



VEILIGHEIDSSSTUDIE

GASFERMENTATIE STEELANOL

ANALYSE VAN DE EXTERNE RISICO'S

OPGEMAAKT VOOR:

C-SHIFT NV

SGS



240300 - STEELANOL

27/08/2024

*SGS is the world's leading inspection, verification, testing and certification company. Recognised as the global benchmark for quality and integrity, We provide **innovative** services and **solutions** for every part of the environmental industry. Our global network of offices and laboratories, alongside our dedicated team, allows us to respond to your needs, when and where they occur.*

VEILIGHEIDSSTUDIE GASFERMENTATIE STEELANOL

ANALYSE VAN DE EXTERNE RISICO'S

240300 - STEELANOL

27/08/2024

Opgemaakt door

SGS BELGIUM NV

Opgemaakt voor

C-Shift NV

J. F. Kennedylaan 51

9042 Gent

INDEX

INHOUDSTAFEL

1	ALGEMENE INLICHTINGEN	7
1.1	ADMINISTRATIEVE GEGEVENS.....	7
1.1.1	<i>Initiatiefnemer van het project.....</i>	7
1.1.2	<i>Uitvoerder van de opdracht</i>	7
1.2	REDACTIONELE GEGEVENS	8
2	INLEIDING	9
2.1	AANLEIDING TOT DE OPMAAK VAN EEN VEILIGHEIDSSSTUDIE.....	9
2.2	TOETSING AAN DE SEVESO III-DREMPELWAARDEN	9
3	BESCHRIJVING VAN DE OMGEVING.....	11
3.1	GEOGRAFISCHE LIGGING.....	11
3.2	AANDACHTSGEBIEDEN	12
3.2.1	<i>Gebieden met woonfunctie</i>	13
3.2.2	<i>Gebieden met kwetsbare locaties</i>	14
3.2.3	<i>Door het publiek bezochte gebouwen en gebieden</i>	14
3.2.4	<i>Hoofdtransportwegen voor personenvervoer</i>	14
3.2.5	<i>Waardevolle of bijzonder kwetsbare natuurgebieden</i>	14
3.2.6	<i>Externe gevarenbronnen</i>	14
3.2.6.1	Seveso- en niet-Seveso-inrichtingen	14
3.2.6.2	Hoofdtransportwegen met gevaarlijke producten over de weg, spoor en water	15
3.2.6.3	Transportleidingen met gevaarlijke stoffen	15
3.2.6.4	Windturbines.....	15
3.2.6.5	Hoogspanningslijnen	16
3.2.6.6	Overige	16
3.3	POPULATIEMATRIX.....	16
3.4	METEOROLOGISCHE GEGEVENS	18
4	BESCHRIJVING VAN DE INSTALLATIES.....	20
4.1	FERMENTATIEGAS TOEVOER EN TAIL GAS AFVOER	20
4.2	GASCOMPRESSIE	20
4.3	GASVOORBEHANDELING	21
4.3.1	<i>PSA.....</i>	21
4.3.2	<i>HCN verwijdering.....</i>	21
4.3.3	<i>Deoxygenatie</i>	21
4.4	MEDIAPREPARATIE	21

4.5	NABEHANDELING UITLAATGAS	21
4.6	DESTILLATIE: ETHANOL AFSCHIEDING EN OPZUIVERING	22
4.7	ETHANOL OPSLAG EN TRANSPORT	22
4.8	WATERBEHANDELING	22
5	IDENTIFICATIE EN EVALUATIE VAN DE GEVAREN VOOR ZWARE ONGEVALLen	23
5.1	INLEIDING.....	23
5.2	METHODIEK.....	24
5.2.1	<i>Selectie van de relevante installatie-onderdelen</i>	<i>24</i>
5.2.2	<i>Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse</i>	<i>24</i>
5.2.2.1	Scenario-ontwikkeling.....	24
5.2.2.2	Effectenanalyse	26
5.2.3	<i>Faalfrequenties</i>	<i>28</i>
5.2.4	<i>Berekening en weergave van het extern mensrisico.....</i>	<i>28</i>
5.2.4.1	Plaatsgebonden risico	29
5.2.4.2	Groepsrisico.....	29
5.2.5	<i>Evaluatie van het plaatsgebonden en groepsrisico</i>	<i>29</i>
5.2.5.1	Plaatsgebonden risico	29
5.2.5.2	Groepsrisico.....	30
5.3	TOEPASSING VAN DE VOORGESTELDE METHODIEK.....	31
5.3.1	<i>Selectie van de relevante installatie-onderdelen en activiteiten.....</i>	<i>31</i>
5.3.2	<i>Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse</i>	<i>31</i>
5.3.3	<i>Faalfrequenties</i>	<i>31</i>
5.3.4	<i>Berekening en weergave van het extern mensrisico.....</i>	<i>32</i>
5.3.4.1	Plaatsgebonden risico	32
5.3.4.2	Groepsrisico.....	32
5.3.5	<i>Evaluatie van het berekende extern risico.....</i>	<i>33</i>
5.3.5.1	Plaatsgebonden risico	33
5.3.5.2	Groepsrisico.....	33
5.3.5.3	Risicorangschikking van het berekende extern risico	33
5.4	INDIRECTE RISICO'S	35
5.4.1	<i>Domino-effecten van binnen naar buiten.....</i>	<i>35</i>
5.4.2	<i>Domino-effecten van buiten naar binnen.....</i>	<i>36</i>
5.4.2.1	Bedrijven.....	36
5.4.2.2	Transport	36
5.4.2.3	Hoogspanningslijnen	38
5.4.2.4	Windturbines.....	38
6	VEILIGHEIDSBEHEERSSYSTEEM.....	42
7	INTERN NOODPLAN	43
8	MILIEURISICOANALYSE	44

9	BESLUIT	45
10	REFERENTIES.....	47
11	BIJLAGEN.....	48

LIJST MET TABELLEN

Tabel 1: Seveso-toetsingstabel.....	9
Tabel 2: Overzicht BPA's en RUP's	11
Tabel 3: Aandachtsgebieden en perimeter	13
Tabel 4: Gebieden met woonfunctie	13
Tabel 5: Gebieden met kwetsbare locaties	14
Tabel 6: Seveso-inrichtingen en nabijgelegen bedrijven in de omgeving van ArcelorMittal	15
Tabel 7: (Hoofd)transportwegen met gevaarlijke producten	15
Tabel 8: Gegevens ondergrondse leidingen.....	15
Tabel 9: Overzicht windturbines	16
Tabel 10: Gegevens gebruikt in de populatiematrix	17
Tabel 11: Stabiliteitsklassen.....	18
Tabel 12: Overzicht gevolggebeurtenissen	25
Tabel 13: Schadedefinities risicoberekeningen	28
Tabel 14: Criteria plaatsgebonden risico	30
Tabel 15: Paatsgebonden risico analysepunten	33
Tabel 16: Samenstelling groepsrisico	35
Tabel 17: Kenmerken en effectafstanden van windturbines per ongevalsscenario	38
Tabel 18: Generieke faalwijzen en faalfrequentie windturbines	39
Tabel 19: Berekende trefkansen	41
Tabel 20: Installatie-parameters zoals toegepast in de trefkansberekeningen	41
Tabel 21: Debieten en samenstelling van de in- en uitgaande gasstromen van de PSA.....	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 22: Kenmerken leidingen site Steelanol	Error! Bookmark not defined.
Tabel 23: Kenmerken installatie-onderdelen van de destillatie-unit....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 24: Kenmerken relevante warmtewisselaars van de destillatie-unit	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Tabel 25: kenmerken onderdelen biogas-installatie	Error! Bookmark not defined.

LIJST MET FIGUREN

Figuur 1: Verdeling windrichting per stabiliteitsklasse.....	19
Figuur 2: Gebeurtenissenboom	24

Figuur 3: Criteria groepsrisico	30
Figuur 4: Groepsrisicocurve	32

LIJST MET BIJLAGEN

Bijlage 1: Scenariotabel	48
Bijlage 2: Inplantingsplan	49
Bijlage 3: Aandachtsgebieden definities	50
Bijlage 4: Kaarten	51
Bijlage 5: Legende bij het gewestplan	52
Bijlage 6: Weergave IRC Steelanol op een luchtfoto en het gewestplan.....	53
Bijlage 7: Weergave domino-effecten vanuit Steelanol.....	54
Bijlage 8: Inventaris gevaarlijke stoffen	55
Bijlage 9: CONFIDENTIEEL – Uitgebreide procesbeschrijving	56
Bijlage 10: CONFIDENTIEEL – Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse.....	56

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

1 ALGEMENE INLICHTINGEN

1.1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

1.1.1 Initiatiefnemer van het project

Naam van de initiatiefnemer: C-Shift NV

Exploitatie-/Correspondentieadres: Knippegroen 20
9042 Gent

Adres van de maatschappelijke zetel: J. F. Kennedylaan 51
9042 Gent

Ondernemingsnummer¹: 0634.938.739

Vestigingsnummer¹: 2.245.406.676

NACE(BEL) code¹: 20.140 - Vervaardiging van andere organische chemische basisproducten

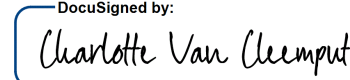
Contactpersoon: Dhr. Bruno Mertens
Project engineer Steelanol
tel. : +32 9 347 25 36
e-mail: bruno.mertens@arcelormittal.com

1.1.2 Uitvoerder van de opdracht

Opdrachthouder: **SGS Belgium N.V.**
Noorderlaan 87
2030 Antwerpen

Projectleider: Bob Gorrens
Erkend VR-deskundige (VR058)
Nalezing

Projectmedewerker: Charlotte Van Cleemput
Erkend VR-deskundige (ERK/VR/108230)
Auteur en analyse

DocuSigned by:

A6598C13DEA44F0...

¹ <http://economie.fgov.be/nl/ondernemingen/KBO>

1.2 REDACTIONELE GEGEVENS

Versie : 1.2

Datum van de redactie : 27/08/2024

In de voorliggende veiligheidsstudie wordt tevens naar de site gerefereerd als “Steelanol” zijnde de naam van de gasfermentatie-eenheid. Hiermee wordt steeds de site van C-Shift bedoeld.

De veiligheidsstudie omvat twee confidentiële bijlagen:

- Bijlage 9: CONFIDENTIEEL – Uitgebreide procesbeschrijving
- Bijlage 10: CONFIDENTIEEL – Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse

2 INLEIDING

2.1 AANLEIDING TOT DE OPMAAK VAN EEN VEILIGHEIDSSSTUDIE

C-Shift NV heeft een gasfermentatie eenheid ter hoogte van Knippegroen te Gent gerealiseerd zijnde “Steelanol”. Deze eenheid zet siderurgisch gas via een fermentatieproces om naar ethanol. Ten behoeve van een actualisatie van de omgevingsvergunning voor de inrichting wenst C-Shift NV de externe veiligheidsrisico’s van het project onderzocht te zien in een veiligheidsstudie.

In voorliggende veiligheidsstudie worden de activiteiten gerelateerd aan de aanwezigheid van Seveso-producten beschouwd. In het kader van dit project betreft dit de aanwezigheid van:

- Siderurgisch gas in de toevoerleiding, compressors en fermentatieinstallaties;
- Ontvlambare ethanol-mengsels in fermentatieinstallaties, destillatie-, opslag-, transfer- en verladingsinstallaties (ontvlambare vloeistoffen cat. 1 en 2);
- Ontvlambare (bio)gasstromen;
- Milieugevaarlijke stoffen.

De externe veiligheidsrisico’s die gepaard kunnen gaan met het beoogde project worden in voorliggende veiligheidsstudie bepaald op basis van een kwantitatieve risicoanalyse. Hierbij worden de vigerende richtlijnen in het kader van omgevingsveiligheidsrapportage van Team Omgevingseffecten gehanteerd. De toetsing gebeurt aan de hand van de code van goede praktijken inzake risicocriteria voor externe mensrisico’s van Seveso-inrichtingen [1].

De bepaling van de effect- en schadeafstanden, welke gepaard gaan met de bestudeerde ongevalscenario's geschiedt met het computerpakket EFFECTS 12.3. De feitelijke berekening van de iso risicocontouren (IRC's) en het groepsrisico zal gebeuren met behulp van het computerpakket RISKCURVES 12.3.

2.2 TOETSING AAN DE SEVESO III-DREMPELWAARDEN

Onderstaande tabel omvat een overzicht van de geplande Seveso-stoffen op de site inclusief een toetsing aan de corresponderende drempelwaarden. Op basis van onderstaande gegevens, wordt C-Shift als lage drempel Seveso-inrichting beschouwd.

Tabel 1: Seveso-toetsingstabel

Categorie	Drempelwaarden (ton)		Gepland	Overschrijding drempelwaarden	
	Lage drempel (LD)	hoge drempel (HD)	ton	LD	HD
Categorieën gevaarlijke stoffen en mengsels					
Rubriek 'H' – GEZONDHEIDSGEVAREN					

Categorie	Drempelwaarden (ton)		Gepland ton	Overschrijding drempelwaarden	
	Lage drempel (LD)	hoge drempel (HD)		LD	HD
H2 ACUUT TOXISCH - Categorie 2, alle blootstellingsroutes - Categorie 3, dermale blootstellingsroute en inademing	50	200	54	x	-
Rubriek 'P' - FYSISCHE GEVAREN					
P2 ONTVLAMBARE GASSEN Ontvlambare gassen van categorie 1 of 2	10	50	9	-	-
P5a ONTVLAMBARE VLOEISTOFFEN - Ontvlambare vloeistoffen van categorie 1 of - Ontvlambare vloeistoffen van categorie 2 of 3 die bij een temperatuur hoger dan hun kookpunt worden gehouden of - Overige vloeistoffen met een vlampunt ≤ 60 °C, die bij een temperatuur hoger dan hun kookpunt worden gehouden	10	50	23	x	-
P5c ONTVLAMBARE VLOEISTOFFEN Ontvlambare vloeistoffen van categorie 2 of 3 die niet onder P5a en P5b vallen	5000	50000	975	-	-
Rubriek 'E' – MILIEUGEVALEN					
E1 Gevaar voor het aquatisch milieu in de categorie Acuut 1 of chronisch 1	100	200	148,4	x	-
Met naam genoemde stoffen					
15. Waterstof	5	50	<1	-	-

Er is geen overschrijding van toepassing voor de hoge drempelwaarden. Conform de richtlijnen dient voor inrichtingen die een drempelwaarde niet overschrijden tevens de sommatieregel toegepast te worden voor de verschillende typen van categorieën (gezondheidsgevaren, fysische gevaren en milieugevaren). Indien voor één of meerdere van deze eigenschappen een waarde van 1 of groter wordt bekomen, dient de inrichting alsnog als (lage of) hoge drempel Seveso-inrichting beschouwd te worden.

Rekening houdende met bovenstaande hoeveelheden worden de volgende waarden voor de sommatieregel bepaald:

- Gezondheidsgevaren: 0,27
- Fysische gevaren: 0,68
- Milieugevaren: 0,74

Een overschrijding via de sommatieregel met betrekking tot de indeling als hoge drempel inrichting is niet van toepassing.

3 BESCHRIJVING VAN DE OMGEVING

3.1 GEOGRAFISCHE LIGGING

De gasfermentatie-eenheid Steelanol bevindt zich op een site met een oppervlakte van ca. 3,4 ha te Knippegroen in Gent. De ligging van de site in zijn omgeving wordt weergegeven op een luchtfoto en op het gewestplan in Bijlage 4. De legende van het gewestplan is opgenomen in Bijlage 5 van deze veiligheidsstudie.

Het bedrijfsterrein is gelegen in een gebied dat op het gewestplan ingekleurd is als industriezone (paars ingekleurd). Het terrein situeert zich tussen het kanaal Gent-Terneuzen (ten westen) en de John Kennedylaan (ten oosten). In het noorden bevindt zich de hoge drempel Seveso-inrichting ArcelorMittal Gent. Ten zuiden van Steelanol bevindt zich een onbebouwd terrein met bestemming industriezone. Ten zuidoosten van de site zijn verschillende kleinere bedrijven gevestigd langsheen Knippegroen en de Karel de Clercqstraat die industriële diensten leveren.

BPA's en RUP's

In de nabije omgeving van Steelanol zijn verscheidene ruimtelijke uitvoeringsplannen en bijzondere plannen van aanleg gelegen. De volgende tabel geeft een overzicht van deze plannen samen met een beknopte beschrijving. Ze worden gesitueerd op Kaart 2 in Bijlage 4.

Tabel 2: Overzicht BPA's en RUP's

Label	BPA / RUP	Beschrijving
B	Gewestelijk RUP "Afbakening zeehavengebied Gent - Inrichting R4-oost en R4-west"	Op 15 juli 2005 werd door de Vlaamse regering het gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan "Afbakening zeehavengebied Gent - Inrichting R4-oost en R4-west" definitief vastgesteld. In dit plan geeft de Vlaamse regering aan binnen welke afbakeningslijn zij de Gentse zeehaven wil zien ontwikkelen. In 10 deelgebieden binnen het havengebied worden bestemmingswijzigingen en inrichtingsvoorstellen gemaakt. Het gaat om nieuwe ruimte voor bedrijvigheid, landbouw en natuur. De volgende gebieden situeren zich in de nabijheid van Steelanol: <u>Deelgebied 7 (B7)</u> : voorziet in een zone voor zeehavenondersteunende regionale bedrijvigheid (op het gewestplan aangeduid als reservegebied voor industriële uitbreiding), een zone voor bestaande landbouwbedrijven (op het gewestplan aangeduid als industriegebied) en een zone voor wonen (op het gewestplan aangeduid als agrarisch gebied). <u>R4-oost</u> : de weg ten oosten van Steelanol wordt beschouwd als primaire weg II. Enkel het gedeelte weg ten noorden van de Expressweg (N423) wordt beschouwd als primaire weg I (zoals reeds vermeld in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen).
C	Gewestelijke RUP "Afbakening	Op 20 juli 2012 werd door de Vlaamse regering het gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan "Afbakening zeehavengebied Gent - fase 2" definitief

Label	BPA / RUP	Beschrijving
	zeehavengebied Gent - fase 2"	vastgesteld. Dit RUP betreft een aanvulling op het sinds 2005 van kracht zijnde RUP (zie B). Het bestemt de koppelingsgebieden/buffergebieden die nog niet gedetailleerd werden vastgelegd. Daarnaast voert het een aantal beperkte wijzigingen door aan buffergebieden of overgangsgebieden ter ondersteuning van de leefbaarheid van de woonkernen nabij het zeehavengebied of van het stedelijke gebied grenzend aan het zeehavengebied. Ook hier worden 10 deelgebieden onderscheiden waarvan het volgende zich in de nabijheid van Steelanol bevindt: <u>Deelgebied 10 (C10)</u> : voorziet in parkgebied (op het gewestplan aangeduid als agrarisch gebied).
E	Gewestelijk RUP "Moervaartvallei fase I"	Het RUP "Moervaartvallei fase I" werd goedgekeurd op 13 juli 2018. De doelstelling van het ruimtelijk uitvoeringsplan betreft uitvoering geven aan de richtinggevende en bindende bepalingen uit het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV) inzake de afbakening van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur zoals uitgewerkt in de ruimtelijke visie voor landbouw, natuur en bos voor de regio Waasland; (delen van) het vastgestelde landschapsatlasrelict 'Moervaartdepressie' opnemen als erfgoedlandschap en de realisatie van een aantal nieuwe natuurgebieden mogelijk te maken in uitvoering van strategisch plan voor de Gentse kanaalzone ter vervanging van verboden te wijzigingen vegetaties die bij de ontwikkeling van zeehavengebied Gent zullen verdwijnen. Het plan legt de noodzakelijk bestemmingen en stedenbouwkundige voorschriften vast op perceelsniveau. In de nabijheid van Steelanol krijgt een deel van het agrarisch gebied een herbestemming als natuurgebied. Ter hoogte van de gemeente Mendonck is een zone voor recreatie voorzien. Op deze locatie is een botenclub gelegen.
L	Gemeentelijk RUP "Thematisch Groen RUP"	Goedgekeurd op 28/09/2021 – Gemeentelijk RUP ter bescherming van de bestaande groengebieden in Gent en mogelijk maken van nieuwe bosuitbreiding en natuurontwikkeling.

Met betrekking tot voorliggend rapport kan besloten worden dat deze plannen geen significante invloed hebben op de evaluatie van de externe veiligheid van Steelanol in zijn omgeving. De wijzigingen die mogelijks relevant zijn bij de bepaling van het groepsrisico zijn verwerkt in de populatiematrix (zie §3.3).

Het bedrijfterrein is bereikbaar via de R4-Oost (John-Kennedylaan).

3.2 AANDACHTSGEBIEDEN

In deze paragraaf worden de aandachtsgebieden in de omgeving van het waterstoftankstation geïnventariseerd en besproken volgens de "Leidraad voor het opstellen van een omgevingsveiligheidsrapport" [2] en Leidraad aandachtsgebieden [3]. De gebieden die aan bod komen

en de van toepassing zijnde perimeters worden weergegeven in de volgende tabel. Voor de definitie van elk van de gespecificeerde gebieden wordt verwezen naar Bijlage 3.

In het kader van voorliggende veiligheidsstudie wordt de relevante effectafstand gelijk gesteld aan de maximaal berekende 1% letaliteitsafstand zijnde ca. 1,1 km (zie Hoofdstuk 5).

Tabel 3: Aandachtsgebieden en perimeter

Onderwerp	Perimeter studiegebied
Gebieden met woonfunctie - woongebied - groepen van zonevrije woningen - individuele (zonevrije) woningen	relevante effectafstand 1% letaliteitsafstand IRC 10 ⁻⁶ per jaar
Gebieden met kwetsbare locaties	relevante effectafstand
Waardevolle of bijzonder kwetsbare natuurgebieden	2 km
Door publiek bezochte gebouwen en gebieden (incl. recreatiegebieden)	relevante effectafstand
Hoofdtransportwegen voor personenvervoer	relevante effectafstand
Externe gevarenbronnen in de omgeving - Seveso-inrichtingen (en niet-Seveso-inrichtingen) - Hoofdtransportwegen (weg/spoor/water) met gevaarlijke stoffen - Transportleidingen met gevaarlijke stoffen - Windturbines - Hoogspanningslijnen - Overige	850m (naburig - omliggend) 300m 880m 1 km 180m Naargelang relevantie

Bij de opvolgende inventarisatie wordt de ligging van het aandachtsgebied of externe gevarenbron tekens beschouwd tegenover de terreingrens van Steelanol. De kortste afstand tussen het object en de terreingrens wordt telkens opgegeven als tussenafstand.

3.2.1 Gebieden met woonfunctie

De gebieden met woonfunctie worden geïnventariseerd binnen de relevante effectafstand en weergegeven in de onderstaande tabel en op kaart 3 in Bijlage 4.

Tabel 4: Gebieden met woonfunctie

Nr.	Naam	Aard	Ligging	Tussenafstand
1	Sint-Kruis-Winkel	Woongebied met landelijk karakter	ZO	265m
2	Barkstraat	Groep van zonevrije woningen (woongebied t.g.v. GRUP – zie label B, deelgebied 7)	Z	610m
3	Karel De Clercqstraat	Groep van zonevrije woningen	Z	815m

3.2.2 Gebieden met kwetsbare locaties

Binnen de relevante effectafstand is een kwetsbare locatie gelegen. Het betreft de vrije lagere school en kleuterschool Sint-Laurens (Sint-Kruis-Winkeldorp 114 te Gent) op ca. 1,11 km ten oosten van de inrichting. De ligging is weergegeven op kaart 3 in Bijlage 4.

Tabel 5: Gebieden met kwetsbare locaties

Label	Naam	Aard	Ligging	Tussenafstand
K1	VLS Sint-Laurens Sint-Kruiswinkel	Onderwijs	O	1,1km

3.2.3 Door het publiek bezochte gebouwen en gebieden

Binnen de relevante effectafstand van Steelanol bevinden zich geen door het publiek bezochte plaatsen en gebouwen (inclusief recreatiegebieden).

3.2.4 Hoofdtransportwegen voor personenvervoer

In de omgeving van Steelanol werden geen hoofdwegen voor personenvervoer geïdentificeerd. Zoals aangegeven in §3.1 wordt de R4-Oost niet langer beschouwd als een primaire weg I (wegverkeer). Spoorwegtransport voor personen en verkeer van en naar de luchthaven van Zaventem is niet gelegen binnen de relevante effectafstand van Steelanol.

3.2.5 Waardevolle of bijzonder kwetsbare natuurgebieden

Binnen een perimeter van 2 km rond ArcelorMittal zijn geen waardevolle of kwetsbare natuurgebieden aanwezig.

3.2.6 Externe gevarenbronnen

De inventarisatie van externe gevarenbronnen is belangrijk in het kader van de bepaling van de mogelijke domino-effecten. In onderstaande paragraaf worden de aanwezige externe gevarenbronnen in het kort besproken, voor de gedetailleerde uitwerking van de eventuele domino-effecten wordt verwezen naar Hoofdstuk 5.

De geïntificeerde externe gevarenbronnen zijn telkens weergegeven op kaart 4 in Bijlage 4.

3.2.6.1 Seveso- en niet-Seveso-inrichtingen

Binnen een afstand van 850m rond Steelanol zijn 2 hoge drempel Seveso-inrichtingen aanwezig: ArcelorMittal Gent en Air Products. Daarnaast zijn nog verschillende overige bedrijven gelegen ter hoogte van Knippegroen en de Karel De Clercqstraat. Het betreft in hoofdzaak bedrijven die industriële

diensten leveren zoals constructie-, schilder- en elektriciteitswerken, piping en onderhoud. Tussen de site van ArcelorMittal Gent en Steelanol bevindt zich de elektriciteitscentrale Knippegroen.

Tabel 6: Seveso-inrichtingen en nabijgelegen bedrijven in de omgeving van ArcelorMittal

Label	Naam	Aard activiteit	Seveso	Ligging	Tussenaafstand
S1	ArcelorMittal Gent	Vervaardiging van ijzer en staal en van ferrolegeringen	HD	N	75m
S2	Air Products	Vervaardiging van elementaire gassen	HD	W	930m
B1	Electrabel Knippegroen	Elektriciteitscentrale	-	N	Aangrenzend
roze	Bedrijven gelegen langsheen Knippegroen en de Karel De Clercqstraat	(vnl.) industriële diensten	-	N – O - W	Aangrenzend

3.2.6.2 Hoofdtransportwegen met gevaarlijke producten over de weg, spoor en water

De (hoofd)transportwegen met transport van gevaarlijke producten over de weg, het spoor en via het water worden geïnventariseerd binnen een afstand van 300m tot de terreingrens.

Tabel 7: (Hoofd)transportwegen met gevaarlijke producten

Label	Traject	Aard	Ligging	Tussenaafstand
R4 Oost	Ring	Nabijgelegen weg (wegverkeer)	O	180m
L204	Gent-Zelzate	Spoorweg	O	160m

3.2.6.3 Transportleidingen met gevaarlijke stoffen

In de omgeving van de bedrijfsgrens van Steelanol kunnen aardgasleidingen als relevante externe gevarenbronnen geïdentificeerd worden.

Tabel 8: Gegevens ondergrondse leidingen

Label	Leverancier	Product	Druk	Diameter (mm)	Tussenaafstand
OL 01	Fluxys	aardgas	84 bar	900	0m
OL 02	Fluxys	aadgas	84 bar	300	0m

3.2.6.4 Windturbines

Binnen een perimeter van 1 km rond Steelanol zijn diverse windturbines gelegen. De ligging van deze windturbines en de bijhorende max. effectafstanden in geval van falen zijn weergegeven op kaart 4 in Bijlage 4.

Tabel 9: Overzicht windturbines

Nr.	Situering	Ligging	Afstand
WT14	Moervaart Noord	ZW	300m
WT15	Moervaart Noord	ZW	395m
WT19	Bokstraat	W	965m
WT20	Site ArcelorMittal	N	705m

3.2.6.5 Hoogspanningslijnen

Er zijn twee hoogspanningslijnen aanwezig ten noorden van Steelanol en dit op een afstand van ca. 175m.

3.2.6.6 Overige

Er zijn geen andere externe elementen aanwezig in de nabijheid van de inrichting die aanleiding kunnen geven tot een zwaar ongeval op de inrichting.

3.3 POPULATIEMATRIX

Teneinde het groepsrisico (zie verder in Hoofdstuk 5) te kunnen bepalen, zijn gegevens met betrekking tot de aanwezigheid van personen in de omgeving en hun verblijfplaats noodzakelijk. In voorgaande paragrafen van dit hoofdstuk werd reeds een overzicht gegeven van de situering van het bedrijfsterrein ten opzichte van de meest nabijgelegen woonzones, kwetsbare locaties, naburige bedrijven en andere locaties waar personen aanwezig kunnen zijn.

Tabel 10 geeft een overzicht van de gegevens gebruikt in de populatiematrix. Behoudens motivatie (zie 'Toelichting' in deze tabel) gebeurt een specifieke invulling binnen de berekende 10^{-8} -contour per jaar en een generieke invulling binnen de maximale effectafstand (1% letaliteit). Wat betreft de generieke gegevens wordt gesteund op het Handboek Risicoberekeningen, Module 22. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen de week en het weekend.

De populatiematrix wordt weergegeven op kaart 7 in Bijlage 4.

Tabel 10: Gegevens gebruikt in de populatiematrix

Nr.	Gebied	G/S*	Populatie (dag)	Binnen (%)	Buiten (%)	Populatie (nacht)	Binnen (%)	Buiten (%)	Binnen IRC 10 ⁻⁸ per jaar	Toelichting
K1	VLS Sint-Laurens Sint-Kruiswinkel	S	85p	93	7	0	0	0	Deels	75 leerlingen + ca. 10 leerkrachten
W1	Sint-Kruis-Winkel	S	600p	93	7	1200p	99	1	Deels	Statbel sector 44021D60 – deze populatie toegepast op de betrokken woongebieden incl. groepen van zonevreemde woningen binnen deze zone.
W2	Karel De Clercqstraat	S	6p	93	7	12p	99	1	Deels	5 woningen x 2,4p per woning
B1	ArcelorMittal Gent	S	3925p	93	7	2634p	99	1	Deels	Totaal ca. 5244p waaronder kaderleden, bedienden, arbeiders en ca. 1000 contractanten. Bij het bepalen van de populatie werden de arbeiders en contractanten opgedeeld in 3 shiften waarvan 2 overdag aanwezig en 2 's nachts. Kaderleden en bedienden worden verondersteld overdag aanwezig te zijn.
B2	Air Products	S	50p	93	7	1p	99	1	Nee	
roze	industriegebied	G	5p/ha	93	7	1p/ha	99	1	Deels	Lage personeelsdichtheid. - Bedrijven ten oosten van Steelanol: sites bouwondernemingen/contractors langsheen de Karel De Clercqstraat en Knippegroen (vaak werkzaam op de site van ArcelorMittal Gent). - Onbebouwde zone ten zuiden van Steelanol met bestemming industrie.
donker groen	natuurgebied, bosgebied, buffergebied	G	1p/ha	0	100	0p/ha	-	-	Deels	Het gewestelijk RUP "Moervaartvallei fase I" wijzigt een deel van het agrarisch gebied naar natuurgebied. Het betreft o.m. een smalle strook tussen Sint-Kruis-Winkel en de Moervaart. Gewestelijke RUP "Afbakening zeehavengebied Gent – fase 2" – deelgebied 10 voorziet in parkgebied. Groenzone tussen Sint-Kruis-Winkel en de John Kennedylaan.
geel	agrarisch gebied	G	1p/ha	0	100	0,5p/ha	100	0	Deels	
blauw	waterlopen	G	1p/ha	0	100	0,1p/ha	0	100	Nee	

3.4 METEOROLOGISCHE GEGEVENS

De meteorologische gegevens zijn afkomstig uit Module 3 van het Handboek Risicoberekeningen en het bijhorende Excelbestand "Meteodata" (05/08/2021). Met betrekking tot voorliggende veiligheidssudie wordt verder rekening gehouden met de meteorologische gegevens voor het gridpunt (29;14). De uitgemiddelde ruwheidslengte bedraagt 0,36.

Tabel 11: Stabiliteitsklassen

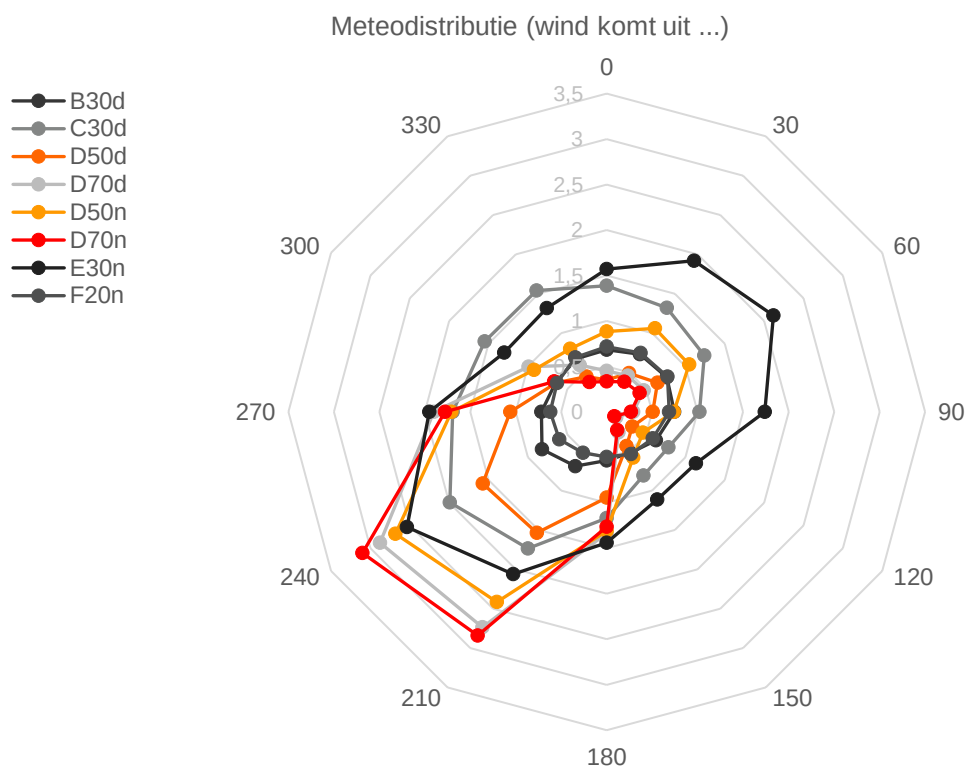
Wind sector (Riskcurves)	B30d	C30d	D50d	D70d	D50n	D70n	E30n	F20n
0	1,49	3,03	0,77	0,98	1,63	0,62	2,90	1,32
30	1,60	2,89	1,07	1,01	1,96	0,71	3,54	1,38
60	1,66	2,70	1,41	1,03	1,93	0,77	3,91	1,43
90	1,62	2,23	1,10	0,64	1,36	0,49	3,21	1,27
120	1,36	1,71	0,70	0,26	0,85	0,18	2,09	1,08
150	1,14	1,76	0,95	0,56	1,07	0,43	2,05	0,99
180	1,17	2,55	2,05	2,91	2,42	2,33	2,66	0,91
210	1,50	3,78	3,35	5,97	4,46	5,24	3,80	0,96
240	1,79	4,35	3,44	6,28	4,95	5,73	4,68	1,11
270	1,57	3,70	2,31	4,15	3,15	3,28	3,60	1,15
300	1,42	3,38	1,39	2,16	1,71	1,23	2,41	1,17
330	1,47	3,36	0,97	1,30	1,48	0,70	2,43	1,28
Alle	17,79	35,44	19,52	27,24	26,97	21,71	37,28	14,04
Fractie	0,46				0,54			

Voor de risicoberekeningen wordt er verder nog gerekend met de volgende parameters, zoals vermeld in het Handboek Risicoberekeningen:

- Temperatuur (lucht, water, bodem): 13°C
- Luchtdruk: 1,013 bar
- Relatieve vochtigheidsgraad: 78%
- Zonnestraling: 270 W/m²

De volgende figuur geeft een windroos weer met de te verwachten verdeling inzake de heersende windrichting bij de verschillende stabiliteitsklassen.

Figuur 1: Verdeling windrichting per stabiliteitsklasse



4 BESCHRIJVING VAN DE INSTALLATIES

Het proces van Steelanol bestaat uit de volgende belangrijkste stappen:

- Toevoer fermentatiegas (90/10 hoogovengas/convertorgas) en afvoer Tail Gas
- Gascompressie
- Voorbehandeling voedingsgas
- Mediapreparatie
- Fermentatie voedingsgas – bioreactor
- Nabehandeling uitlaatgas
- Destillatie – ethanol afscheiding en opzuivering
- Ethanol opslag en transport
- Waterbehandeling

Voor elk van de processtappen volgt onderstaand een beknopte beschrijving van de installaties. Een grondplan van de inrichting is toegevoegd aan de voorliggende veiligheidsstudie in Bijlage 2. Een inventaris van de gevaarlijke stoffen, aanwezig op de site van Steelanol is toegevoegd in Bijlage 8.

Een uitgebreide beschrijving van het proces is opgenomen in de confidentiële Bijlage 9.

4.1 FERMENTATIEGAS TOEVOER EN TAIL GAS AFVOER

De Steelanol installatie sluit zich via 2 tie-ins aan op de grote menggaspijpleiding (ArcelorMittal Gent) die procesgas levert aan de nabijgelegen energiecentrale van Knippegroen. Steelanol neemt nominaal² zo'n 90.000 Nm³/h van dit gas af (fermentatiegas) en zal zo'n 79.000 Nm³/h arm tail gas (=restgas) terug injecteren.

4.2 GASCOMPRESSIE

De inkomende CO-rijke gasstroom wordt opgedrukt om het drukverlies in het ganse systeem te compenseren (inclusief drukverlies bioreactoren, leidingwerk, nodige uitlaatdruk).

Er zijn twee compressorstations geïnstalleerd: één op de voedingsgasstroom naar de bioreactoren en één op de gastoevoer naar de inoculator.

² droge gasstroom van 90.000 Nm³/h

4.3 GASVOORBEHANDELING

Nadat het gas gecomprimeerd is en het voedingsgas naar de bioreactoren en/of inoculator kan gestuurd worden, moeten ongewenste elementen verwijderd worden uit de gasstroom. Het opgeschoonde gas wordt vervolgens naar de bioreactoren en/of inoculator gestuurd.

4.3.1 PSA

De PSA (*'pressure swing adsorption'*) eenheid dient om vervuilende stoffen zoals HCN en BTX te verwijderen van het voedingsgas, alsook om het gas te verrijken door CO₂ te verwijderen.

4.3.2 HCN verwijdering

In het voedingsgas kan een concentratie aan waterstofcyanide (HCN) aanwezig zijn. Aangezien de microbiologie in de inoculator uiterst gevoelig zijn aan giftige stoffen, wordt een bijkomende voorbehandeling van het voedingsgas voorzien. Het voedingsgas dat van de inoculator compressor komt (250 Nm³/u), passeert twee actief koolstof bedden waar het HCN wordt verwijderd d.m.v. adsorptie. Hierbij worden twee stappen voorzien. In een eerste stap wordt COS en H₂S verwijderd, waarna in een volgende stap HCN verwijderd wordt.

4.3.3 Deoxygenatie

Aangezien zuurstof schadelijk is voor de anaërobe microben, dient dit zuurstof verwijderd te worden van het voedingsgas voor de inoculatoren. Hiervoor wordt het voedingsgas opgewarmd tot 175°C. Het zuurstof wordt verwijderd in een katalytisch bed door de reactie met waterstof en koolstofmonoxide. Nadien wordt het voedingsgas afgekoeld tot 45°C voor de fermentatie.

4.4 MEDIAPREPARATIE

In totaal zijn er 4 bioreactoren. Deze worden gevoed met zowel gezuiverd gas, bacteriën en 'media'. De bacteriën worden geprepareerd in de 'inoculator' waar microben, antischuimmiddel, natriumwaterstofsufide, ammoniumhydroxide en andere anorganische verbindingen worden samengebracht. De media zijn een verzameling van vitaminen en mineralen die essentieel zijn voor de groei van de organismen. Deze worden opgelost in verdund fosforzuur vooraleer ze naar de bioreactoren vloeien.

4.5 NABEHANDELING UITLAATGAS

Vent gas (met een verlaagd CO-gehalte), uit elk van de vier bioreactoren wordt naar de scrubber gestuurd. In de scrubber wordt het gas gereinigd door neerstromend water, namelijk effluent van de

waterzuivering of RO water die bio-ethanol uit de gasstroom verwijdt. Het scrubberwater aangerijkt in ethanol wordt nadien naar de bioreactoren gepompt.

Nadat het gas door de scrubber gestuurd is, wordt het in de standaard ArcelorMittal Gent uitlaatgasstroom geloosd. Deze gasstroom wordt nadien naar de gascentrale gestuurd voor elektriciteitsproductie. Andere gasstromen komen van de PSA en de distillatie-eenheid. In noodgevallen kan dit gas afgefakkeld worden met toevoeging van aardgas.

4.6 DESTILLATIE: ETHANOL AFSCHIEDING EN OPZUIVERING

De destillatie bestaat uit twee grote blokken: ethanol stripping en ethanol opzuivering. De eerste stap in de ethanol stripping is het ontgassen van de broth afkomstig uit de bioreactoren bij atmosferische druk, alvorens de broth naar de vacuüm stripper wordt gevoed. In de vacuüm stripper wordt de ethanol uit de broth gestript met stoom. De ethanolrijke dampen worden gecomprimeerd en de opgedrukte damp wordt vervolgens gecondenseerd. De volgende stap in het proces is de ethanol opzuivering door destillatie en moleculaire zeven.

4.7 ETHANOL OPSLAG EN TRANSPORT

De bio-ethanol die op die manier geproduceerd wordt, wordt eerst opgeslagen in dagtanks, waarna de kwaliteit van het product gecontroleerd wordt. Als het product niet voldoet aan de kwaliteitseisen, kan het terug in het proces gebracht worden. Als het product wel voldoet aan de kwaliteitseisen, wordt het via een ondergrondse pijpleiding naar de opslagtanks van de opslagpartner gepompt; of uitzonderlijk via trucks afgevoerd.

4.8 WATERBEHANDELING

De chemische belasting van waterstromen wordt uitgedrukt in COD. De waterzuivering bestaat uit een aantal verschillende onderdelen die als doel hebben deze COD te verwerken en zoveel mogelijk chemicaliën te recupereren, met name stikstof en fosfor. De broth uit de destillatie wordt gespuid naar de bleed tank. Deze spuistroom bevat nog een gedeelte aan organische biomassa, nutriënten en metabolieten zoals azijnzuur, 2,3-butaandiol. De bleed tank voedt de anaerobe digester waar de biomassa en andere BOD onder zuurstofarme omstandigheden wordt omgezet in biogas. Dit gas is een energierijk mengsel met ca. 65% methaan (CH₄). Dit wordt na opzuivering (ontzwaveling en droging) gecomprimeerd (< 250 mbarg) en richting een cogen-installatie gebracht. De waterfase na vergisting wordt vervolgens door middel van struvietprecipitatie ontdaan van het merendeel van de fosfor. De stikstof in het water wordt teruggewonnen als ammoniumhydroxide door behandeling in een ammoniak stripperkolom. Uiteindelijk ondergaat het afvalwater nog een aërobe behandelingsstap om alle residuele COD af te breken. Het effluent van de waterzuivering wordt hergebruikt in het proces of verpompt naar ArcelorMittal Gent voor verder hergebruik.

5 IDENTIFICATIE EN EVALUATIE VAN DE GEVAREN VOOR ZWARE ONGEVALLLEN

5.1 INLEIDING

De doelstelling van onderhavig hoofdstuk is de kwantitatieve bepaling en beschrijving van de externe veiligheidsrisico's, welke gepaard gaan met de exploitatie van de inrichting.

Voorliggende paragraaf beoogt het geven van een systematisch en oordeelkundig onderzoek van de mogelijke zware ongevallen voor de externe populatie ten gevolge van de activiteiten en installaties in de inrichting.

“Scenario's van zware ongevallen” worden gedefinieerd als:

een mogelijke gebeurtenis (zoals een zware emissie, brand of explosie):

- *die het gevolg is van ongecontroleerde ontwikkelingen tijdens de exploitatie van de inrichting,*
- *die – als ze zich voordoet – hetzij onmiddellijk, hetzij na verloop van tijd ernstig gevaar kan opleveren voor de gezondheid van de mens binnen of buiten de inrichting of voor het milieu,*
- *en waarbij één of meer gevaarlijke stoffen zijn betrokken.*

Getracht wordt de aard van de risico's van de activiteiten voor de mens aan te duiden. De bespreking van de milieurisico's komt verder in dit hoofdstuk aan bod. Volgende elementen zullen in onderstaande paragrafen aan bod komen:

- Selectie van de onderdelen en/of activiteiten waarvan verwacht kan worden dat ze een impact kunnen hebben op de omgeving
- Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse ter identificatie van de relevante ongevalsscenario's
- Kansonderzoek voor de relevante ongevallenscenario's
- Risicobepaling t.o.v. personen, uitgedrukt in plaatsgebonden en groepsrisico's
- Bespreking en evaluatie van de risico's

De bepaling van de effect- en schade-afstanden, welke gepaard gaan met de bestudeerde ongevalsscenario's geschiedt met de computerpakketten EFFECTS (versie 12.3). De feitelijke berekening van de isorisicocontouren (IRC's) en het groepsrisico gebeurt met behulp van het computerpakket RISKCURVES (versie 12.3).

Bij het uitvoeren van de externe risicoanalyse wordt rekening gehouden met de bepalingen van het Handboek Risicoberekeningen en het Toepassingsdocument van SGS [4].

5.2 METHODIEK

5.2.1 Selectie van de relevante installatie-onderdelen

De installatie-onderdelen en activiteiten die een potentieel gevaar kunnen opleveren voor de omgeving worden in de eerste plaats geselecteerd op basis van de betrokken stoffen. Module 4 van het Handboek Risicoberekeningen bevat een overzicht van de Seveso-stoffen die beschouwd dienen te worden in de kwantitatieve risicoanalyse. In het kader van voorliggende veiligheidsstudie betreft het ontvlambare en toxische gasen; en ontvlambare vloeistoffen. De installaties worden nader bepaald en beschreven in §5.3.1.

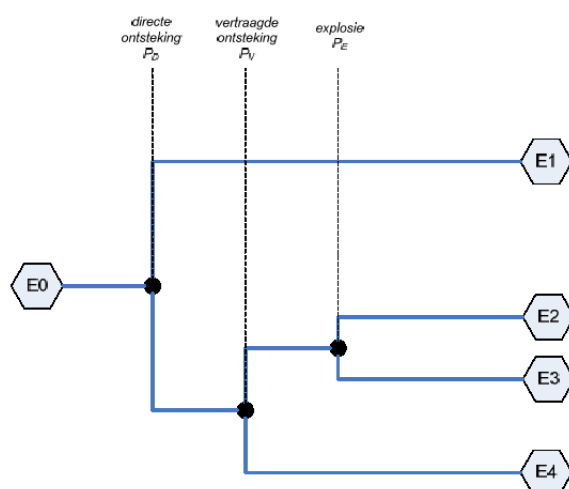
5.2.2 Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse

5.2.2.1 Scenario-ontwikkeling

De scenario-ontwikkeling start bij het definiëren van de relevante faalwijzen voor elk van de te bestuderen systemen waaronder drukhouders, leidingsystemen, verladersactiviteiten etc. Hiervoor wordt gesteund op de verscheidene modules van het Handboek Risicoberekeningen.

Vervolgens worden voor elke faalwijze (vb. lek, breuk) de mogelijke gevolgebeurtenissen geïventariseerd die potentieel aanleiding kunnen geven tot schade buiten het bedrijfsterrein. Voor de accidentele vrijstelling van een toxisch product is de gevolgebeurtenis de vorming van een toxische gaswolk. Indien het beschouwde product evenwel brandbaar is, wordt gesteund op volgende gevolgenboom.

Figuur 2: Gebeurtenissenboom



E0 representeert de fenomenen die ontstaan louter door de vrijzetting op zich, en die dus onafhankelijk zijn van eventuele vervolgebeurtenissen. Bij instantane vrijzettingen leidt dit voor tot vloeistof verdichte gasen tot een BLEVE, en voor samengedrukte gasen tot een fysische explosie.

De fenomenen onder E1 enerzijds, en E2 en E3 anderzijds zijn gekoppeld aan de directe respectievelijk vertraagde ontsteking van de vrijgezette stof. De volgende tabel somt de mogelijke fenomenen op, in functie van de toestand van de stof op het moment van de vrijzetting (vloeibaar gemaakt gas, samengedrukt gas, vloeistof onder het kookpunt), de wijze van vrijzetting (instantaan, continu), en het ontstekingstype (directe ontsteking, vertraagde ontsteking). Voor vloeistoffen boven het kookpunt wordt, afhankelijk van de procesomstandigheden, gebruikt gemaakt van de fenomenen voor tot vloeistof verdichte gassen of samengedrukte gassen. Bemerk dat de tabel een overzicht geeft van alle denkbare fenomenen van zware ongevallen. Specifieke omstandigheden kunnen ervoor zorgen dat bepaalde fenomenen zich niet kunnen of zullen voordoen.

De fenomenen onder E4 zijn voor zuiver ontlambare stoffen niet relevant voor het externe mensrisico. In wezen gaat het hier louter om de dispersie van een (ontlambare) wolk, zonder meer. Indien het een stof betreft met (ook) toxische eigenschappen, staat E4 voor de toxische wolk.

Tabel 12: Overzicht gevolggebeurtenissen

Tak	Instantane vrijzetting	Continue vrijzetting
Tot vloeistof verdichte gassen		
E1	Vuurbal Plasbrand 1	Fakkelbrand Plasbrand 1
E2	Gaswolkexplosie Plasbrand 2	Gaswolkexplosie Plasbrand 2
E3	Wolkbrand Plasbrand 2	Wolkbrand Plasbrand 2
Tot vloeistof gekoelde gassen in een atmosferische tank		
E1	Plasbrand 1	Plasbrand 1
E2	Gaswolkexplosie Plasbrand 2	Gaswolkexplosie Plasbrand 2
E3	Wolkbrand Plasbrand 2	Wolkbrand Plasbrand 2
Samengedrukt gas		
E1	Vuurbal	Fakkelbrand
E2	Gaswolkexplosie	Gaswolkexplosie
E3	Wolkbrand	Wolkbrand
Vloeistof onder het kookpunt		
E1	Plasbrand 1	Plasbrand 1
E2	Gaswolkexplosie Plasbrand 2	Gaswolkexplosie Plasbrand 2
E3	Wolkbrand Plasbrand 2	Wolkbrand Plasbrand 2
Vloeistof boven het kookpunt		

Tak	Instantane vrijzetting	Continue vrijzetting
	Afhankelijk van de procesomstandigheden wordt gebruik gemaakt van de fenomenen voor tot vloeistof verdichte gassen of samengedrukte gassen	

5.2.2.2 Effectenanalyse

5.2.2.2.1 Inleiding

Met betrekking tot de risico's voor de mens, zijn de relevante schade-afstanden in het kader van de veiligheidsrapportering die afstanden waarop nog 1% kans op doding bestaat - zie "*Leidraad voor het opstellen van een veiligheidsrapport*" [2]. De overlijdenskans (kans op schade) voor een individu door de blootstelling aan warmte, overdruk of toxische producten is evenwel niet zo eenvoudig te bepalen. Een veel gebruikte methode in de schade-analyse is het aanwenden van "probit-functies". Deze functies leggen een verband tussen de effecten van een zwaar ongeval (toxische belasting, warmtestraling, drukgolven) en de (kans op) schade die een persoon daarvan kan ondervinden. Algemeen is dit verband logaritmisch uit te drukken volgens:

$$Pr = a + b \cdot \ln(c)$$

Met "Pr" de probitwaarde (en onrechtstreeks de kans op een bepaalde schade), "a" en "b" constanten die afhangen van het bestudeerde effect, het schadebeeld en/of de betrokken stoffen en "c" een parameter die de intensiteit van het effect weergeeft. Een gedetailleerde bespreking van deze methodologie wordt teruggevonden in [5]. Indien een kans op doding van 1% wordt verondersteld, dient een probitwaarde van 2,67 gekozen te worden.

5.2.2.2.2 Toxische stoffen

Toxische stoffen kunnen op verschillende manieren door het menselijk lichaam worden opgenomen. In het kader van de externe mensveiligheid is voornamelijk de opname via de ademhaling (inhalatie) van belang, m.a.w. het inademen van toxische gassen of toxische dampen. De doding van een mens door inhalatie van een toxische stof is afhankelijk van de stof, van de concentratie waaraan de mens wordt blootgesteld, en van de tijdsduur van de blootstelling. De probitfunctie voor blootstelling aan een toxische stof heeft volgende vorm:

$$Pr = a + b \cdot \ln(C^n \cdot t)$$

met "Pr" de probitwaarde (en onrechtstreeks de kans op een bepaalde schade), "a" en "b" constanten die afhangen van het bestudeerde fenomeen en/of de betrokken stoffen en " $C^n \cdot t$ " een parameter die de intensiteit van de blootstelling weergeeft (bijvoorbeeld de ingeademde dosis).

De blootstellingsduur die gehanteerd wordt voor de schadeberekeningen bedraagt krachtens Module 20 van het Handboek Risicoberekeningen maximaal 30 minuten bij inhalatie van toxische stoffen. Er dient evenwel op gewezen te worden dat sommige scenario's kunnen leiden tot blootstellingsduren die in werkelijkheid korter zijn. In dat geval wordt de passagetijd van de toxische wolk gehanteerd.

5.2.2.2.3 Branden

Voor letaliteit tengevolge van koolwaterstofbranden wordt conform Module 19 van het Handboek Risicoberekeningen de volgende probit-functie gebruikt:

$$Pr = - 36,38 + 2,56 \ln (t \cdot I^{4/3})$$

met t in seconden en I in W/m^2 . Deze functie houdt geen rekening met de beschermende invloed van kleding of met het vluchtgedrag. Indien voor de kans op lethaal letsel een waarde van 1% wordt vooropgesteld, dient een probit van 2,67 gekozen te worden. De blootstellingduur wordt gelijkgesteld aan 20 seconden. Hierbij wordt verondersteld dat de personen de blootstellingsduur weten te beperken door vluchtgedrag. Rekenend met deze blootstellingduur bedraagt de kans op lethaal letsel 1% indien de thermische belasting $9,8 \text{ kW/m}^2$ bedraagt.

5.2.2.2.4 Overdrukken

Er bestaat een algemene overeenstemming dat de letaliteit als gevolg van een luchtschok wordt bepaald door de indirecte gevolgen van de luchtschok. Een menselijk lichaam is veel beter beschermd tegen overdrukken dan een constructie, maar is zeer slecht bestand tegen de impact van de brokstukken of fragmenten. Juist de bij lagere overdrukken ontstane schade aan gebouwen veroorzaken voor de mens gevaarlijke brokstukken en (glas)fragmenten.

Voor overdruk wordt in Module 18 van het Handboek Risicoberekeningen een eenvoudige functie gegeven die kan gebruikt worden voor de berekening van zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico. Deze wordt toegepast in de voorliggende veiligheidsstudie. De functie is gebaseerd op de punten met 1% letaliteit bij een explosie-overdruk van 56 mbar, 10% letaliteit bij 175 mbar en 100% letaliteit bij 550 mbar en hoger en verloopt lineair tussen deze punten.

Met betrekking tot het groepsrisico kan aangegeven worden dat dit conservatief is aangezien voor de buitenpopulatie (in overeenstemming met het Handboek Risicoberekeningen) 100% letaliteit geldt bij overdrukken vanaf 1000 mbar. Bij lagere overdrukken wordt in principe geen letaliteit verondersteld.

5.2.2.2.5 Brokstukken en fragmenten

Effecten ten gevolge van fragmentvorming horende bij de initiële explosie worden in het kader van de externe mensveiligheid niet beschouwd omwille van de verwaarloosbare trefkans.

5.2.2.2.6 Gehanteerde schadedefinities in de risicoberekeningen

In de volgende tabel worden de gehanteerde aannames met betrekking tot schadeberekeningen voor de mens weergegeven. Opgemerkt wordt dat de concentraties van toxische stoffen binnen worden berekend op basis van de windsnelheid (zie Module 20) van het Handboek Risicoberekeningen.

Tabel 13: Schadedefinities risicoberekeningen

Gebied	Letaliteitsfractie		
	Plaatsgebonden Risico	Groepsrisico binnen	Groepsrisico buiten
Warmtestraling *			
Binnen vlamgebied	1	1	1
$\geq 35 \text{ kW/m}^2$	1	1	1
$< 35 \text{ kW/m}^2$	P_{letaal}	0	$0,14 \times P_{\text{letaal}}$
Overdruk			
$\geq 550 \text{ mbarg}$	1	1	1
$< 550 \text{ mbarg}$	P_{letaal}	P_{letaal}	P_{letaal}
Toxische effecten			
	P_{letaal} obv buitenconcentratie	P_{letaal} obv binnenconcentratie	P_{letaal} obv buitenconcentratie

*: voor vuurbal wordt geen onderscheid gemaakt in warmtestralingsniveau's en worden buiten het vlamgebied steeds de overlijdenskansen gebruikt die opgenomen zijn bij "warmtestraling $< 35 \text{ kW/m}^2$ ". Bij wolkbrand wordt enkel direct vlamcontact beschouwd en geen warmtestralingseffecten.

5.2.3 Faalfrequenties

De volgende stap in de kwantitatieve risicoanalyse betreft de inschatting van de frequentie van optreden voor de geselecteerde ongevalsscenario's. Hiervoor wordt opnieuw gebruik gemaakt van verscheidene modules uit het Handboek Risicoberekeningen. Op basis van een statistische analyse van ongevallencasuïstiek worden in deze referentie faalfrequenties opgegeven voor de generieke faalwijzen van type-installaties zoals gehanteerd in de scenario-ontwikkeling. Ook de te hanteren waarschijnlijkheden voor voorgaand beschreven gevolggebeurtenissen (ontsteking of afsluitsystemen) worden hierin vermeld.

Voor wat betreft de ontstekingskansen wordt opgemerkt dat deze afhankelijk zijn van de bronterm. In het Handboek Risicoberekeningen worden de ontstekingskansen gekoppeld aan de uitstroming/vrijstelling van het betreffende scenario. Deze werkwijze wordt toegepast in onderhavige veiligheidsstudie.

5.2.4 Berekening en weergave van het extern mensrisico

Het begrip risico wordt door het Team Omgevingseffecten als volgt gedefinieerd:

De waarschijnlijkheid (of kans) van het optreden van schade (hier naar aanleiding van het ongewenst vrijzetten van een gevaarlijke stof).

Met andere woorden, tijdens de risicoberekening worden de berekende effecten en bijhorende schade gecombineerd met de desbetreffende waarschijnlijkheid dat het ongeval zich zou voordoen.

Met betrekking tot de personen in de omgeving van een bedrijf zijn de begrippen *plaatsgebonden risico* en *groepsrisico* ingevoerd als risicoparameters die dienen geëvalueerd te worden. Deze worden hierna verder in detail besproken.

5.2.4.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (uitgedrukt per jaar) is de vermenigvuldiging van het aantal malen dat een zwaar ongeval zich per jaar voordoet, met het nadelig effect (overlijden) dat een persoon ondervindt als gevolg van blootstelling aan die verstoring (toxisch effect, warmtestraling, drukgolf).

Het plaatsgebonden risico rondom een activiteit wordt berekend alsof er op elke plaats voortdurend een individu aanwezig is. De punten met een gelijk plaatsgebonden risico worden met elkaar verbonden en vormen op die manier lijnen die IsoRisico Contouren (IRC) worden genoemd.

5.2.4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is het risico waarbij in één keer een groep personen het slachtoffer is van eenzelfde ongewenste gebeurtenis. Dit groepsrisico wordt weergegeven onder de vorm van een cumulatieve frequentiecurve (de zgn. fN-curve): de schade wordt in abcis weergegeven terwijl de cumulatieve frequentie van optreden in ordinaat staat. De berekening van het groepsrisico steunt op de aanwezige populatie. Een fN-curve geeft dus inzicht in de kans waarop er jaarlijks minstens een aantal dodelijke slachtoffers in één keer vallen.

Tijdens de bepaling van het groepsrisico wordt bijgevolg gebruik gemaakt van de populatiematrix zoals besproken in hoofdstuk 3.

5.2.5 Evaluatie van het plaatsgebonden en groepsrisico

In volgende paragrafen worden de criteria toegelicht zoals deze dienen gebruikt te worden bij de evaluatie van externe risico's gerelateerd aan Seveso-bedrijven in Vlaanderen.

5.2.5.1 Plaatsgebonden risico

Met betrekking tot het plaatsgebonden risico wordt door de overheid een aantal criteria vooropgesteld. Op 19/10/2006 bekrachtigde de Vlaamse minister bevoegd voor het leefmilieu het referentiedocument "*Een code van goede praktijken inzake risicocriteria voor externe mensrisico's van Seveso-inrichtingen*". Dit document definieert de risicocriteria voor het externe mensrisico, en geeft aan hoe deze criteria gebruikt worden.

Deze criteria worden in de volgende tabel weergegeven.

Tabel 14: Criteria plaatsgebonden risico

Locatie	Criterium (/jaar)
Grens van de inrichting	10^{-5}
Grens van een gebied met woonfunctie	10^{-6}
Grens van een gebied met kwetsbare locaties	10^{-7}

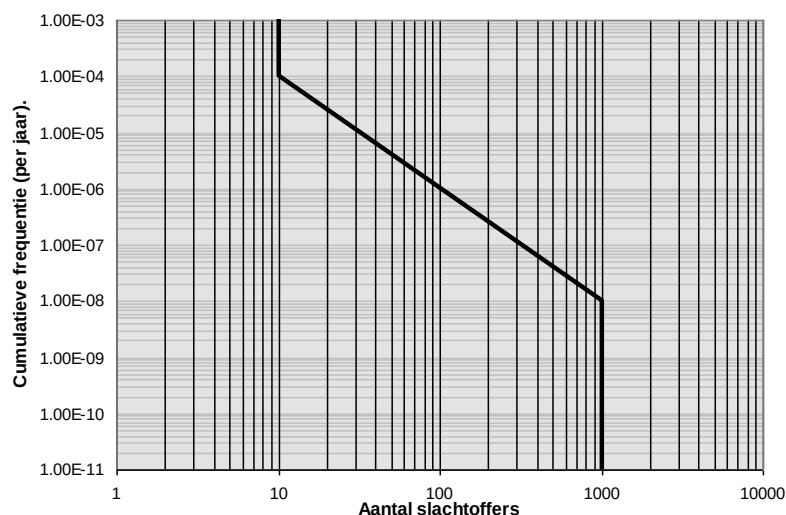
5.2.5.2 Groepsrisico

Met betrekking tot het groepsrisico dienen de criteria, weergegeven in onderstaande figuur, gevolgd te worden. De grenswaardelijn geeft de waarden aan boven dewelke het groepsrisico onaanvaardbaar is. In geen geval mogen er meer dan 1000 slachtoffers vallen, ongeacht de geringe kans op een dergelijk ongeval.

Merk op dat het bestaan van een restrisico van 10 doden weerhouden wordt. Dit volgt uit het gegeven dat het in de realiteit onmogelijk is te eisen dat tijdens de uitvoering van een industriële activiteit nooit een incident mag optreden. Ervaring leert dat een dergelijk risico nooit volledig uitgesloten kan worden (tenzij door de betrokken industriële activiteit in het geheel niet uit te voeren).

In dit kader is het evenwel belangrijk op te merken dat het aanvaarden van een dergelijk risico de exploitant niet ontslaat van de verplichting de risico's die gepaard gaan met de betrokken activiteit zoveel mogelijk te beperken en de nodige voorzieningen te treffen om de schadelijke gevolgen ingeval van een incident tot een minimum te herleiden.

Figuur 3: Criteria groepsrisico



5.3 TOEPASSING VAN DE VOORGESTELDE METHODIEK

5.3.1 Selectie van de relevante installatie-onderdelen en activiteiten

De volgende installaties en activiteiten worden geselecteerd voor de kwantitatieve risicoanalyse:

- Faling van een gas- of vloeistofleiding
- Gascompressie
- Procesinstallaties
 - Pressure swing adsorption (PSA)
 - Fermentatie-eenheid
 - Destillatie-eenheid
 - Biogas-installatie
- Opslag van ethanol
- Verlading van ethanol

5.3.2 Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse

In de confidentiële Bijlage 10 wordt een beschrijving gegeven van de scenario-ontwikkeling en effectenstudie voor de activiteiten en installatie-onderdelen waarbij relevante Seveso-stoffen betrokken zijn. Voor de beschrijving van de installaties wordt verwezen naar Hoofdstuk 4 en confidentiële Bijlage 9.

Een overzicht van de resultaten van de effectberekeningen is weergegeven in de scenariotabel in Bijlage 1.

5.3.3 Faalfrequenties

De ongevalscenario's met een effectafstand (1% letaliteit) die tot buiten de terreingrens reikt, worden weerhouden in het kader van de risicoberekeningen. Voor elk van deze scenario's worden de faalfrequentie van het installatie-onderdeel, de gebruiksduur en de kans op het vervolgsenario bepaald.

De gehanteerde faalfrequenties en vervolgsansen worden weergegeven in de scenariotabel in Bijlage 1 van deze veiligheidsstudie.

Met betrekking tot de ontstekingskansen van de procesgassen (fermentatiegas en PSA product gas) werden zowel de toxische als ontvlambare eigenschappen weerhouden voor de effect- en risicoberekeningen. Koolmonoxide heeft een lage reactiviteit. De gasmengsels bevatten anderzijds tevens waterstof dewelke een zeer hoge reactiviteit heeft. Daartoe worden beide eigenschappen weerhouden. De vervolgsans van de toxische wolk wordt daarbij gelijk gesteld aan de

scenariofrequentie verminderd met de kans op directe en vertraagde ontsteking van de gedispergeerde wolk.

De trefkansen van de windturbines (zie 5.4.1) worden, indien relevant geacht, opgeteld bij de intrinsieke faalkans van het beschouwde installatie-onderdeel.

5.3.4 Berekening en weergave van het extern mensrisico

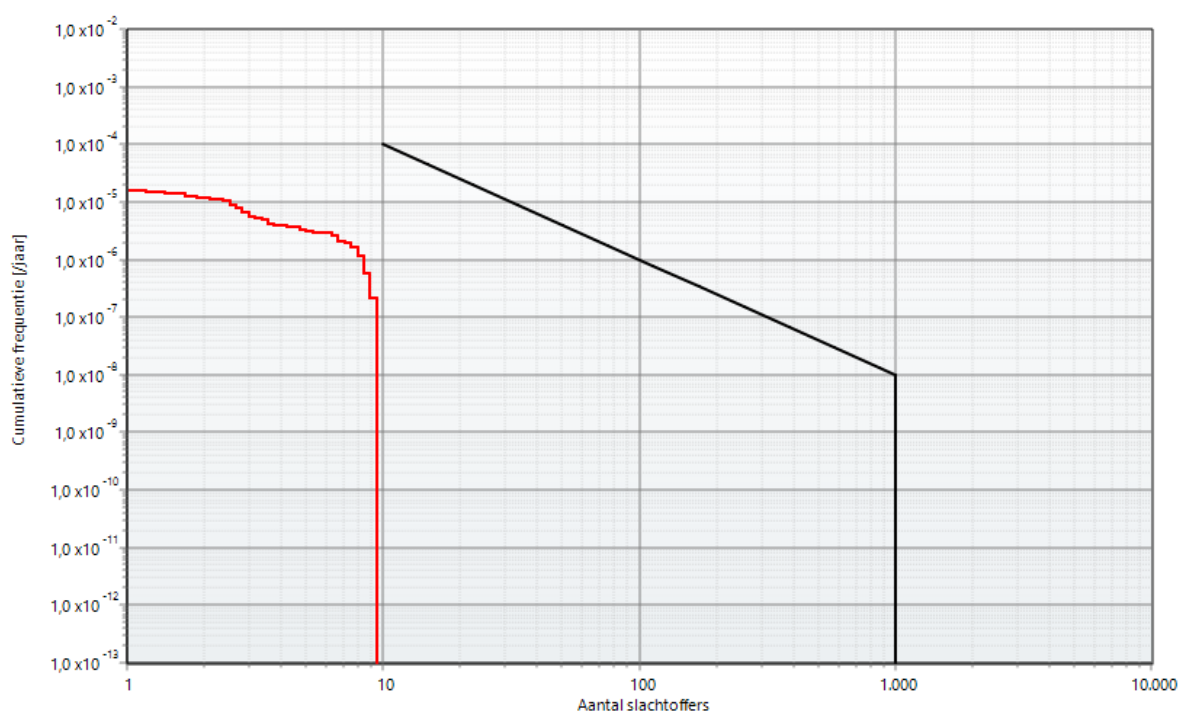
5.3.4.1 Plaatsgebonden risico

In Bijlage 6 worden de isorisicocontouren voor de gasfermentatie weergegeven op een luchtfoto en op een gewestplan.

5.3.4.2 Groepsrisico

Op basis van de risicoberekeningen en de populatiematrix (zie hoofdstuk 3) wordt de volgende groepsrisicocurve berekend.

Figuur 4: Groepsrisicocurve



5.3.5 Evaluatie van het berekende extern risico

5.3.5.1 Plaatsgebonden risico

Toetsing van de berekende plaatsgebonden risico aan de criteria leert het volgende voor de site van Steelanol:

- De 10^{-5} contour per jaar overschreidt de perceelsgrens van Steelanol en dit ter hoogte van Knippegroen. De overschrijding bedraagt ca. 6m. Binnen deze zone is een groene strook en een deel van de rijbaan gelegen. Er zijn geen permanente aanwezig.
- De 10^{-6} contour per jaar reikt niet tot aan gebieden met woonfunctie;
- De 10^{-7} contour per jaar reikt niet tot aan gebieden met kwetsbare locaties.

Het plaatsgebonden risico kan bijgevolg aanvaardbaar geacht worden.

5.3.5.2 Groepsrisico

Op basis van de risicoberekeningen wordt besloten dat de groepsrisicocurve volledig onder de grenswaardelij gelegen is. Bijgevolg kan het groepsrisico aanvaardbaar geacht worden.

5.3.5.3 Risicorangschikking van het berekende extern risico

Een gedetailleerd overzicht van de berekende resultaten wordt hierna weergegeven op basis van de risicorangschikking. De volgende legende wordt gehanteerd bij de beschrijving van de scenario's:

- cr: breuk; cr10: uitstroom in 10 min.; ll: groot lek; ml: middelgroot lek; sl: klein lek
- GWE: gaswolkexplosie; WB: wolkbrand; PB: plasbrand; FB: fakkelbrand; EX: fysische explosie/bleve (overdruk); VB: vuurbal; TOX: toxische wolk

Plaatsgebonden risico

In de volgende tabellen wordt de samenstelling van het plaatsgebonden risico in verschillende punten in de omgeving van de inrichting weergegeven. Het aantal weergegeven scenario's wordt beperkt tot deze die ten minste 1% bijdrage leveren aan het totaal plaatsgebonden risico in dat punt. De analysepunten zijn aangeduid op de kaart in Bijlage 6 .

Het plaatsgebonden risico wordt voornamelijk bepaald door de hoofdgascompressor en de PSA.

Tabel 15: Plaatsgebonden risico analysepunten

Analysepunt 1: Totaal plaatsgebonden risico (X=111085,Y= 205239) is: 5,68E-07/jaar

	Scenario	Bijdrage [%]	Waarde
1.	cr/cr10 - TOX (PSA)	95,9	5,45E-07
2.	breuk - TOX - afsluitsysteem faalt (hoofdgascompressor)	3,01	1,71E-08
3.	cr - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	0,821	4,66E-09

4.	cr - TOX - afsluitsysteem faalt (Leiding A - toevoer feed gas (van AM))	0,167	9,48E-10
5.	II - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	0,0419	2,38E-10
6.	II - TOX - afsluitsysteem faalt (Leiding A - toevoer feed gas (van AM))	0,0248	1,41E-10

Analysepunt 2: Totaal plaatsgebonden risico (X=110730,Y= 205292) is: 6,66E-06/jaar

	Scenario	Bijdrage [%]	Waarde
1.	cr - VB/EX (V-2410)	24	1,60E-06
2.	cr - VB/EX (V-2423)	24	1,60E-06
3.	breuk - TOX - afsluitsysteem werkt (hoofdgascompressor)	18,4	1,23E-06
4.	cr - GWE/WB/PB (V-2410)	11,7	7,78E-07
5.	cr/cr10 - TOX (PSA)	6,27	4,17E-07
6.	breuk - TOX - afsluitsysteem faalt (hoofdgascompressor)	4,25	2,83E-07
7.	cr - GWE/WB/PB (V-2423)	2,75	1,83E-07
8.	cr - GWE/WB (V-2450ABC)	2,29	1,52E-07
9.	II - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	1,16	7,76E-08

Analysepunt 3: Totaal plaatsgebonden risico (X=110740,Y= 205448) is: 1,15E-05/jaar

	Scenario	Bijdrage [%]	Waarde
1.	lek - TOX - afsluitsysteem faalt (hoofdgascompressor)	47,1	5,41E-06
2.	breuk - TOX - afsluitsysteem werkt (hoofdgascompressor)	31,7	3,65E-06
3.	cr/cr10 - TOX (PSA)	7,42	8,53E-07
4.	breuk - TOX - afsluitsysteem faalt (hoofdgascompressor)	5,91	6,80E-07
5.	ml - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	2,2	2,53E-07
6.	II - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	2,04	2,35E-07
7.	sl - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	1,8	2,07E-07
8.	cr - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	1,18	1,35E-07

Analysepunt 4: Totaal plaatsgebonden risico (X=110644,Y= 205408) is: 3,38E-06/jaar

	Scenario	Bijdrage [%]	Waarde
1.	breuk - TOX - afsluitsysteem werkt (hoofdgascompressor)	39,9	1,35E-06
2.	lek - TOX - afsluitsysteem faalt (hoofdgascompressor)	34,2	1,16E-06
3.	cr/cr10 - TOX (PSA)	8,66	2,93E-07
4.	breuk - TOX - afsluitsysteem faalt (hoofdgascompressor)	8,04	2,72E-07
5.	II - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	2,55	8,61E-08
6.	ml - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	2,35	7,93E-08
7.	cr - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	1,66	5,62E-08
8.	sl - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	1,53	5,19E-08

Groepsrisico

In de volgende tabel wordt de rangschikking weergegeven van de scenario's die het meest bijdragen tot het groepsrisico. Het maximaal aantal getroffen personen bedraagt ca. 10 personen en wordt

voornamelijk bepaald door de PSA, de hoofdgascompressor en het falen van een drukvat in de destillatie-eenheid.

Tabel 16: Samenstelling groepsrisico

	Scenario	Bijdrage [%]	Waarde
1.	cr/cr10 - TOX (PSA)	63	4,15E-05
2.	breuk - TOX - afsluitsysteem faalt (hoofdgascompressor)	18,1	1,19E-05
3.	cr - VB/EX (V-2410)	5,27	3,47E-06
4.	cr - TOX (Leiding B - feed gas (naar PSA))	3,87	2,55E-06
5.	cr - VB/EX (V-2450ABC)	3,41	2,24E-06
6.	cr - GWE/WB/PB (V-2410)	2,15	1,42E-06
7.	cr - VB/EX (V-2423)	1,87	1,23E-06

5.4 INDIRECTE RISICO'S

In deze paragraaf worden mogelijke domino-effecten tussen Steelanol en externe gevarenbronnen behandeld. In het bijzonder worden overdruk en warmtestraling als relevant geacht in het kader van deze analyse. De relevante gevarenbronnen worden geïdentificeerd op basis van de mogelijke schade die ze kunnen berokkenen aan nabij gelegen installaties.

Schadeafstanden kunnen enkel bepaald worden indien schadecriteria voorhanden zijn. Deze criteria worden op basis van een literatuurstudie en het standaard-OVR hierna samengevat:

- Warmtestraling: 9,8 kW/m² (onbeschermd) en 32 kW/m² (beschermd)
- Overdruk: 100, 160 en 450 mbar

Op basis van de analyse wordt besloten dat:

- Domino-effecten vanuit Steelanol zijn niet uit te sluiten. Binnen de berekende schadecontouren bevinden zich echter geen relevante installaties met Seveso-stoffen.
- Er geen significante domino-effecten worden verwacht vanuit de omgeving naar Steelanol.

5.4.1 Domino-effecten van binnen naar buiten

Van de relevante interne gevarenbronnen wordt nagegaan welk primair effect deze gevarenbron kan genereren (warmtestraling of overdruk). Indien de relevante interne gevarenbron warmtestraling kan genereren, worden de schadeafstanden horende bij 9,8 en 32 kW/m² bepaald. Indien de relevante interne gevarenbron overdruk kan genereren, worden de schadeafstanden horende bij 100, 160 en 450 mbar bepaald. De relevante installaties die toxische effecten veroorzaken, worden niet weerhouden voor onderhavige domino-effecten. Verder kan vermeld worden dat wolkbranden en vuurballen eveneens niet weerhouden worden rekening houdend met de korte blootstelling.

De bepaalde schade-afstanden zijn opgenomen in de scenariotabel in Bijlage 1 en weergegeven op een kaart in Bijlage 7.

Op de site van Steelanol zijn domino-effecten naar aanleiding van warmtestraling en overdruk mogelijk ter hoogte van de destillatie-eenheid. Echter, binnen de betrokken zone vinden geen activiteiten plaats.

5.4.2 Domino-effecten van buiten naar binnen

Met betrekking tot mogelijke domino-effecten bij Steelanol tengevolge zware ongevallen buiten de terreingrenzen worden de volgende relevante externe gevarenbronnen verder besproken:

- Bedrijven: Seveso-inrichtingen en overige nabijgelegen bedrijven;
- Transport: spoor-, weg-, scheepstransport en transportleidingen (pijpleidingen) met gevaarlijke stoffen;
- Windturbines;
- Hoogspanningslijnen.

Voor de Seveso-inrichtingen worden veiligheidsrapporten als basis gehanteerd voor de identificatie van de mogelijke installaties relevant in het kader van domino-effecten. Voor de transportstromen en andere puntbronnen wordt gebruik gemaakt van literatuur en/of berekende schadeafstanden.

5.4.2.1 Bedrijven

Seveso-inrichtingen

De mogelijke installaties van Air Products die aanleiding kunnen geven tot domino-effecten buiten de terreingrenzen werden onderzocht in het veiligheidsrapport van Air Products (SWAVR/21/18, dd. juni 2021). Hieruit is gebleken dat geen domino-effecten verwacht worden buiten de terreingrenzen van Air Products tengevolge haar activiteiten.

Wat betreft de site van ArcelorMittal Gent zijn eveneens domino-effecten mogelijk in overeenstemming met het SWAVR/22/45, dd. augustus 2023). Deze reiken echter niet tot de terreingrens van Steelanol.

Overige nabijgelegen bedrijven

Langsheen Knippegroen en de Karel De Clercqstraat zijn verscheidene aannemers/technici gevestigd. Er kan worden aangenomen dat deze bedrijven geen relevante hoeveelheden van Seveso-stoffen op het terrein aanwezig hebben dewelke zouden kunnen leiden tot domino-effecten op de site van Steelanol.

5.4.2.2 Transport

Spoortransport

Spoorlijn 204 (gelegen ten Oosten van Steelanol) wordt gebruikt door ArcelorMittal voor de aanvoer van CAD en andere niet-Seveso-stoffen. Domino-effecten vanaf de spoorlijn met vb. een spoorwagon CAD worden niet verwacht tot de site van Steelanol te reiken.

Daarnaast wordt de lijn gebruikt voor het transport van natronloog en oleum en dit door Evos Ghent. Deze site is gelegen ten zuiden van Steelanol. De eigenschappen van deze producten brengen geen gevaar tot domino-effecten met zich mee.

Domino-effecten tengevolge van spoorwegtransport worden niet weerhouden.

Wegtransport

Een faling van een tankwagen, gevuld met een licht ontvlambare vloeistof of gas, kan aanleiding geven tot een accidentele vrijstelling van dit product. Een directe ontsteking leidt tot een plasbrand of fakkelbrand, doch op een afstand van 50 meter is de thermische belasting onvoldoende om ernstige structurele schade te veroorzaken. Evenwel kan verdamping van de vloeistofplas (of uitstroming van het gas, zonder directe ontsteking) aanleiding geven tot de vorming van een brandbare gaswolk. Rekening houdende met het drukke verkeer op de John Kennedylaan, is het duidelijk dat een snelle ontsteking van de gevormde wolk niet uitgesloten kan worden.

De kans op een mogelijk domino-effect op deze installaties is klein. De kans op een breuk of groot lek van een tankwagen onder druk bedraagt $1,74E-06$ per jaar. Vervolgens dient rekening te worden gehouden met de kans op de vervolggebeurtenis (gaswolkexplosie), de ontstekingskans, de kans dat het ongeval plaats vindt in de nabijheid van de secundaire installaties, de kans op afdrijven van de wolk in de juiste windrichting en de kans op de aanwezigheid van een spoorwagon of tankwagen op het moment dat een incident plaats vindt.

De installaties van Steelanol zijn allen gelegen op een afstand van 250m of meer. De biogasinstallatie bevindt zich op de kortste afstand tot de John Kennedylaan. Het faalcriterium voor deze atmosferische tank is 160 mbar. Potentiële domino-effecten worden niet weerhouden rekening houdende met de initiële faalkans (grootteorde 10^{-5} per jaar) en de afstand tot de installatie.

Domino-effecten vanuit wegtransport worden niet relevant geacht bij de bepaling van de externe risico's en dus niet weerhouden.

Pijpleidingen

Mogelijke domino-effecten tengevolge van het falen van een ondergrondse aardgasleiding worden nader bepaald op basis van een effectberekening. Als basis worden de scenario's breuk, gat en barst van de ondergrondse leiding uit het Handboek Risicoberekeningen gehanteerd. Telkens zijn twee effecten van toepassing: schade ten gevolge van een gaswolkexplosie (overdruk) en schade ten gevolge van een fakkelbrand (warmtestraling).

Er wordt vastgesteld dat domino-effecten naar de omgeving niet van toepassing zijn. Hierbij werden de parameters van de aanwezige leidingen gehanteerd (zie Hoofdstuk 3).

5.4.2.3 Hoogspanningslijnen

Binnen een zone van 180m rond de hoogspanningslijnen zijn geen relevante installaties met Seveso-stoffen aanwezig op de site van Steelanol. Een perimeter van 180m rond de hoogspanningsinfrastructuur is weergegeven op kaart 5 in Bijlage 4. Het laatste deel van de hoogspanningslijn komt toe op de site van Knippegroen en dit op een beperkte hoogte tegenover het grondoppervlak. De contour van 180m is voor dit laatste deel niet weerhouden.

Domino-effecten naar aanleiding van het falen van de hoogspanningslijnen worden niet verwacht.

5.4.2.4 Windturbines

Het falen van een windturbine in de omgeving van Steelanol kan aanleiding geven tot het falen van een installatie-onderdeel op de inrichting. In de omgeving van Steelanol zijn 4 windturbines gelegen binnen een perimeter van 1 km.

De effectafstanden in geval van falen worden berekend voor de verschillende aanwezige types van windturbines en dit in overeenstemming met de bepalingen van het Handboek Windturbines. Het falen van een windturbine wordt opgedeeld in de scenario's gondelbreuk, mastbreuk en bladbreuk. Deze laatste wordt voorts opgedeeld in bladbreuk bij nominaal toerental en bladbreuk bij overtoeren.

Verder wordt nog een onderscheid gemaakt met betrekking tot de effectafstanden van toepassing voor het zwaartepunt van het blad en de tip van het blad. Het betreft respectievelijk de maximale werpafstand die bepaalt waar het zwaartepunt van het blad terecht komt en de som van de maximale werpafstand en de afstand van het zwaartepunt tot de tip van het blad.

De kenmerken van de windturbines en de bijhorende effectafstanden worden weergegeven in de volgende tabel. De maximale effectafstanden van de windturbines WT15 en WT20 zijn kleiner dan de afstand tot de terreingrens van Steelanol. Deze van WT19 reiken niet tot installaties op de site van Steelanol. Deze drie windturbines worden niet weerhouden in het verdere onderzoek naar potentiële domino-effecten.

Tabel 17: Kenmerken en effectafstanden van windturbines per ongevalsscenario

Windturbine	WT14-WT15	WT20	WT19
Type	Senvion 3.6 M140	Vestas V150 4.2MW	Vestas V162 6.0MW
Ashoogte (m)	130	125	119
Rotordiameter (m)	140	150	162
Tiphoogte (m)	200	200	230
Nominaal toerental (t/min)	9,6	10,4	9,3
Afstand van het rotorcentrum tot het zwaartepunt van het blad (m)	25,2	27	29,2
Effectafstand (m)			

Windturbine	WT14-WT15	WT20	WT19
gondelbreuk			
zwaartepunt (m)	25,2	27	29,2
tip (m)	70	75	81
mastbreuk			
zwaartepunt (m)	155,2	152	148,2
tip (m)	200	200	200
bladbreuk			
nominaal - zwaartepunt (m)	148	174,8	164,9
nominaal - tip (m)	193	222,8	216,7
overtieren - zwaartepunt (m)	370	461,8	432,8
overtieren - tip (m)	415	509,8	484,7

De generieke faalfrequenties voor de verschillende ongevalsscenario's zoals opgenomen in het Handboek Windturbines worden toegepast bij het bepalen van de trefkans van de installaties op de site van Umicore. Ze worden weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 18: Generieke faalwijzen en faalfrequentie windturbines

Faalwijze	Faalfrequentie[/windturbinejaar]
Bladbreuk - Nominaal toerental - Overtieren (2x nominal toerental)	6,2E-4 5,0E-6
Mastbreuk - Mastbreuk aan voet - Mastbreuk boven voet - Betonnen gedeelte	5,8E-5 1,5E-5 0,8E-5* 3,5E-5
Gondelbreuk	1,8E-5

* Bij ondergrondse leidingen wordt de faalwijze mastbreuk boven de voet van het stalen gedeelte achterwege gelaten.

Conform het Handboek Windturbines worden alle installaties van Steelanol waarin Seveso-stoffen kunnen voorkomen, geïnventariseerd in het kader van mogelijke domino-effecten bij het falen van een windturbine. Een uitzondering betreffen ondergrondse atmosferische tanks, warmtewisselaars, pompen en compressoren. Deze installaties mogen op voorhand uitgesloten worden.

Wat betreft de site van Steelanol worden de volgende bovengrondse installaties relevant bevonden:

- Bioreactor
- Destillatie-eenheid
- PSA-eenheid
- Leidingen A, B en C

Deze bevinden zich binnen de maximale effectafstand van WT14. De siting van deze installatieonderdelen die op site tegenover de betrokken windturbine wordt weergegeven op kaart 6 in Bijlage 4. De berekende trefkansen en toegepaste dimensies van de bovengrondse installaties zijn opgenomen in de opvolgende tabellen.

Bij de bepaling van de trefkansen gelden volgende uitzonderingen en aannames:

- Voor de PSA-eenheid en destillatie-eenheid wordt aangenomen dat de helft van de oppervlakte van de zone waarin de verschillende installatie-onderdelen zich bevinden gelegen is binnen de schadecontour 'grote schade'; het overige deel bevindt zich binnen de schadecontour 'kleine schade'. Deze laatste worden niet weerhouden.
- Leiding A is gelegen binnen de schadecontour 'kleine schade'. Aangezien het scenario middelgroot lek voor deze installatie niet leidt tot relevante effectafstanden (1% letaliteit) wordt de leiding niet verder in beschouwing genomen bij de bepaling van de trefkansen.

De berekende trefkans voor elk van de installaties is kleiner dan 1% ten aanzien van de intrinsieke faalfrequentie. Daartoe worden domino-effecten naar aanleiding van het falen van een windturbine niet weerhouden voor de risicoberekeningen.

Tabel 19: Berekende trefkansen

Installatie-onderdeel	Trefkans bladbreek (/jaar)	Trefkans mast- en gondelbreek (/jaar)	Type installatie	Faalwijze installatie	Faalfrequentie installatie (/jaar)	Bijdrage	Scenario	Bijdrage trefkans	Totale trefkans (/jaar)
PSA-eenheid	1,60E-08	NVT	Procesinstallaties (onder druk)	grote schade	6,40E-06	0,25%	cr/cr10	0,25%	1,60E-08
Bioreactoren	9,37E-09	NVT	Procesinstallaties (onder druk)	grote schade	6,40E-06	0,15%	cr/cr10	0,15%	9,37E-09
Destillatie-eenheid	5,05E-08	NVT	Procesinstallaties (onder druk)	grote schade	6,40E-06	0,79%	cr/cr10	0,79%	5,05E-08
Leiding C	3,01E-10	NVT	Bovengrondse leiding	grote schade	1,54E-06	0,02%	cr	0,02%	3,01E-10
Leiding B	1,17E-08	NVT	Bovengrondse leiding	kleine schade	6,00E-06	0,19%	ml	0,19%	1,17E-08

Tabel 20: Installatie-parameters zoals toegepast in de trefkansberekeningen

Installatie	breedte [m]	diepte [m]	hoogte [m]	Afstand tot WT	Opmerking
PSA-eenheid	21	15	12	358	helpt zone PSA-eenheid
Bioreactoren	7,5	7,5	25	350	één bioreactor
Destillatie-eenheid	36	18	25	360	helpt zone destillatie-eenheid

Leiding	Afstand tot WT	dia (m)	lengte*
Leiding C	349	0,5	35
Leiding B	386	0,6	30

* dit is de lengte van het traject van de leiding dat zich binnen de beschouwde schadecontour bevindt

6 VEILIGHEIDSBEHEERSSYSTEEM

Krachtens artikel 6 §4 van het Samenwerkingsakkoord dient elke (Seveso-)inrichting te beschikken over een doeltreffend veiligheidsbeheersysteem dat instaat voor de uitvoering van het preventiebeleid.

Bijlage 2 van het Samenwerkingsakkoord [6] definieert de elementen die minimaal aan bod moeten komen in dit veiligheidsbeheersysteem:

1. De organisatie en het personeel;
2. Identificatie en evaluatie van gevaren van zware ongevallen;
3. Ontwerpbeheersing;
4. Operationele controle;
5. Noodplanning;
6. Onderzoek van ongevallen en incidenten;
7. Audit en herzieningen.

Steelanol wordt geïntegreerd in het VBS van de site van ArcelorMittal Gent.

7 INTERN NOODPLAN

Indien het bedrijf door een zeer ernstige gebeurtenis wordt getroffen, of een gebeurtenis escaleert dermate, dat ze ontsnapt aan de routinematige controlemogelijkheden van het bedrijf, moet door de bedrijfsleiding op korte termijn tot een crisisbesluitvorming worden overgegaan.

Hierbij moet rekening gehouden worden met de aard, de ernst en de beheersbaarheid van het ongeval. De organisatie moet ten allen tijde voorbereid zijn om optimaal te kunnen handelen zowel bij kleinere ongevallen als bij grote rampen. Om dit te bewerkstelligen, moeten de algemene lijnen in het intern noodplan uitgewerkt en ingeoefend zijn.

Een algemeen intern noodplan dat de elementen bevat van bijlage 4 punt 1 van het Samenwerkingsakkoord [6] is reeds van kracht voor de site van ArcelorMittal Gent. Dit intern noodplan is verder uitgebreid met algemene en specifieke procedures voor de site van Steelanol.

8 MILIEURISICOANALYSE

De milieurisicoanalyse dient een kwalitatieve risicoanalyse te zijn van mogelijke vrijzettingen van gevaarlijke stoffen bij zware ongevallen die schade aan het milieu teweegbrengen. Hierbij dienen de mogelijke verspreidingswegen van gevaarlijke stoffen, namelijk via water, lucht of bodem, behandeld te worden. In de volgende paragraaf wordt beknopt besproken welke impact deze naar het milieu kan hebben, en op welke manier Steelanol deze impact zal voorkomen en beheersen.

Lucht

In geval van brand zal ethanol ontbinden in CO en CO₂. Hierbij is vooral de vrijzetting van CO van belang. CO kan daarnaast tevens vrijgezet worden in geval van het falen van een installatie met procesgassen.

De invloed van koolstofmonoxide (CO) op planten is echter vrijwel onbestaande. CO wordt zeer moeilijk opgenomen door de planten vanwege de lage oplosbaarheid in water. De kleine opgenomen hoeveelheden vormen in de plant geen bijzonder probleem. Bij hoge concentraties is bij dieren, net zoals bij de mens, een CO-geïnduceerde hypoxie mogelijk doordat CO het hemaglobine in het bloed bindt.

Steelanol beschikt over een uitgebreide reeks veiligheidsmaatregelen teneinde de risico's ingeval van een ongewenste emissie te beperken. Het betreft hierbij het voorkomen van brand en het beperken van de verspreiding van brand; en de voorziening van inbloksystemen aangestuurd door gasdetectie (CO).

Bodem

De tanks met milieugevaarlijke stoffen zijn opgesteld in een inkuiping. Ter hoogte van de verlaadplaatsen is een opvangvoorziening aanwezig. Deze voldoen aan de bepalingen van Vlare II. Kleinere verpakkingen worden geplaatst op lekbakken.

Enige lekkage op de site wordt afgeleid naar 'mogelijk verontreinigde regenwater riool' die uitmondt in het first flush bekken (85m³). Dit laatste heeft een overloop naar het 720m³ grote retentiebekken. Van daaruit kan het verontreinigde (regen)water naar een calamiteitentank gepompt worden indien nodig. Ook bluswater kan hierin opgevangen worden.

Water

In de onmiddellijke omgeving van de site van Steelanol zijn geen open waters aanwezig.

9 BESLUIT

C-Shift NV heeft een gasfermentatie eenheid ter hoogte van Knippegroen te Gent gerealiseerd zijnde “Steelanol”. Deze eenheid zet siderurgisch gas via een fermentatieproces om naar ethanol. Ten behoeve van een actualisatie van de omgevingsvergunning voor de inrichting wenst C-Shift NV de externe veiligheidsrisico's van het project onderzocht te zien in een veiligheidsstudie.

In voorliggende veiligheidsstudie worden de activiteiten gerelateerd aan de aanwezigheid van Seveso-producten beschouwd. In het kader van dit project betreft dit de aanwezigheid van:

- Siderurgisch gas in de toevoerleiding, compressors en fermentatieinstallaties;
- Ontvlambare ethanol-mengsels in fermentatieinstallaties, destillatie-, opslag-, transfer- en verladingsinstallaties (ontvlambare vloeistoffen cat. 1 en 2);
- Ontvlambare (bio)gasstromen;
- Milieugevaarlijke stoffen.

De externe veiligheidsrisico's die gepaard kunnen gaan met het beoogde project worden in voorliggende veiligheidsstudie bepaald op basis van een kwantitatieve risicoanalyse. Hierbij worden de vigerende richtlijnen in het kader van omgevingsveiligheidsrapportage van Team Omgevingseffecten gehanteerd. De toetsing gebeurt aan de hand van de code van goede praktijken inzake risicocriteria voor externe mensrisico's van Seveso-inrichtingen [1].

Toetsing van de berekende risico's leert het volgende:

- De 10^{-5} contour per jaar overschrijdt de perceelsgrens van Steelanol en dit ter hoogte van Knippegroen. De overschrijding bedraagt ca. 6m. Binnen deze zone is een groene strook en een deel van de rijbaan gelegen. Er zijn geen permanente aanwezigen.
- De 10^{-6} contour per jaar reikt niet tot aan gebieden met woonfunctie;
- De 10^{-7} contour per jaar reikt niet tot aan gebieden met kwetsbare locaties.
- De groepsrisicocurve is volledig onder de grenswaardelijn gesitueerd en voldoet bijgevolg aan de vigerende criteria.

Op basis van de berekende risico's in voorliggende veiligheidsstudie kan het externe risico van de activiteiten op het terrein van C-Shift aanvaardbaar worden geacht.

Domino-effecten vanuit Steelanol naar de omgeving kunnen niet worden uitgesloten. Binnen de berekende schadecontouren vinden geen activiteiten plaats.

Met betrekking tot de risico's voor het milieu kan vermeld worden dat op de site de nodige maatregelen worden genomen zodoende incidenten en hun impact te mitigeren.



Voor de site van ArcelorMittal Gent is reeds een veiligheidsbeheerssysteem en intern noodplan uitgewerkt. Dit wordt verder geactualiseerd rekening houdende met de exploitatie van de site Steelanol.

10 REFERENTIES

- [1] LNE, Een code van goede praktijken inzake risicocriteria voor externe mensrisico's van Seveso-inrichtingen, Vlaamse Overheid, 2006.
- [2] Team Externe Veiligheid, Leidraad voor het opstellen van een veiligheidsrapport, Departement Omgeving, Vlaanderen, versie 3.0 dd. 01/07/2020.
- [3] Team Externe Veiligheid, Leidraad aandachtsgebieden, Departement Omgeving, Vlaanderen, versie 2.0 dd. 01/04/2019.
- [4] SGS België, Toepassingsdocument Handboek Risicoberekeningen, versie 3.2 dd. 31/05/2022.
- [5] HBRB, Handboek Risicoberekeningen, Richtlijnen voor kwantitatieve risicoanalyse, indirecte risico's en milieurisicoanalyse - versie 3.3 dd. 01/06/2023, Departement Omgeving, Team Externe Veiligheid, 2023.
- [6] "Samenwerkingsakkoord van 16 februari 2016 tussen de Federale Staat, het Vlaamse Gewest, het Waalse Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken," 2016.
- [7] Team Externe Veiligheid, Handboek Windturbines, Richtlijnen voor de risicoberekeningen van windturbines, Departement Omgeving, Vlaanderen, versie 2.0 dd. 01/12/2022.

Indien in de voorliggende studie wordt gerefereerd naar het Handboek Risicoberekeningen, dan wordt daarmee steeds de meest recente versie bedoeld (zijnde [5]). Hetzelfde geldt voor het Handboek Windturbines (zijnde [7]).



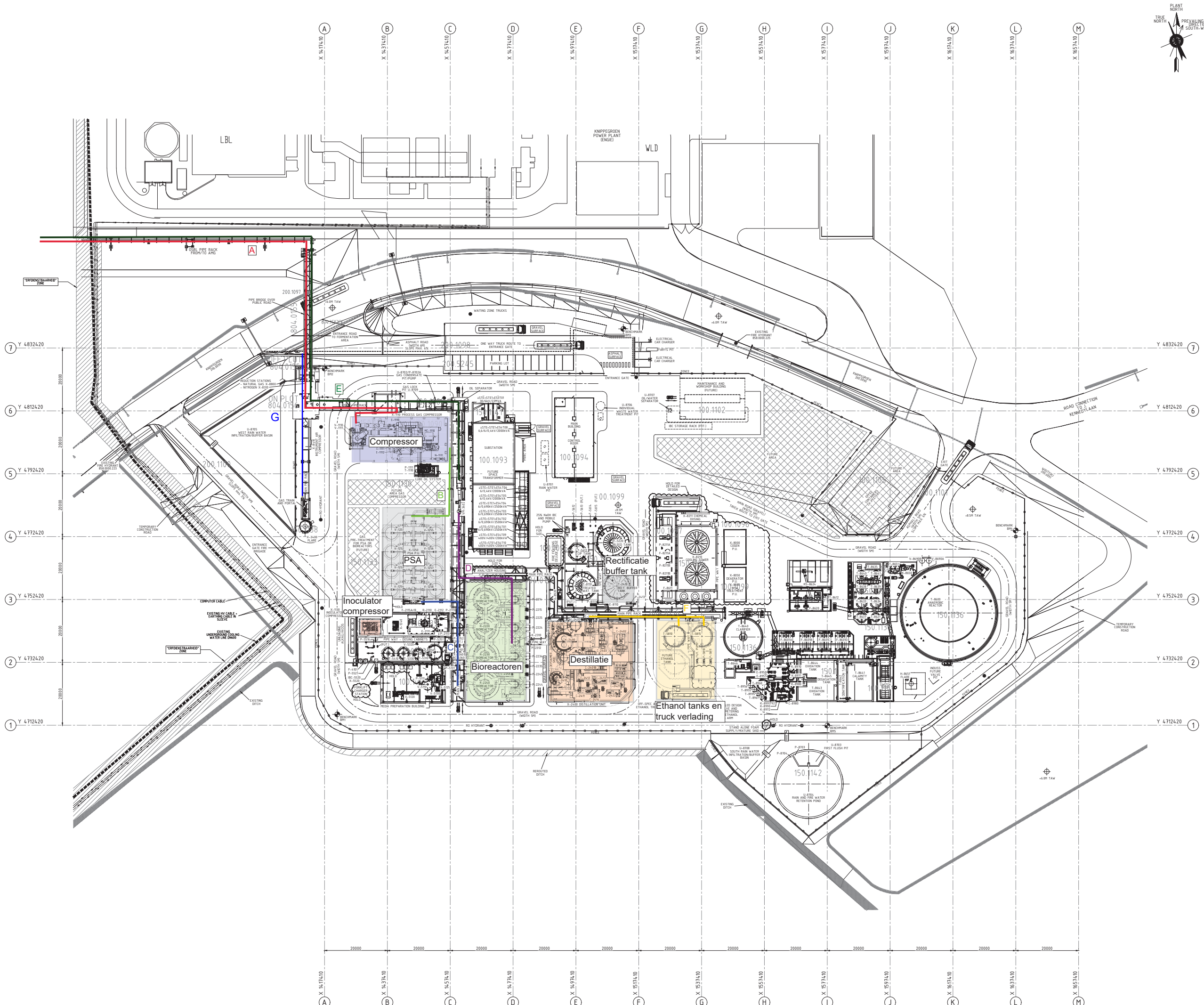
11 BIJLAGEN

Bijlage 1: Scenariotabel

Installatie-onderdeel	X	Y	Product	Volume [m³]	Vullings- graad [%]	Faalscenario	Lek- diameter [mm]	Vervolgscenario	Vrijzetting [kg/s]	Uitstroom- duur [s]	Vrijzetting instantaan [kg]	Flash [-]	Spray [-]	Plasopp. [m²]	Ver- damping [kg/s]	Max. effectafsta nd [m]	Meteo	Afstand terreingsrens [m]	Selectie	Basis- frequentie [jaar] of [km.jaar]	Aantal	Dia leiding [mm]	Vervolgkansen			Vervolg- kans 1	Vervolg- kans 2	Scenario- frequentie [jaar] of [km.jaar]	Domino-effecten overdruk en warmtestraling					
																							Pd	Pv	Pe				100 mbar	160 mbar	450 mbar	9,8 kW/m²	32 kW/m²	
Faling van een transportleiding	-	-	fermentatiegas	-	-	cr - afsluitsysteem werkt (faalt) (l/ml/sl)	1200	fakkelbrand	33,87	1800	-	-	-	-	-	0	F2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leiding A - toevoer feed gas (van AM)	-	-	fermentatiegas	-	-	cr - afsluitsysteem werkt (faalt) (l/ml/sl)	1200	gaswolkexplosie	33,87	1800	-	-	-	-	-	0	F2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leiding A - toevoer feed gas (van AM)	-	-	fermentatiegas	-	-	cr - afsluitsysteem faalt	1200	toxische wolk	33,87	1800	-	-	-	-	-	759	F2	0	x	1,83E-05	1	1200	-	-	-	0,922	0,1	1,69E-06	-	-	-	-	-	-
Leiding A - toevoer feed gas (van AM)	-	-	fermentatiegas	-	-	cr - afsluitsysteem werkt	1200	toxische wolk	33,87	120	-	-	-	-	-	245	F2	0	x	1,83E-05	1	1200	-	-	-	0,922	0,9	1,52E-05	-	-	-	-	-	-
Leiding A - toevoer feed gas (van AM)	-	-	fermentatiegas	-	-	cr - afsluitsysteem faalt	1200	wolkbrand	33,87	1800	-	-	-	-	-	27	D7	0	x	1,83E-05	1	1200	0,04	0,04	0,2	0,031	0,1	5,62E-08	-	-	-	-	-	-
Leiding A - toevoer feed gas (van AM)	-	-	fermentatiegas	-	-	cr - afsluitsysteem werkt	1200	wolkbrand	33,87	120	-	-	-	-	-	27	D7	0	x	1,83E-05	1	1200	0,04	0,04	0,2	0,031	0,9	5,06E-07	-	-	-	-	-	-
Leiding A - toevoer feed gas (van AM)	-	-	fermentatiegas	-	-	ll - afsluitsysteem werkt (ml/sl)	432	toxische wolk	29,12	120	-	-	-	-	-	0	F2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding A - toevoer feed gas (van AM)	-	-	fermentatiegas	-	-	ll - afsluitsysteem faalt	432	toxische wolk	29,12	1800	-	-	-	-	-	523	F2	0	x	4,17E-05	1	1200	-	-	-	0,922	0,1	3,84E-06	-	-	-	-	-	-
Leiding A - toevoer feed gas (van AM)	-	-	fermentatiegas	-	-	ml - afsluitsysteem faalt (sl)	150	toxische wolk	5,04	1800	-	-	-	-	-	0	F2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding B - feed gas (naar PSA)	-	-	fermentatiegas	-	-	cr (l/ml/sl)	600	fakkelbrand	33,87	1800	-	-	-	-	-	10	D7	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding B - feed gas (naar PSA)	-	-	fermentatiegas	-	-	cr (l/ml/sl)	600	gaswolkexplosie	33,87	1800	-	-	-	-	-	0	F2	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding B - feed gas (naar PSA)	-	-	fermentatiegas	-	-	cr	600	toxische wolk	33,87	1800	-	-	-	-	-	893	F2	50	x	3,67E-05	1	600	-	-	-	0,922	1	3,38E-05	-	-	-	-	-	-
Leiding B - feed gas (naar PSA)	-	-	fermentatiegas	-	-	cr	600	wolkbrand	33,87	1800	-	-	-	-	-	144	D7	50	x	3,67E-05	1	600	0,04	0,04	0,2	0,031	1	1,13E-06	-	-	-	-	-	-
Leiding B - feed gas (naar PSA)	-	-	fermentatiegas	-	-	ll	216	toxische wolk	33,87	1800	-	-	-	-	-	530	F2	50	x	8,33E-05	1	600	-	-	-	0,922	1	7,68E-05	-	-	-	-	-	-
Leiding B - feed gas (naar PSA)	-	-	fermentatiegas	-	-	ll (ml/sl)	216	wolkbrand	33,87	1800	-	-	-	-	-	6	F2	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding B - feed gas (naar PSA)	-	-	fermentatiegas	-	-	ml	90	toxische wolk	12,53	1800	-	-	-	-	-	246	F2	50	x	2,00E-04	1	600	-	-	-	0,922	1	1,84E-04	-	-	-	-	-	-
Leiding B - feed gas (naar PSA)	-	-	fermentatiegas	-	-	sl	60	toxische wolk	5,57	1800	-	-	-	-	-	147	F2	50	x	4,67E-04	1	600	-	-	-	0,960	1	4,49E-04	-	-	-	-	-	-
Leiding C - aangerijkt gas (naar bioreactor)	-	-	aangerijkt PSA gas	-	-	cr	500	fakkelbrand	19,93	1800	-	-	-	-	-	0	F2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding C - aangerijkt gas (naar bioreactor)	-	-	aangerijkt PSA gas	-	-	cr	500	gaswolkexplosie	19,93	1800	-	-	-	-	-	0	F2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding C - aangerijkt gas (naar bioreactor)	-	-	aangerijkt PSA gas	-	-	cr	500	wolkbrand	19,93	1800	-	-	-	-	-	11	F2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding C - aangerijkt gas (naar bioreactor)	-	-	aangerijkt PSA gas	-	-	cr	500	toxische wolk	19,93	1800	-	-	-	-	-	0	F2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding C - aangerijkt gas (naar bioreactor)	-	-	aangerijkt PSA gas	-	-	ll (ml/sl)	180	fakkelbrand	19,93	1800	-	-	-	-	-	0	F2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding C - aangerijkt gas (naar bioreactor)	-	-	aangerijkt PSA gas	-	-	ll (ml/sl)	180	gaswolkexplosie	19,93	1800	-	-	-	-	-	0	F2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding C - aangerijkt gas (naar bioreactor)	-	-	aangerijkt PSA gas	-	-	ll (ml/sl)	180	wolkbrand	19,93	1800	-	-	-	-	-	5	F2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding C - aangerijkt gas (naar bioreactor)	-	-	aangerijkt PSA gas	-	-	ll	180	toxische wolk	19,93	1800	-	-	-	-	-	304	F2	22	x	1,00E-04	1	500	-	-	-	0,922	1	9,22E-05	-	-	-	-	-	-
Leiding C - aangerijkt gas (naar bioreactor)	-	-	aangerijkt PSA gas	-	-	ml (sl)	75	toxische wolk	7,67	1800	-	-	-	-	-	0	F2	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding F - ethanol	-	-	ethanol	-	-	cr (l/ml/sl)	50	plasbrand	3,31	1800	-	-	-	600	-	34	F2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding F - ethanol	-	-	ethanol	-	-	cr (l/ml/sl)	50	gaswolkexplosie	3,31	1800	-	-	-	600	0,27	0	F2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding F - ethanol	-	-	ethanol	-	-	cr (l/ml/sl)	50	wolkbrand	3,31	1800	-	-	-	600	0,27	0	F2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding G - aardgas	-	-	methaan	-	-	cr (l/ml/sl)	80	fakkelbrand	1,00	1800	-	-	-	-	-	0	F2	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Leiding G - aardgas	-	-	methaan	-																														



Bijlage 2: Inplantingsplan



GENERAL NOTES

- ALL DIMENSIONS ARE IN MM
 - STE (STEELAN) COORDINATE SYSTEM APPLICABLE
 - GRADE EL +0.00 = +T.A.W. +8.50 M
 - THE 'STE' COORDINATE SYSTEM HAS THE SAME ORIENTATION AS THE AMG COORD. SYSTEM. THE ONLY DIFFERENCE IS THE TRANSLATION OF 5000M IN THE Y-DIRECTION
 - PLANT LEVEL +8.5M ABOVE SEA LEVEL. SURROUNDING AREAS AND EXISTING ROAD +6M ABOVE SEA LEVEL
 - BENCHMARKS FROM LAND SURVEYOR:
- | NR. | COORDINATES | | |
|-----|-------------|------------|--------|
| BM1 | X 14.21451 | Y 4.715874 | Z 8879 |
| BM2 | X 14.17459 | Y 4.825872 | Z 8922 |
| BM3 | X 15.12500 | Y 4.838524 | Z 8839 |
| BM4 | X 16.37371 | Y 4.774399 | Z 9019 |
| BM5 | X 15.77431 | Y 4.712311 | Z 9079 |

NOTES

- FINAL MODELLING OF ROADS, PAVING, FENCING AND GATES IS NOT YET IN ACCORDANCE WITH 2D DRAWINGS N° 05-BG360502/C.01a/0004 AND 05-BG360502/C.01a/0005.

LEGEND OF SYMBOLS AND ABBREVIATIONS

- BENCHMARK
- TERRAIN ELEVATION POINT
- HYDRANT FW & RD
- HYDRANT & MONITOR
- ELECTRICAL CAR CHARGER
- FENCE
- FUTURE SCOPE
- EXISTING DITCH
- FUTURE AREA

REFERENCE DRAWINGS

P	16/10/2020	Revised	BrA	SeG	Mit
N	08/06/2020	Revised - Update For Trafo Tags	MoSt	SeG	HeB
M	30/11/2019	Revised - Intermediate Update	RIOs	SeG	HeB
A	16/02/2016	Original Issue/for comments	MART	StPa	CoKa
Ne	Date	Issue / Description	Made by	Checked by	Approved by

05-BG360502/L.01m/0001

Type Plan					
P	Index	Datum	Beschrijving	STE	TWA
Studie gemaakt door / Uitgevoerd door:				Naam	Naam
Worley België BVBA				Gefekend	Nagezien
Tital:				Schaal: 1/400	Formaat: A0
STE - ALGEMEEN					

Bijlage 3: Aandachtsgebieden definities

Aandachtsgebied	Een aandachtsgebied is een gebied dat in het kader van de risico's van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn, bijzondere aandacht geniet. Als aandachtsgebied werden daarom aangeduid: de gebieden met woonfunctie, de kwetsbare locaties, de door het publiek bezochte gebouwen en gebieden (inclusief de recreatiegebieden), de hoofdtransportwegen voor personenvervoer, de waardevolle of kwetsbare natuurgebieden en de externe gevarenbronnen.
door het publiek bezochte plaatsen en gebouwen	Gebouwen en gebieden waarbij de gemiddelde aanwezigheid minstens 200 personen per dag is, of waarbij op piekmomenten minstens 1000 personen aanwezig zijn.
gebied met woonfunctie	Woongebied, bepaald volgens artikel 5 en 6 van het Koninklijk Besluit van 28 december 1972 betreffende de inrichting en de toepassing van de ontwerp-gewestplannen en de gewestplannen, en de ermee vergelijkbare gebieden vastgesteld in de ruimtelijke uitvoeringsplannen met toepassing van het decreet van 18 mei 1999 houdende organisatie van de ruimtelijke ordening; groepen van minstens 5 bestaande, niet onteigende of in onteigeningsplannen opgenomen wooneenheden, die een ruimtelijk aaneengesloten geheel vormen, in andere gebieden dan bovenstaand vermeld.
hoofdtransportwegen voor personenvervoer	De wegen behorende tot de categorieën 'hoofdwegen' en 'primaire wegen van categorie I' uit het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen; de spoorwegen behorende tot de categorie 'hoofdspoorwegen voor het personenvervoer' uit het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen; luchthavenverkeer in verband met het luchthaventerrein van Zaventem
kwetsbare locatie	Kwetsbare locaties zijn scholen (meer bepaald kleuterscholen, basisscholen en secundaire scholen), ziekenhuizen en rusthuizen/verzorgingstehuizen.
waardevolle of bijzonder kwetsbare natuurgebieden	Eén van de volgende gebieden: - de speciale beschermingszones, de definitief vastgestelde gebieden die in aanmerking komen als speciale beschermingszone en de waterrijke gebieden van internationale betekenis overeenkomstig het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijke milieu; - natuurgebieden met wetenschappelijke waarde en de ermee vergelijkbare gebieden, aangewezen op plannen van aanleg en de ruimtelijke uitvoeringsplannen van kracht in de ruimtelijke ordening. De volgende gebieden komen in aanmerking: - Erkende natuurreservaten - Habitatrichtlijngebieden - Vogelrichtlijngebieden - Ramsar-gebieden: deze gebieden zijn een gevolg van de overeenkomst inzake watergebieden die van internationale betekenis zijn, in het bijzonder als woongebied voor watervogels, vastgelegd te Ramsar (Iran) op 2/02/1971; in Vlaanderen zijn 5 Ramsar-gebieden aangeduid (Wet van 22/2/1979).



Bijlage 4: Kaarten



LEGENDE

//// site Steelanol

Kaart 1: Situering van de inrichting op het gewestplan en een luchtfoto



SGS

Steelanol



LEGENDE

- site Steelanol
- RUP Afbakening
zeehavengebied Gent -
Inrichting R4-Oost en R4-
west
- RUP Afbakening
zeehavengebied Gent - fase
2
- Overige BPA en RUP
- relevante effectafstand

Kaart 2: RUP's en BPA's in de omgeving
van Steelanol



SGS

Steelanol



LEGENDE

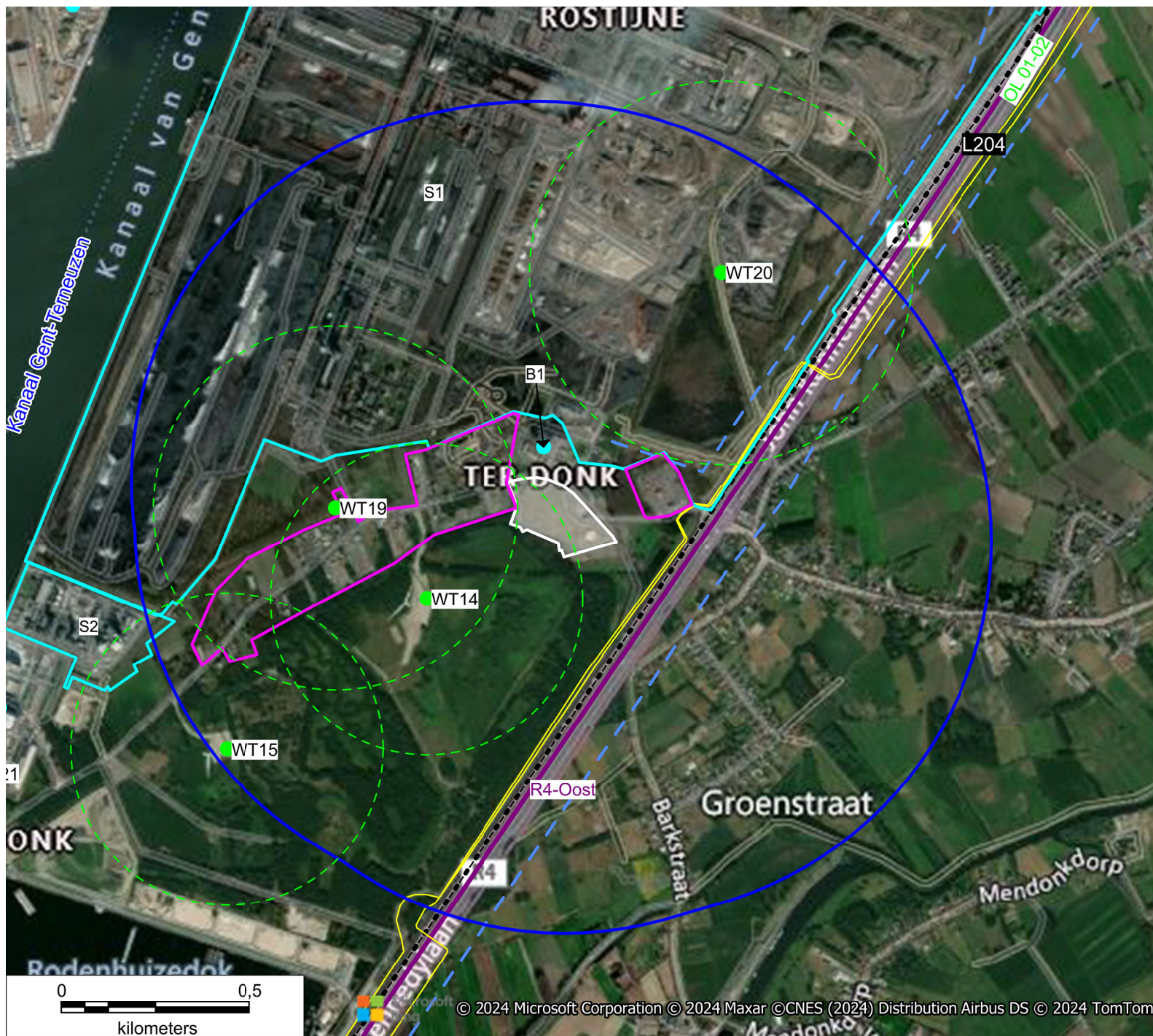
- site Steelanol
- relevante effectafstand
- woongebied
- groep van zonevreemde woningen
- kwetsbare locatie

Kaart 3: Aandachtsgebieden



SGS

Steelanol

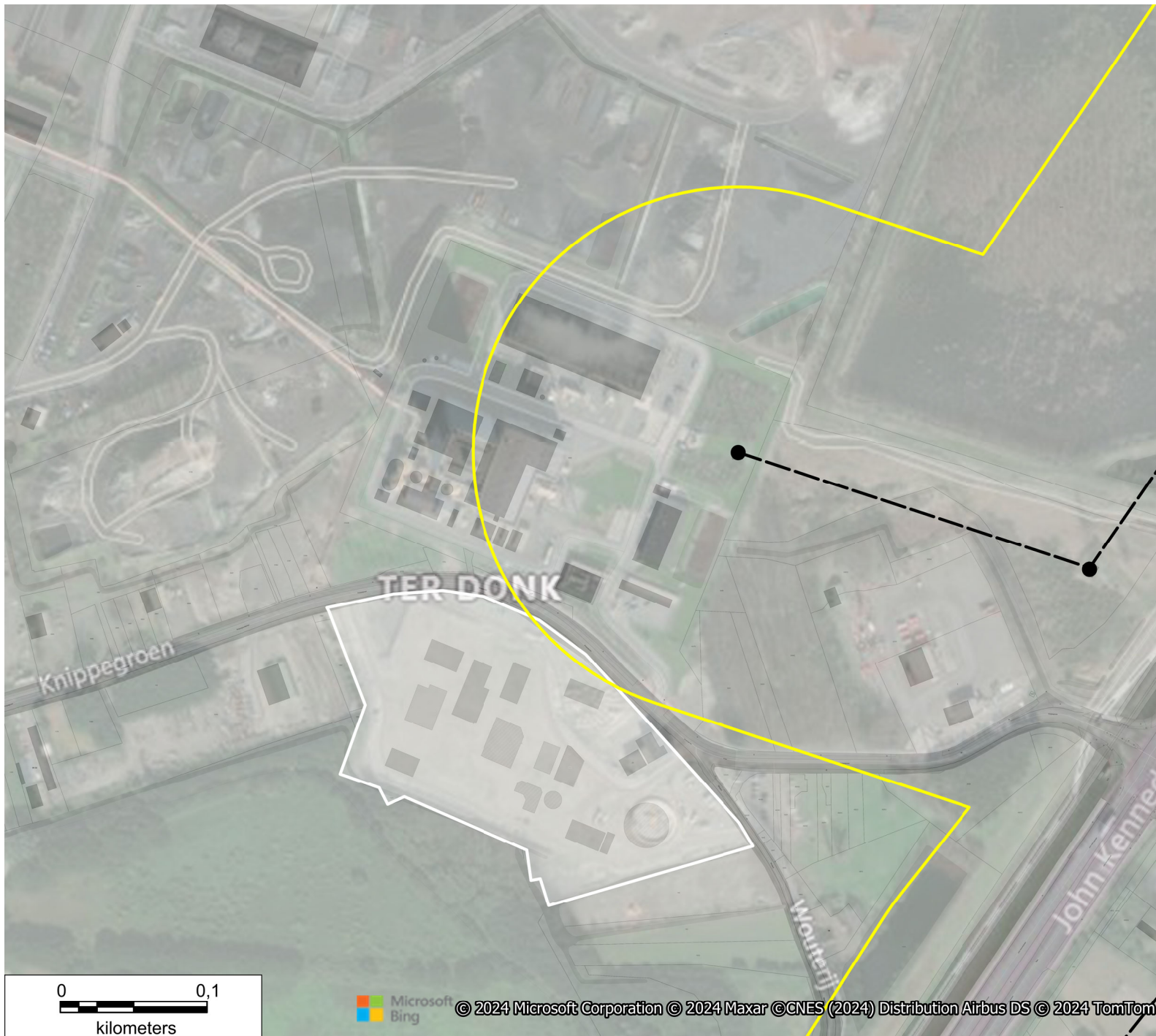


LEGENDE

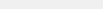
- site Steelanol
- perimeter 1km
- elektriciteitscentrale Knippegroen
- site Seveso-inrichting
- nabijgelegen bedrijven (industriële diensten)
- hooftransportweg (spoor)
- transportweg (weg)
- aardgasleiding
- hoogspanningslijn
- windturbine
- max. effectafstand windturbine

Kaart 4: Externe gevarenbronnen





LEGENDE

-  site Steelanol
-  hoogspanningsmast
-  hoogspanningslijn
-  perimeter 180m

Kaart 5:
Hoogspanningsinfrastructuur vs.
installaties



SGS

Steelanol



LEGENDE

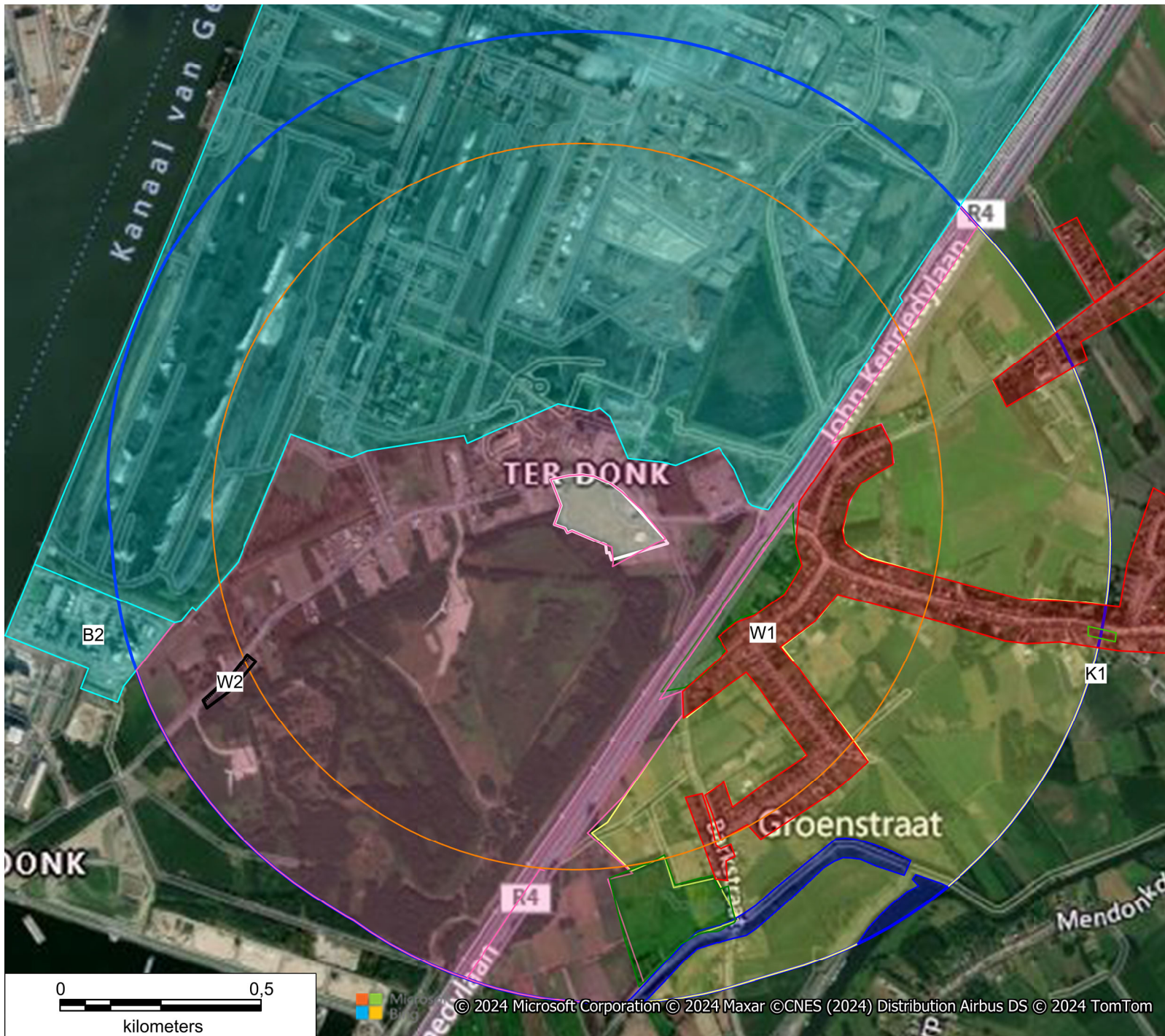
- site Steelanol
- windturbine
- max. effectafstand windturbine (kleine schade)
- max. effectafstand windturbine (grote schade)
- leiding A
- leiding B
- leiding C
- PSA-eenheid
- destillatie-eenheid
- bioreactoren

Kaart 6: Weergave max. effectafstand windturbines en situering installatie-onderdelen



SGS

Steelanol



LEGENDE

- site Steelanol
- max. effectafstand
- specifieke populatie - Seveso-inrichting
- gebied met kwetsbare functie
- industriegebied
lage personeelsdichtheid
- waterloop
- agrarisch gebied
- zonevreemde woningen
- Sint-Kruis-Winkel (incl. Barkstraat)
- natuurgebied, bosgebied, bufferzone
- IRC 10E-08 per jaar

Kaart 7: Populatiematrix



SGS

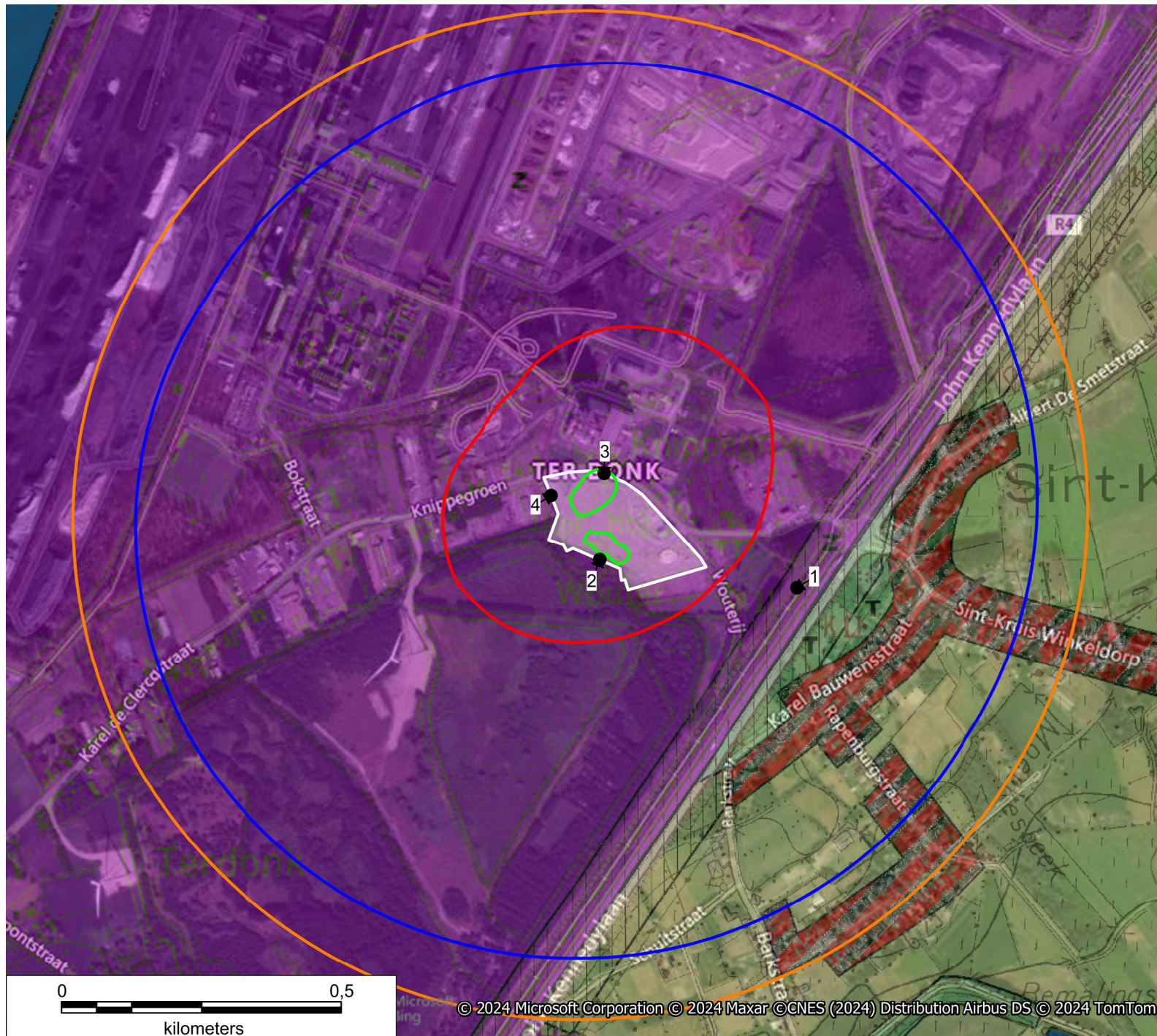
Steelanol

Bijlage 5: Legende bij het gewestplan

Aa.10		WOONGEBIEDEN (CODE 0100)
Aa.11		WOONUITBREIDINGSGBIEDEN (CODE 0105)
Aa.12	AANVULLENDE AANDUIDING	
Aa.12.1		GEBIEDEN MET GROTE DICHTHEID
Aa.12.2		GEBIEDEN MET MIDDELGROTE DICHTHEID
Aa.12.3		GEBIEDEN MET GERINGE DICHTHEID
Aa.12.14		WOONPARKEN (CODE 0104)
Aa.12.2		WOONGEBIEDEN MET EEN LANDELIJK KARAKTER (CODE 0102)
Aa.12.3		WOONGEBIEDEN MET CULTURELE, HISTORISCHE EN/OF ESTHETISCHE WAARDE (CODE 0101)
		WOONGEBIEDEN MET LANDELIJK KARAKTER EN CULTURELE, HISTORISCHE EN/OF ESTHETISCHE WAARDE (CODE 0103)
Aa.10		INDUSTRIEGEBIEDEN (CODE 1000)
Aa.11		GEBIEDEN VOOR VERVUILENDE INDUSTRIËN (CODE 1001)
Aa.11		GEBIEDEN VOOR MILIEUBELASTENDE INDUSTRIËN (CODE 1002)
Aa.12		GEBIEDEN VOOR AMBACHTELIJKE BEDRIJVEN OF GEBIEDEN VOOR KLEINE EN MIDDELGROTE ONDERNEMINGEN (CODE 1100)
Aa.10		DIENTSTVERLENINGSGBIEDEN (CODE 0300)
Aa.11		GEBIEDEN HOOFDZAKELIJK BESTEMD VOOR DE VESTIGING VAN GROOTWINKELBEDRIJVEN (CODE 0301)
Aa.40		LANDELIJKE GEBIEDEN (CODE 1700)
Aa.41		AGRARISCHE GEBIEDEN (CODE 0900)
Aa.42		BOSGEBIEDEN (CODE 0800)
Aa.43		GROENGEBIEDEN (CODE 0700)
Aa.43.1		NATUURGEBIEDEN (CODE 0701)
Aa.43.2		NATUURGEBIEDEN MET WETENSCHAPPELIJKE WAARDE OF NATUURRESERVATEN (CODE 0702)
Aa.44		PARKGEBIEDEN (CODE 0500)
Aa.45		BUFFERZONES (CODE 0600)
Aa.46	AANVULLENDE AANDUIDING	
Aa.46.1		LANDSCHAPPELIJKE WAARDEVOLLE GEBIEDEN (CODE 1604)
Aa.46.2		LANDELIJKE GEBIEDEN MET TOERISTISCHE WAARDE (CODE 0404)
Aa.50		RECREATIEGEBIEDEN (CODE 0400)
Aa.51		GEBIEDEN VOOR DAGRECREATIE (CODE 0401)
Aa.52		GEBIEDEN VOOR VERBLIJFSRECREATIE (CODE 0402)
Aa.10	GEBIEDEN BESTEMD VOOR ANDER GRONDGEBRUIK	
Aa.11		MILITAIRE DOMEINEN (CODE 1400)
Aa.12		GEBIEDEN VOOR GEMEENSCHAPSVORZIENINGEN EN OPENBARE NUTSVORZIENINGEN (CODE 0200)
Aa.12		ONTGINNINGSGEBIEDEN (CODE 1200)
Aa.14		ANDERE GEBIEDEN
Aa.20		AANVULLENDE AANDUIDINGEN IN OVERDRUK
Aa.21		UITBREIDINGEN VAN ONTGINNINGSGEBIEDEN (CODE 1201)
Aa.22		WATERWINNINGSGEBIEDEN (CODE 1600)
Aa.22		RESERVATIEGEBIEDEN (CODE 1506)
		ERFDIENSTBAARHEIDSGEBIEDEN (CODE 1507)
Aa.24		RENOVATIEGEBIEDEN (CODE 1603)
Aa.25		OVERSTROMINGSGEBIEDEN (CODE 1601)
Aa.26		ANDERE GEBIEDEN
Aa.30	DE LANDWEGEN	
Aa.31	AUTOSNELWEGEN	
Aa.31.1		BESTAANDE AUTOSNELWEGEN (CODE 1500)
Aa.31.2		AAN TE LEGGEN AUTOSNELWEGEN (CODE 1501)
Aa.31	SNELVERKEERSWEGEN	
Aa.31.1		BESTAANDE SNELVERKEERSWEGEN (CODE 150a)
Aa.31.2		AAN TE LEGGEN SNELVERKEERSWEGEN (CODE 150b)
Aa.31	HOOFDVERKEERSWEGEN	
Aa.31.1		BESTAANDE HOOFDVERKEERSWEGEN (CODE 150c)
Aa.31.2		AAN TE LEGGEN HOOFDVERKEERSWEGEN (CODE 150d)
Aa.30	SPOORWEGEN	
Aa.31		BESTAANDE LIJNEN (CODE 150e)
Aa.32		AAN TE LEGGEN LIJNEN (CODE 150f)
Aa.10	LUCHTVAARTTERREINEN	
Aa.10.1		BESTAANDE LUCHTVAARTTERREINEN (CODE 1502)



Bijlage 6: Weergave IRC Steelanol op een luchtfoto en het gewestplan



LEGENDE

- site Steelanol
- IRC 10-8 per jaar
- IRC 10-7 per jaar
- IRC 10-6 per jaar
- IRC 10-5 per jaar
- analysepunt

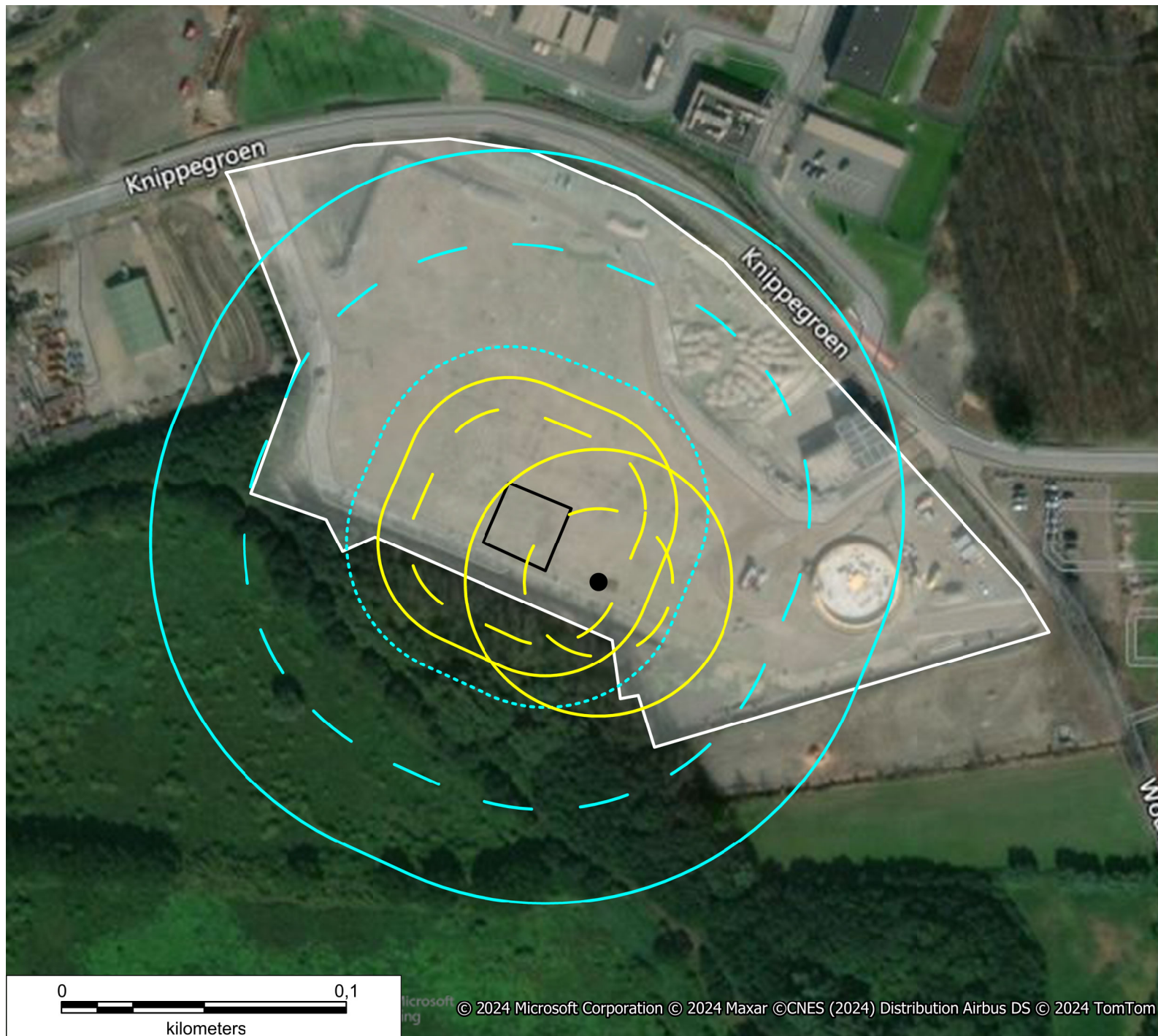
Weergave isorisicocontouren
Steelanol



SGS Steelanol



Bijlage 7: Weergave domino-effecten vanuit Steelanol



LEGENDE

- site Steelanol
- zone destillatie-eenheid
- tankwagen
- 32 kW/m²
- 9,8 kW/m²
- 100 mbar
- 160 mbar
- 450 mbar

Weergave domino-effecten



SGS

Steelanol



Bijlage 8: Inventaris gevaarlijke stoffen

Product	Cas-nr	Seveso categorie	Gevarenklasse	Gevaren codes	Smeltpunt	Kookpunt	Vlampunt	LEL - UEL	Dampspanning (bij 20°C)	Rel. dichtheid tov water/lucht	LC ₅₀ (inh.)	Probit	Aggregatietoestand	Referentie gegevens
					°C	°C	°C	vol%	mbar					
Koolstofmonoxide*	630-08-0	H2 P2	Flam. Gas 1 Press. Gas Acute Tox. 3 Repr. 1A STOT RE 1	H220 H280 H331 H360 H372	-205	-192	brandbaar gas	12-75	30609 (bij -143°C)		LC50, rat, 1u: >2000 mg/m³	HBRB a= -17,9 mg/m³ (min) b=1,43 n=1,4	gas	DIPPR https://echa.europa.eu/information-on-chemicals
Ethanol**	64-17-5	P5a P5c	Flam. Liq. 2	H225	-114	78	13	2,5-13,5	57	0,79 / 1,6	-	-	vloeistof	BIG 20/21 https://echa.europa.eu/information-on-chemicals
Waterstof*	1333-74-0	MNG (P2)	Flam. Gas 1 Press. Gas	H220 H280	-259	-253	brandbaar gas	4-75	1649200	0,07 / 0,07	-	-	gas	BIG 20/21 https://echa.europa.eu/information-on-chemicals
Methaan***	74-82-8	MNG (P2)	Flam. Gas 1	H220	-183	-161	brandbaar gas	5-15,8	8600	0,45 (bij -162°C) / 0,55	-	-	gas	BIG 20/21 https://echa.europa.eu/information-on-chemicals
NiSO ₄	7786-81-4	E1	Acute Tox. 4 Skin Irrit. 2 Sent. Skin 1 Sent. Resp. 1 Germ cell Muta 1 Carc. 1 Repr. Tox. 1 STOT RE 1 Aquatic Chronic 1	H302 H332 H315 H317 H334 H341 H350 H360 H372 H410	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	-	vaste stof	msds Nickel(II)sulfate (Sigma-Aldrich)
Natriumhypochloriet (NaClO - 12%)	7681-52-9	E1-E2	Met. Corr. 1 Aquatic Acute 1 Skin Corr. 1B Eye Dam. 1 Aquatic Chronic 2	H290 H400 H314 H318 H411	-17 tot -30	100	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	-	loeistof	msds Dilurit cat (Kurita)
Natriumwaterstofsulfide (NaHS -30%)	16721-80-5	H2 E1	Acute Tox. 3 (oral) Met. Corr. 1 Skin Corr. 1B Eye Dam. 1 Aquatic Acute 1	H301 H290 H314 H318 H400	n.b.	110	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	-	vloeistof	msds sodium hydrogensulphide 25-50% (Quadrimex chemical)
Zinksulfaat heptahydraat	7446-20-0	E1	Acute Tox. 4 Eye Dam. 1 Aquatic Chronic 1	H302 H318 H410	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	-	vaste stof	msds zinc sulfate heptahydrate (Sigma-Aldrich)
Ammonia solution (24,5%)	7664-41-7	E1	Skin Corr. 1 STOT SE 3 Aquatic Acute 1	H314 H335 H400	-69,2	36	n.b.	16-25	416,9	nvt / 0,91	-	-	vloeistof	msds ammonia solution 24,5% (Petrokemija Kutina)

Notities

* als onderdeel van het procesgas

** aanwezig in verschillende concentraties (2,5% - 5% - 10% - 20% - 40% - 85% - 90% - 100%), weergegeven identificatie EtOH (100%)

*** in de vorm van biogas en aardgas (leiding)

De samenstelling van de procesgassen hun berekende probitwaarden zijn opgenomen in **Error! Reference source not found.** in de confidentiële Bijlage 10. Het betreft gassen met acuut toxische en ontvlambare eigenschappen (H2/P2).



Bijlage 9: CONFIDENTIEEL – Uitgebreide procesbeschrijving

Zie confidentieel deel.

Bijlage 10: CONFIDENTIEEL – Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse

Zie confidentieel deel.