAT wordt verwacht dat dit een conservatieve aanname is. Meer specifiek worden de generieke waarden gebruikt voor industriegebied (paars op kaart) met gemiddelde personeelsdichtheid, nl. 40/ha overdag en 8/ha 's nachts voor al deze gebieden. 93% van de populatie wordt binnen beschouwd overdag, 99% 's nachts.

Ten oosten en westen van de site van BAT Services bevindt zich het Zeekanaal Gent-Terneuzen (blauw op kaart) waar ook generieke waterweg waarden van het Handboek risicoberekeningen aan toegepast worden, nl. 1/ha overdag en 0,1/ha 's nachts. Deze populatie wordt als volledig buiten beschouwd voor de berekeningen.

De onderstaande figuur geeft een overzicht van de populatiematrix weer binnen het effectgebied van BAT Services. Tabel 2.5 geeft even overzicht hoe de populatie is opgenomen in het rekenmodel.



Figuur 2-7 Overzicht van de populatiematrix

Tabel 2.5 Overzicht van de populatiematrix

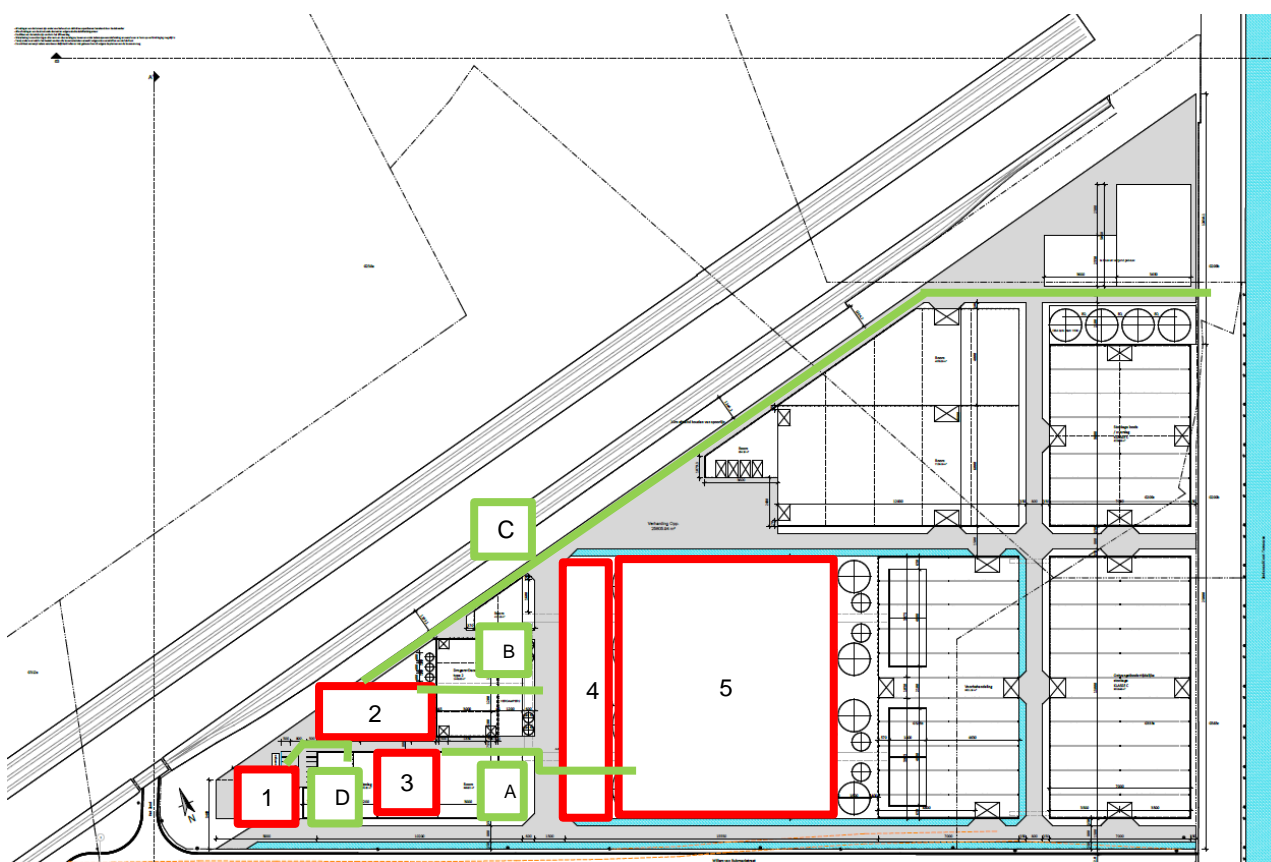
Zone	Nr op kaart	Populatie dag #/ha	Populatie nacht #/ha	Kleur
Industriegebied (gemiddeld dichtheid)	I1	40	8	Paars
Industriegebied (gemiddeld dichtheid)	I2	40	8	Paars
Waterweg (Kluizendok)	W1	1	0.1	Blauw

3 Beschrijving van de installatie

3.1 Algemeen

De BAT Services site produceert biogas door vergisting waarna het biogas wordt ge-upgrade tot biomethaan. Daarnaast is er ook nog een composteerinstallatie en een bodemassenverwerkingsinstallatie. Deze veiligheidsstudie beschrijft enkel de installaties relevant voor het externe veiligheidsrisico, m.a.w. de productie en verwerking van biogas in de vergisters, via een verwerkingseenheid tot gas voor injectie op het net en vloeibare CO₂ voor export. Deze installatie bestaat globaal uit de volgende onderdelen en wordt weergegeven in de onderstaande figuur.

1. Fluxys injectie;
 2. CO₂ opslag en vervloeiing (inclusief salpeterzuur en zuurstof opslag);
 3. BMU-verwerkingseenheid;
 4. Biogas opslag 2x;
 5. Bioreactoren 16x.
- A. Biogas leiding naar verwerkingseenheid BMU;
- B. CO₂ verlading via vrachtwagen;
- C. CO₂ verlading via schepen.
- D. Leiding naar injectie



Figuur 3-1 Grondplan site BAT Services

3.2 Samenstelling Biogas

Het biogas wordt geproduceerd in de vergisters en heeft een samenstelling van hoofdzakelijk methaangas en koolstofdioxide. Voor de verdere berekeningen wordt uitgegaan van 60 vol% CH₄ en 35 vol% CO₂ in het biogas (geproduceerd in vergisters) met dichtheid (op basis van condities in vergister van 15 mbarg en 40 °C) van ongeveer 1.2 kg/m³. De dichtheid van vloeibaar CO₂ ongeveer 1070 kg/m³. Daarnaast zijn ook andere gassen aanwezig zoals waterstofsulfide (<4000 ppm).

3.2.1 Ontvlambaarheid

Om de ontvlambare eigenschappen van het biogas te bepalen wordt voor de eenvoud uitgegaan dat het biogas 100% methaan is van bij de start van de productie tot en met het opgezuiverde product.

3.2.2 Toxiciteit

De aanwezigheid van H₂S en CO₂ in het geproduceerde biogas zorgen ervoor dat blootstelling aan toxische producten mogelijk is.

3.2.2.1 H₂S

De concentratie van H₂S in het geproduceerde biogas in de vergisters bedraagt potentieel ongeveer dan 4000 ppm voor H₂S. Na de gaswassing zal deze hoeveelheid H₂S zakken tot 20 tot 40 ppm, bij deze concentratie worden geen lethale effecten verwacht (concentratie is lager dan concentratie voor 1 % letaliteit bij 30 minuten blootstelling). Voor H₂S wordt de probit functie uit het handboekrisico toegepast.

3.2.2.2 CO₂

CO₂ is een gas dat niet seveso geklasseerd is, echter uit internationale literatuur kan worden afgeleid dat CO₂ in geval van grote vrijzettingen toch toxische eigenschappen kan vertonen. De opslag van CO₂ op de site van BAT Services gebeurt in tanks van 300 ton, bij deze hoeveelheden zijn toxische mogelijk. Voor deze studie zal derhalve CO₂ weerhouden worden voor zijn toxische eigenschappen en wordt de HSE probit functie toegepast om de toxiciteit te kwantificeren. De HSE probit heeft de volgende waarden (voor concentratie in ppm en tijd in minuten):

- A= -90.778
- B= 1.01
- N= 8

3.2.2.3 Salpeterzuur

De probitwaarden van salpeterzuur (60 %) zijn berekent aan de hand van formules afkomstig uit de HBRB en op basis van de karakteristieken van salpeterzuur (beschikbare SDS) LC₅₀ van 2650 mg/m³ (voor rat bij 4 u blootstelling):

- A= -11.5
- B= 1
- N= 2

3.2.2.4 Zuurstof

De probitwaarden van zuurstof worden overgenomen uit HBRB (voor concentratie in ppm en tijd in minuten):

- A= -14.10
- B= 0.44
- N= 3.08

3.3 Procesbeschrijving

3.3.1 Biogas productie

Het proces van biogasproductie en -opslag, evenals de CO₂-opslag en -verlading, omvat verschillende stappen en specifieke operationele parameters:

In de biogasreactoren (16 x 500 m³) vindt de productie van biogas plaats bij een temperatuur van 40 °C en een druk van 15 mbarg. De biogas reactoren hebben een grootste aansluitdiameter van 250 mm en zijn uitgerust met een veiligheidsklep (30 mbarg). Het geproduceerde biogas wordt vervolgens opgeslagen onder dezelfde operationele druk en temperatuur. De 2 gasopslag eenheden (2 x 2500 m³) hebben een grootste aansluitdiameter van 500 mm en zijn uitgerust met een veiligheidsklep (30 mbarg). Vanuit de biogas opslag wordt het biogas (26667 Nm³/u) via een leiding met een diameter 700 mm, met een operationele druk van ongeveer 150 mbarg en een temperatuur van 40 °C, naar de verwerkingseenheid (21617 Nm³/u) en de WKK's (5050 Nm³/u) getransporteerd. De veiligheidsklep op deze leiding is ingesteld op 500 mbarg.

3.3.2 Biogas verwerking

De verwerkingseenheid (Biomethaanunit "BMU") voor biogas bevindt zich in een gebouw en is eenheid met complexe processen met een maximale procesdruk in het systeem van 14 barg en temperaturen (exclusief compressoren) tot ongeveer 40 °C. Vanuit de BMU worden 2 gezuiverde stromen geproduceerd:

- Gezuiverd biomethaan voor injectie op het Fluxys net (12970 Nm³/u, 8 barg, 25 °C, 200 mm);
- Gezuiverd CO₂ voor vervloeiing en export (16 ton/u, 15 tot 25 barg, -30 tot -40 °C);

Ter hoogte van de CO₂ opslag bevindt zich een koeleenheid die het CO₂ zal koelen en vervloeien. Deze koeleenheid bevindt zich binnen in een zeecontainer (er wordt uitgegaan van een 40-voet container). De zeecontainer zal worden aangesloten op een scrubber zodat beperkte lekken verwerkt kunnen worden zodat er bij dergelijke calamiteit geen gevaarlijke concentraties van ammoniak in de omgeving worden vrijgezet. Voor de koelinstallatie wordt uitgegaan van een installatie met gesloten kring met 6 ton ammoniak waarbij 2 drukvaten en een warmtewisselaar met ammoniak in de shell. Voor de eenvoud wordt de koelinstallatie (BMU-NH₃) gemodelleerd als buiten en wordt vereenvoudigd verondersteld dat uit de beide procesvaten en de warmtewisselaar 6 ton kan vrijgezet worden (conservatief wordt ook 6 ton gebruikt).

3.3.3 Biomethaan injectie

De injectie van biomethaan in het Fluxys-net vereist compressie tot 60 barg door drie compressoren. De exacte druk wordt bepaald door Fluxys, met een ontwerpdruk van 66.2 barg en werkdrukken variërend van 50 barg in de zomer tot 55 barg in de winter; voor de verdere studie zal uitgegaan worden van 55 barg. De verbindingsleiding van de BMU naar de Fluxys-compressoren heeft een diameter van 200 mm voor biomethaan bij ongeveer 8 barg en 25°C. De diameter van de leiding van de Fluxys-compressoren naar het Fluxys-net, die onder verantwoordelijkheid van Fluxys valt, is nog niet gekend, maar er wordt uitgegaan van een 100 mm leiding. De productie van biomethaan op het net bedraagt ongeveer 12.970 Nm³ biogas per uur (wat overeenkomt met 125 MW).

3.3.4 CO₂ opslag en verlading

Voor de tijdelijke CO₂-opslag (voor verzending) zijn er zes geïsoleerde tanks met elk een capaciteit van 300 ton, met een diameter van 4,6 m en een hoogte van 20 m. De gemiddelde opslagcondities zijn -30°C en 15 barg, met een dichtheid van

1070 kg/m³ voor vloeibaar CO₂. De ontwerpcondities van de opslag zijn met -40°C en +25 barg. De BMU voert CO₂ aan naar de opslag bij een druk tussen 15 en 25 barg en temperaturen tussen -30 en -40°C.

De CO₂ wordt geladen in tankwagens met een capaciteit van 20 ton per laadbeurt, met typische afmetingen van 2 m diameter en 8 m lengte. De verlading gebeurt via slangen, hoewel een laadarm ook mogelijk is. Voor de CO₂-verlading naar schepen is een leiding van 100 mm voorzien, met een gemiddelde procesdruk en -temperatuur van -30°C en 15 barg, en een debiet van 0 tot 32 m³/h vloeibaar CO₂. De verlading naar schepen kan eveneens via flexibele slangen of een laadarm plaatsvinden. Er wordt 16 ton CO₂ per uur geproduceerd, wat neerkomt op ongeveer 140.000 ton per jaar. De verdeling van deze CO₂ tussen tankwagens als schepen is momenteel niet gekend.

In de CO₂ opslag en vervloeiingseenheid bevinden zich ook de opslag van salpeterzuur (13.3 ton) en zuurstof (10 m³ - 2630 kg). Salpeterzuur wordt opgeslagen in een atmosferische houder aan de oostelijke zijde van de CO₂ opslag op ongeveer 40 m van de terreingrens. Zuurstof (2630 kg) wordt opgeslagen in een drukhouder aan de oostelijke zijde van de CO₂ opslag op ongeveer 40 m van de terreingrens. De druk in de zuurstoftank bedraagt ongeveer 200 bar.

4 RISICOBEREKENINGEN

De berekeningen worden uitgevoerd in overeenstemming met de vigerende richtlijnen in Vlaanderen (Handboek Risicoberekeningen v3.3 01/06/2023).

4.1 Product karakteristieken

Methaan heeft een ontvlambaar karakter, geen toxische eigenschappen. In de verdere analyse zal derhalve rekening gehouden worden met de effecten gerelateerd aan de ontvlambaarheid van de gassen:

- Fakkelfbrand;
- Vuurbal;
- Wolkbrand/Gaswolkexplosie;

Verder zijn er in het biogas producten aanwezig met toxische eigenschappen, voor deze effecten wordt de toxische blootstelling beschouwd.

4.2 Effectenanalyse en effectafstanden

De effectafstanden worden met het DNV-effectenmodelleringspakket Phast 8.61 berekend voor alle weertypes. De geldende schadecriteria (typisch 1% letaliteitscriteria; d.w.z. criteria waarbij 1% van de bevolking zal sterven indien ze er onbeschermd aan blootgesteld worden) zijn ter informatie weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.1 Schadecriteria voor gemodelleerde effecten

Effect	Beschrijving
Vuurbal, plasbrand, fakkelfbrand	20s blootstelling aan 9,8 kW/m ² warmtestraling resulteert in 1% doding van de hieraan blootgestelde (onbeschermd) personen
Gaswolkexplosie, BLEVE	Blootstelling aan een overdruk van 56 mbar resulteert in 1% doding van de hieraan blootgestelde (onbeschermd) personen
Wolkbrand, vuurbal	Brandbare wolk, beschreven door de brandbare limiet van het gas (LFL). 100% doding van personen gevangen in de wolk. Ook mensen gevangen in de vuurbal zullen steeds sterven, onafhankelijk van de warmtestraling.
Toxische blootstelling	1% letaliteit

4.3 Faalfrequenties en vervolgcansen

Methaan wordt geklasseerd als Groep 0, lage reactiviteit. Uit het Handboek Risicoberekeningen volgen de kansen voor directe ontsteking, vertraagde ontsteking en explosie, in geval van vrijzetting van brandbare gassen zoals weergegeven in Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Ontstekingskansen brandbare gassen

	Continu (kg/s)	Instantaan (kg)	Pd	Pv	Pe
Groep 0, Lage reactiviteit	<10	<1000	0.02	0.02	0.2
	10-100	1000-10000	0.04	0.04	0.2
	>100	>10000	0.09	0.1	0.2

Met bovenstaande ontstekingskansen kunnen de vervolgcansen voor de verschillende vervolgebeurtenissen bepaald worden voor brandbare gassen, weergegeven in Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Ontstekings- en vervolgcansen brandbare gassen

	Continu (kg/s)	Instantaan (kg)	Fysische explosie/ BLEVE	Vuurbal/ Fakkels-brand	Plasbrand	Wolkbrand	Gaswolk-explosie
Groep 0, Lage reactiviteit	<10	<1000	1*	0.02	0.02	0.01568	0.00392
	10-100	1000-10000	1*	0.04	0.04	0.03072	0.00768
	>100	>10000	1*	0.09	0.09	0.0728	0.0182

* gezien de BLEVE en vuurbal als aparte scenario's gemodelleerd worden, wordt er voor de BLEVE een vervolgcans van "1-kans op vuurbal" toegekend om dubbeltelling van het risico te voorkomen.

4.4 Scenario's

4.4.1 Biogas productie

De bestaande installaties (met gevaarlijke producten) betreft de 16 bioreactoren en 2 vaten voor biogas opslag en de gasleiding richting de BMU-verwerkingseenheid. De bioreactoren zijn atmosferische tanks met werkingsdruk van 15 mbarg en een temperatuur van 40 °C. Het netto biogas volume in een bioreactor bedraagt 500m³, de biogas opslag heeft een volume van 2500 m³. Het biogas heeft 35 % CO₂ en 4000 ppm H₂S. derhalve wordt voor de bioreactoren en biogas opslag de volgende berekeningen beschouwd:

- Bioreactor:
 - Methaan: 500 m³
 - CO₂: 175 m³
 - H₂S: 2 m³
- Biogas opslag:
 - Methaan: 2500 m³
 - CO₂: 875 m³

- H2S: 10 m³

Voor de vergisters (atmosferische procesinstallatie) worden 5 scenario's beschouwd rekening houdend met een maximale aansluitdiameter van 250 mm:

- Catastrofale breuk
- Volledige uitstroom in 10 minuten
- Groot lek (198 mm)*
- Middelgroot lek (71 mm)
- Klein lek (10 mm)

Voor de biogas opslag (atmosferische procesinstallatie) worden 5 scenario's beschouwd rekening houdend met een maximale aansluitdiameter van 500 mm:

- Catastrofale breuk
- Volledige uitstroom in 10 minuten
- Groot lek (306 mm)*
- Middelgroot lek (93 mm)
- Klein lek (12 mm)

De vergisteren produceren 26667 Nm³/u biogas. Deze wordt via een leiding naar de BMU-verwerkingseenheid & de WKK's gevoerd. De leidingen hebben een lengte van ongeveer 70 m. De leiding wordt voor de eenvoud gemodelleerd zodat alle lekken 150 % van het nominale debiet vrijzetten.

De afstand van de vergisters en de biogas opslag tot de terreingrens bedraagt ongeveer 35m (gemeten van het middelpunt van de installatie). De minimale afstand van de leidingen tot de terreingrens bedraagt ongeveer 25m.

Voor de eenvoud worden in de volgende tabel met effecten enkel de grootste scenario's weergegeven (breuk/10 minuten vrijzetting). Op basis van de berekende effecten en de afstand tot de terreingrens worden de volgende scenario's weerhouden voor de verdere risicoberekeningen:

- Bioreactor: Breuk (methaan)
- Biogas opslag: Breuk (methaan en H2S)
- Biogas leiding: Alle lekken (methaan en H2S)

Noot: de lek scenario's hebben geen relevante effecten buiten het terrein. Voor de leiding scenario's wordt voor de eenvoud beschouwd dat bij alle lekken 150% van het nominale debiet wordt vrijgezet.

Tabel 4.4 Effectafstanden vervolgsenario's van verschillende installatie-onderdelen – Biogas productie

Installatie-onderdeel	Faalwijze	Product	Vervolgsenario	Effect-afstand (m)
Bioreactor 1 tot 16	Breuk	Methaan	Vuurbal	20
		Methaan	Wolkbrand	18
		Methaan	Gaswolkexplosie	109
		H2S	Toxische blootstelling	5
		CO2	Toxische blootstelling	10
Bioreactor 1 tot 16	10min	Methaan	Fakkelfbrand	12

Installatieonderdeel	Faalwijze	Product	Vervolgscenario	Effect-afstand (m)
		Methaan	Wolkbrand	7
		Methaan	Gaswolkexplosie	-
		H2S	Toxische blootstelling	7
		CO2	Toxische blootstelling	-
Biogas opslag 1 en 2	Breuk	Methaan	Vuurbal	39
		Methaan	Wolkbrand	25
		Methaan	Gaswolkexplosie	188
		H2S	Toxische blootstelling	47
		CO2	Toxische blootstelling	25
Biogas opslag 1 en 2	10min	Methaan	Fakkelbrand	23
		Methaan	Wolkbrand	15
		Methaan	Gaswolkexplosie	-
		H2S	Toxische blootstelling	27
		CO2	Toxische blootstelling	-
Leiding naar BMU	Alle lekken	Methaan	Fakkelbrand	35
		Methaan	Wolkbrand	37
		Methaan	Gaswolkexplosie	-
		H2S	Toxische blootstelling	93
		CO2	Toxische blootstelling	-
Leiding naar WKK	Alle lekken	Methaan	Fakkelbrand	17
		Methaan	Wolkbrand	15
		Methaan	Gaswolkexplosie	-
		H2S	Toxische blootstelling	34
		CO2	Toxische blootstelling	-

4.4.2 Biogas verwerking

De biogas verwerking in de BMU bevindt zich in een gebouw. Er wordt verwacht dat in geval van een calamiteit in het gebouw dit niet zal leiden tot gevaarlijke concentraties die aanleiding kunnen geven tot een extern mensrisico. Derhalve worden geen scenario's weerhouden voor de BMU. Vanuit de BMU vertrekt een biomethaan leiding naar het injectie punt (12970 Nm³/u, 8 barg, 25 °C, 200 mm) en een CO2 leiding naar de CO2 opslag (16 ton/u, 25 barg, -30 °C). De biomethaan leiding heeft een lengte van ongeveer 100 m en een diameter van 200 mm. De CO2 leiding heeft een lengte van ongeveer 40 m en er wordt uitgegaan van een diameter van 200 mm. Voor de eenvoud worden de leidingen gemodelleerd waarbij alle lekken aanleiding geven tot het vrijzetten van 150 % van het nominale debiet.

Ter hoogte van de CO2 opslag bevindt zich een koeleenheid die het CO2 zal koelen en vervloeien. Deze koeleenheid bevindt zich binnen in een zeecontainer (er wordt uitgegaan van een 40-voet container). Voor de koelinstallatie wordt uitgegaan van een installatie met gesloten kring met 6 ton ammoniak waarbij 2 drukvaten en een warmtewisselaar met ammoniak in de shell. De zeecontainer is aangesloten op een scrubber die beperkte lekken van ammoniak kan verwerken, derhalve wordt enkel voor grote calamiteiten (groot lek en breuk) beschouwd dat er een vrijstelling naar de omgeving is. Voor de grotere calamiteiten wordt er verwacht dat ammoniak naar buiten kan treden en wordt voor de eenvoud de koelinstallatie (BMU-NH3) gemodelleerd als buiten en wordt vereenvoudigd verondersteld dat uit de beide procesvaten en de warmtewisselaar 6 ton kan vrijgezet worden (conservatief wordt ook 6 ton gebruikt voor het breuk scenario).

Voor de het drukvat van de NH3 koeling (drukprocesinstallatie) worden 5 scenario's beschouwd rekening houdend met een maximale aansluitdiameter van 100 mm:

- Catastrofale breuk
- Volledige uitstroom in 10 minuten

- Groot lek (100 mm) – uitstroom in minder dan 600 s, dus wordt gecombineerd met het 10 minuten scenario

Voor de warmtewisselaar van de NH₃ koeling (drukprocesinstallatie) worden 4 scenario's beschouwd rekening houdend met een maximale aansluitdiameter van 100 mm:

- Catastrofale breuk
- Groot lek (100 mm)

Op basis van de berekende effecten worden de volgende scenario's weerhouden voor de verdere risicoberekeningen:

- Leiding naar injectie
- BMU-NH₃ drukvat en warmtewisselaar

Table 4.5 Effectafstanden vervolgsenario's van verschillende installatie-onderdelen – Biogas verwerking

Installatie-onderdeel	Faalwijze	Product	Vervolgsenario	Effect-afstand (m)
Leiding naar verwerkingseenheid BMU	Alle lekken	Methaan	Vuurbal	48
		Methaan	Wolkbrand	32
		Methaan	Gaswolkexplosie	-
		CO ₂	Toxische dispersie	-
		H ₂ S	Toxische dispersie	73
BMU-NH ₃ drukvat	Breuk	NH ₃	Toxische dispersie	117
	10min-GL	NH ₃	Toxische dispersie	306
BMU-NH ₃ warmtewisselaar	Breuk	NH ₃	Toxische dispersie	117
	GL	NH ₃	Toxische dispersie	324
Leiding naar injectiepunt	Alle lekken	Methaan	Fakkelfbrand	14
		Methaan	Wolkbrand	10
		Methaan	Gaswolkexplosie	-
Leiding naar CO ₂ opslag	Alle lekken	CO ₂	Toxische blootstelling	-

4.4.3 Biomethaan injectie

De biomethaan injectie zal de biomethaan opdrukken tot 55 barg en injecteren op het net met een debiet van 12.970 Nm³ biogas per uur. Voor de eenvoud wordt voor de scenario's van de compressoren (breuk en lek) wordt uitgegaan van een vrijzetting van 150 % van het nominale debiet. Voor de effecten van het scenario wordt verwezen naar de leiding naar de injectie die hetzelfde debiet heeft. De lengte van de leiding tussen de compressoren en het Fluxys is beperkt en wordt als verwaarloosbaar beschouwd.

Table 4.6 Effectafstanden vervolgsenario's van verschillende installatie-onderdelen – Biomethaan injectie

Installatie-onderdeel	Faalwijze	Product	Vervolgsenario	Effect-afstand (m)
Compressor injectie	Breuk	Methaan	Fakkelfbrand	14
		Methaan	Wolkbrand	11
		Methaan	Gaswolkexplosie	-

4.4.4 CO2 opslag en verlading

De CO2 opslag zijn 6 druktanks van 300 ton (ontwerpdruk 25 barg). De gemiddelde opslagcondities zijn -30°C en 15 barg. Voor de modellering wordt 15 barg en verzadigingstemperatuur beschouwd. Voor de CO2 tank wordt 100 mm als de grootste aansluitdiameter beschouwd. Gezien er geen ontvlambare producten in de omgeving zijn van de CO2 opslag wordt een langdurige plasbrand of fakkelbrand op de CO2 opslag en warme BLEVE niet als realistisch beschouwd. Derhalve wordt enkel een koude BLEVE beschouwd bij normale druk (15 barg).

CO2 wordt verladen naar tankwagons en schepen (140000 ton/jaar), er is momenteel geen verdeling bekend, derhalve zal voor de berekeningen uitgegaan worden van 50 % via tankwagons en 50 % via schip.

De CO2 wordt geladen in tankwagons met een capaciteit van 20 ton per laadbeurt, met typische afmetingen van 2 m diameter en 8 m lengte. Voor de verlading wordt uitgegaan van het gebruik van een laadslang, een vultijd van 30 min (40 ton/u verladingsdebiet), een aanwezigheidstijd van 1 u per tankwagons en verlading bij 15 barg en -30 °C. Gezien er geen ontvlambare producten in de omgeving zijn van de CO2 tankwagons wordt een langdurige plasbrand of fakkelbrand op de CO2 opslag en warme BLEVE niet als realistisch beschouwd. Derhalve wordt enkel een koude BLEVE beschouwd bij normale druk (verzadigingsdruk bij -30 °C). Op basis van de jaarlijkse capaciteit en de schatting van 50 % voor tankwagons worden 3500 tankwagons verwacht met 1750 u verladingsstijd en 3500 u aanwezigheid van de tankwagons op jaarbasis (40 %). Voor de leiding richting de verlaadplaats (ongeveer 70 m) wordt uitgegaan van een 100 mm leiding. Voor de leiding en de laadslang wordt voor de eenvoud vanuit gegaan dat 150 % van het verlaaddebiet wordt vrijgezet voor alle lekken.

De CO2 verlading naar schip gebeurt via een 100 mm leiding (ongeveer 500 m lang) en een laadslang bij een debiet van maximaal 32 m³/u (34.5 ton/u). er wordt hierbij uitgegaan van 15 barg en -30 °C. Op basis van de jaarlijkse capaciteit en de schatting van 50 % voor scheepsverlading wordt ongeveer 2030 u scheepsverlading verwacht op jaarbasis (24 %). Voor de leiding en de laadslang (breuk) wordt voor de eenvoud vanuit gegaan dat 150 % van het verlaaddebiet wordt vrijgezet voor alle lekken. Noot: het lekscenario van de laadslangen geeft geen aanleidingen tot effecten.

Voor de CO2 opslag en CO2 tankwagons (druktank) worden 5 scenario's beschouwd rekening houdend met een maximale aansluitdiameter van 100 mm:

- Catastrofale breuk
- Volledige uitstroom in 10 minuten
- Groot lek (100 mm)*
- Middelgroot lek (25 mm)
- Klein lek (10 mm)

* het groot lek van de tankwagons stroomt uit in minder dan 10 minuten, daarom worden de scenario's van 10 minuten lek en groot lek gecombineerd.

Voor de laadslangen worden 2 scenario's beschouwd:

- Breuk
- Lek (10 % van de diameter)

De CO2 tank bevindt zich op ongeveer 30 m van de terreingrens, de CO2 tankwagons (en laadslang) op ongeveer 70 m. Op basis van de berekende effecten en de afstand tot de terreingrens worden de volgende scenario's weerhouden voor de verdere risicoberekeningen:

- CO2 opslag: Breuk, 10 minuten lek, groot lek
- CO2 tankwagons: Breuk, 10 minuten/groot lek

- CO2 leiding naar schip: alle lekken
- CO2 laadslang voor schip: alle lekken

Table 4.7 Effectafstanden vervolgsenario's van verschillende installatie-onderdelen – CO2 opslag en verlading

Installatie-onderdeel	Faalwijze	Product	Vervolgsenario	Effect-afstand (m)
CO2 opslag	Breuk	CO2	Toxische dispersie	310
			BLEVE	305
	10min	CO2	Toxische dispersie	385
			GL	288
			ML	26
CO2 tankwagen	Breuk	CO2	Toxische dispersie	85
			BLEVE	120
			10min-GL	43
			ML	20
CO2 verlading tankwagen	Alle lekken	CO2	Toxische dispersie	25
			CO2 Laadslang tankwagen	25
			Leiding CO2 verlading schip	20
			CO2 Laadslang schip	20

4.4.5 Salpeterzuur en zuurstof opslag

De 2630 kg zuurstof (10 m³) wordt opgeslagen in een drukhouder bij ongeveer 200 barg en bevindt zich op ongeveer 40 m van de terreingrens. De toxische effecten door blootstelling aan verhoogde zuurstofconcentraties bij catastrofale vrijzetting van 10 m³ zuurstof zijn beperkt tot ongeveer 10 m en hebben derhalve geen effect buiten het terrein. Een fysische explosie van de zuurstof tank kan effecten geven tot op ongeveer 105 m en wordt weerhouden voor de risicoanalyse.

De opslag van 13.3 ton salpeterzuur (60 %) in een atmosferische houder bevindt zich op ongeveer 40 m van de terreingrens. De vrijzetting van 13.3 ton salpeterzuur (60 %) heeft toxische effecten tot op ongeveer 30 m en wordt derhalve niet weerhouden voor de verdere risicoanalyse.

4.4.6 Scenariolijst risicoanalyse

Tabel 4.8 Totale faalfrequenties van verschillende installatie-onderdelen

Installatie-onderdeel	Faalscenario	Generieke faalfrequentie (/jaar // /m.jaar)	L/D	Domino frequentie (/jaar)	Factor	Totale faalfrequentie (/jaar)
Bioreactor 1 tot 16	CR	5.00E-06			1	5.00E-06
Biogas opslag 1 en 2	CR	5.00E-06			1	5.00E-06
Leiding naar BMU	Alle lekken	4.72E-07	100		1	4.72E-05
Leiding naar WKK	Alle lekken	4.72E-07	100		1	4.72E-05
Leiding naar injectie	Alle lekken	4.72E-07	500		1	2.36E-04
Compressor injectie	CR	4.50E-03			3	1.35E-02
CO2 opslag	CR	3.20E-07			6	1.92E-06
	10min	3.20E-07			6	1.92E-06
	GL	1.10E-06			6	6.60E-06
CO2 tankwagen	CR	3.20E-07			0.4	1.28E-07

	10min-GL	1.42E-06			0.4	5.68E-07
Leiding CO2 verlading schepen	Alle lekken	4.72E-07	5000		0.24	5.66E-04
CO2 laadslang schip	Alle lekken	4.00E-06			2030	8.12E-03
BMU-NH3 drukvat	CR	3.20E-07			2	6.40E-07
	10min-GL	1.13E-05			2	2.26E-05
	ML	2.00E-05			2	4.00E-05
	KL	1.10E-04			2	2.20E-04
BMU-NH3 warmtewisselaar	CR	1.30E-05			1	1.30E-05
	GL	1.60E-05			1	1.60E-05
	ML	3.90E-03			1	3.90E-03
	KL	6.00E-03			1	6.00E-03
O2 opslag	Fysische explosie	3.20E-07			1	3.20E-07

* De biogas reactoren en gasopslag worden individueel gemodelleerd.

4.5 Domino-effecten en externe gevarenbronnen

4.5.1 Domino-effecten biogas productie op de omgeving

De schade afstanden voor de in Vlaanderen geldende criteria voor domino-effecten van het worst case scenario worden weergegeven in onderstaande tabel voor de nieuwe situatie. De grootste effecten worden teruggevonden voor de biogas opslag. Binnen de schadecirkels bevinden zich de omliggende bedrijven. Voor de schadecriteria van 100mbar voor gaswolkexplosie wordt ten noorden, zuiden en westen van het bedrijf de omliggende bedrijven (Interface Terminal Gent, I Motion Shipping en Heidelberg Materials Gent II) bereikt. Voor het vervolgsenario fakkelbrand blijven de effecten binnen de terreingrenzen.



Figuur 4-1 Schadecirkels overdruk (blauw: 450 mbarg, rood: 160 mbarg, groen: 100 mbarg)



Figuur 4-2 Schadecirkels fakkelbrand (rood: 32 kW/m², blauw: 9.8 kW/m²)

4.5.2 Externe gevarenbronnen

Een externe gevarenbron wordt gedefinieerd als een element in de omgeving die de oorzaak kan vormen van een zwaar ongeval bij een Seveso-inrichting zoals pijpleidingen, windturbines, hoogspanningslijnen, LPG-tankstations, ... In hetgeen hieronder volgt worden enkel de relevante installaties geselecteerd binnen deze afstand.

De volgende grenswaarden worden gehanteerd voor het optreden van domino-effecten:

- Warmtestraling: 9.8 kW/m², 32 kW/m²
- Drukeffecten: 100 mbar, 160 mbar; 450 mbar
- Fysieke impact

4.5.2.1 Omliggende bedrijven

In deze paragraaf wordt ingegaan op de ligging van potentiële externe gevarenbronnen met het oog op mogelijke impact op de installaties binnen BAT Services. Binnen een straal van 850 m van de BAT Services site bevinden zich 5 hoge drempel seveso bedrijven die weergegeven worden in de onderstaande figuur en opgelijst in Tabel 2.2.

Kluzendok Tank Terminal

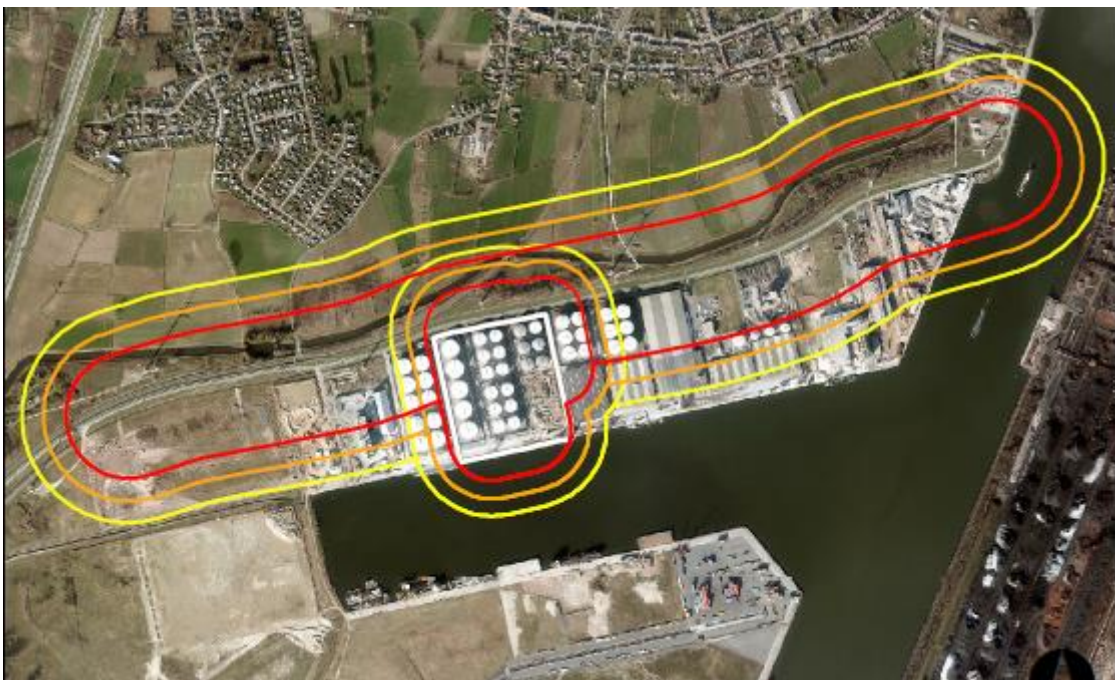
Kluzendok Tank Terminal is een inrichting voor de opslag van aardolie-producten (met name gasolie / diesel) in bovengrondse tanks. De aanwezige producten en de manier waarop ze aanwezig zijn bij het bedrijf zullen geen aanleiding geven tot zware ongevallen. Derhalve worden geen relevante domino-effecten verwacht op het terrein van BAT.

Douglas Terminals

Douglas Terminals is een tankenpark voor de op- en overslag van aardolieproducten (diesel / gasolie / kerosine / nafta / benzine) in bovengrondse tanks. In de volgende figuren worden de domino effecten van Douglas Terminals weergegeven zoals gepresenteerd in het meest recente veiligheidsrapport (SWAVR/22/24). De domino effecten van Douglas terminals reiken niet tot op het terrein van BAT. Derhalve worden geen relevante domino-effecten verwacht op het terrein van BAT.



Figuur 4-3 Schadecirkels warmtestraling Douglas Terminals (rood: 32 kW/m², oranje: 9.8 kW/m²)



Figuur 4-4 Schadecirkels overdruk Douglas Terminals (rood: 32 kW/m², oranje: 9.8 kW/m²)

Ghent Transport and Storage

Tankenpark GTS Kluizendok is een inrichting voor de opslag van aardolieproducten (met name gasolie / diesel) of biodiesel in bovengrondse tanks. De aanwezige producten en de manier waarop ze aanwezig zijn bij het bedrijf zullen geen aanleiding geven tot zware ongevallen. Derhalve worden geen relevante domino-effecten verwacht op het terrein van BAT.

Air Products – Gent

Air products Gent produceert zuurstof, stikstof en argon op basis van zuivering en scheiding van omgevingslucht. De analyse van het meest recente veiligheidsrapport (SWAVR2118) haalt aan dat er geen domino effecten te verwachten zijn vanuit Air products naar de omgeving.

ArcelorMittal Gent

ArcelorMittal bevindt zich ten oosten van BAT. De analyse van het meest recente veiligheidsrapport (SWAVR2245) haalt aan dat er domino effecten kunnen zijn buiten het terrein, maar er worden geen effecten vastgesteld die verder reiken dan het kanaal. Derhalve worden geen relevante domino-effecten verwacht op het terrein van BAT.

4.5.2.2 Hoogspanningsmasten

Binnen een straal van 180m van het terrein bevinden zich geen hoogspanningsmasten. De dichtstbijzijnde hoogspanningsmasten bevinden zich op ongeveer 520 m ten zuiden van de BAT Services. Derhalve worden geen effecten op het terrein van BAT Services verwacht.

4.5.2.3 Windturbines

Er bevinden zich 5 windturbines binnen een straal van 1 km van BAT Services. In Tabel 2.3 staan al deze windturbines opgelijst met bijhorende karakteristieken. Windturbine Windturbines 1 tot 3 hebben een rotordiameter van 150 m, maximale hoogte van 240 m en een maximumvermogen van 5 MW. Windturbines 4 en 5 hebben een rotordiameter van 103 m, maximale hoogte van 149 m en een vermogen van 3 MW.

- Windturbines 1,2 en 3: gebouwd ten oosten van de terreingrenzen op ongeveer 470 m. De turbine heeft een rotordiameter van 150 m en een totale hoogte van 240 m en een maximumvermogen van 5 MW (bron: Geopunt). Voor de windturbine werd op geopunt geen info gevonden mbt het toerental bij nominaal vermogen. Op basis van informatie op het internet (<https://en.wind-turbine-models.com/turbines/2063-enercon-e-147-ep5-e2>) werd een nominaal toerental van 10.3 tpm gevonden voor een gelijkaardige turbine (Enercon E-147 EP5 E2: 5MW 147.0 m rotordiameter). Op basis van deze gegevens en het rekenblad wordt een maximale effectafstand van 518 m gevonden. De dichtstbijzijnde installatie met producten relevant voor de externe veiligheid ligt op ongeveer 700 meter van de dichtstbijzijnde windturbine van dit type, derhalve worden geen domino effecten verwacht van deze windturbines op de installaties van BAT Services.
- Windturbines 4 en 5: De turbine heeft een rotordiameter van 103 m en een totale hoogte van 149 m en een vermogen van 3 MW (bron: Geopunt). Voor de windturbine werd op geopunt geen info gevonden mbt het toerental bij nominaal vermogen. Op basis van informatie op het internet (<https://en.wind-turbine-models.com/turbines/482-doosan-winds3000-91>) werd een nominaal toerental van 15.7 tpm gevonden voor een gelijkaardige turbine (Doosan WinDS3000/91: 3MW, 91m rotordiameter). Op basis van deze gegevens en het rekenblad wordt een maximale effectafstand van 500 m gevonden. De dichtstbijzijnde installatie met producten relevant voor de externe veiligheid ligt op 710 meter van de dichtstbijzijnde windturbine van dit type, derhalve worden geen domino effecten verwacht van deze windturbines op de installaties van BAT Services.

4.5.2.4 Pijpleidingen

In de omgeving van BAT zal een aardgasleiding gebouwd worden voor de injectie van het geproduceerde gas. Voor de effecten wordt verwezen naar deze van de injectieleiding van BAT op het Fluxys net. Gezien de aard van de effecten van de leiding gelijkaardig wordt verwacht aan deze van de installaties op de site (en interne domino effecten niet moeten worden beschouwd) wordt de externe gasleiding niet als een extra risico dan de incidenten die zich op de BAT site kunnen voordoen.

5 VOORSTELLING VAN HET RISICO

5.1 Plaatsgebonden risico

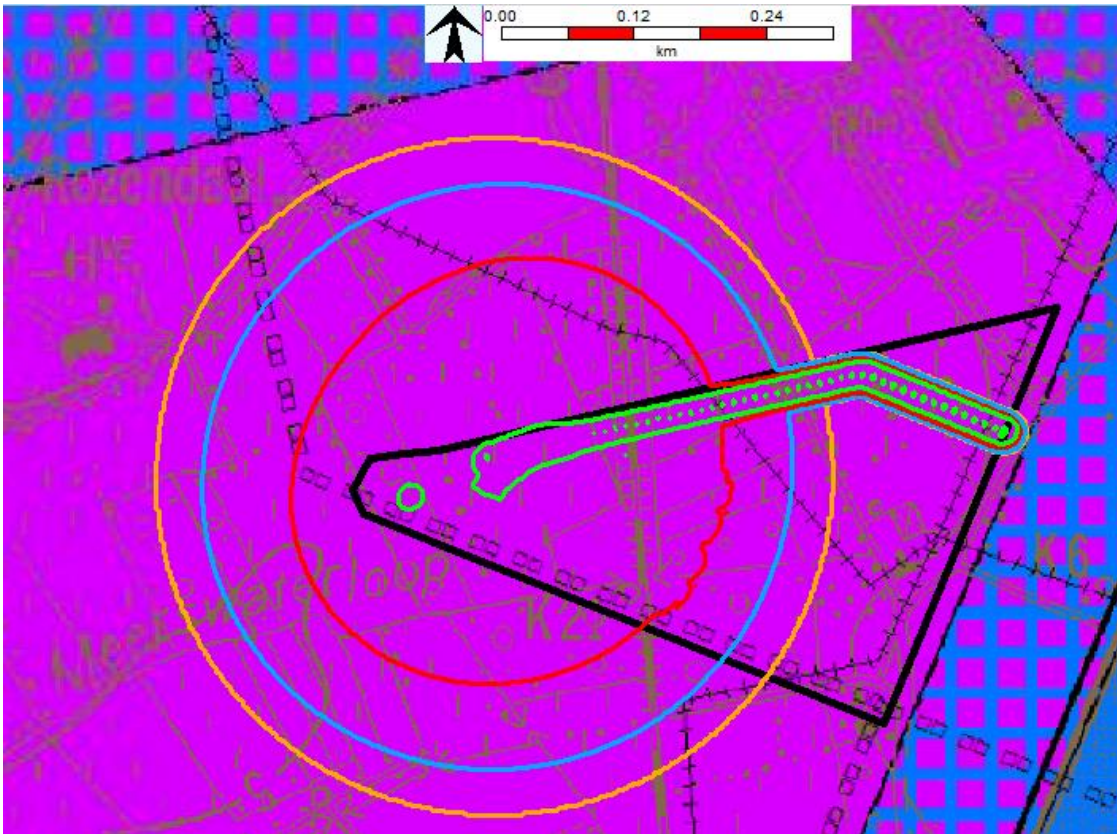
Het plaatsgebonden risico wordt gepresenteerd door middel van isorisicocontouren. Deze zijn weergegeven in de onderstaande figuren. Voor de plaatsgebonden risicocontouren is de volgende kleurcode van toepassing:

- 10^{-5} : lichtgroen
- 10^{-6} : rood
- 10^{-7} : blauw
- 10^{-8} : oranje
- Terreingrens: zwart

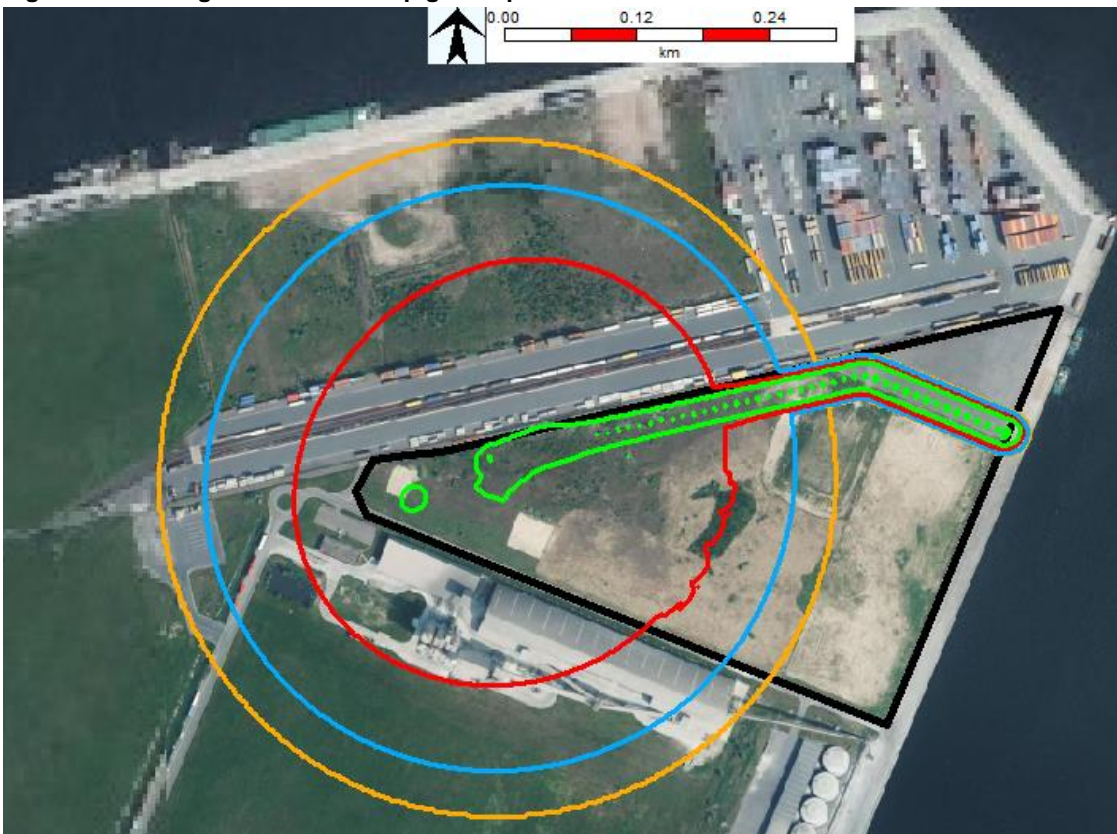
Uit de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren kan het volgende afgeleid worden:

- Het 10^{-5} risico blijft beperkt tot het terrein van BAT en voldoet derhalve aan het criterium.
- De 10^{-6} contour omvat geen woongebieden en voldoet derhalve aan het Vlaams criterium.
- De 10^{-7} contour omvat geen kwetsbare locaties en voldoet derhalve aan het criterium.

Het plaatsgebonden risico wordt gedomineerd door de CO₂ opslag en de ammoniak koelgroep.



Figuur 5-1 Plaatsgebonden risico op gewestplan

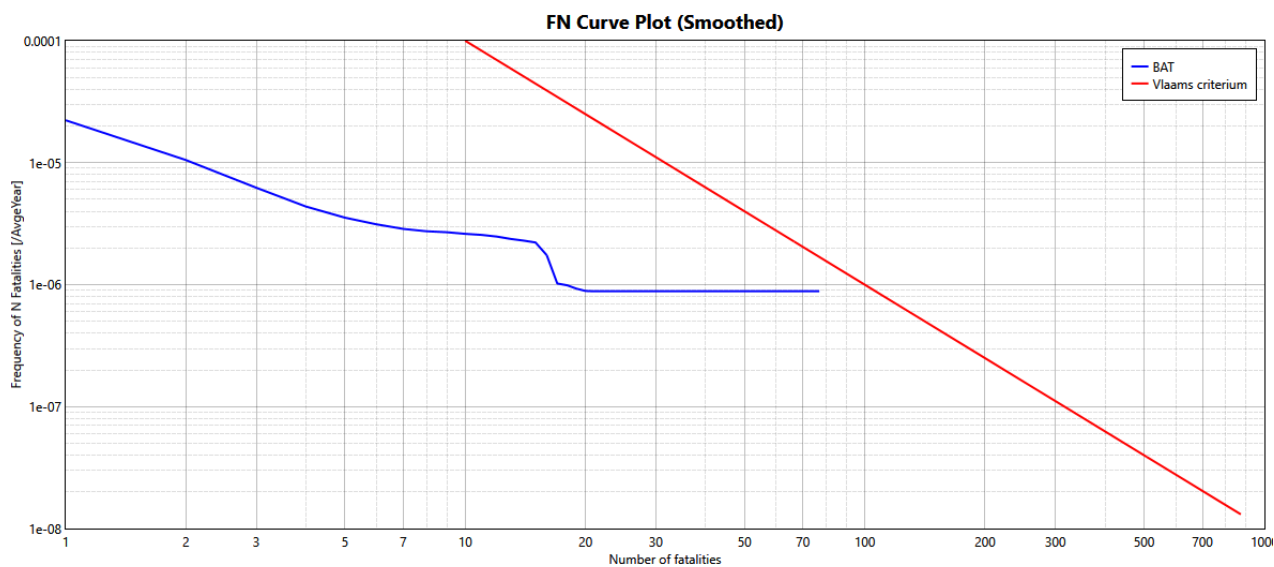


Figuur 5-2 Plaatsgebonden risico op satellietfoto

5.2 Groepsrisico

De criteria voor hoge drempel Seveso bedrijven worden gebruikt als referentiepunt. Het groepsrisico van BAT wordt gepresenteerd via een FN-curve in de onderstaande figuur. Het maximaal potentieel aantal slachtoffers (einde van de curve) voor de bedraagt 77 bij een kans van 8.83×10^{-7} . De FN curve van BAT bevindt zich onder het Vlaam criterium.

Het groepsrisico wordt gedomineerd door de CO2 opslagtank.



Figuur 5-3 Groepsrisicocurve

6 CONCLUSIE

DNV heeft van BAT Services een opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een veiligheidsstudie in het kader van een vergunningsaanvraag.

Op basis van het berekende risico wordt voldaan aan het de Vlaams criteria voor plaatsgebonden en groepsrisico. Er zijn derhalve geen verdere acties nodig om het risico onder controle te houden.





About DNV

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.