

18 39.948 R REALIZATION	5 10.811 E EXPERIMENTATION	16 32.065 P PRODUCTION	
	15 30.974 O OPTIMIZATION	18 39.948 R REGULATION	20 40.078 T TRANSPORTATION
		5 10.811 E EVALUATION	4 9.0122 D DEDICATION

VEILIGHEIDSSSTUDIE

UITBREIDING SITE

ANALYSE VAN DE EXTERNE RISICO'S

OPGEMAAKT VOOR:

CARBON GREEN LOGISTICS

SGS



250223 - CGL

12/08/2025

*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.*

VEILIGHEIDSTUDIE UITBREIDING SITE ANALYSE VAN DE EXTERNE RISICO'S

250223 - CGL

12/08/2025

Opgemaakt door

SGS BELGIUM NV

Opgemaakt voor

CARBON GREEN LOGISTICS

Pleitstraat 10/A
9042 Gent

INDEX

INHOUDSTAFEL

1	ALGEMENE INLICHTINGEN	7
1.1	INITIATIEFNEMER VAN HET PROJECT	7
1.2	UITVOERDER VAN DE OPDRACHT	8
1.3	REDACTIONELE GEGEVENS	8
2	INLEIDING	9
2.1	AANLEIDING TOT DE OPMAAK VAN DE VEILIGHEIDSSSTUDIE	9
2.2	TOETSING AAN DE SEVESO III-DREMPELWAARDEN	10
3	BESCHRIJVING VAN DE OMGEVING.....	11
3.1	GEOGRAFISCHE LIGGING.....	11
3.2	AANDACHTSGEBIEDEN	12
3.2.1	<i>Gebieden met woonfunctie</i>	<i>13</i>
3.2.2	<i>Gebieden met kwetsbare locatie</i>	<i>13</i>
3.2.3	<i>Door het publiek bezochte gebouwen en gebieden</i>	<i>13</i>
3.2.4	<i>Waardevolle of kwetsbare natuurgebieden</i>	<i>13</i>
3.2.5	<i>Hoofdtransportwegen voor personenvervoer</i>	<i>13</i>
3.2.6	<i>Externe gevarenbronnen</i>	<i>14</i>
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 producten	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	17
4	BESCHRIJVING VAN DE INRICHTING	19
4.1	BESCHRIJVING VAN DE ACTIVITEITEN	19
4.2	BESCHRIJVING VAN DE INSTALLATIES	20
4.2.1	<i>Atmosferische bovengrondse opslagtanks.....</i>	<i>20</i>
4.2.2	<i>Ondergrondse pijpleidingen.....</i>	<i>20</i>
4.2.3	<i>Verladingsinstallaties</i>	<i>20</i>
4.2.4	<i>Pompen.....</i>	<i>20</i>
4.3	BESCHRIJVING VAN DE GEVAARLIJKE STOFFEN	21

5	IDENTIFICATIE EN EVALUATIE VAN DE GEVAREN VOOR ZWARE ONGEVALLen	22
5.1	INLEIDING.....	22
5.2	METHODIEK	23
5.2.1	<i>Selectie van de relevante installaties en activiteiten</i>	<i>23</i>
5.2.2	<i>Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse</i>	<i>23</i>
5.2.2.1	Scenario-ontwikkeling.....	23
5.2.2.2	Effectenanalyse	25
5.2.3	<i>Faalfrequenties</i>	<i>27</i>
5.2.4	<i>Berekening en weergave van het extern mensrisico.....</i>	<i>28</i>
5.2.4.1	Plaatsgebonden risico	28
5.2.4.2	Groepsrisico.....	28
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.....	29
5.3	TOEPASSING VAN DE VOORGESTELDE METHODIEK.....	30
5.3.1	<i>Selectie van de relevante installatie-onderdelen en activiteiten.....</i>	<i>30</i>
5.3.2	<i>Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse</i>	<i>31</i>
5.3.2.1	Faling van een atmosferische bovengrondse opslagtank	31
5.3.2.2	Faling van een productpomp	32
5.3.2.3	Faling van een tankwagen en faling tijdens tankwagenverlading	32
5.3.3	<i>Faalfrequenties</i>	<i>33</i>
5.3.4	<i>Berekening en weergave van het extern mensrisico.....</i>	<i>33</i>
5.3.4.1	Plaatsgebonden risico	33
5.3.4.2	Groepsrisico.....	33
5.3.5	<i>Evaluatie van het berekende extern risico.....</i>	<i>34</i>
5.3.5.1	Toetsing van het plaatsgebonden risico aan de risicocriteria	34
5.3.5.2	Toetsing van het groepsrisico aan de risicocriteria	34
5.3.5.3	Risicorangschikking van het berekende extern risico	35
5.4	INDIRECTE RISICO'S	37
5.4.1	<i>Indirecte risico's van buiten naar binnen</i>	<i>37</i>
5.4.1.1	Indirecte risico's ten gevolge van Seveso-inrichtingen en nabijgelegen bedrijven.....	38
5.4.1.2	Indirecte risico's ten gevolge van transportstromen.....	39
5.4.1.3	Indirecte risico's ten gevolge van windturbines.....	42
5.4.2	<i>Indirecte risico's van binnen naar buiten</i>	<i>43</i>
6	MILIEURISICOANALYSE	44
6.1	LUCHTVERONTREINIGING	44
6.2	BODEMVERONTREINIGING	44
6.3	WATERVERONTREINIGING	45
7	VEILIGHEIDSBEHEERSYSTEEM	46

8	INTERN NOODPLAN	47
9	BESLUIT	48
10	REFERENTIES.....	50
11	BIJLAGEN.....	51

LIJST MET TABELLEN

Tabel 1: Seveso-toetsing	10
Tabel 2: Relevant RUP nabij CGL	11
Tabel 3: Aandachtsgebieden en perimeter	12
Tabel 4: Seveso-inrichtingen en niet-Seveso-inrichtingen	14
Tabel 5: Ondergrondse transportleidingen	15
Tabel 6: Windturbines	15
Tabel 7: Stabiliteitsklassen gridpunt (29;14)	17
Tabel 8: Overzicht gevolggebeurtenissen	24
Tabel 9: Schadedefinities risicoberekeningen	27
Tabel 10: Criteria plaatsgebonden risico	29
Tabel 11: Risicorangschikking plaatsgebonden risico in analysepunten.....	35
Tabel 12: Samenstelling groepsrisico.....	36
Tabel 13: Overzicht veiligheidsrapporten nabijgelegen HD Seveso-inrichtingen.....	38
Tabel 14: Kenmerken windturbines	42
Tabel 15: Effectafstanden windturbines per ongevalscenario	43

LIJST MET FIGUREN

Figuur 1: Verdeling windrichting per stabiliteitsklasse.....	18
Figuur 2: Gebeurtenissenboom	23
Figuur 3: Criteria groepsrisico	30
Figuur 4: Groepsrisicocurve	33

LIJST MET BIJLAGEN

Bijlage 1: Omgeving	51
Bijlage 2: Legende bij het gewestplan	52
Bijlage 3: Definitie aandachtsgebieden.....	53
Bijlage 4: Populatiematrix.....	54
Bijlage 5: Algemeen overzichtsplan	55
Bijlage 6: Technische gegevens installaties	56
Bijlage 7: Kenmerken gevaarlijke stoffen	57
Bijlage 8: Scenariotabel	58
Bijlage 9: Weergave IRC op een luchtfoto en het gewestplan.....	59
Bijlage 10: Effectafstanden windturbines	60
Bijlage 11: Schadeafstanden indirecte risico's.....	61

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 INITIATIEFNEMER VAN HET PROJECT

Naam van de initiatiefnemer: Carbon Green Logistics

Correspondentieadres: Pleitstraat 10/Bus A
9042 Gent

Adres van de maatschappelijke zetel: John Kennedylaan 19
9000 Gent

Ondernemingsnummer¹: 0781.489.705

Vestigingsnummer¹: 2.345.880.662

NACE(BEL) code¹:
52.210 - Diensten in verband met vervoer te land
52.220 - Diensten in verband met vervoer over water
52.100 - Opslag
52.241 - Vrachtbehandeling in zeehavens
52.250 - Logistieke diensten
52.249 - Overige vrachtbehandeling, exclusief in zeehavens

Contactpersonen: Dhr. Sam Boon
Tank Terminal Supervisor
Tel: +32 (0) 472 91 72 72
E-mail: sam.boon@eurosilo.be

Dhr. Frank Peeters
Gedelegeerd Bestuurder
E-mail: frank.peeters@eurosilo.be

Ondertekend door:

842BCE2C093448C...

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

1.2 UITVOERDER VAN DE OPDRACHT

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

Projectleider: Dhr. Bob Gorrens
Erkend VR-deskundige
(Erkenningsnummer 2015/VR058)
Nalezing

DocuSigned by:
Bob Gorrens
EAB841747F004D0...

Projectmedewerkers: Mevr. Gwen De Landtsheer
Expert Procesveiligheid
Auteur, analyse en coördinatie

DocuSigned by:
Gwen De Landtsheer
421728291C584F2...

Mevr. Charlotte Van Cleemput
Erkend VR-deskundige
(Erkenningsnummer ERK/VR/108230)
Nalezing

1.3 REDACTIONELE GEGEVENS

Versie: 3.0
Datum van de redactie: 12/08/2025

Voorliggende veiligheidsstudie werd opgesteld op basis van de informatie zoals aangeleverd door Carbon Green Logistics.

2 INLEIDING

2.1 AANLEIDING TOT DE OPMAAK VAN DE VEILIGHEIDSSSTUDIE

Carbon Green Logistics, afgekort CGL, exploiteert een terminal in het Gentse havengebied met als hoofdactiviteit de op- en overslag van ethanol. Ten behoeve van de opslagactiviteiten beschikt de inrichting huidig over twee atmosferische bovengrondse opslagtanks met een totale opslagcapaciteit van ca. 6000 m³. Ethanol wordt aangevoerd via een ondergrondse productleiding vanuit het buurbedrijf Steelanol en afgevoerd via schepen ter hoogte van het Rodenhuizedok. De hoofdzetel van CGL is gelegen in de John Kennedylaan 19 te Gent.

Heden wenst Carbon Green Logistics een omgevingsvergunningsaanvraag in te dienen zodoende een aantal wijzigingen door te voeren, met name:

- Uitbreiding van de bestaande terminal met 5 atmosferische bovengrondse opslagtanks voor de opslag van ethanol incl. extra pompplatform;
- Plaatsing van een laad/los installatie voor vrachtwagens met scrubber;
- Aanleg van een nieuwe ondergrondse productleiding vanuit buurbedrijf Alco Bio Fuel naar CGL.

Daarnaast voorziet CGL ook de plaatsing van een weegbrug en wijzigen de concessiegrenzen t.o.v. voorgaande veiligheidsstudie (d.d. Oktober 2021 – SGS Belgium NV).

In navolging van de voorziene wijzigingen (=uitbreiding) wordt CGL als een lage drempel Seveso-inrichting beschouwd met een overschrijding van de lage drempelwaarde voor ontvlambare vloeistoffen (P5c), zie ook §2.2.

In het kader van de omgevingsvergunningsaanvraag wenst CGL het externe mensrisicobeeld dat gepaard gaat met de exploitatie van de inrichting in kaart te brengen met behulp van een veiligheidsstudie. In de voorliggende veiligheidsstudie wordt daartoe een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd waarbij de vigerende richtlijnen in het kader van veiligheidsrapportage van Team Omgevingseffecten worden gehanteerd. De toetsing van de berekende externe risico's gebeurt aan de hand van de code van goede praktijken inzake risicocriteria voor externe mensrisico's van Seveso-inrichtingen [1].

In de veiligheidsstudie worden de activiteiten gerelateerd aan de aanwezigheid van Seveso-producten beschouwd. De bepaling van de effect- en schadeafstanden, welke gepaard gaan met de bestudeerde ongevalsscenario's geschiedt met het computerpakket EFFECTS 12.5.2. De feitelijke berekening van de isorisicocontouren (IRC's) en het groepsrisico gebeurt met behulp van het computerpakket RISKCURVES 12.5.2.

2.2 TOETSING AAN DE SEVESO III-DREMPELWAARDEN

Onderstaande tabel omvat een overzicht van de maximaal aanwezige hoeveelheden gevaarlijke stoffen waarvoor CGL vergund is (huidige situatie) en wenst te worden (toekomstige situatie) inclusief een toetsing aan de corresponderende drempelwaarden. Op basis van onderstaande gegevens, wordt de terminal in de toekomstige situatie als LD Seveso-inrichting beschouwd.

Tabel 1: Seveso-toetsing

Categorie	Drempelwaarden (ton)		Hoeveelheden (ton)		Overschrijding			
	Lage Drempel (LD)	Hoge Drempel (HD)	Huidige Situatie	Toekomstige Situatie	LD Huidig	HD Huidig	LD Toekomstig	HD Toekomstig
Categorieën gevaarlijke stoffen en mengsels								
Rubriek 'P' - FYSISCHE GEVAREN								
P5c ONTVLAMBARE VLOEISTOFFEN Ontvlambare vloeistoffen van categorie 2 of 3 die niet onder P5a en P5b vallen	5000	50000	4898	20460	-	-	x	-

3 BESCHRIJVING VAN DE OMGEVING

3.1 GEOGRAFISCHE LIGGING

De terminal van CGL situeert zich in het Gentse Zeehavengebied ter hoogte van de Pleitstraat 10 in de provincie Oost-Vlaanderen.

De inrichting wordt weergegeven op een luchtfoto en het gewestplan in Bijlage 1 (kaarten 1 en 2). De legende bij het gewestplan is opgenomen in Bijlage 2 van deze veiligheidsstudie.

De site situeert zich in een gebied dat op het gewestplan ingekleurd is als gebied voor zeehaven- en watergebonden bedrijven (paarse kleur).

Het bedrijfsterrein wordt geografisch begrensd door:

- In het oosten: (Onbebouwd) gebied voor zeehaven- en watergebonden bedrijven met verderop de John Kennedylaan (R4 – Oost);
- In het zuiden: Het bedrijf Ghent Dredging GSC Rodenhuijze met verderop het Rodenhuijzedok. Aan de overzijde van het dok situeert zich o.a. het bedrijf Alco Bio Fuel;
- In het westen: (Onbebouwd) gebied voor zeehaven- en watergebonden bedrijven met verderop o.a. het bedrijf CBR Cementbedrijven en het kanaal Gent-Terneuzen;
- In het noorden: (Onbebouwd) gebied voor zeehaven- en watergebonden bedrijven met verderop o.a. de bedrijven Steelanol en ArcelorMittal Gent.

In de nabije omgeving van de site, binnen de relevante effectafstand (zie §3.2), is het GRUP “Afbakening Zeehaven Gent” gesitueerd. De gegevens zijn opgenomen in de volgende tabel en weergegeven op kaart 3 in Bijlage 1.

Tabel 2: Relevant RUP nabij CGL

Kleur	Naam RUP	Beschrijving
Oranje	Gewestelijk RUP “Afbakening Zeehaven Gent”	Op 15 juli 2005 werd door de Vlaamse regering het gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan “Afbakening zeehavengebied Gent” definitief vastgesteld. In dit plan geeft de Vlaamse regering aan binnen welke afbakeningslijn zij de Gentse zeehaven wil zien ontwikkelen. In diverse deelgebieden binnen het havengebied worden bestemmingswijzigingen en inrichtingsvoorstellen gemaakt. Het gaat om nieuwe ruimte voor bedrijvigheid, landbouw en natuur.

Met betrekking tot voorliggende studie kan besloten worden dat dit plan geen significante invloed heeft op de evaluatie van de externe veiligheid van CGL in zijn omgeving. De wijziging is niet relevant bij het opstellen van de populatiematrix (zie §3.3).

3.2 AANDACHTSGEBIEDEN

In deze paragraaf worden de aandachtsgebieden in de omgeving van de terminal 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 57m (zie Hoofdstuk 5).

Tabel 3: Aandachtsgebieden en perimeter

Onderwerp	Perimeter studiegebied
Gebieden met woonfunctie - woongebied - groepen van zonevreemde woningen - individuele (zonevreemde) 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

3.2.1 Gebieden met woonfunctie

Er zijn geen gebieden met woonfunctie gesitueerd binnen de relevante effectafstand (= 1% letaliteitsafstand). Binnen de IRC 10^{-6} per jaar zijn voorts geen individuele (zonevreemde) woningen aanwezig. Er zijn ook geen groepen van zonevreemde woningen gelegen binnen de 1% letaliteitsafstand.

3.2.2 Gebieden met kwetsbare locatie

Op basis van de door Onderwijs Vlaanderen en Geopunt Vlaanderen ter beschikking gestelde gegevens zijn geen gebieden met kwetsbare locaties aanwezig binnen de relevante effectafstand. De dichtstbijzijnde kwetsbare locatie betreft de Vrije Kleuterschool - Sint- Laurens/ Vrije Lagere School - Sint-Laurens (Sint-Kruis-Winkeldorp 114, 9042 Gent), en is gelegen ten noordoosten van CGL, op een afstand van ca. 1,9 km.

3.2.3 Door het publiek bezochte gebouwen en gebieden

Binnen de relevante effectafstand zijn geen door het publiek bezochte gebouwen en gebieden (incl. recreatiegebieden) aanwezig.

3.2.4 Waardevolle of kwetsbare natuurgebieden

Binnen een perimeter van 2 km rondom CGL zijn geen waardevolle of kwetsbare natuurgebieden aanwezig.

3.2.5 Hoofdtransportwegen voor personenvervoer

Binnen de relevante effectafstand zijn geen hoofdtransportwegen (hoofdwegen en primaire wegen cat. 1 uit het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen) aanwezig. De nabijgelegen transportweg, John Kennedylaan (R4 – Oost), gelegen op ca. 200m ten oosten van CGL behoort tot de categorie primaire weg II.

Hoofdspoorwegen voor personenvervoer, zoals opgenomen in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen, zijn tevens niet gelegen binnen de relevante effectafstand

De luchthaven van Zaventem is niet relevant in het kader van voorliggende studie.

3.2.6 Externe gevarenbronnen

De inventarisatie van externe gevarenbronnen is belangrijk in het kader van de bepaling van de mogelijke indirecte risico's (zie §5.4). Ze worden geïnventariseerd in overeenstemming met types en perimeters zoals vermeld in Tabel 3.

3.2.6.1 Seveso- en niet-Seveso-inrichtingen

Binnen een afstand van 850m rond CGL zijn drie Seveso-inrichtingen aanwezig. Ze zijn opgenomen in de volgende tabel en aangevuld met de nabijgelegen bedrijven. Voor de ligging van deze bedrijven wordt verwezen naar kaart 4 in Bijlage 1. De vermelde Seveso- inrichtingen worden verder beschouwd als externe gevarenbronnen in het kader van mogelijke indirecte risico's (zie Hoofdstuk 5).

Tabel 4: Seveso-inrichtingen en niet-Seveso-inrichtingen

Nr.	Naam	Aard activiteit	Seveso HD/LD	Ligging	Afstand
VL0231	Evos Ghent	Op- en overslag van aardolieproducten, plantaardige oliën en chemicaliën oliën en chemicaliën	HD	ZW	Ca. 757 m
VL0011	Air Products - Gent	Vervaardiging van elementaire gassen	HD	NW	Ca. 730 m
VL0153	ArcelorMittal Gent	Vervaardiging van staal	HD	N	Ca. 780 m
B1	Alco Bio Fuel	Productie van bio-ethanol	-	Z	Ca. 585 m
B2	CBR Cementbedrijven	Vervaardiging van cement	-	NW	Ca. 820 m
B3	Ghent Dredging GSC Rodenhuize	Grond- en slibverwerking	-	Z	Ca. 90 m
B4	Deme	Grondbewerking en opslag	-	W	Ca. 480 m
B5	Fluxys	Compressiestation aardgas	-	NW	Ca. 794 m
B6	IDW	Industriële dak- en wandbekleding	-	NW	Ca. 642 m
B7	Buchen	Industrial services	-	NW	Ca. 600 m
B8	Niet gekend	Niet gekend - aannemer	-	NW	Ca. 700 m
B9	Emaco International	Industriële elektriciteitswerken	-	NW	Ca. 648 m
B10	Altrad	Industrial services	-	N	Ca. 680 m
B11	Gyselinck	Aannemer	-	N	Ca. 775 m
B12	Boccard	Industrial piping en maintenance	-	N	Ca. 712 m
B13	Group Victor Peeters	Industrial services	-	N	Ca. 744 m
B14	Euro-Silo	Opslag en verdeling van granen & afgeleiden	-	Z	Ca. 460 m
B15	Water-link (Induss II)	Industriële behandeling & verdeling v. water	-	Z	Ca. 307 m
B16	Oostvlaams Milieubeheer (O.V.M.B.)	Berging van afvalstoffen	-	Z	Ca. 555 m

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

De hoofdtransportwegen met transport van gevaarlijke producten over de weg, het spoor en via het water worden geïnventariseerd binnen een afstand van 300m tot de terreingrens. Het betreft:

- Transport van gevaarlijke goederen via het spoor: Spoorlijn 204 (Gent-Zelzate);
- Transport van gevaarlijke goederen via de weg: Primaire weg cat. II - R4 Oost (John Kennedylaan);
- Transport van gevaarlijke goederen via het water: Rodenhuizedok.

De nabijgelegen transportwegen (weg/spoor/water) zijn weergegeven op kaart 4 in Bijlage 1.

3.2.6.3 Transportleidingen met gevaarlijke producten

In de omgeving van CGL (d.d. CGL 2025) kunnen de aardgasleidingen van Fluxys als relevante externe gevarenbronnen worden geïdentificeerd. De ligging van deze leidingen is weergegeven op kaart 4 in Bijlage 1.

Tabel 5: Ondergrondse transportleidingen

Kleur	Leverancier	Product	Druk	Diameter (mm)
Groen	Fluxys	aardgas	84 bar	900
Groen	Fluxys	aardgas	84 bar	300

Ten zuiden van de terreingrens is ook een bovengrondse leiding aanwezig met hoogovengas (DN2000/0,65 barg). De ligging van deze leiding wordt weergegeven in Bijlage 5 (centerlijn gasleiding - aangeduid in paars).

3.2.6.4 Windturbines

Binnen een perimeter van 1 km rond de terreingrens zijn vier windturbines aanwezig. De locatie ervan wordt weergegeven op kaart 4 in Bijlage 1. In §5.4.1.3 worden de berekende maximale effectafstanden in geval van falen weergegeven.

Tabel 6: Windturbines

Nr.	Ligging	Afstand
WT01	N	Ca. 730 m
WT02	NW	Ca. 393 m
WT03	N	Ca. 926 m
WT04	W	Ca. 981 m

3.2.6.5 Hoogspanningslijnen

Binnen een perimeter van 180m rond de terreingrens van CGL zijn geen hoogspanningslijnen gelegen.

De dichtstbijzijnde hoogspanningslijn bevindt zich ten oosten van CGL, ter hoogte van de John Kennedylaan, en wordt weergegeven op kaart 4 in Bijlage 1.

3.2.6.6 Overige

Er werden geen andere externe elementen geïdentificeerd 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 de voorgaande paragrafen werd reeds een overzicht gegeven van de situering van de terminal ten opzichte van de meest nabijgelegen woonzones, kwetsbare locaties, naburige bedrijven en andere locaties waar personen aanwezig kunnen zijn.

Bijlage 4 geeft een overzicht van de gegevens welke gehanteerd worden in de populatiematrix ter bepaling van het groepsrisico. De ligging van dit gebied is weergegeven samen met de IRC 10^{-8} per jaar en de maximale effectafstand (1% letaliteit) rondom de terminal. De generieke populatiedichtheden zijn gebaseerd op deze zoals voorgesteld in het Handboek Risicoberekeningen [4].

Voor de wegenis in de omgeving van CGL is dezelfde populatiedichtheid toegepast als de generieke populatie van het omliggende gebied.

Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen week en weekend bij de invulling van de populatiematrix.

3.4 METEOROLOGISCHE GEGEVENS

De meteorologische gegevens zijn afkomstig uit Module 3 van het Handboek Risicoberekeningen [4] en het bijhorende Excelbestand "M03 – Meteodata (dd. 05/08/2021)". Ze werden herwerkt (in overeenstemming met het Toepassingsdocument van SGS [5]) zodoende ze als input te kunnen hanteren in de gebruikte modelleringssoftware. Met betrekking tot voorliggende veiligheidsstudie wordt verder rekening gehouden met de meteorologische gegevens voor het gridpunt (29;14) en ruwheidslengte 0,36m.

Tabel 7: Stabiliteitsklassen gridpunt (29;14)

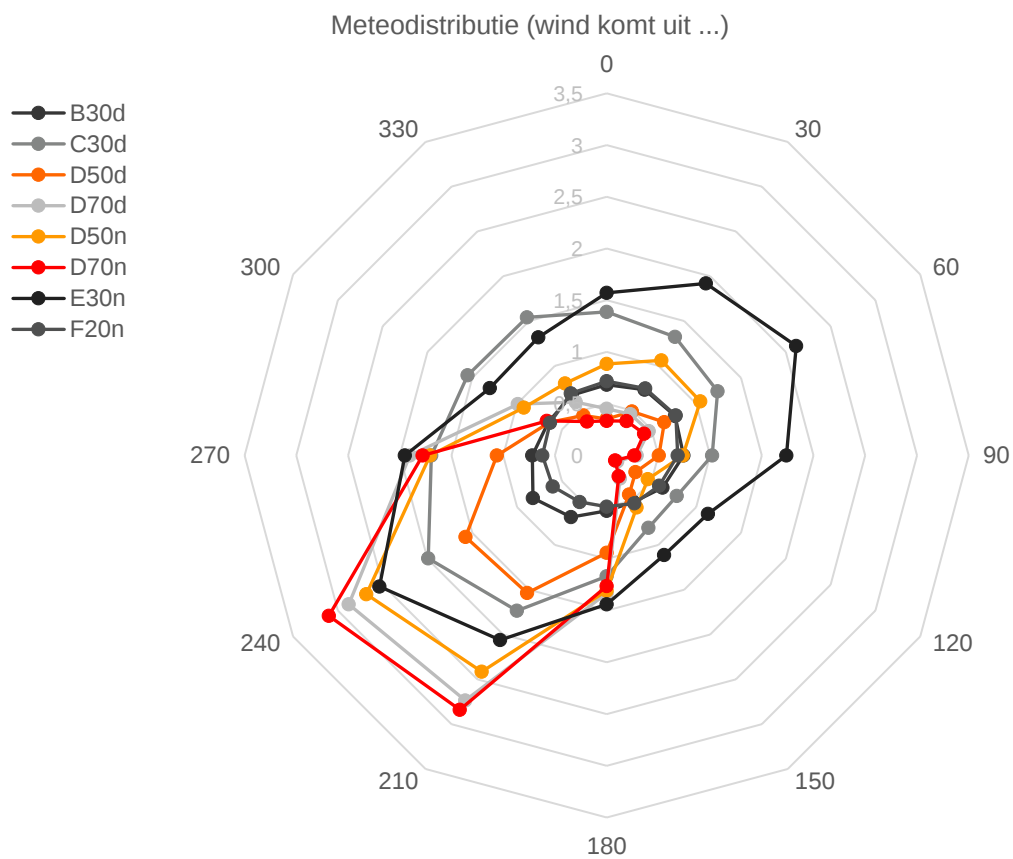
Wind sector (Riskcurves)	B30d	C30d	D50d	D70d	D50n	D70n	E30n	F20n
0	1,49	3,03	0,77	0,98	1,63	0,62	2,90	1,32
30	1,60	2,89	1,07	1,01	1,96	0,71	3,54	1,38
60	1,66	2,70	1,41	1,03	1,93	0,77	3,91	1,43
90	1,62	2,23	1,10	0,64	1,36	0,49	3,21	1,27
120	1,36	1,71	0,70	0,26	0,85	0,18	2,09	1,08
150	1,14	1,76	0,95	0,56	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 parameters zoals vermeld in het Handboek Risicoberekeningen [4]:

- 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 INRICHTING

Een overzichtsplan van de site is opgenomen in Bijlage 5. Het bedrijfsterrein is volledig omheind en verhard en beslaat een oppervlakte van ongeveer 1,6 hectare.

In onderstaande paragrafen worden de verschillende installaties en activiteiten nader beschreven.

4.1 BESCHRIJVING VAN DE ACTIVITEITEN

Carbon Green Logistics exploiteert een terminal in het Gentse havengebied met als hoofdactiviteit de op- en overslag van ethanol. Ten behoeve van de opslagactiviteiten beschikt de inrichting huidig over twee atmosferische bovengrondse opslagtanks met een totale opslagcapaciteit van ca. 6000 m³. Ethanol wordt aangevoerd via een ondergrondse productleiding vanuit het buurbedrijf Steelanol en afgevoerd via een steiger ter hoogte van het Rodenhuizedok (afvoer via binnenschepen).

In de toekomstige situatie voorziet CGL volgende uitbreidingen:

- Uitbreiding van de bestaande terminal met 5 atmosferische bovengrondse opslagtanks voor de opslag van ethanol incl. extra pompplatform;
De ligging van deze opslagtanks (T03 t.e.m. T07) wordt weergegeven in Bijlage 5.
- Plaatsing van een laad/los installatie voor vrachtwagens met scrubber;
In de toekomstige situatie wenst CGL naast scheepsverlading ook tankwagenverlading te voorzien. Tankwagen belading wordt aangewend als noodoplossing wanneer de steiger niet beschikbaar is of op uitzonderlijke vraag. Ook aanvoer/lossen van tankwagens wordt gezien als noodoplossing en dit op uitzonderlijke vraag. Deze wijze van verlading maakt geen structureel onderdeel uit van de hoofdactiviteit. De locatie wordt weergegeven in Bijlage 5.
- Aanleg van een nieuwe ondergrondse productleiding vanuit buurbedrijf Alco Bio Fuel naar CGL;
CGL wenst in de toekomst via een tweede ondergrondse pijpleiding ethanol aan te voeren. Deze aanvoer wordt voorzien vanuit het buurbedrijf Alco Bio Fuel. De ligging van de leidingroute wordt weergegeven in Bijlage 5 (aangeduid in blauw).
- Plaatsing van een weegbrug.

De kernactiviteiten van de inrichting blijven gericht op de aanvoer van ethanol via pijpleiding, de tijdelijke opslag en de afvoer per binnenschip. Een beknopte beschrijving van het proces wordt hieronder weergegeven:

1. Aanvoer van ethanol via pijpleiding vanuit externe nabijgelegen bedrijven (Steelanol/Alco Bio Fuel).
2. Opslag van ethanol in bovengrondse opslagtanks met monitoring van procesparameters.
3. Transport van ethanol via leidingsysteem.
4. Afvoer van ethanol naar binnenschepen via steigerinstallatie.
5. Laden/lossen van tankwagens, uitsluitend bij uitzondering of als noodmaatregel.

4.2 BESCHRIJVING VAN DE INSTALLATIES

De inrichting is ontworpen voor de op- en overslag van ethanol en bestaat uit bovengrondse opslaginstallaties, pijpleidingsystemen en verladingsfaciliteiten. De technische gegevens van de installaties, zoals ook toegepast in de kwantitatieve risicoanalyse, worden weergegeven in Bijlage 6.

4.2.1 Atmosferische bovengrondse opslagtanks

Alle tanks zijn voorzien van een vast dak met intern vlottend dak ter beperking van emissies en dampvorming en zijn voorzien van een volledig monitoringsysteem (niveau, druk, temperatuur en lekdetectie). Daarnaast voorkomt een inertiseringssysteem (stikstof) de vorming van een explosieve atmosfeer. De tanks zijn tevens voorzien van een water/schuim koel- en blusinstallatie en bevinden zich in een vloeistofdichte inkuiping.

4.2.2 Ondergrondse pijpleidingen

Zowel de ondergrondse pijpleiding vanuit het tankpark naar de steiger voor verlading als de toevoertransportleidingen vanuit de buurbedrijven Alco Bio Fuel & Steelanol zijn voorzien van afsluiters, terugslagkleppen, lekdetectie en bewaking.

4.2.3 Verladingsinstallaties

Alle verladingsinstallaties (scheepsverlading/tankwagenverlading) zijn voorzien van aardingssystemen, overvulbeveiliging, opvangvoorzieningen en gasbehandeling. De MLA (marine loading arm) is voorzien van een vloeistofdichte inkuiping. De verlaadplaats voor tankwagens zal tevens vloeistofdicht worden uitgevoerd.

4.2.4 Pompen

Zowel in de huidige als in de toekomstige situatie wordt gebruik gemaakt van redundant uitgevoerde pompsystemen incl. gezamenlijk leidingwerk. Alle pompen zijn uitgerust met passende beveiligingen tegen overdruk, lekkage en drooglopen.

De reeds bestaande bovengrondse atmosferische opslagtanks zijn gekoppeld aan één pompplaat. Deze vloeistofdichte pompplaat bevindt zich in een pompput en is voorzien van twee redundante pompen. De pompen en tanks zijn aangesloten op een gezamenlijk leidingsysteem.

In de toekomstige situatie zal een tweede vloeistofdichte pompplaat worden voorzien voor aansluiting op de additionele tanks. Ook deze pompplaat wordt in een pompput geplaatst en zal uitgerust worden met twee redundante pompen inclusief een aparte pomp voor tankwagenbelading. Analoog met de bestaande installatie wordt gewerkt met gezamenlijk leidingwerk.

4.3 BESCHRIJVING VAN DE GEVAARLIJKE STOFFEN

Een overzicht van de kenmerken van de gevaarlijke stoffen, aanwezig op de site van CGL, is toegevoegd in Bijlage 7.

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 ongevalsscenario'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 schadeafstanden, welke gepaard gaan met de bestudeerde ongevalsscenario's geschiedt met het computerpakket EFFECTS (versie 12.5.2). De feitelijke berekening van de isorisicocontouren (IRC's) en het groepsrisico gebeurt met behulp van het computerpakket RISKCURVES (versie 12.5.2).

Bij het uitvoeren van de externe risicoanalyse wordt rekening gehouden met de bepalingen van het Handboek Risicoberekeningen [4] en het Toepassingsdocument van SGS [5].

5.2 METHODIEK

5.2.1 Selectie van de relevante installaties en activiteiten

In het kader van de voorliggende studie worden activiteiten gerelateerd aan de aanwezigheid van Seveso-stoffen beschouwd. In geval een grote hoeveelheid van deze producten kan vrijkomen, kan dit een gevaar betekenen voor personen in de omgeving van de vrijzetting.

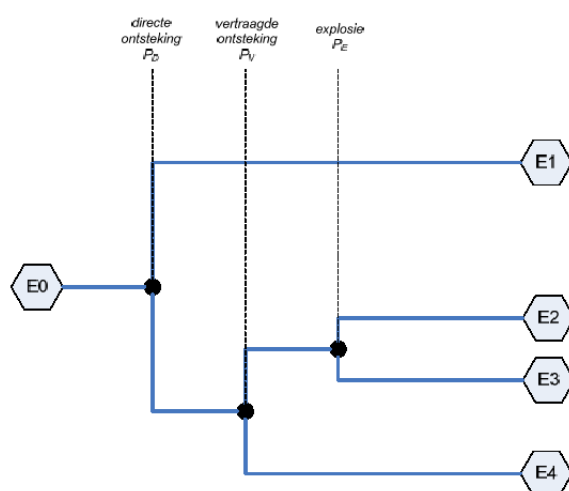
5.2.2 Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse

5.2.2.1 Scenario-ontwikkeling

De scenario-ontwikkeling start bij het definiëren van de relevante faalwijzen voor elk van de te bestuderen systemen. Hiervoor wordt gesteund op de verscheidene modules van het Handboek Risicoberekeningen [4].

Vervolgens worden voor elke faalwijze (vb. lek, breuk) de mogelijke gevolggebeurtenissen geïntroduceerd die potentieel aanleiding kunnen geven tot schade buiten het bedrijfsterrein. Voor de accidentele vrijstelling van een toxisch product is de gevolggebeurtenis 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 gassen tot een BLEVE, en voor samengedrukte gassen 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, gebruik 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 8: Overzicht gevolgebeurtenissen

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		
	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 schadeafstanden 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 [4]. 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 [4] 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 [4] 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 blootstellingsduur wordt gelijkgesteld aan 20 seconden. Hierbij wordt verondersteld dat de personen de blootstellingsduur weten te beperken door vluchtgedrag. Rekenend met deze blootstellingsduur 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 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) geen letaliteit wordt verondersteld bij lagere overdrukken dan 550 mbar.

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 [4].

Tabel 9: 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} o.b.v. buitenconcentratie	P_{letaal} o.b.v. binnenconcentratie	P_{letaal} o.b.v. 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 volkbrand 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 ongevalscenario's. Hiervoor wordt opnieuw gebruik gemaakt van verscheidene modules uit het Handboek Risicoberekeningen [4]. 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 [4] worden de ontstekingskansen gekoppeld aan de uitstroming/vrijstelling van het betreffende scenario. Deze werkwijze wordt toegepast in onderhavige studie.

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 Seveso-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 isorisicocontouren (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 10: 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}

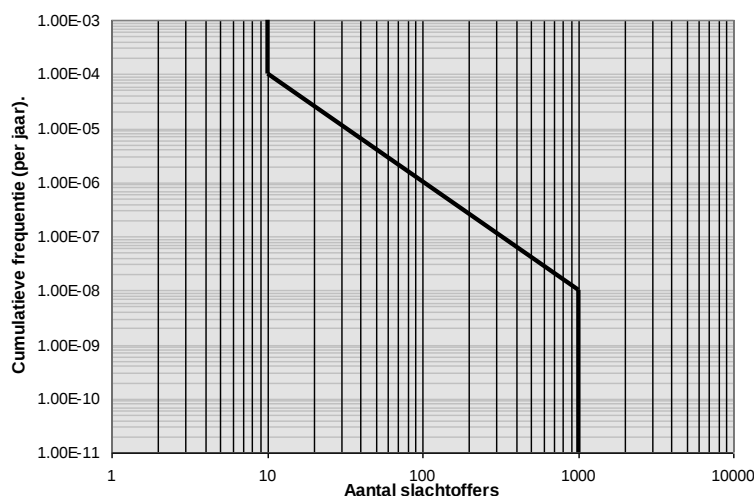
5.2.5.2 Groepsrisico

Met betrekking tot het groepsrisico dienen de criteria, weergegeven in onderstaande figuur, gevolgd te worden. De grenswaardelijst 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 uitwerking van de kwantitatieve risicoanalyse:

- Faling van een atmosferische bovengrondse opslagtank
- Faling van een productpomp
- Faling van een tankwagen
- Faling tijdens het verladen (tankwagenverlading)

De volgende installaties/activiteiten worden verder niet als relevant beschouwd met betrekking tot de externe mensrisico's:

- De bestaande toevoerleiding vanuit Steelanol wordt niet meegenomen in de kwantitatieve risicoanalyse aangezien deze leiding geëxploiteerd wordt door Steelanol. Conform Module 9 van het Handboek Risicoberekeningen dienen uitsluitend leidingen met Seveso-stoffen beschouwd te worden die onder het beheer vallen of geëxploiteerd worden door de Seveso-inrichting waarvoor de QRA wordt opgemaakt.
- In de toekomstige situatie zal, op het bedrijfsterrein van CGL, een ondergrondse leiding vanuit het buurbedrijf Alco Bio Fuel worden aangelegd voor de aanvoer van ethanol. Analoot aan de toevoerleiding vanuit Steelanol wordt de ondergrondse leiding vanuit Alco Bio Fuel niet meegenomen in de kwantitatieve risicoanalyse aangezien deze leiding geëxploiteerd wordt door Alco Bio Fuel.
- Voor de verlading van ethanol ter hoogte van de steiger (scheepsverlading) worden geen effectberekeningen uitgevoerd aangezien ethanol een wateroplosbaar product betreft. Plasvorming op het wateroppervlak kan bijgevolg buiten beschouwing worden gelaten.

Bovendien behoort ethanol, op basis van het Handboek Risicoberekeningen, tot de groep F3. De vervolgsenario's wolkbrand en gaswolkexplosie worden derhalve niet relevant geacht in het kader van het externe mensrisico.

- De ondergrondse productleiding naar de steiger wordt niet opgenomen in de risicoberekeningen. Het leidingdeel, gelegen op de site, is immers kleiner dan 10m (ca. 9m) en wordt op basis van Module 9 van het Handboek Risicoberekeningen niet weerhouden. Er worden verder geen andere leidingen met een lengte groter of gelijk aan 10m, geëxploiteerd/voorzien door CGL.

5.3.2 Scenario-ontwikkeling en effectenanalyse

In volgende paragrafen wordt een beknopte beschrijving gegeven van de scenario-ontwikkeling en effectenstudie voor de weerhouden activiteiten en dit voor de toekomstige situatie. Naar aanleiding van de voorziene wijzigingen (=uitbreiding) zal CGL immers als een lage drempel Seveso- inrichting worden beschouwd. Op basis van de vergunde situatie, worden geen drempelwaarden overschreden (zie §2.2). Deze situatie wordt bijgevolg niet weergegeven in voorliggende studie.

In het kader van de kwantitatieve risicoanalyse worden effectafstanden gedefinieerd als 1% letaliteitszones. Enkel de installaties waarbij de berekende effectafstand (1% letaliteit) groter is dan de afstand tot de terreingrens worden weerhouden voor de risicoberekeningen.

5.3.2.1 Faling van een atmosferische bovengrondse opslagtank

Opslag van ethanol wordt op de site van CGL voorzien in bovengrondse atmosferische opslagtanks. Faling van een atmosferische opslagtank zal aanleiding geven tot vrijzetting van de vloeistof in de inkuiping.

Het te beschouwen vervolgsenario betreft uitsluitend plasbrand. In overeenstemming met het Handboek Risicoberekeningen behoort ethanol immers tot de groep F3. De vervolgsenario's wolkbrand en gaswolkexplosie worden op basis van deze indeling niet relevant geacht in het kader van het externe mensrisico.

De uitstroomberekeningen worden uitgevoerd rekening houdende met een vulling van 98% en een maximale uitstroomduur van 1800 seconden.

Voor de bepaling van de maximale plasoppervlakte wordt rekening gehouden met de bepalingen volgens het Handboek Risicoberekeningen Module 16. De werkelijke plasoppervlakte wordt bepaald, rekening houdende met het uitstroomdebiet, de uitstroomduur en de vloeistofhoogte.

In de scenariotabel in Bijlage 8 zijn de relevante gegevens terug te vinden. Het vrijzettingspunt bevindt zich telkens in het middelpunt van de inkuiping.

5.3.2.2 Faling van een productpomp

Voor laden en lossen van ethanol, wordt gebruik gemaakt van twee pompplatformen (Afmetingen: 15m x 4,32m x 0,6m). Deze pompplatformen zijn gelegen ten zuiden van de tanks, respectievelijk ter hoogte van T05 (te bouwen) en T01 (bestaand).

De diameter van de (pers)leidingen bedraagt DN250 (10duim), het debiet van de pompen 250 m³/u en de gebruiksduur ca. 1500 uur/jaar.

De gebruikte pompen betreffen centrifugaalpompen, waarvoor uitsluitend een lekscenario relevant is. In overeenstemming met Module 8 van het Handboek Risicoberekeningen wordt het lekscenario gemodelleerd als een lek in de persleiding van de pomp. In voorliggende studie worden de berekeningen uitgevoerd met de maximale werkdruk (=4 bar). Dit betreft een conservatieve aanname. Er wordt verder rekening gehouden met een maximale plasoppervlakte van 64,8 m² (= opp. pompplatform).

5.3.2.3 Faling van een tankwagen en faling tijdens tankwagenverlading

In de toekomstige situatie wenst CGL naast scheepsverlading ook tankwagenverlading te voorzien.

Met betrekking tot het laden van tankwagens (35m³) worden slechts ca. 10 tankwagens per jaar op de site van CGL verwacht, waarbij zowel de wachttijd als de verladingduur max. 30 min. bedraagt. Het laden (topbelading) gebeurt via een 100 mm (telescopische) laadarm met een pompdebiet van 100 m³/u.

De verladingduur bij lossing van een tankwagen (35m³) bedraagt ca. 1u met een wachttijd van max. 30 min. Ook voor de lossing worden ca. 10 tankwagens per jaar op de site van CGL verwacht. Het lossen gebeurt via een 80 mm flexibel met een pompdebiet van 50 m³/u.

In overeenstemming met Module 16 van het Handboek Risicoberekeningen wordt een maximale plasoppervlakte van 1200 m² gehanteerd. De verladingzone voor vrachtwagens zal immers voorzien worden van een opvangvoorziening met een capaciteit van ca. 35m³ à 40m³. Verder gebeurt de verlading (laden/lossen) steeds onder permanent toezicht. Via de noodstop kan de operatie onmiddellijk gestopt worden waarbij alle afsluiters worden gesloten en de pomp stopt.

5.3.3 Faalfrequenties

De gehanteerde faalfrequenties en vervolgsansen worden weergegeven in de scenariotabel in Bijlage 8 van voorliggende veiligheidsstudie.

5.3.4 Berekening en weergave van het extern mensrisico

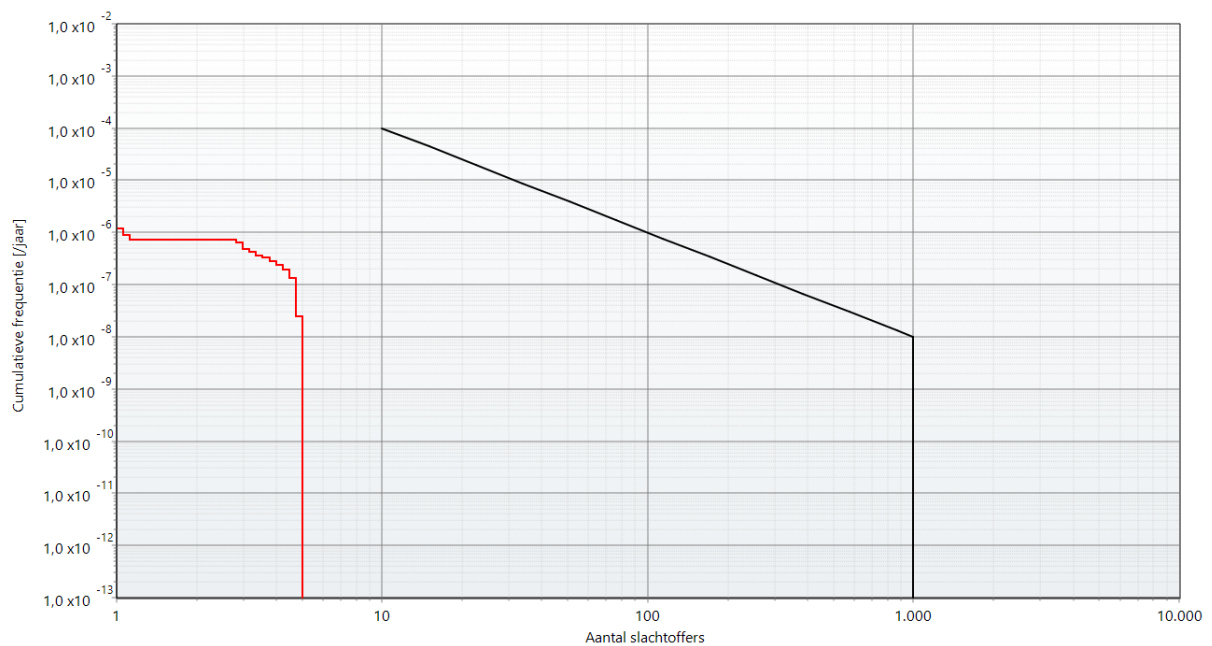
5.3.4.1 Plaatsgebonden risico

In Bijlage 9 worden de berekende isorisicocontouren van CGL weergegeven op het gewestplan en een luchtfoto.

5.3.4.2 Groepsrisico

In de volgende grafiek wordt het berekende groepsrisico van CGL weergegeven. Het maximaal aantal getroffen personen bedraagt ca. 6 personen.

Figuur 4: Groepsrisicocurve



5.3.5 Evaluatie van het berekende extern risico

5.3.5.1 Toetsing van het plaatsgebonden risico aan de risicocriteria

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

- De 10^{-5} contour per jaar overschrijdt de terreingrens van CGL. De contour overschrijdt de noordelijke terreingrens met ca. 7,3 meter, de zuidelijke terreingrens met ca. 5,3 meter en de westelijke terreingrens met ca. 1,3 meter. Op de vermelde locaties (=onbebouwde braakliggende zones) wordt geen permanente aanwezigheid van personen verwacht.
- 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.

Op basis van voorgaande bespreking kan besloten worden dat het plaatsgebonden risico aanvaardbaar is.

De maximale effectafstand (1% letaliteit) bedraagt 57 meter en is gerelateerd aan de opslag van ethanol in de bovengronds gelegen atmosferische opslagtanks.

5.3.5.2 Toetsing van het groepsrisico aan de risicocriteria

Op basis van de berekeningen kan besloten worden dat de groepsrisicocurve volledig onder de grenswaardelijn gesitueerd is en bijgevolg voldoet aan de vigerende criteria. Het maximum aantal slachtoffers is ca. 6 personen.

5.3.5.3 Risicorangschikking van het berekende extern risico

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 figuur in Bijlage 9.

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
- PB: plasbrand

Tabel 11: Risicorangschikking plaatsgebonden risico in analysepunten

Analysepunt 1: Totaal plaatsgebonden risico (X=110181, Y=204438) is: 1,99E-05/jaar

	Scenario	Bijdrage [%]	Waarde
1.	ll - PB (T07)	56,6	1,13E-05
2.	ml - PB (T07)	39,2	7,81E-06
3.	c10 - PB (T07)	2,02	4,03E-07
4.	cr - PB (T07)	2,02	4,03E-07

Analysepunt 2: Totaal plaatsgebonden risico (X=110151, Y=204305) is: 2,07E-05/jaar

	Scenario	Bijdrage [%]	Waarde
1.	lek flexibel - PB (Tankwagen (Lossen))	38,6	8,00E-06
2.	ll - PB (T05)	28,3	5,86E-06
3.	ml - PB (T05)	15,6	3,23E-06
4.	breuk flexibel - PB (Tankwagen (Lossen))	7,72	1,60E-06
5.	ll - PB (T01 & T02)	6,82	1,41E-06
6.	cr - PB (T05)	1,01	2,09E-07
7.	c10 - PB (T05)	1,01	2,09E-07

Analysepunt 3: Totaal plaatsgebonden risico (X=110138, Y=204267) is: 1,85E-08/jaar

	Scenario	Bijdrage [%]	Waarde
1.	breuk flexibel - PB (Tankwagen (Lossen))	99,6	1,84E-08

Analysepunt 4: Totaal plaatsgebonden risico (X=110240, Y=204316) is: 2,34E-08/jaar

	Scenario	Bijdrage [%]	Waarde
1.	ll - PB (T01 & T02)	93,3	2,19E-08
2.	cr - PB (T01 & T02)	3,33	7,81E-10
3.	c10 - PB (T01 & T02)	3,33	7,81E-10

Groepsrisico

In de volgende tabel wordt de rangschikking weergegeven van de scenario's die het meest bijdragen tot het groepsrisico.

Tabel 12: Samenstelling groepsrisico

	Scenario	Bijdrage [%]	Waarde
1.	breuk flexibel - PB (Tankwagen (Lossen))	47,5	3,56E-06
2.	II - PB (T07)	31,8	2,38E-06
3.	II - PB (T05)	12,7	9,54E-07
4.	mI - PB (T07)	4,17	3,13E-07
5.	c10 - PB (T07)	1,14	8,52E-08
6.	cr - PB (T07)	1,14	8,52E-08

5.4 INDIRECTE RISICO'S

In deze paragraaf worden mogelijke indirecte risico's tussen CGL en externe gevarenbronnen behandeld. In het bijzonder worden overdruk en warmtestraling als primaire gevarenbron relevant geacht in het kader van deze analyse. De potentiële gevarenbronnen worden geïdentificeerd op basis van de mogelijke schade die ze kunnen berokkenen aan nabijgelegen installaties.

Schadeafstanden kunnen enkel bepaald worden indien schadecriteria voorhanden zijn. Deze criteria zijn vermeld in Module 1 van het Handboek Risicoberekeningen en worden hierna samengevat:

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

5.4.1 Indirecte risico's van buiten naar binnen

In het kader van de analyse inzake indirecte risico's van buiten naar binnen wordt verder conservatief rekening gehouden met het criterium 9,8 kW/m² voor wat betreft het schadecriterium van de installaties van CGL ten gevolge van warmtestraling. Voor overdruk wordt gewerkt met het schadecriterium van 160 mbar (kleine vrijzetting) en 450 mbar (grote vrijzetting).

In de nabije omgeving zijn verscheidene externe gevarenbronnen geïdentificeerd, die potentieel relevante effecten kunnen genereren op de installaties van CGL (zie ook §3.2.6).

Met betrekking tot Seveso-bedrijven worden veiligheidsrapporten als basis gehanteerd voor de identificatie van de mogelijke installaties relevant in het kader van de analyse inzake indirecte risico's. Voor de transportstromen en andere puntbronnen wordt gebruik gemaakt van literatuur en/of berekende schadeafstanden.

5.4.1.1 Indirecte risico's ten gevolge van Seveso-inrichtingen en nabijgelegen bedrijven

Zoals vermeld in §3.2.6.1 van voorliggende veiligheidsstudie, zijn er drie Seveso-inrichtingen gelegen binnen een afstand van 850m rondom CGL. Het betreft Evos Ghent, Air Products – Gent en ArcelorMittal Gent.

Een overzicht van de meest recente veiligheidsrapporten van de hoge drempel Seveso-inrichtingen wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 13: Overzicht veiligheidsrapporten nabijgelegen HD Seveso-inrichtingen

Seveso-inrichtingen	Meest recente veiligheidsrapport
Evos Ghent	SWAVR/22/53
Air Products – Gent	SWAVR/21/18
ArcelorMittal Gent	SWAVR/22/45

Evos Ghent

De schadecontouren voor indirecte risico's, zoals gerapporteerd in het meest recente veiligheidsrapport (SWAVR/22/53), reiken niet tot de site van CGL.

Air Products – Gent

De installaties die mogelijks aanleiding kunnen geven tot indirecte risico's buiten de terreingrenzen werden onderzocht in het veiligheidsrapport van Air Products (SWAVR/21/18). Hieruit is gebleken dat geen indirecte risico's verwacht worden buiten de terreingrenzen van Air Products ten gevolge van haar activiteiten.

ArcelorMittal Gent

O.b.v. SWAVR/22/45 reiken de schadeafstanden, gerelateerd aan warmtestraling en overdruk, voor het Seveso-bedrijf ArcelorMittal Gent niet tot aan de terreingrens van CGL.

Nabijgelegen bedrijven

De nabijgelegen bedrijven betreffen bedrijven waarbij geen of slechts in beperkte mate gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Er worden geen relevante effecten verwacht ten aanzien van CGL.

5.4.1.2 Indirecte risico's ten gevolge van transportstromen

In hoofdstuk 3 werden de nabijgelegen transportmodi besproken. Het betreft zowel weg, -spoor- als scheepstransport. In volgende paragrafen wordt de mogelijke impact van deze transportstromen op de inrichting besproken.

5.4.1.2.1 Wegtransport

Het terrein van CGL is op ca. 200m van de John Kennedylaan gelegen. Aangenomen kan worden dat er veel tankwagens van deze weg gebruik maken. Bovendien kan er ook transport van gevaarlijke producten vermeld worden op de verschillende wegen van het industriegebied waar CGL is gesitueerd.

De kans op mogelijke indirecte risico's op het terrein van CGL ten gevolge van het falen van wegtransport is echter klein. Verondersteld kan worden dat de tankwagens met gevaarlijke producten die over de weg getransporteerd worden (ADR-transport), een ontwerpdruk hebben van tenminste 0,5 bar overdruk. Deze tankwagens worden beschouwd als druktanks volgens het Handboek Risicoberekeningen. Verder kan aangenomen worden dat voornamelijk het catastrofaal falen en een groot lek aan een tankwagen aanleiding kan geven tot mogelijke indirecte risico's. De kans op het catastrofaal falen of een 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/plasbrand), de ontstekingskans, de kans dat het ongeval in de nabijheid van CGL plaatsvindt, de kans op afdrijven van de wolk in de juiste windrichting, de kans op schade aan de installaties op het bedrijfsterrein van CGL en de kans dat zich door deze beschadiging een nieuw zwaar ongeval voordoet waarvan de effecten groter zijn dan het initiërende ongeval. Zodoende zal de uiteindelijke kans op mogelijke indirecte risico's veel kleiner zijn dan de initiële faalfrequenties van de getroffen installaties van CGL en kan aangenomen worden dat de bijdrage van het wegtransport geen aanleiding zal geven tot relevante bijkomende faaloorzaak voor de installaties van CGL.

5.4.1.2.2 Spoortransport

Indirecte risico's ten gevolge van het falen van spoortransport kunnen op basis van voorgaande bespreking (voor wegtransport) eveneens als niet significant worden beschouwd. In voorliggende studie betreft het Spoorlijn 204 gelegen ten oosten van de terreingrens van CGL. Gelet op het gegeven dat de tanks bovendien voorzien zijn van een water/schuim koel- en blusinstallatie, wordt een relevante bijdrage ten gevolge van ongevallen gerelateerd aan het spoortransport niet verwacht.

5.4.1.2.3 Scheepstransport

In de nabije omgeving (perimeter 300m) rond de site van CGL is scheepstransport mogelijk ter hoogte van het Rodenhuisdok. Vanwege de ruimtelijke scheiding worden echter geen indirecte risico's verwacht.

5.4.1.2.4 Pijpleidingen

Binnen een zone van 880m rond de terreingrens van CGL zijn twee aardgasleidingen aanwezig. Een incident met een dergelijke leiding kan fakkelbranden of gaswolkexplosies veroorzaken met mogelijke schade aan naburige installaties tot gevolg.

Als basis worden de scenario's voor ondergrondse pijpleidingen uit het Handboek Risicoberekeningen (Module 9) gehanteerd, namelijk:

- Breuk van de leiding;
- Gat in de leiding (lekdiаметer gelijk aan de helft van de leidingdiameter);
- Barst in de leiding (lekdiаметer gelijk aan 10 mm).

Telkens zijn twee effecten van toepassing, namelijk schade ten gevolge van een gaswolkexplosie (overdruk) en schade ten gevolge van een fakkelbrand (warmtestraling).

Verder dient opgemerkt te worden dat in het kader van relevante schade ten gevolge van een gaswolkexplosie, de gaswolk tenminste moet bestaan uit 100 kg brandbare massa (200g voor reactieve stoffen zoals waterstof).

→ Gaswolkexplosie

De kans op een gaswolkexplosie ten gevolge van het falen van een ondergrondse leiding wordt als volgt berekend:

Kans op schade = faalkans x relevante lengte x ongunstige wind x ontsteking (dit is (1 - directe ontsteking) x vertraagde ontsteking) x explosie

De relevante lengte wordt gelijkgesteld aan 2 maal de relevante schadepérimeter. Op basis van de berekeningen uitgevoerd in het kader van het TWOL-onderzoek indirecte risico's [8][9], kan besloten worden dat een afstand tot 160 mbar kan bereikt worden tot op ca. 350m van het lek. Het Handboek Risicoberekeningen beveelt een vertraagde ontstekingskans van 0,2 en een directe ontstekingskans van 0,5 aan voor een continue vrijzetting met een debiet tussen 10 en 100 kg/s. De kans op explosie wordt vastgelegd op 0,3.

Bijgevolg wordt volgende kans op relevante gaswolkexplosie bekomen:

$9,7 \cdot 10^{-8}$ per leidingmeter.jaar x 700 m x 0,5 x ((1-0,5) x 0,2) x 0,3 = $1,06 \cdot 10^{-6}$ per leidingjaar

Voorts kan nog rekening gehouden worden met de heersende meteocondities en windrichting waardoor de kans op schade afneemt (grootteorde 10^{-7} per jaar of kleiner). Ook de locatie van het falen van de leiding is van belang.

De faalfrequentie van atmosferische opslagtanks bevindt zich in de grootteorde 10^{-5} per jaar.

Indirecte risico's naar aanleiding van overdruk ten gevolge van het falen van een ondergrondse leiding zijn niet uit te sluiten, ze worden echter niet significant geacht bij het bepalen van de externe (mens)risico's van CGL.

→ Fakkelbrand

Met betrekking tot een fakkelbrand wordt een maximale schadeperimeter van 50m gehanteerd. Hierbij wordt aangenomen dat de fakkel loodrecht op het grondvlak staat.

De relevante installaties op de site van CGL bevinden zich op een afstand die groter is dan 50m tegenover de ondergrondse leidingen.

De ondergrondse leidingen hebben een beperkte faalkans (grootteorde 10^{-7} per jaar.m). Het punt waarop de leiding faalt ten aanzien van de installatie is bovendien ook bepalend.

Rekening houdende met de ruimtelijke scheiding tussen de ondergrondse leidingen en de relevante installaties op de site van CGL, de lage faalkans en de afhankelijkheid van de locatie van falen; worden er geen indirecte risico's verwacht die een noemenswaardige impact hebben op het risicobeeld van CGL. Indirecte risico's kunnen anderzijds niet geheel worden uitgesloten.

Zoals vermeld in §3.2.6.3 is er, ten zuiden van CGL, tevens een bovengrondse pijpleiding aanwezig waardoor hoogovengas (DN2000/0,65 barg) wordt getransporteerd vanuit ArcelorMittal Gent naar een elektriciteitscentrale van Electrabel, gelegen ten zuiden van het Rodenhuizedok.

Dit hoogovengas betreft een laagcalorisch, CO-rijk restgas uit de staalproductie. Indirecte risico's naar aanleiding van warmtestraling ten gevolge van het falen van deze leiding worden niet significant geacht omwille van de slechte brandbaarheid van het hoogovengas. Verder zijn drukeffecten vanuit deze leiding te verwaarlozen. Toxische effecten worden, conform het Handboek Risicoberekeningen, niet in rekening genomen. Bijgevolg wordt deze bovengrondse leiding niet verder beschouwd bij het bepalen van de externe (mens)risico's van CGL.

5.4.1.3 Indirecte risico's ten gevolge van windturbines

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

De effectafstanden in geval van falen worden berekend voor de aanwezige types van windturbines en dit in overeenstemming met de bepalingen van het Handboek Windturbines [7]. 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 zijn opgenomen in Tabel 14. De bijhorende effectafstanden worden geïnventariseerd in Tabel 15.

De maximale effectafstanden (gerelateerd aan het scenario bladbreuk bij overtoeren) zijn weergegeven op een kaart in Bijlage 10. De maximale effectafstand voor WT02 overschrijdt de terreingrens van CGL. Voor WT01/WT03/WT04 is de maximale effectafstand kleiner dan de afstand tussen de beschouwde windturbine en de terreingrens van CGL. Deze windturbines worden bijgevolg niet weerhouden in het kader van de studie rond mogelijke indirecte risico's.

Tabel 14: Kenmerken windturbines

Windturbine	WT01 – WT02	WT03	WT04
Type	Senvion 3.6 M140	Vestas V162 6.0MW	Vestas V150 4.2MW
Ashoogte (m)	130	119	165
Rotordiameter (m)	140	162	150
Tiphoogte (m)	200	230	240
Nominaal toerental (t/min)	9,6	9,3	10,4
Afstand van het rotorcentrum tot het zwaartepunt van het blad (m)	25,2	29,2	27

Tabel 15: Effectafstanden windturbines per ongevalscenario

Effectafstand (m)	Senvion 3.6 M140	Vestas V162 6.0MW	Vestas V150 4.2MW
Gondelbreuk			
<i>zwaartepunt (m)</i>	25,2	29,2	27
<i>tip (m)</i>	70,0	81	75
Mastbreuk			
<i>zwaartepunt (m)</i>	155,2	148,2	192
<i>tip (m)</i>	200,0	200	240
Bladbreuk			
<i>nominaal - zwaartepunt (m)</i>	148,1	164,9	194
<i>nominaal - tip (m)</i>	192,9	216,7	242
<i>overtieren - zwaartepunt (m)</i>	370,4	432,8	491
<i>overtieren - tip (m)</i>	415,2	484,7	539

Op basis van de berekende effectafstanden kan vermeld worden dat de dichtstbijzijnde installatie, zijnde opslagtank T07 (Zie Bijlage 5), op een grotere afstand van WT02 gelegen is dan de maximale effectafstand voor gondelbreuk, mastbreuk en bladbreuk bij nominaal toerental alsook bij overtoeren. Bijgevolg worden deze ongevalscenario's verder niet relevant geacht in het kader van mogelijke indirecte risico's.

5.4.2 Indirecte risico's van binnen naar buiten

In deze paragraaf worden voor de weerhouden installaties/activiteiten de schadeafstanden in het kader van indirecte risico's vanuit CGL naar de omgeving bepaald. 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 in rekening genomen voor onderhavige indirecte risico's. Verder kan vermeld worden dat volkbranden en vuurballen eveneens niet in rekening genomen worden, rekening houdend met de korte blootstelling.

De berekende schadeafstanden zijn opgenomen in de scenariotabel in Bijlage 8 en weergegeven op een kaart in Bijlage 11. Binnen de berekende schadecontouren zijn geen installaties gelegen waarin zich verhoogde hoeveelheden aan Seveso-stoffen bevinden. Significante indirecte risico's vanuit CGL naar de omgeving toe worden niet verwacht.

6 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 worden de maatregelen beschreven die CGL toepast om deze impact te voorkomen en beheersen.

6.1 LUCHTVERONTREINIGING

Ten aanzien van luchtverontreiniging zijn volgende maatregelen aanwezig op de site:

- De opslagtanks zijn voorzien van een vlottend dak in functie van het beperken/voorkomen van dampvorming in de tank.
- De ruimte tussen het vlottend dak en het vast dak wordt geïnertiseerd met stikstof. Bij overdruk is de vrijzetting bijgevolg beperkt tot stikstof.
- Bij scheepsverladingen worden de dampen uit de scheepstanks gewassen in een gaswasser. Het verzadigde residu wordt extern verwerkt.
- Ten aanzien van tankwagenbelading (toekomstige situatie) zal eveneens een gaswasser worden geplaatst.
- De tanks zijn voorzien van een water/schuim koel- en blusinstallatie (brandpreventie).

6.2 BODEMVERONTREINIGING

Accidentele verontreiniging van bodem en grondwater door industriële activiteiten kan o.a. optreden ten gevolge van:

- Lekkage van tanks of leidingen ten gevolge van o.a. defect of breuk;
- Lekkage bij overslag, aftappen van leidingen en tanks bij onderhoudswerkzaamheden;
- Verontreiniging door insijpeling van verontreinigd blus- of regenwater;
- Opslag van uitlogende verontreinigende vaste stoffen.

De bodembedreigende eigenschappen van een stof zijn functie van de chemische en toxische eigenschappen van de stof en van het mobiliteitspotentieel in de bodem.

In onderstaande paragrafen wordt een korte beschrijving gegeven van de belangrijkste bedrijfsonderdelen en –activiteiten die een gevaar voor bodemverontreiniging ten gevolge van een accidentele productvrijstelling inhouden alsook enkele maatregelen om de risico's te reduceren.

- De opslagtanks van CGL en bijhorende installaties bevinden zich in een vloeistofdichte inkuiping. Bij het optreden van calamiteiten worden potentiële lekken en bluswater opgevangen.
- Voor de berekening van de capaciteit van de inkuipingen is rekening gehouden met de verplichtingen van Vlare II.
- De inkuipingen zijn voorzien van een permanente LEL-meting incl. trilvorken teneinde mogelijke productlekken te detecteren.
- Afpompen van opgevangen regenwater naar het infiltratiebekken wordt voorafgegaan door een analyse.
- De ondergrondse productleidingen zijn voorzien van een lekdetectie-systeem (d.m.v. vergelijk tussen bron en doel).
- Alle leidingen en openingen zijn voorzien van blindflenzen.
- De ondergrondse leiding vanuit het tankpark naar de steiger is voorzien van een kathodische bescherming om corrosie te voorkomen.
- De ondergrondse leiding vanuit Alco Bio Fuel zal vervaardigd worden uit een corrosiebestendig materiaal.

6.3 WATERVERONTREINIGING

In het bijzonder betekenen de scheepsverladingen bij CGL een zeker risico op verontreiniging van het oppervlaktewater. Immers bij een calamiteit tijdens een dergelijke verlading kan potentieel product in het aangrenzende dok (Rodenhuizedok) terechtkomen met verontreiniging tot gevolg.

Teneinde het milieurisico voor het oppervlaktewater te reduceren, zijn o.a. volgende maatregelen voorzien:

- De MLA (marine loading arm) is voorzien van een vloeistofdichte inkuiping.
- De MLA (marine loading arm) is voorzien van een positiemelder met vooralarm wanneer de laadarm buiten z'n werkbereik dreigt te komen.
- De MLA (marine loading arm) beschikt over een ERC (Emergency Release Coupling).
- Alle leidingen en openingen zijn voorzien van blindflenzen.
- Scheepsverlading gebeurt steeds onder permanent (camera)toezicht.
- De operatie kan op ieder moment op de terminal gestopt worden via de noodstop(pen). Het personeel aan boord beschikt tevens over eigen noodstop(pen) die verbonden zijn met de terminal via de ADN-stekker.

7 VEILIGHEIDSBEHEERSYSTEEM

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

Ten tijde van het schrijven van voorliggende studie beschikt CGL niet over dergelijk veiligheidsbeheersysteem (VBS). Echter, als gevolg van de geplande wijzigingen wordt CGL beschouwd als een LD Seveso-inrichting en is de inrichting gehouden aan de opmaak van een bedrijfseigen veiligheidsbeheersysteem voorafgaand aan de exploitatie van de voornoemde uitbreidingen.

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.

Deze elementen zullen door CGL worden voorzien in het veiligheidsbeheersysteem voorafgaand aan de exploitatie.

8 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 te 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 een intern noodplan uitgewerkt en ingeoefend zijn.

Een algemeen intern noodplan dat de elementen bevat van bijlage 4 punt 1 van het Samenwerkingsakkoord [6] zal worden uitgewerkt door CGL en dit voorafgaand aan de exploitatie van de geplande uitbreidingen.

9 BESLUIT

Voorliggende veiligheidsstudie heeft betrekking op de inrichting Carbon Green Logistics, kortweg CGL. CGL exploiteert een terminal in het Gentse havengebied met als hoofdactiviteit de op- en overslag van ethanol.

Heden wenst Carbon Green Logistics een omgevingsvergunningsaanvraag in te dienen zodoende een aantal wijzigingen door te voeren, met name:

- Uitbreiding van de bestaande terminal met 5 atmosferische bovengrondse opslagtanks voor de opslag van ethanol incl. extra pomplatform;
- Plaatsing van een laad/los installatie voor vrachtwagens met scrubber;
- Aanleg van een nieuwe ondergrondse productleiding vanuit buurbedrijf Alco Bio Fuel naar CGL.

Daarnaast voorziet CGL ook de plaatsing van een weegbrug en wijzigen de concessiegrenzen t.o.v. voorgaande veiligheidsstudie (d.d. Oktober 2021 – SGS Belgium NV).

In het kader van de omgevingsvergunningsaanvraag wenst CGL het externe mensrisicobeeld dat gepaard gaat met de exploitatie van de inrichting in kaart te brengen met behulp van een veiligheidsstudie. In de voorliggende veiligheidsstudie wordt daartoe een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd waarbij de vigerende richtlijnen in het kader van veiligheidsrapportage van Team Omgevingseffecten worden gehanteerd. De toetsing van de berekende externe risico's gebeurt aan de hand van de code van goede praktijken inzake risicocriteria voor externe mensrisico's van Seveso-inrichtingen [1].

In de veiligheidsstudie worden de activiteiten gerelateerd aan de aanwezigheid van Seveso-producten beschouwd. In navolging van de voorziene wijzigingen (=uitbreiding) wordt CGL als een lage drempel Seveso-inrichting beschouwd met een overschrijding van de lage drempelwaarde voor ontvlambare vloeistoffen (P5c).

Toetsing van de berekende externe mensrisico's aan de van toepassing zijnde criteria leert het volgende:

- De 10^{-5} contour per jaar overschrijdt de terreingrens van CGL. De contour overschrijdt de noordelijke terreingrens met ca. 7,3 meter, de zuidelijke terreingrens met ca. 5,3 meter en de westelijke terreingrens met ca. 1,3 meter. Op de vermelde locaties (=onbebouwde braakliggende zones) wordt geen permanente aanwezigheid van personen verwacht.
- 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 grenswaardelijk gesitueerd.

Op basis van voorgaande bespreking kan besloten worden dat het plaatsgebonden risico en het groepsrisico aanvaardbaar geacht kunnen worden.

Voor de toegepaste aannames, installatie- en procesparameters zoals toegepast in de QRA wordt verwezen naar de beschrijving in §5.3 van voorliggende veiligheidsstudie.

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 4.0 dd. 01/02/2025.
- [3] Team Externe Veiligheid, Leidraad aandachtsgebieden, Departement Omgeving, Vlaanderen, versie 2.0 dd. 01/04/2019.
- [4] HBRB, Handboek Risicoberekeningen, Richtlijnen voor kwantitatieve risicoanalyse, indirecte risico's en milieurisicoanalyse - versie 4.0 dd. 01/02/2025, Departement Omgeving, Team Externe Veiligheid.
- [5] SGS België, Toepassingsdocument Handboek Risicoberekeningen, versie 3.2 dd. 31/05/2022.
- [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 3.0 dd. 01/02/2025.
- [8] LNE, „Risicoanalysesysteem voor transport van gevaarlijke stoffen: Inventarisatie, validatie van aannames en parameters en leidraad voor toepassing van het risicoanalysesysteem,” 2014.
- [9] LNE, „Effectafstanden extra scenario's bij TWOL transport,” 2015.

Indien in voorliggende veiligheidsstudie wordt verwezen naar het 'Handboek Risicoberekeningen' of 'HBRB', dan wordt hiermee steeds de versie bedoeld zoals vermeld in bovenstaande referentielijst.

11 BIJLAGEN

Bijlage 1: Omgeving



LEGENDE

Site Carbon Green Logistics

Kaart 1: Weergave site op een luchtfoto

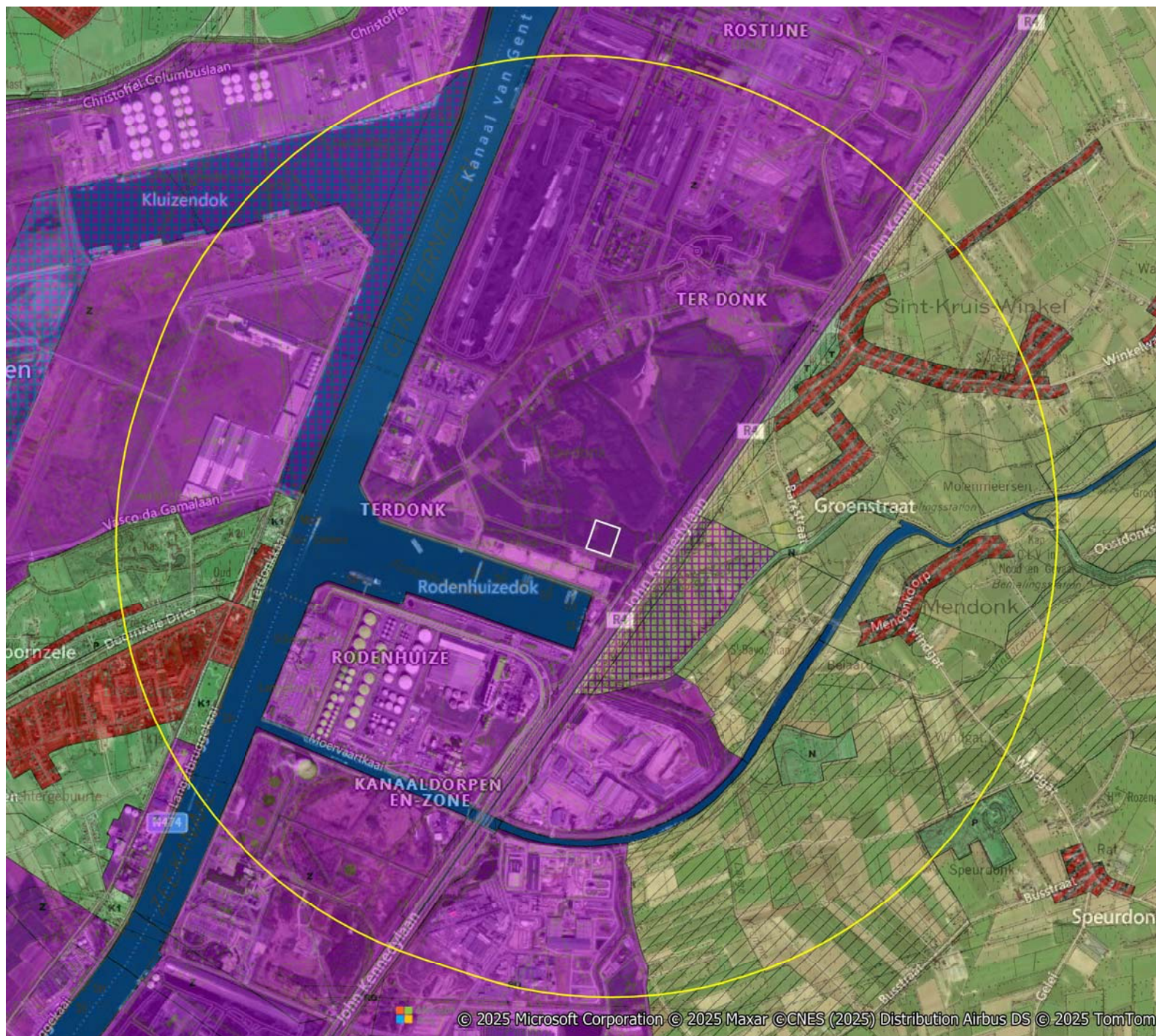


Schaal : 1 / 25.000

A4

SGS

Carbon Green Logistics



LEGENDE

- Site Carbon Green Logistics
- Perimeter 2km

Kaart 2: Weergave site op het gewestplan



Schaal : 1 / 25.000

A4

SGS

Carbon Green Logistics



LEGENDE

- Site Carbon Green Logistics
- Relevante effectafstand
- Gewestelijk RUP "Afbakening Zeehaven Gent"

Kaart 3: Weergave RUP



Schaal : 1 / 25.000

A4



Carbon Green Logistics



LEGENDE

- Site Carbon Green Logistics
- Perimeter 850m
- Perimeter 1km
- HD Seveso-inrichting
- Nabijgelegen bedrijf
- Windturbine
- Transportweg (water)
- Transportweg (weg)
- Transportweg (spoor)
- Hoogspanningslijn
- Aardgasleiding

Kaart 4: Weergave externe gevarenbronnen



Schaal : 1 / 13.000

A4

SGS

Carbon Green Logistics

Bijlage 2: Legende bij het gewestplan

AM.10		WOONGEBIEDEN (CODE 0100)
AM.11		WOONUITBREIDINGSGEBIEDEN (CODE 0105)
AM.12	AANVULLENDE AANDUIDING	
AM.12.11		GEBIEDEN MET GROTE DICHTHEID
AM.12.12		GEBIEDEN MET MIDDEN GROOTE DICHTHEID
AM.12.13		GEBIEDEN MET OERINIGE DICHTHEID
AM.12.14		WOONPARKEN (CODE 0104)
AM.12.15		WOONGEBIEDEN MET EEN LANDELIJK KARAKTER (CODE 0102)
AM.12.16		WOONGEBIEDEN MET CULTURELE, HISTORISCHE EN/OF ESTHETISCHE WAARDE (CODE 0101)
AM.12.17		WOONGEBIEDEN MET LANDELIJK KARAKTER EN CULTURELE, HISTORISCHE EN/OF ESTHETISCHE WAARDE (CODE 0103)
AM.13		INDUSTRIEGEBIEDEN (CODE 1000)
AM.13.1		GEBIEDEN VOOR VERVULENDE INDUSTRIËN (CODE 1001)
AM.13.2		GEBIEDEN VOOR MILIEUBELASTENDE INDUSTRIËN (CODE 1002)
AM.13.3		GEBIEDEN VOOR AMBACHTELIJKE BEDRIJVEN OF GEBIEDEN VOOR KLEINE EN MIDDEN GROOTE ONDERNEMINGEN (CODE 1100)
AM.13.4		DIENTVERLENINGSGEBIEDEN (CODE 0300)
AM.13.5		GEBIEDEN HOOFDZAKELIJK BESTEMD VOOR DE VESTIGING VAN GROOTWINKELBEDRIJVEN (CODE 0301)
AM.14		LANDELIJKE GEBIEDEN (CODE 1700)
AM.14.1		AGRARISCHE GEBIEDEN (CODE 0900)
AM.14.2		BOSGEBIEDEN (CODE 0800)
AM.14.3		GROENGEBIEDEN (CODE 0700)
AM.14.3.1		NATUURGEBIEDEN (CODE 0701)
AM.14.3.2		NATUURGEBIEDEN MET WETENSCHAPPELIJKE WAARDE OF NATUURRESERVATEN (CODE 0702)
AM.14.4		PARKGEBIEDEN (CODE 0500)
AM.14.5		BUFFERZONES (CODE 0600)
AM.15	AANVULLENDE AANDUIDING	
AM.15.1		LANDSCHAPPELIJKE WAARDEVOLLE GEBIEDEN (CODE 1404)
AM.15.2		LANDELIJKE GEBIEDEN MET TOERISTISCHE WAARDE (CODE 0404)
AM.15.3		RECREATIEGEBIEDEN (CODE 0400)
AM.16		GEBIEDEN VOOR DAGRECREATIE (CODE 0401)
AM.17		GEBIEDEN VOOR VERBLUFSRECREATIE (CODE 0402)
AM.18	GEBIEDEN BESTEMD VOOR ANDER GRONDGEBRUIK	
AM.18.1		MILITAIRE DOMEINEN (CODE 1400)
AM.18.2		GEBIEDEN VOOR GEMEENSCHAPSVOORZIENINGEN EN OPENBARE NUTSVOORZIENINGEN (CODE 0200)
AM.18.3		ONTGINNINGSGEBIEDEN (CODE 1200)
AM.18.4		ANDERE GEBIEDEN
AM.18.5		AANVULLENDE AANDUIDINGEN IN OVERDRUK
AM.18.6		UITBREIDINGEN VAN ONTGINNINGSGEBIEDEN (CODE 1201)
AM.18.7		WATERWINNINGSGEBIEDEN (CODE 1600)
AM.18.8		RESERVATIEGEBIEDEN (CODE 1500)
AM.18.9		ERFDIENSTBAARHEIDSGEBIEDEN (CODE 1507)
AM.18.10		RENOVATIEGEBIEDEN (CODE 1802)
AM.18.11		OVERSTROMINGSGEBIEDEN (CODE 1601)
AM.18.12		ANDERE GEBIEDEN
AM.19	DE LANDWEGEN	
AM.19.1	AUTOSNELWEGEN	
AM.19.1.1		BESTAANDE AUTOSNELWEGEN (CODE 1500)
AM.19.1.2		AAN TE LEGGEN AUTOSNELWEGEN (CODE 1501)
AM.19.2	SNELVERKEERSWEGEN	
AM.19.2.1		BESTAANDE SNELVERKEERSWEGEN (CODE 150a)
AM.19.2.2		AAN TE LEGGEN SNELVERKEERSWEGEN (CODE 150b)
AM.19.3	HOOFDVERKEERSWEGEN	
AM.19.3.1		BESTAANDE HOOFDVERKEERSWEGEN (CODE 150c)
AM.19.3.2		AAN TE LEGGEN HOOFDVERKEERSWEGEN (CODE 150d)
AM.19.4	SPOORWEGEN	
AM.19.4.1		BESTAANDE LIJNEN (CODE 150e)
AM.19.4.2		AAN TE LEGGEN LIJNEN (CODE 150f)
AM.19.5	LUCHTVAARTTERREINEN	
AM.19.5.1		BESTAANDE LUCHTVAARTTERREINEN (CODE 150g)

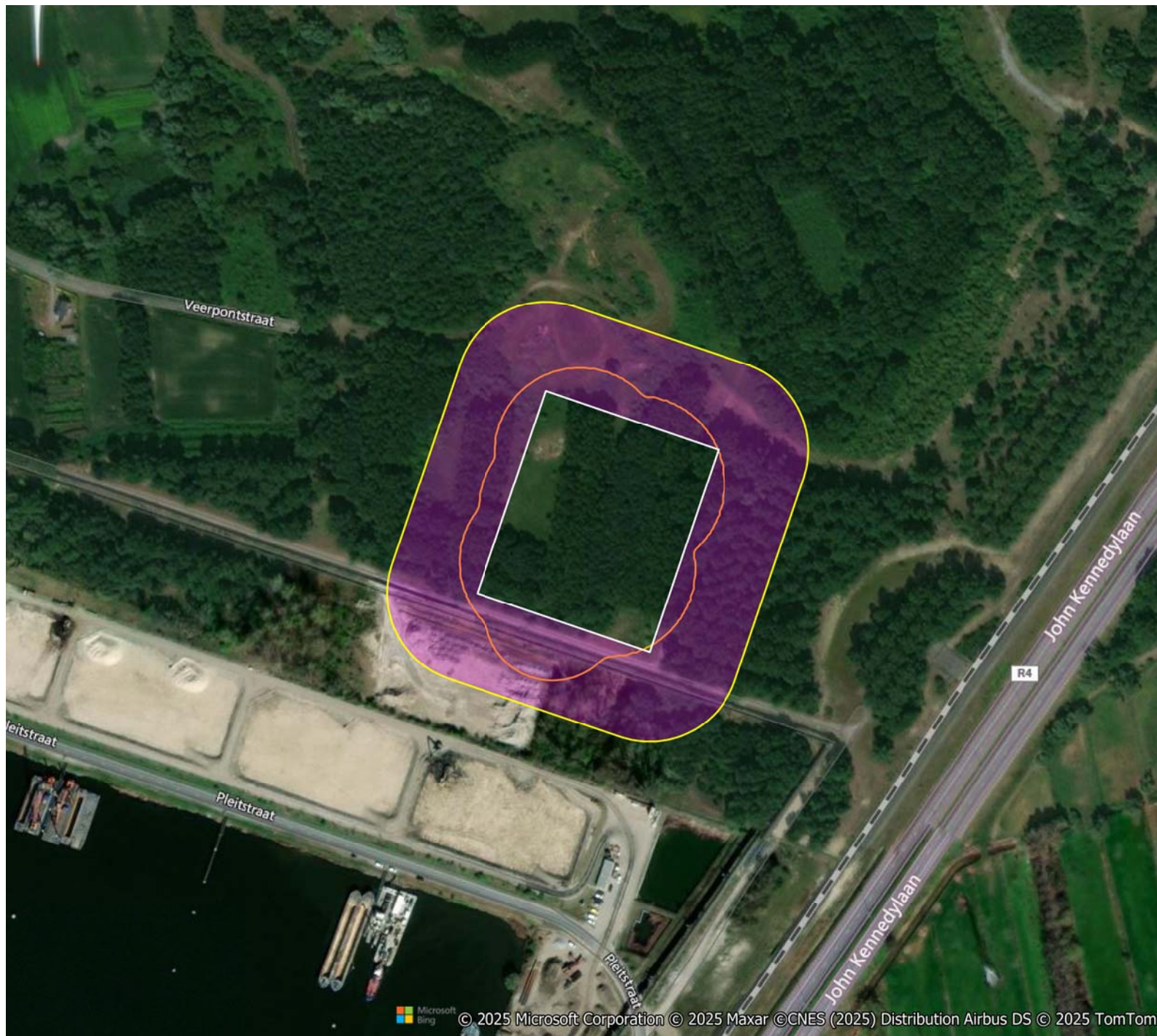
Bijlage 3: Definitie aandachtsgebieden

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: Populatiematrix**

Kleur	Gebied	G/S*	Populatie (dag)	Binnen (%)	Buiten (%)	Populatie (nacht)	Binnen (%)	Buiten (%)	Binnen IRC 10 ⁻⁸ per jaar	Toelichting
Paars	Industriegebied	G	40p/ha	93	7	8p/ha	99	1	Deels	Generieke populatie Handboek Risicoberekeningen - Gemiddelde personeelsdichtheid.

* G: Generiek/ S: Specifiek



LEGENDE

- Site Carbon Green Logistics
- Relevante effectafstand
- IRC 10-8 per jaar
- Generieke invulling industriegebied

Populatiematrix



Schaal : 1 / 3.500

A4

SGS

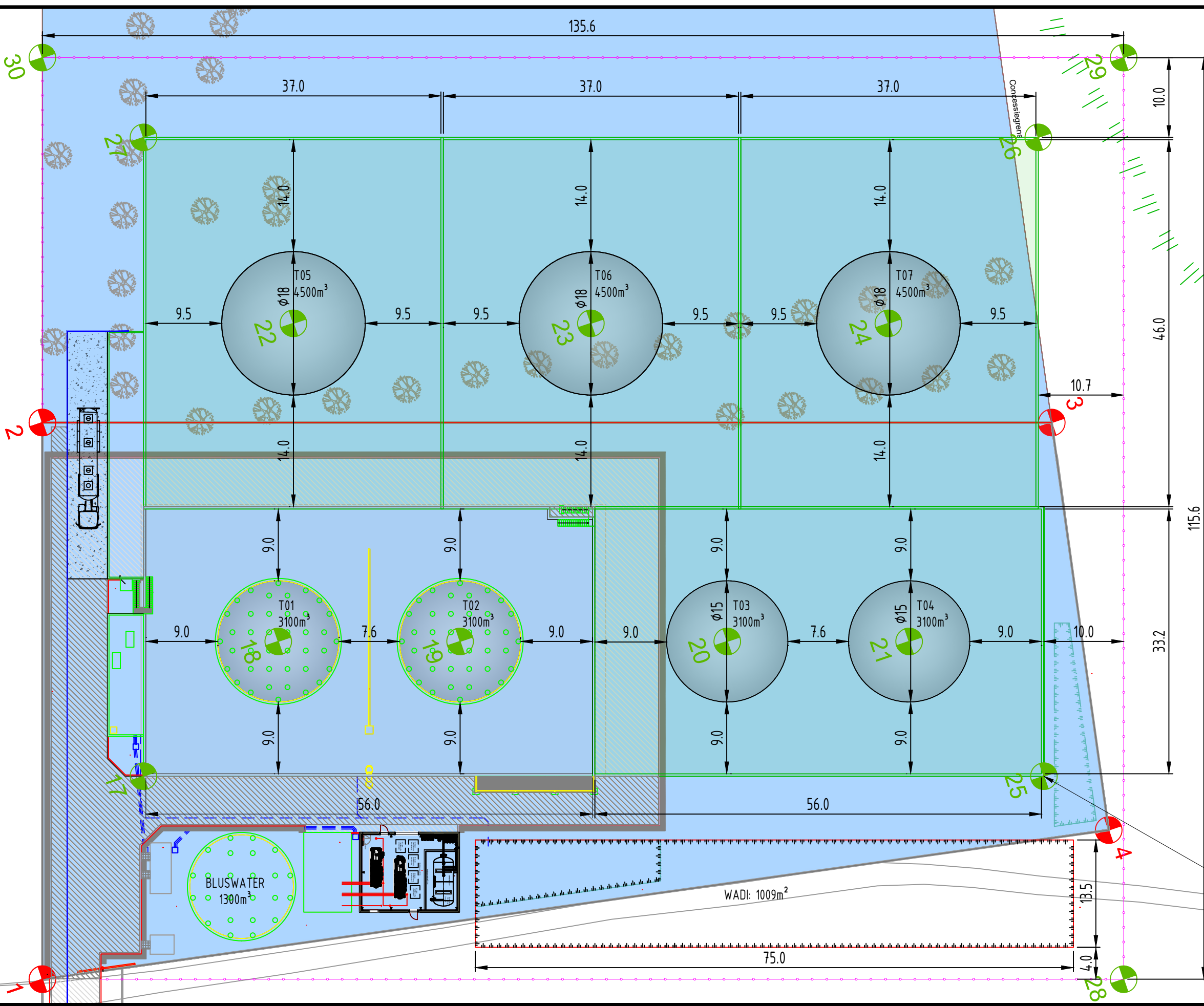
Carbon Green Logistics

Microsoft
Bing

© 2025 Microsoft Corporation © 2025 Maxar © CNES (2025) Distribution Airbus DS © 2025 TomTom



Bijlage 5: Algemeen overzichtsplan



Lambert '72			
Punt	X	Y	Omschrijving
1	110214.35500000	204282.77600000	Concessie org.
2	110148.27797575	204305.26688037	Concessie org.
17	110194.34115932	204302.97684526	Hoek Tankenpark
18	110183.78753868	204324.42075101	Center tank 01
19	110191.13364811	204346.00488120	Center tank 02
20	110201.92727380	204377.71840583	Center tank 03
21	110209.27338322	204399.30253603	Center tank 04
22	110146.64402062	204339.06949271	Center tank 05
23	110158.66199789	204374.38037237	Center tank 06
24	110170.67997515	204409.69125204	Center tank 07
25	110230.71728891	204409.85615668	Hoek Tankenpark
26	110154.66329307	204435.00152835	Hoek Tankenpark
27	110118.51270194	204328.78488765	Hoek Tankenpark
28	110258.03836332	204411.12080796	Hekwerk 10m
29	110148.64408556	204448.35290060	Hekwerk 10m
30	110104.96206742	204320.00763482	Hekwerk 10m

D:\ACC\ACCDocs\Grands-Silo Rodenhuis\Project Files\02 Shared\71852\01 Drawings\100 - General\71852\001 CGL Uitbreiding tankenpark.dwg -- 16:22, Wed, 05-28-2025 by dkk



Grandis-Engineering B.V.
Smithweg 5
4462HC Gies
Tel: +31 113 745 400
Web: www.grand-is.com
E-mail: info@grand-is.com

CLIENT

Euro Silo

CGL

DWG.
TITLE

Overzichtstekening
Uitbreiding tankenpark & leiding traject
Detail Tankput

Δ	--/--/----	-	DRN.	DJK
Δ	--/--/----	-	BY	
Δ	28/05/2025	CONCESSIE GRENS BIJGEWERKT, WADI TOEGEVOEGD, UPDATE '72	PROJ.	71852
Δ	23/05/2025	TANKPUT INDELING Aangepast	NO.	

REVISIONS

DWG.
NO.

71852D001

DATE

06/05/2025

SCALE

-

SHT.
NO.

1

/

3

A3



D:\ACE\ACCDocs\Grandis-Euro-Silo Rodenhulze\Project Files\02 Shared\17582\01 Drawings\100 - General\178520001 CGL Uitbreiding tankenpark.dwg -- 16:22, Wed, 05-28-2025 by d.kok



Grandis-Engineering B.V.
Smithweg 5
4462HC Gies
Tel: +31 113 745 400
Web: www.grand-is.com
E-mail: info@grand-is.com

CLIENT

Euro Silo

CGL

DWG.
TITLE

Overzichttekening
Uitbreiding tankenpark & leiding traject
Earth

D	--/--/----	-	DRN.	-	DATE	06/05/2025
C	--/--/----	-	BY	-	SCALE	-
B	28/05/2025	CONCESSIE GRENS BIJGEWERKT, WADI TOEGEVOEGD, UPDATE '72	DJK	PROJ.	-	
A	23/05/2025	TANKPUT INDELING AANGEPAST	DJK	NO.	-	

REVISIONS

DWG.
NO.

-

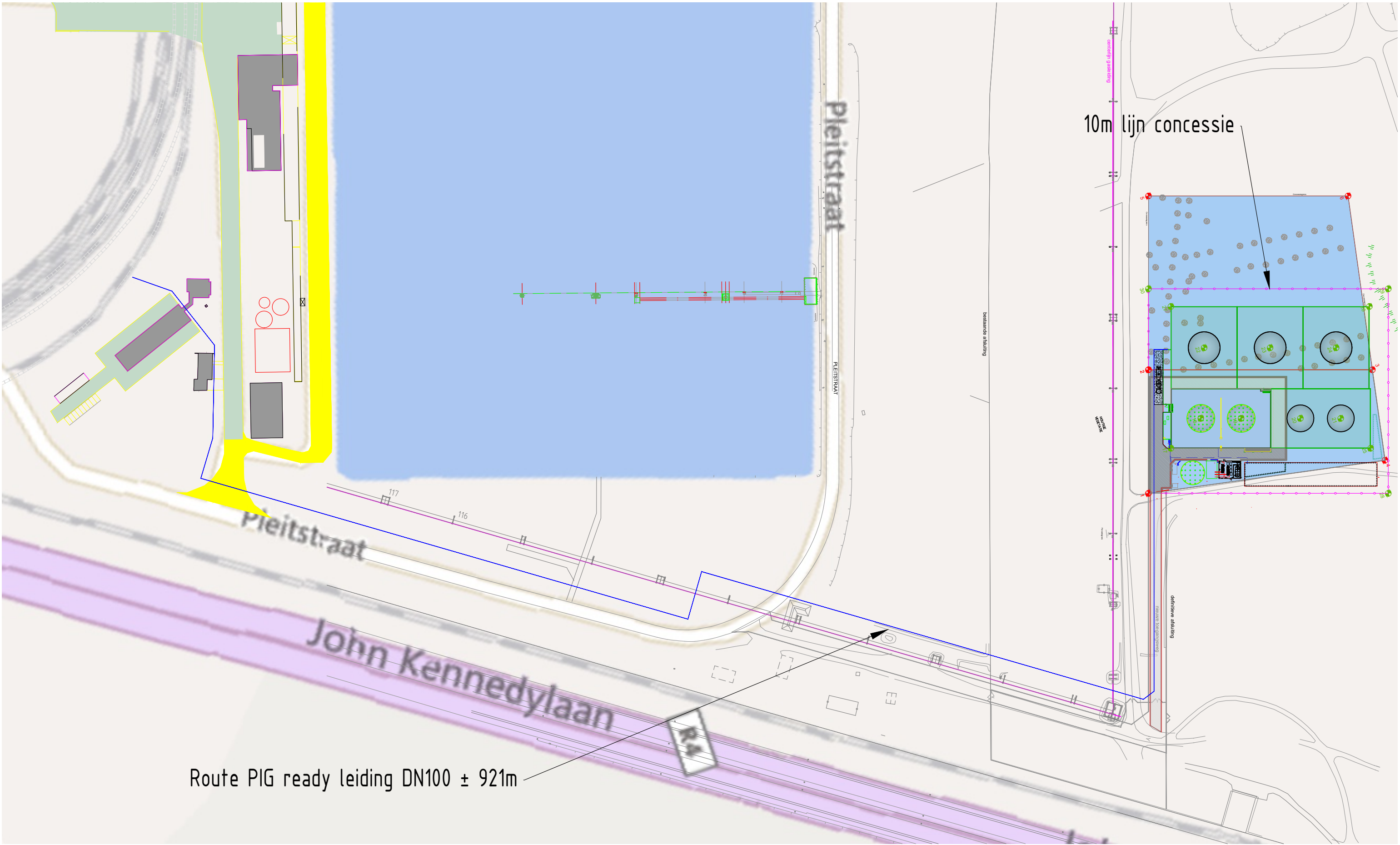
SHT.
NO.

2

/

3

A3



Route PIG ready leiding DN100 ± 921m

D:\ACC\ACCDocs\Grands-Silo Rodenhuize\Project Files\02 Shared\17582\01 Drawings\100 - General\17852\0001 CGL Uitbreiding tankenpark.dwg -- 16:22, Wed, 05-28-2025 by dkk



Grandis-Engineering B.V.
Smithweg 5
4462HC Gies
Tel: +31 113 745 400
Web: www.grand-is.com
E-mail: info@grand-is.com

CLIENT

Euro Silo

CGL

DWG.
TITLE

Overzichtstekening
Uitbreiding tankenpark & leiding traject
Maps

D	--/--/----	-	DRN.	-	DATE	06/05/2025
C	--/--/----	-	BY	-	SCALE	-
B	28/05/2025	CONCESSIE GRENS BIJGEWERKT, WADI TOEGEVOEGD, UPDATE '72	DJK	PROJ.	-	
A	23/05/2025	TANKPUT INDELING AANGEPAST	DJK	NO.	-	

REVISIONS

DWG.
NO.

-

SHT.
NO.

3 / 3

A3



Bijlage 6: Technische gegevens installaties

Atmosferische bovengrondse opslagtanks

Afdeling/Inkuiping	In een gebouw?	Tank nummer	Product	Seveso-categorie	Horizontaal / Vertikaal	Bovengronds / Ondergronds	Vast dak/ Vlottend dak	Type	Inhoud (kg)	Totale waterinhoud (m³)	Maximale vullingsgraad	Opslagtemperatuur (°C)	Opslagdruk (bara)	Ontwerptemperatuur (°C)	Insteldruk veiligheidsklep	Hoogte of Lengte (m)	Diameter (m)	Oppervlakte inkuiping (m²)	Inhoud inkuiping (m³)	Grootste aansluitdiameter (mm)	Brandbeveiliging	Bijzonderheden
Tankpark	Nee	T01	Ethanol	P5c	vertikaal	bovengronds	Vast met intern vlottend dak	SC - enkelwandige single containment tank	2449000	3100,0	98%	omg.	atm.	80°C	25mBar	18,00	15,2	1848	5082	300	Water/schuim koel- en blusinstallatie	Bestaande tank
Tankpark	Nee	T02	Ethanol	P5c	vertikaal	bovengronds	Vast met intern vlottend dak	SC - enkelwandige single containment tank	2449000	3100,0	98%	omg.	atm.	80°C	25mBar	18,00	15,2	1848	5082	300	Water/schuim koel- en blusinstallatie	Bestaande tank
Tankpark	Nee	T03	Ethanol	P5c	vertikaal	bovengronds	Vast met intern vlottend dak	SC - enkelwandige single containment tank	2449000	3100,0	98%	omg.	atm.	80°C	25mBar	18,00	15,2	1848	5082	300	Water/schuim koel- en blusinstallatie	Te bouwen
Tankpark	Nee	T04	Ethanol	P5c	vertikaal	bovengronds	Vast met intern vlottend dak	SC - enkelwandige single containment tank	2449000	3100,0	98%	omg.	atm.	80°C	25mBar	18,00	15,2	1848	5082	300	Water/schuim koel- en blusinstallatie	Te bouwen
Tankpark	Nee	T05	Ethanol	P5c	vertikaal	bovengronds	Vast met intern vlottend dak	SC - enkelwandige single containment tank	3555000	4500,0	98%	omg.	atm.	80°C	25mBar	18,00	18	1702	4680	300	Water/schuim koel- en blusinstallatie	Te bouwen
Tankpark	Nee	T06	Ethanol	P5c	vertikaal	bovengronds	Vast met intern vlottend dak	SC - enkelwandige single containment tank	3555000	4500,0	98%	omg.	atm.	80°C	25mBar	18,00	18	1702	4680	300	Water/schuim koel- en blusinstallatie	Te bouwen
Tankpark	Nee	T07	Ethanol	P5c	vertikaal	bovengronds	Vast met intern vlottend dak	SC - enkelwandige single containment tank	3555000	4500,0	98%	omg.	atm.	80°C	25mBar	18,00	18	1702	4680	300	Water/schuim koel- en blusinstallatie	Te bouwen

Verladingsinstallaties

Locatie	Product	Seveso-categorie	Bulk/ Stukgoed	Aantal verladingen/ jaar	Duur verlading (uur)	Wachttijd (uur)	Inhoud (m³) (tankwagen, stukgoed, ...)	Diameter losflexibels/laadarmen (mm)	Debiet pompen (m³/u)	Bijzonderheden
Laadzone tankpark	Ethanol	P5c	Bulk	10	0,5	0,5	35	100	100	Vrachtwagen belading is enkel als 'nood'oplossing wanneer steiger niet beschikbaar zou zijn of op uitzonderlijke vraag - te bouwen
Loszone tankpark	Ethanol	P5c	Bulk	10	1	0,5	35	80	50	Vrachtwagen lossing is enkel als 'nood'oplossing op uitzonderlijke vraag - te bouwen
Steiger	Ethanol	P5c	Bulk	50	16	4	3000	200	380	Bestaande steiger

Ondergrondse pijpleidingen (geëxploiteerd door CGL)

Beginpunt	Eindpunt	Bovengronds / Ondergronds	Boven inkuiping	Opp. inkuiping (m²)	Product	Debiet (m³/u)	Diameter leiding (mm)	Totale lengte leiding (m)	Diepte/hoogte leiding (m)	Bijzonderheden
Tankpark	Steiger	ondergronds	Nee	NVT	Ethanol	380	250	250	5	Bestaande leiding



250223 - CGL

12/08/2025

Bijlage 7: Kenmerken gevaarlijke stoffen

Product	Cas-nr.	Seveso-categorie	Gevarenklasse	Gevaren-code	Molaire massa (g/mol)	Smeltpunt (°C)	Kookpunt (°C)	Vlampunt (°C)	LEL-UEL (vol%)	Dampsp. bij 13°C (mbar)	Dichtheid bij 13°C (kg/m³)	LC50 (inh)	LC01,mens, 30min (inh) (mg/m³)	Probit constanten
Ethanol	64-17-5	P5c	Flam. Liq. 2	H225	46,068	-114,1	78,29	13	3,3-19	38,25	796,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.



250223 - CGL

12/08/2025

Bijlage 8: Scenariotabel

Vervolgkansen																									Indirecte risico's warmtestraling	
Installatie-onderdeel	X	Y	Product	Volume	Vullingsgraad	Faalscenario	Lekdiameter	Vervolgscenario	Vrijzetting	Uitstroom-duur	Plas-opp	Effectafstand*	Meteo	Afstand tot terreingrens*	Selectie	Basis-frequentie	Eenheid	Aantal	Pd	Pv	Pe	Vervolgkans	Scenario frequentie	9,8 kW/m2	32 kW/m2	
				m³			mm		kg/s of kg	s	m²	m		m									jaar			
Atmosferische bovengrondse opslagtanks																										
T01 & T02	110188	204335	Ethanol	3100	98%	cr	nvt	Plasbrand	2419600.0	nvt	1848	57	F2	40	x	5.00E-06	tankjaar	2	0,09	0,1	0,2	0,090	9.00E-07	57	41	
	110188	204335	Ethanol	3100	98%	cr10	747.9	Plasbrand	4030.0	600	1848	57	F2	40	x	5.00E-06	tankjaar	2	0,09	0,1	0,2	0,090	9.00E-07	57	41	
	110188	204335	Ethanol	3100	98%	II	198.2	Plasbrand	283.0	1800	1848	57	F2	40	x	1.40E-04	tankjaar	2	0,09	0,1	0,2	0,090	2.52E-05	57	41	
T03 & T04	110188	204335	Ethanol	3100	98%	ml	71.2	Plasbrand	36.6	1800	1368	50	F2	40	x	2.80E-04	tankjaar	2	0,04	0,04	0,2	0,040	2.24E-05	50	36	
	110188	204335	Ethanol	3100	98%	II	198.2	Plasbrand	0.8	1800	31	9	F2	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	110206	204389	Ethanol	3100	98%	cr	nvt	Plasbrand	2419600.0	nvt	1848	57	F2	38	x	5.00E-06	tankjaar	2	0,09	0,1	0,2	0,090	9.00E-07	57	41	
	110206	204389	Ethanol	3100	98%	cr10	747.9	Plasbrand	4030.0	600	1848	57	F2	38	x	5.00E-06	tankjaar	2	0,09	0,1	0,2	0,090	9.00E-07	57	41	
	110206	204389	Ethanol	3100	98%	II	198.2	Plasbrand	283.0	1800	1848	57	F2	38	x	1.40E-04	tankjaar	2	0,09	0,1	0,2	0,090	2.52E-05	57	41	
	110206	204389	Ethanol	3100	98%	ml	71.2	Plasbrand	36.6	1800	1368	50	F2	38	x	2.80E-04	tankjaar	2	0,04	0,04	0,2	0,040	2.24E-05	50	36	
	110206	204389	Ethanol	3100	98%	sl	10.2	Plasbrand	0.8	1800	31	9	F2	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	110147	204339	Ethanol	4500	98%	cr	nvt	Plasbrand	3512300.0	nvt	1702	55	F2	31	x	5.00E-06	tankjaar	1	0,09	0,1	0,2	0,090	4.50E-07	55	40	
	110147	204339	Ethanol	4500	98%	cr10	901.1	Plasbrand	5850.0	600	1702	55	F2	31	x	5.00E-06	tankjaar	1	0,09	0,1	0,2	0,090	4.50E-07	55	40	
	110147	204339	Ethanol	4500	98%	II	198.2	Plasbrand	283.0	1800	1702	55	F2	31	x	1.40E-04	tankjaar	1	0,09	0,1	0,2	0,090	1.26E-05	55	40	
	110147	204339	Ethanol	4500	98%	ml	71.2	Plasbrand	36.6	1800	1385	50	F2	31	x	2.80E-04	tankjaar	1	0,04	0,04	0,2	0,040	1.12E-05	50	36	
	110147	204339	Ethanol	4500	98%	sl	10.2	Plasbrand	0.8	1800	30	9	F2	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T06	110159	204374	Ethanol	4500	98%	cr	nvt	Plasbrand	3512300.0	nvt	1702	55	F2	33	x	5.00E-06	tankjaar	1	0,09	0,1	0,2	0,090	4.50E-07	55	40	
	110159	204374	Ethanol	4500	98%	cr10	901.1	Plasbrand	5850.0	600	1702	55	F2	33	x	5.00E-06	tankjaar	1	0,09	0,1	0,2	0,090	4.50E-07	55	40	
	110159	204374	Ethanol	4500	98%	II	198.2	Plasbrand	283.0	1800	1702	55	F2	33	x	1.40E-04	tankjaar	1	0,09	0,1	0,2	0,090	1.26E-05	55	40	
	110159	204374	Ethanol	4500	98%	ml	71.2	Plasbrand	36.6	1800	1385	50	F2	33	x	2.80E-04	tankjaar	1	0,04	0,04	0,2	0,040	1.12E-05	50	36	
	110159	204374	Ethanol	4500	98%	sl	10.2	Plasbrand	0.8	1800	30	9	F2	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	110171	204410	Ethanol	4500	98%	cr	nvt	Plasbrand	3512300.0	nvt	1702	55	F2	29	x	5.00E-06	tankjaar	1	0,09	0,1	0,2	0,090	4.50E-07	55	40	
T07	110171	204410	Ethanol	4500	98%	cr10	901.1	Plasbrand	5850.0	600	1702	55	F2	29	x	5.00E-06	tankjaar	1	0,09	0,1	0,2	0,090	4.50E-07	55	40	
	110171	204410	Ethanol	4500	98%	II	198.2	Plasbrand	283.0	1800	1702	55	F2	29	x	1.40E-04	tankjaar	1	0,09	0,1	0,2	0,090	1.26E-05	55	40	
	110171	204410	Ethanol	4500	98%	ml	71.2	Plasbrand	36.6	1800	1385	50	F2	29	x	2.80E-04	tankjaar	1	0,04	0,04	0,2	0,040	1.12E-05	50	36	
110171	204410	Ethanol	4500	98%	sl	10.2	Plasbrand	0.8	1800	30	9	F2	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pompen																										
Pomplatform bij T01	110176	204306	Ethanol	-	-	Lek	25.4	Plasbrand	7.93	1800	64.8	12	F2	10	x	4.40E-03	jaar	0,17	0,02	0,02	0,2	0,020	1.50E-05	12	9	
Pomplatform bij T05	110139	204319	Ethanol	-	-	Lek	25.4	Plasbrand	7.93	1800	64.8	12	F2	10	x	4.40E-03	jaar	0,17	0,02	0,02	0,2	0,020	1.50E-05	12	9	
Tankwagons																										
Tankwagons (Laden)	110152	204307	Ethanol	35	100%	cr	nvt	Plasbrand	27875	nvt	1200	47	F2	3	x	3.20E-07	tankjaar	0,0011	0,09	0,1	0,2	0,090	3.29E-11	47	34	
	110152	204307	Ethanol	35	100%	cr10	96.3	Plasbrand	46.5	600	1200	47	F2	3	x	3.20E-07	tankjaar	0,0011	0,04	0,04	0,2	0,040	1.46E-11	47	34	
	110152	204307	Ethanol	35	100%	II	96	Plasbrand	46.2	1800	1200	47	F2	3	x	1.10E-06	tankjaar	0,0011	0,04	0,04	0,2	0,040	5.02E-11	47	34	
	110152	204307	Ethanol	35	100%	ml	25	Plasbrand	3.13	1800	1200	47	F2	3	x	1.00E-05	tankjaar	0,0011	0,02	0,02	0,2	0,020	2.28E-10	47	34	
	110152	204307	Ethanol	35	100%	sl	10	Plasbrand	0.501	1800	226	22	F2	3	x	5.50E-05	tankjaar	0,0011	0,02	0,02	0,2	0,020	1.26E-09	22	16	
	110152	204307	Ethanol	-	-	-	Breuk laadarm	100	Plasbrand	33.2	1800	1200	47	F2	3	x	3.00E-08	tankjaar	5	0,04	0,04	0,2	0,040	6.00E-09	47	34
T12	110152	204307	Ethanol	-	-	-	Lek laadarm	10	Plasbrand	0.43	1800	194	20	F2	3	x	3.00E-07	tankjaar	5	0,02	0,02	0,2	0,020	3.00E-08	20	15
	110152	204307	Ethanol	35	100%	cr	nvt	Plasbrand	27875	nvt	1200	47	F2	3	x	3.20E-07	tankjaar	0,0017	0,09	0,1	0,2	0,090	4.93E-11	47	34	
	110152	204307	Ethanol	35	100%	cr10	96.2	Plasbrand	46.5	600	1200	47	F2	3	x	3.20E-07	tankjaar	0,0017	0,04	0,04	0,2	0,040	2.19E-11	47	34	
	110152	204307	Ethanol	35	100%	II	80	Plasbrand	32.1	1800	1200	47	F2	3	x	1.10E-06	tankjaar	0,0017	0,04	0,04	0,2	0,040	7.53E-11	47	34	
	110152	204307	Ethanol	35	100%	ml	25	Plasbrand	3.13	1800	1200	47	F2	3	x	1.00E-05	tankjaar	0,0017	0,02	0,02	0,2	0,020	3.42E-10	47	34	
	110152	204307	Ethanol	35	100%	sl	10	Plasbrand	0.501	1800	226	22	F2	3	x	5.50E-05	tankjaar	0,0017	0,02	0,02	0,2	0,020	1.88E-09	22	16	
T15	110152	204307	Ethanol	-	-	-	Breuk flexibel	80	Plasbrand	16.6	1800	1200	47	F2	3	x	4.00E-06	tankjaar	10	0,04	0,04	0,2	0,040	1.60E-06	47	34
	110152	204307	Ethanol	-	-	-	Lek flexibel	8	Plasbrand	0.28	1800	127	17	F2	3	x	4.00E-05	tankjaar	10	0,02	0,02	0,2	0,020	8.00E-06	17	12

*: De effectafstand en de afstand tot de terreingrens worden weergegeven vanaf het vrijzettingspunt (X; Y) zoals vermeld in deze tabel.

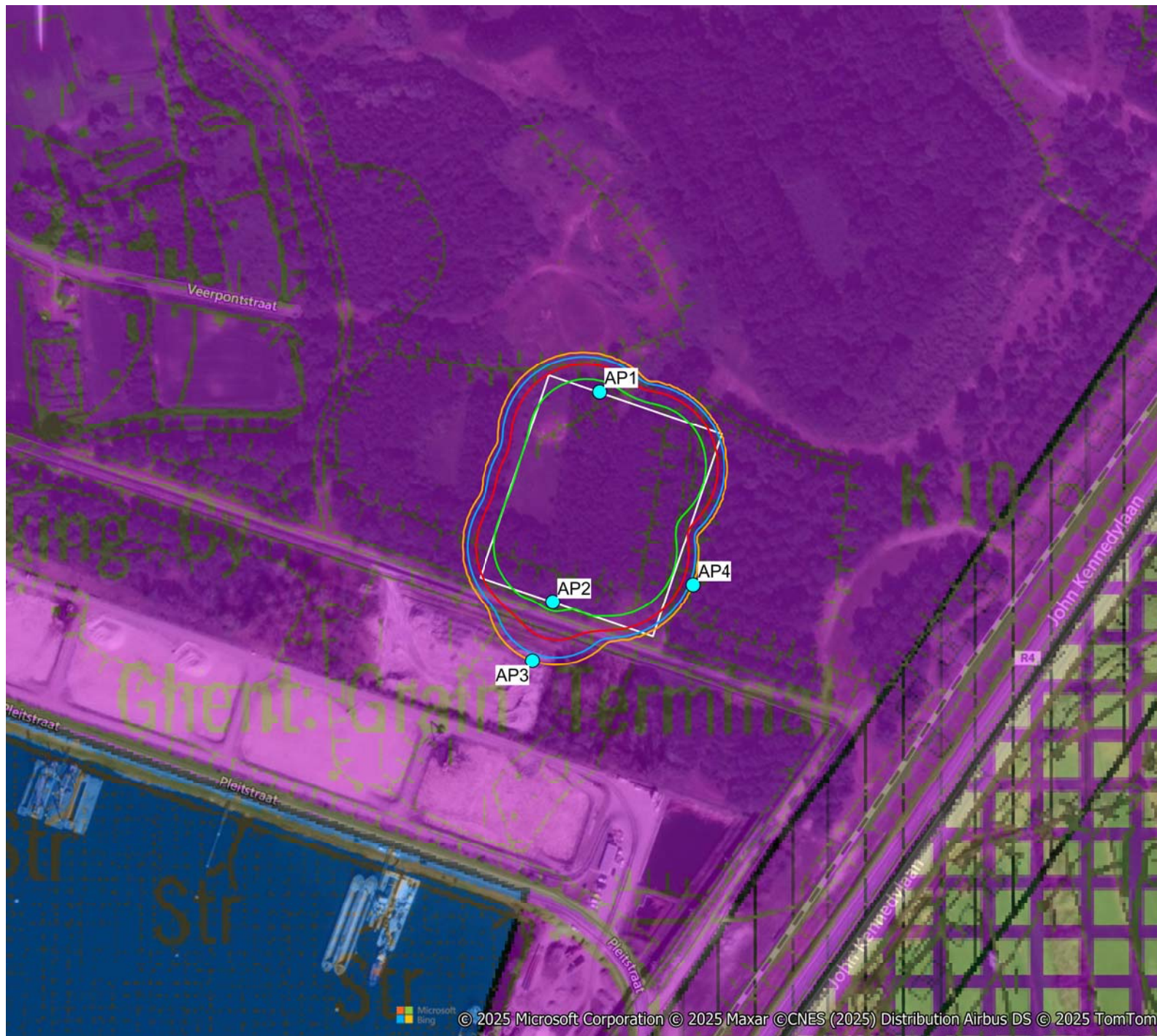
cr: breuk, cr10: volledige uitstroom in 10 min., II: groot lek, ml: middelgroot lek, sl: klein lek



250223 - CGL

12/08/2025

Bijlage 9: Weergave IRC op een luchtfoto en het gewestplan



LEGENDE

- Site Carbon Green Logistics
- IRC 10-8 per jaar
- IRC 10-7 per jaar
- IRC 10-6 per jaar
- IRC 10-5 per jaar
- Analysepunten

Weergave isorisicocontouren op het
gewestplan en een luchtfoto



Schaal : 1 / 3.500

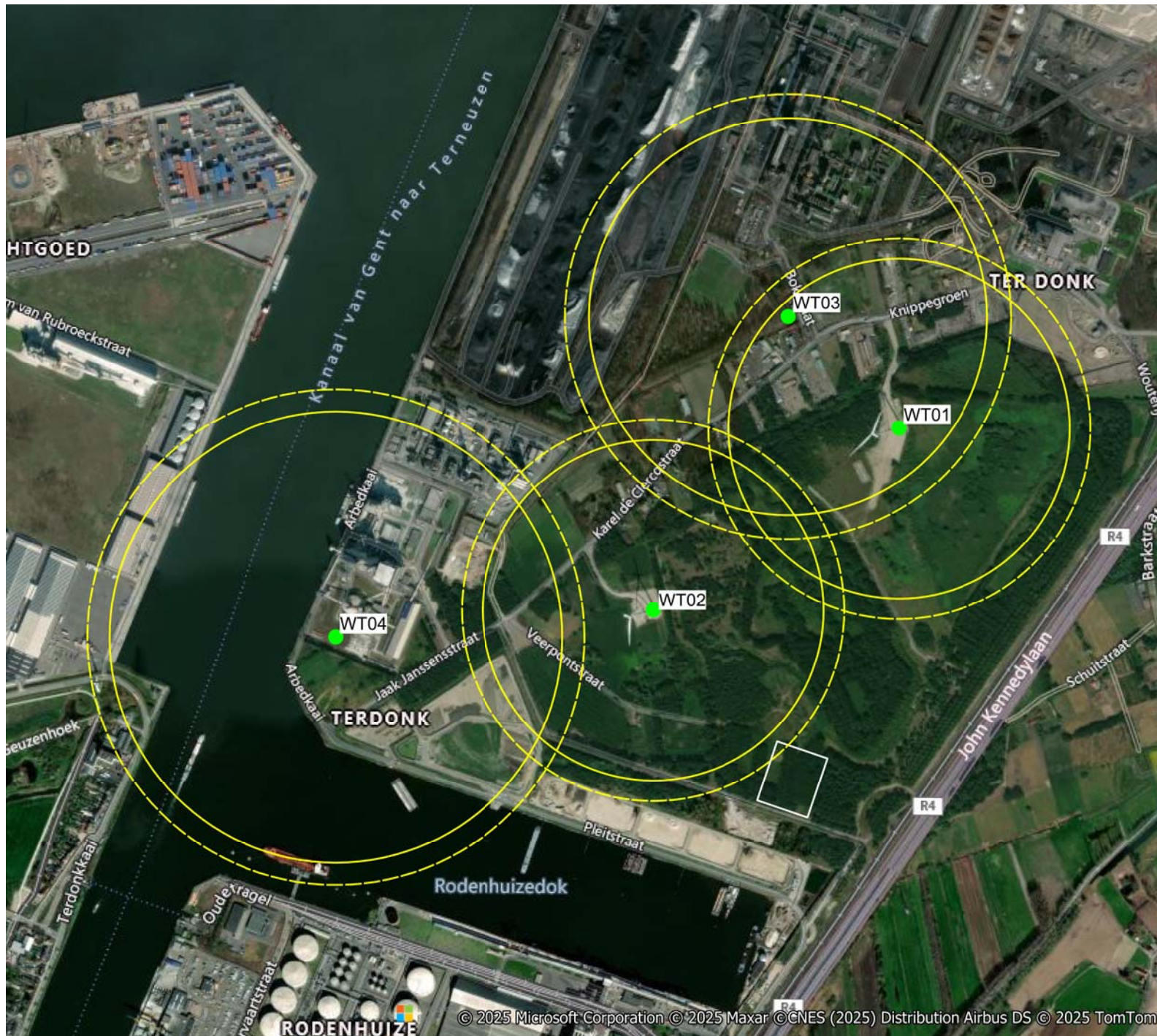
A4

SGS

Carbon Green Logistics



Bijlage 10: Effectafstanden windturbines



LEGENDE

- Site Carbon Green Logistics
- Windturbine
- Bladbreuk overtoeren (tip)
- Bladbreuk overtoeren (zwaartepunt)

Weergave effectafstanden windturbines



Schaal : 1 / 12.000

A4



Carbon Green Logistics



Bijlage 11: Schadeafstanden indirecte risico's



LEGENDE

-  Site Carbon Green Logistics
-  Warmtestraling 9,8 kW/m²
-  Warmtestraling 32 kW/m²

Weergave indirecte risico's warmtestraling



Schaal : 1 / 3.500

A4

SGS

Carbon Green Logistics