



BILFINGER

Memo

Aan G. van Ingelgem – Air Liquide
Van J. Jacobse
Bedrijf Bilfinger Tebodin
E-mail jeroen.jacobse@bilfinger.com

Memo nr.: 3413356 – Rev. A

30 maart 2020

Onderwerp: QRA Porthos project + Flexicoker tie-in skid

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag
Postbus 16029
2500 BA Den Haag

Aanleiding

Conform uw verzoek is een aanvulling op de meest recente kwantitatieve risicoanalyse (QRA) opgesteld, inclusief een eerdere aanvulling voor andere projecten, in verband met het Porthos project en Flexicoker tie-in skid.

De eerdere QRA rapportages zijn de volgende:

- QRA, revisie C, 4 juli 2013, doc. nr. 3412061;
- Aanvulling QRA, revisie B, 27 september 2018, doc. nr. 3413055, bestaande uit de volgende projecten:
 - Flexicoker project;
 - Plaatsing van een dimethyldisulfide (DMDS) unit;
 - Waterstofleiding naar Lyondell.

Sinds oktober 2019 is een nieuwe versie van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi (versie 4.1) beschikbaar. Deze handleiding heeft echter geen impact op de bestaande QRA scenario's. Het huidige model is omgezet naar de laatste versie van Safeti-NL (versie 8.21) en aangevuld met nieuwe QRA scenario's.

Doelstelling

Door middel van deze memo zal worden vastgesteld wat de impact is van de voorgenomen wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie van Air Liquide in de Botlek, te Rotterdam.

Beschrijving projecten

Porthos project

Voor het Porthos project worden verschillende installaties toegevoegd. Deze installaties zijn gemarkeerd op het plot plan in Bijlage 1. Het betreffen verschillende insluitsystemen zoals vaten, compressoren, heaters en transportleidingen.

Voor de compositie van de stromingen wordt verwezen naar het QRA model, aangezien deze confidentieel zijn. Vergelijkbare composities leiden tot het gebruik van eenzelfde mixture in het model, met één van de insluitsystemen als naam van de mixture. Mixtures

worden alleen gebruikt in het geval van een mengsel van zowel toxische als brandbare componenten. In het geval van een mengsel met verschillende brandbare componenten, wordt de meeste representatieve brandbare voorbeeldstof gehanteerd. Water als component van een mengsel wordt niet beschouwd. De massa is hierop aangepast. Drukken en temperaturen van verschillende insluitsystemen zijn overeenkomstig met die van ingaande of uitgaande leidingen (of conservatief zijn de ontwerpparameters aangehouden, indien de operationele parameters nog niet bekend zijn).

Flexicoker tie-in skid

Dit project betreft een inkomende leiding vanaf Gunvor naar een skid op het terrein van Air Liquide en vervolgens een korte leiding naar de tie-in van de flexicoker. In Bijlage 2 is de locatie aangegeven. De leiding vanaf Gunvor tot de skid valt buiten de scope en is onderdeel van de leidingen QRA in het kader van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

Selectie insluitsystemen

Uitsluitend activiteiten die, wanneer een Loss of Containment (LOC) plaatsvindt, leiden tot een effect buiten de inrichtingsgrens dragen bij aan de externe risico's. Een overzicht van alle Porthos insluitsystemen is weergegeven in Bijlage 3.

Voor de flexicoker tie-in is alleen de skid en tie-in leiding (6") beschouwd in de subselectie. Het betreft een maximale druk van 26 barg en temperatuur van 38°C.

In Bijlage 4 is vervolgens per insluitsysteem aangegeven welke stof of mixture gebruikt is om deze te modelleren en wat de kortste afstand tot de terreingrens is (Air Liquide deel van het gehele bedrijventerrein).

Vervolgens is de grootste effectafstand weergegeven per insluitsysteem. Hiervoor is een volledige breuk, instantaan falen of het leegstromen in 10 minuten van een insluitsysteem gehanteerd (afhankelijk van het type insluitsysteem). Berekeningen zijn uitgevoerd bij weertypes 5D (typische dagsituatie) en 1.5F (typische nachtsituatie).

De grootse effectafstand welke is opgenomen in Bijlage 4 geldt voor één van onderstaande waarden:

- Warmtestraling: 10 kW/m²;
- Overdruk: 0,1 barg;
- Toxisch: 1% letaliteit.

Indien de grootste effectafstand buiten de terreingrens komt, wordt dit insluitsysteem verder opgenomen in het QRA model. Dit is in groen aangegeven in Bijlage 4.

De insluitsystemen met olieproduct zijn verder niet beschouwd vanwege het hoge vlampunt (Klasse 4), waarbij ruim onder het vlampunt geopereerd wordt. Er is hierdoor geen brandgevaar.

Input voor QRA

Voor geselecteerde procesvaten is gebruik gemaakt van de volgende faalfrequenties.

Tabel 1: Scenario's voor procesvaten

Scenario	Frequentie (per jaar)
Instantaan vrijkomen gehele inhoud	$5 * 10^{-6}$
Vrijkomen van gehele inhoud in 10 minuten	$5 * 10^{-6}$
Continu vrijkomen uit een gat met diameter van 10 mm	$1 * 10^{-4}$

Voor de geselecteerde warmtewisselaar is gebruik gemaakt van de volgende faalfrequenties.

Tabel 2: Scenario's voor warmtewisselaar

Scenario	Frequentie (per jaar)
Instantaan vrijkomen gehele inhoud	$5 * 10^{-5}$
Vrijkomen van gehele inhoud in 10 minuten	$5 * 10^{-5}$
Continu vrijkomen uit een gat met diameter van 10 mm	$1 * 10^{-3}$

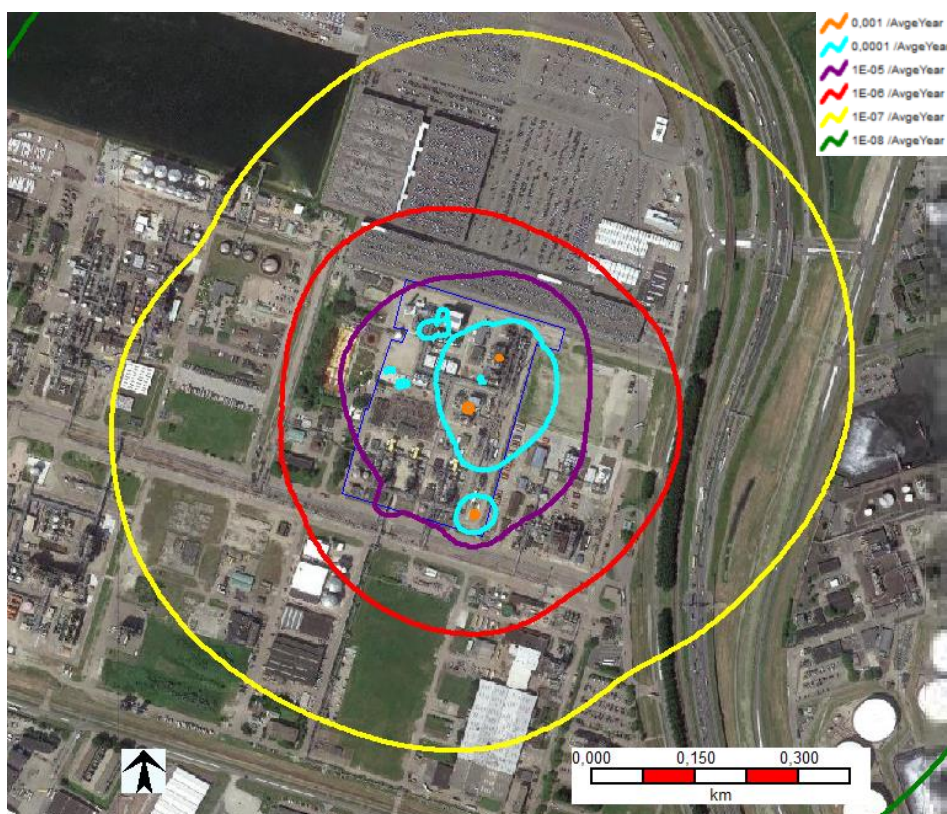
Voor de leidingen is gebruik gemaakt van de volgende faalfrequenties. Terugstroming wordt niet beschouwd i.v.m. te isoleren insluitsystemen stroomafwaarts. Voor de uitstroming is conservatief 1.800 s beschouwd bij het initieel berekende debiet.

Tabel 3: Scenario's voor bovengrondse leidingen (diameter > 150 mm)

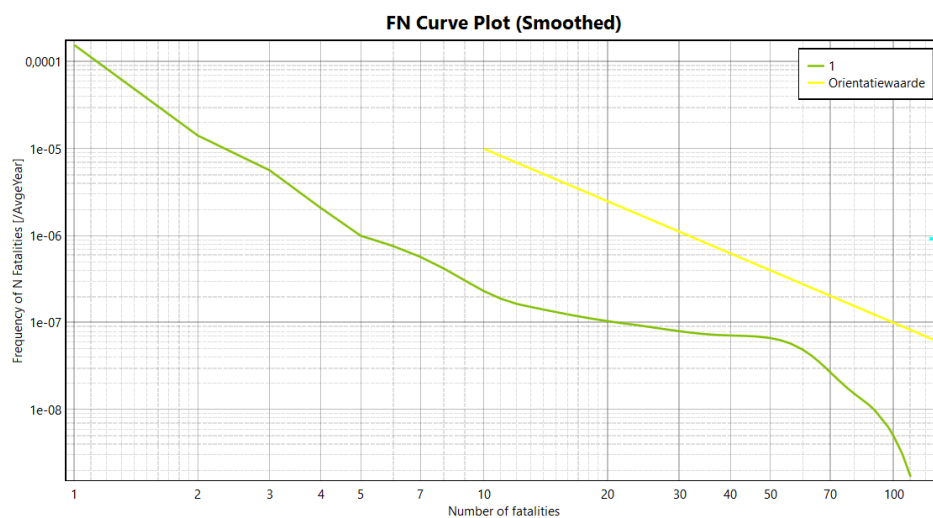
Scenario	Frequentie (per meter per jaar)
Breuk van de leiding	$1 * 10^{-7}$
Lek (10% van de diameter, maximaal 50 mm)	$5 * 10^{-7}$

Resultaten

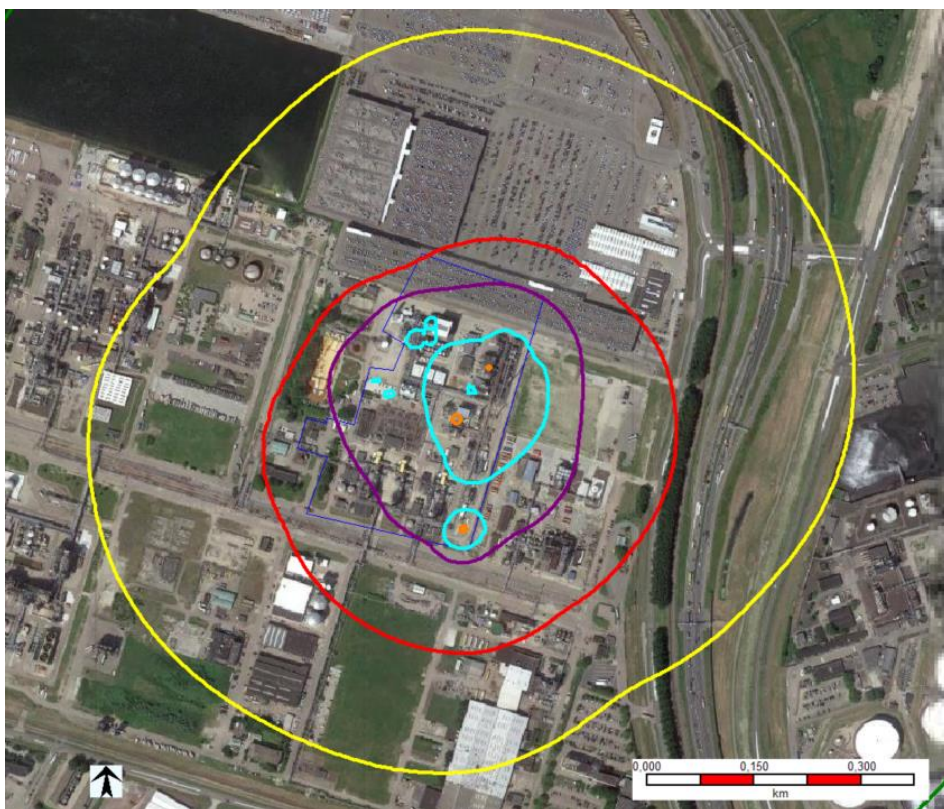
Het plaatsgebonden risico en groepsrisico zijn hierna weergegeven voor de voorgenomen situatie (berekend met Safeti-NL 8.21) en de huidige situatie (zowel in Safeti-NL 6.54 als omgezet naar Safeti-NL 8.21), om de resultaten beter te kunnen vergelijken.



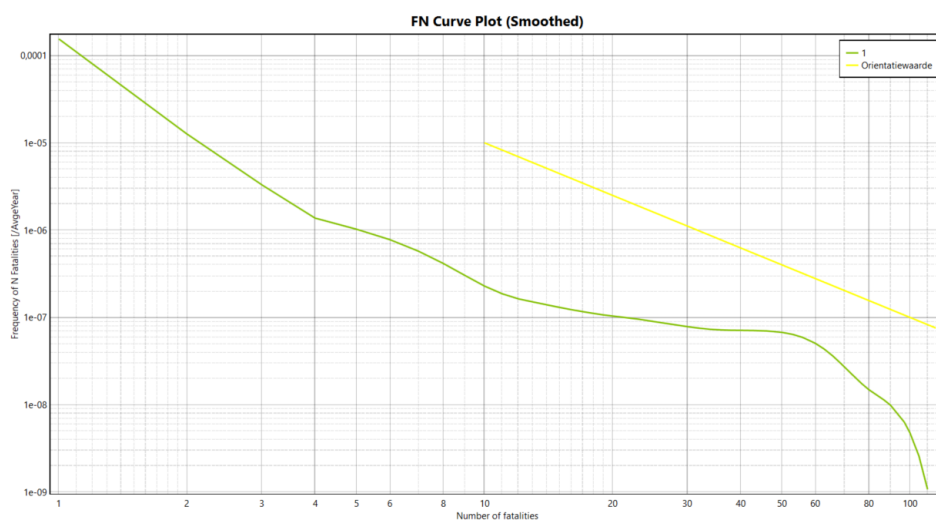
Figuur 1: Plaatsgebonden risico Air Liquide – voorgenomen situatie (Safeti-NL 8.21)



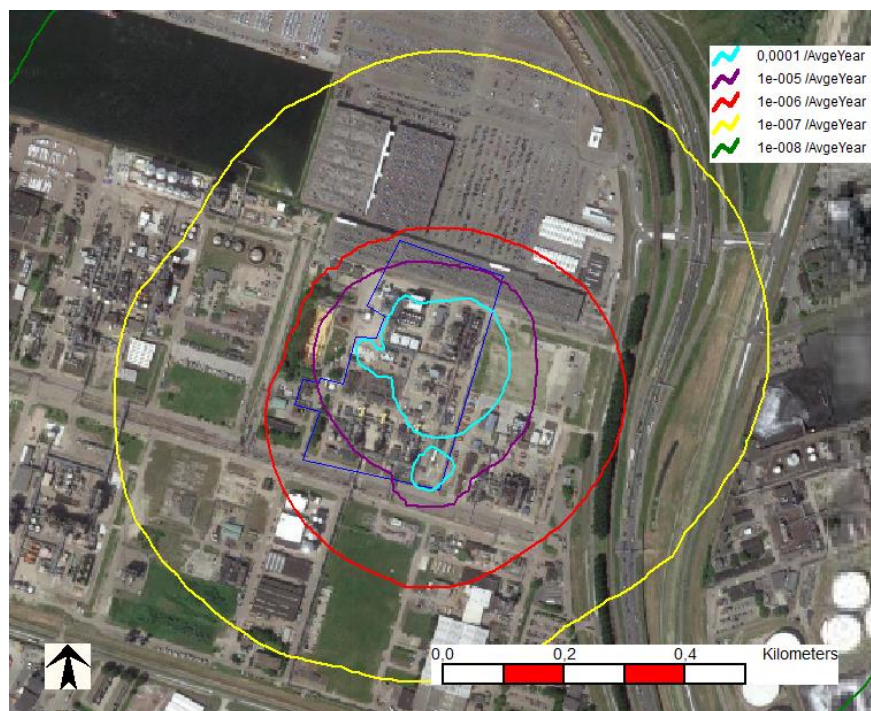
Figuur 2: Groepsrisico Air Liquide – voorgenomen situatie (Safeti-NL 8.21)



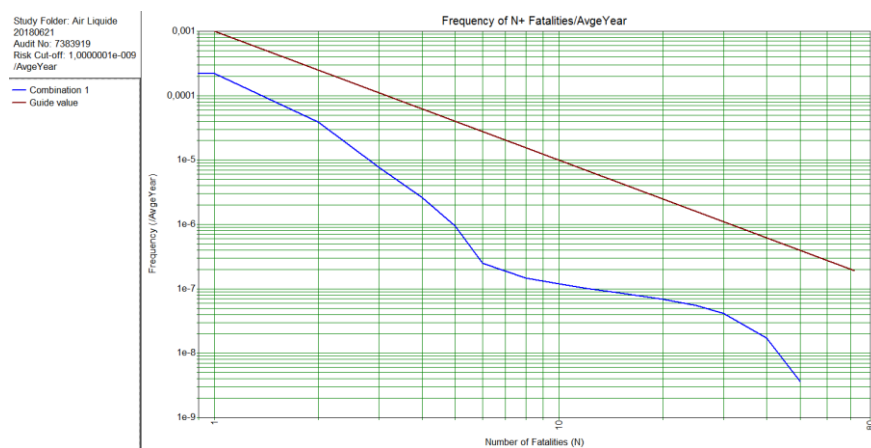
Figuur 3: Plaatsgebonden risico Air Liquide – huidige situatie (Safeti-NL 8.21)



Figuur 4: Groepsrisico Air Liquide – huidige situatie (Safeti-NL 8.21)



Figuur 5: Plaatsgebonden risico Air Liquide – huidige situatie (Safeti-NL 6.54)



Figuur 6: Groepsrisico Air Liquide – huidige situatie (Safeti-NL 6.54)



Conclusie

De PR-contouren nemen toe rondom de nieuwe geselecteerde activiteiten. De PR 10^{-6} per jaar ligt binnen de Veiligheidscontour Botlek-Vondelingenplaat.

Het groepsrisico neemt licht toe, maar blijft ruim onder de oriënterende waarde.

Hiermee wordt voldaan aan de vereisten uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

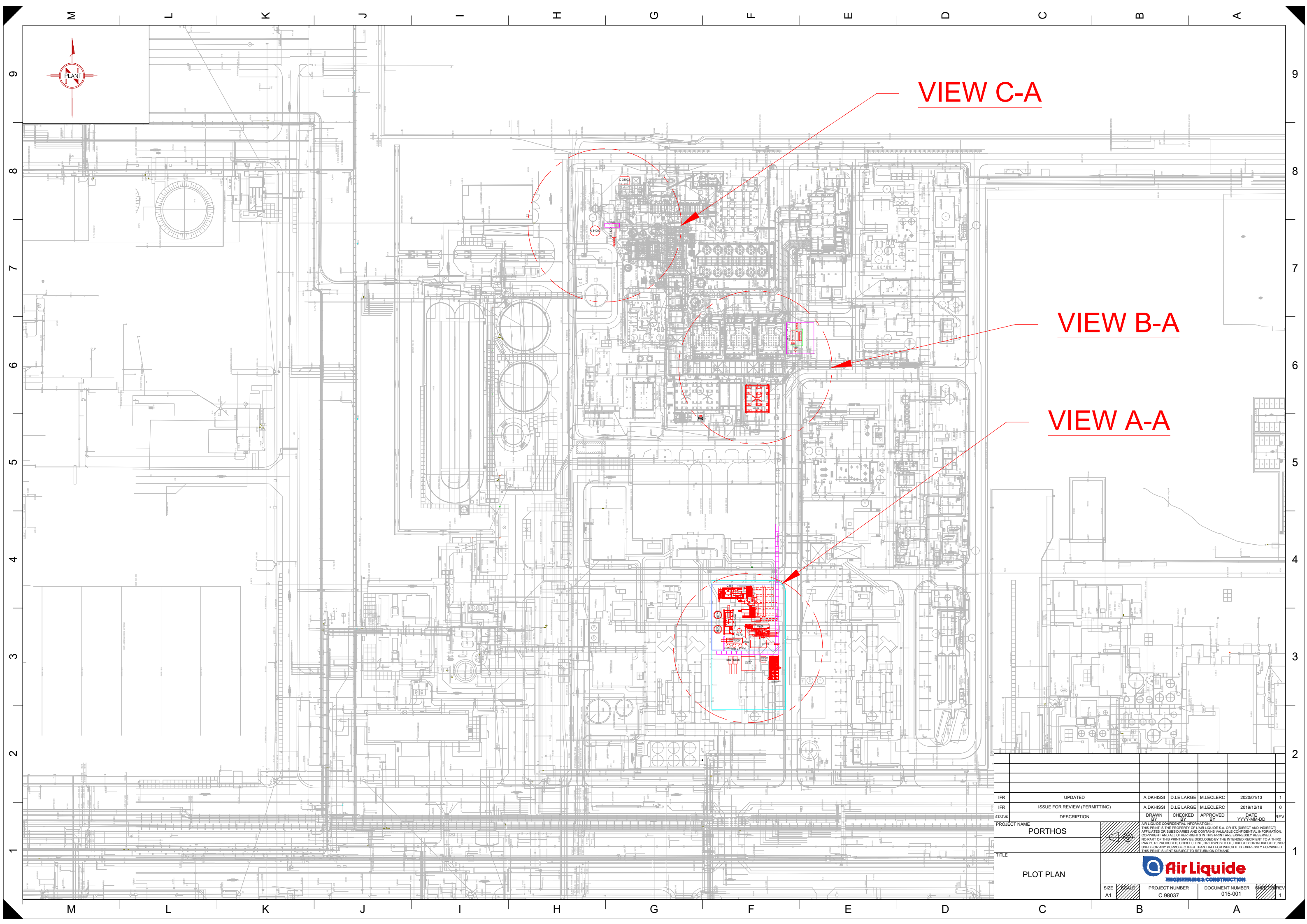
Met vriendelijke groet,

Jeroen Jacobse
Consultant License to Operate

Roel Bottenberg
Consultant License to Operate



Bijlage 1 - Plotplan Porthos project

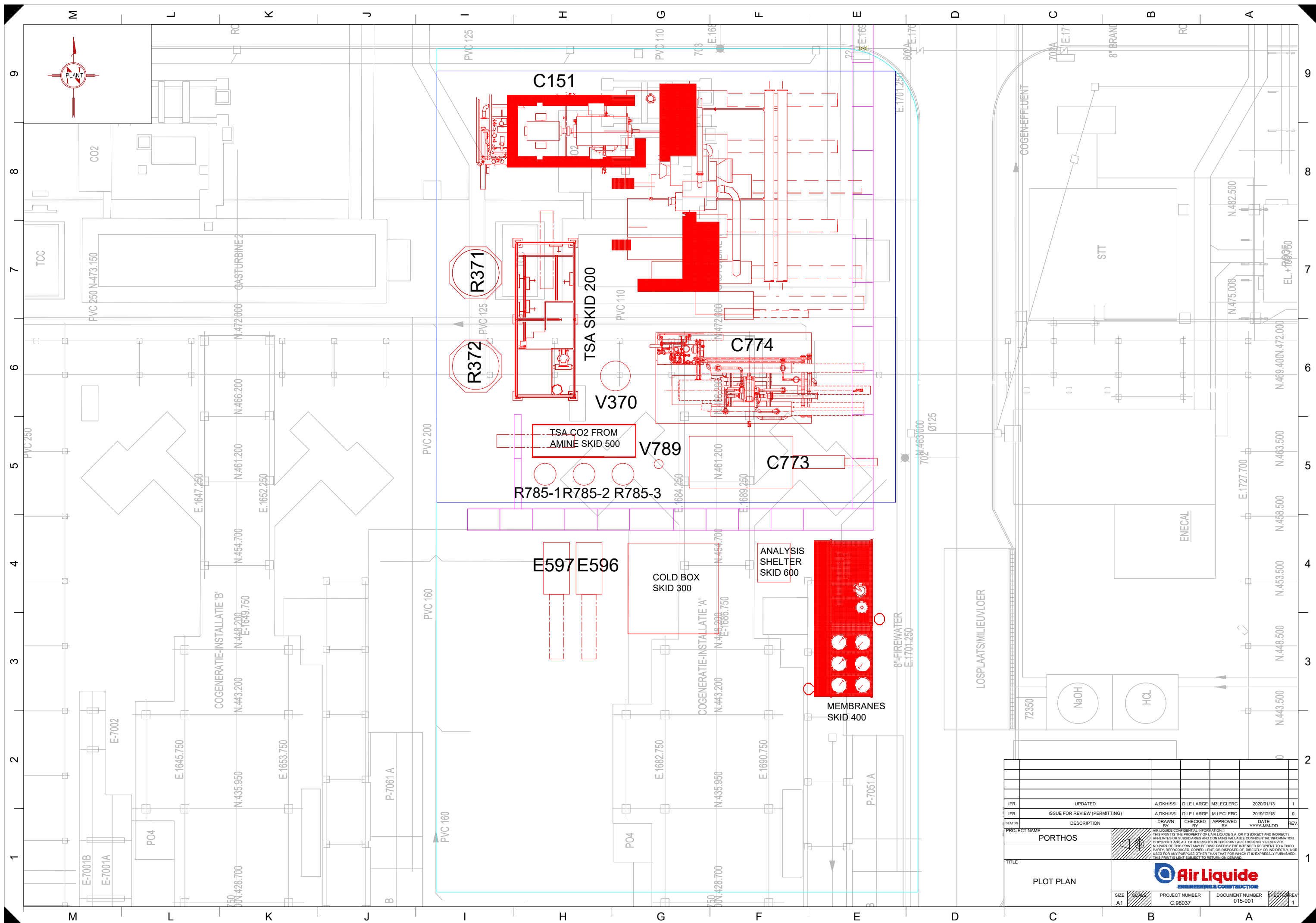


VIEW C-A

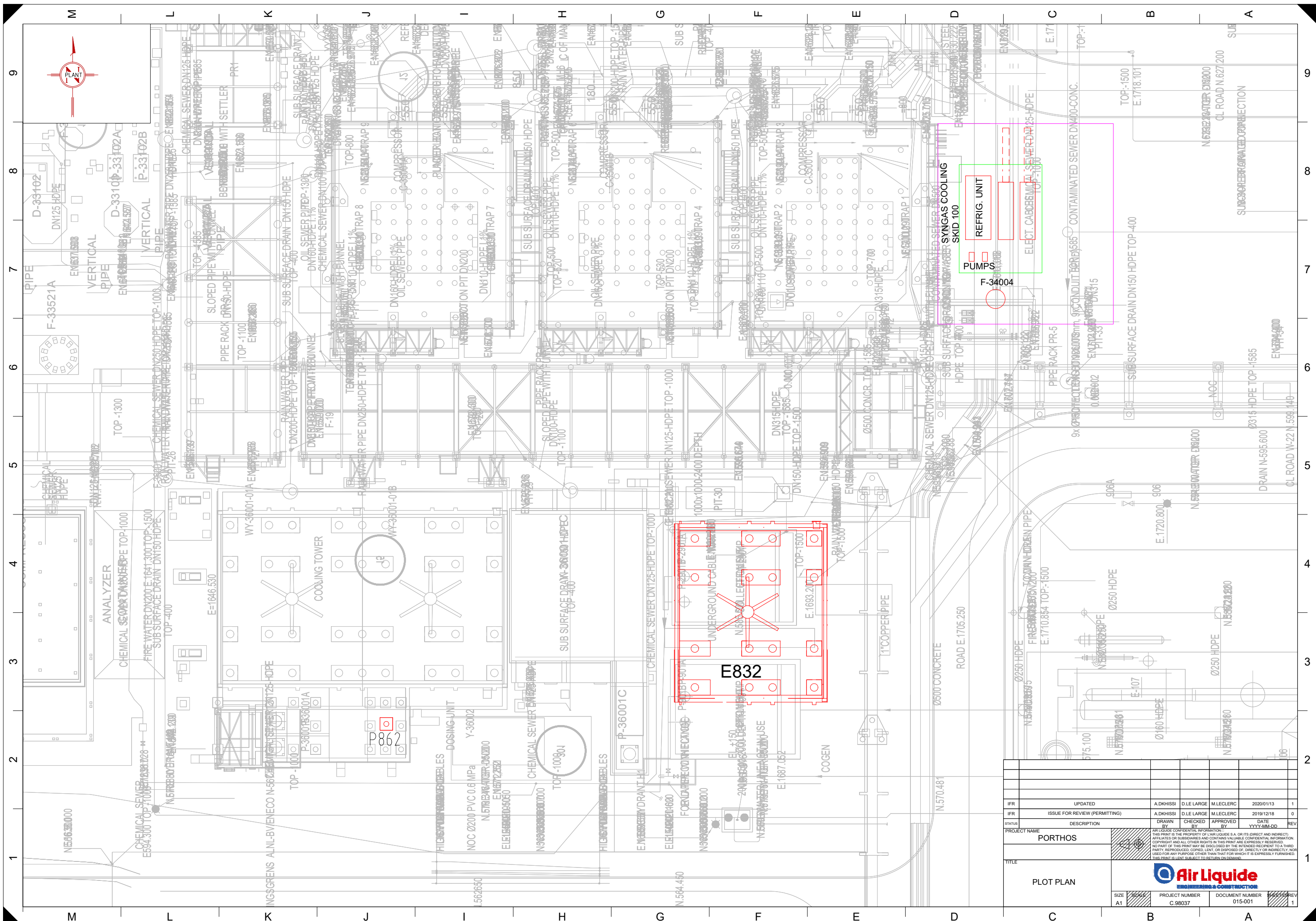
VIEW B-A

VIEW A-A

VIEW A-A



VIEW B-A

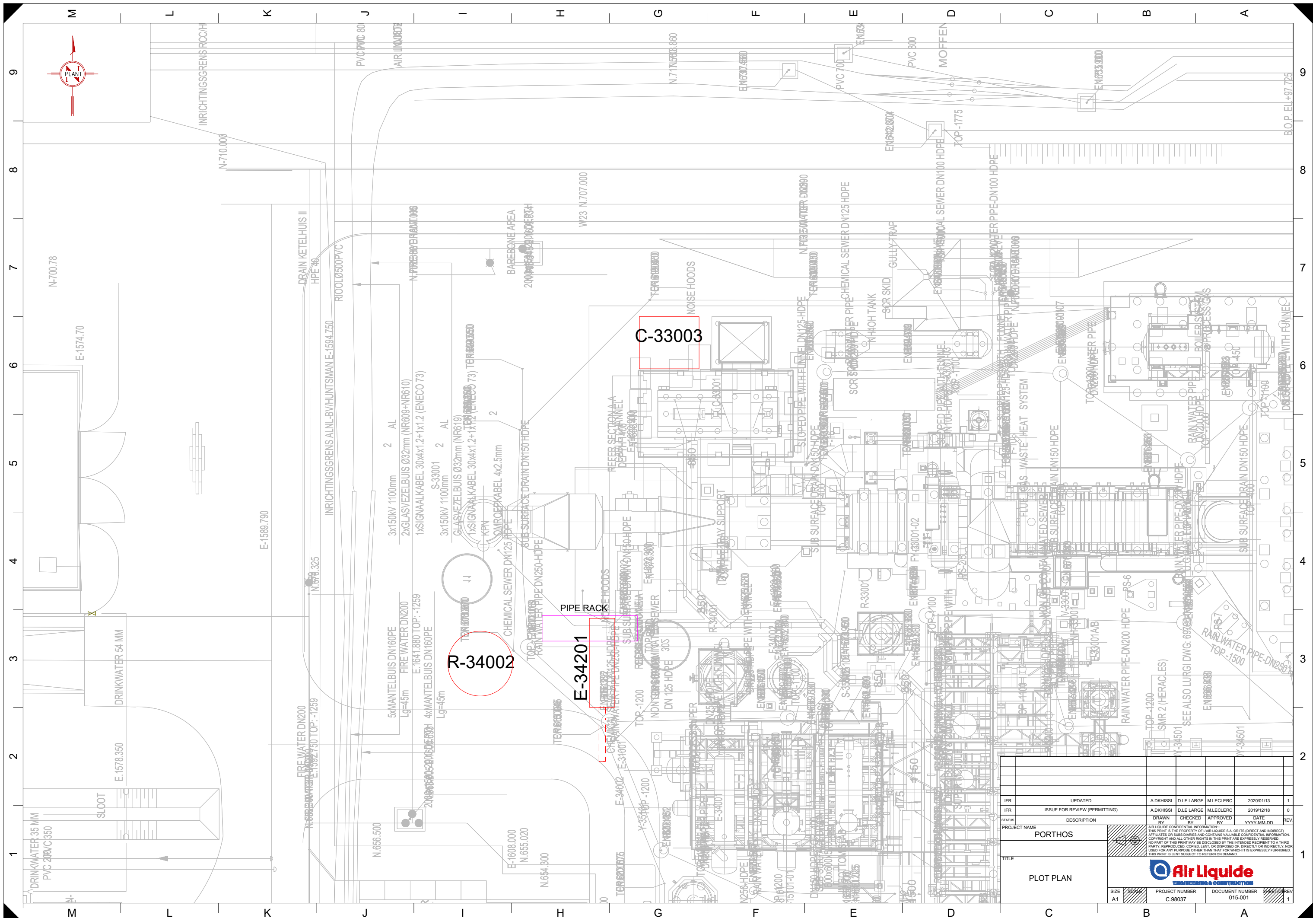


1

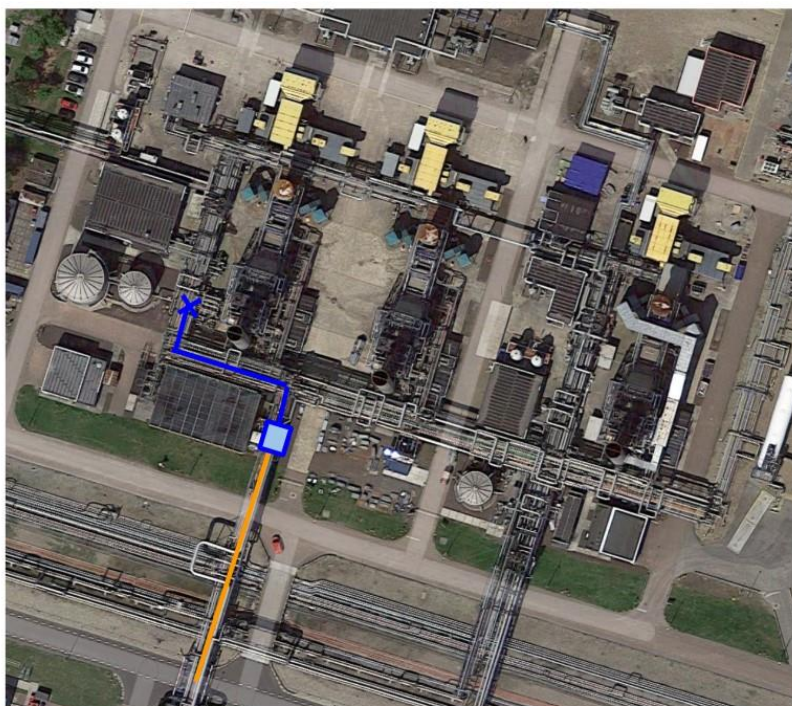
IFR	UPDATED	A.DKHISSI	D.L.E LARGE	M.LECLERC	2020/01/13	1
IFR	ISSUE FOR REVIEW (PERMITTING)	A.DKHISSI	D.L.E LARGE	M.LECLERC	2019/12/18	0
STATUS	DESCRIPTION	DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DATE YYYY-MM-DD	REV
PROJECT NAME	PORTHOS	AIR LIQUIDE CONFIDENTIAL INFORMATION THIS PRINT IS THE PROPERTY OF LAIR LIQUIDE S.A. OR ITS DIRECT AND INDIRECT AFFILIATES OR SUBSIDIARIES AND CONTAINS VALUABLE CONFIDENTIAL INFORMATION. COPYRIGHT AND ALL OTHER RIGHTS IN THIS PRINT ARE EXPRESSLY RESERVED. NO PART OF THIS PRINT MAY BE REPRODUCED BY ANY MEANS WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF AIR LIQUIDE S.A. IF IT IS EXPRESSLY FURNISHED TO A THIRD PARTY. REPRODUCED, COPIED, LENT, OR DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS EXPRESSLY FURNISHED. THIS PRINT IS LENT SUBJECT TO RETURN ON DEMAND.				
TITLE	PLOT PLAN					
SIZE A1	SCALE C.98037	PROJECT NUMBER C.98037	DOCUMENT NUMBER 015-001	SHEET NO. 1		

1

VIEW C-A



Bijlage 2 - Plotplan GPR tie-in skid flexicoker



- Line by canalisation
- Line by site
- Skid by site
- × Tie Point into FLXC line

Bijlage 3 – Insluitsystemen Porthos project

Equipment containing combustible / toxic fluid	Volume (m3)
C151 - Tail Gas Compressor	160
C773 - Wet CO2 Compressor	27
C774 - CO2 Product Compressor	10
Skid 100	E34006 - Syngas Economizer
	E34007 - Syngas Chiller
	X871 - Refrigeration Unit
	F34004 - Syngas Separator
	V370 - Offgas Separator
Skid 200	E374 - Steam Reactivation Heater
	E375 - Regeneration Gas Cooler
	V375 - Regeneration Gas Separator
	R371/R372 - Offgas Dryers
Skid 300	K573 - CH4 removal column
	E575 - Main Heat Exchanger
	V572 - First impure CO2 separator
	V573 - Second impure CO2 separator
	V574 - LP CO2 separator
	E596 - Cryodrain vaporizer
	E597 - Cryodrain heater
Skid 400	E660 - Membranes Economizer
	X661 - Membrane Unit
	X662 - Membrane Unit
	E659 - Membrane steam heater
Skid 500	E788 - Steam reactivation heater
	E789 - Regeneration gas cooler
	V789 - Regeneration Gas separator
	R785 1/2/3 - CO2 Dryers
	R34002 - LT Shift
	E34201 - BFW preheater export steam
	C-33003 - Flue Gas recycle fan

Main inter-connecting pipes containing combustible / toxic fluid (1)	Working Pressure (bar g)	Working temperature (°C)	DN	Volume m3
PSA Offgas (SMR Zone) to C151 (Cryocap Zone)	0.4	25	40"	243
Wet Carbon Dioxide from CO2 Header (Syngas Cooling Zone) to C773 (Cryocap Zone)	0.2	40	14"	20
Syngas from F34003 (SMR Zone) to E34006 (Syngas Cooling Zone)	24.1	35	18"	33
Syngas from E34006 (Cryocap Zone) to Y-34501 (SMR Zone)	23.2	30	18"	33
Hydrogen Rich Gas from E660 (Cryocap Zone) to Y-34501 (SMR Zone)	23.2	30	10"	23
Fuel Gas from V375 (Cryocap zone) to SMR Fuel Header (SMR Zone)	0.4	60	10"	23
Carbon Dioxide Product from C774 (Cryocap Zone) to Export Tie-In (2)	38	35	10"	0.6
Flare Gas from E597 (Cryocap Zone) to Flare (SMR Zone) (3)	0.8	30	24"	117

Equipment containing combustible oil	Oil volume (m3)
C151 - Tail Gas Compressor	20
C773 - Wet CO2 Compressor	10
C774 - CO2 Product Compressor	5
X871 - Refrigeration Unit	< 0.1
C-33003 - Flue Gas recycle fan	< 0.1



BILFINGER

Bijlage 4 - Effectafstanden

Insluitsysteem	Compositie stof	Afstand terreingrens [m]	Max effectafstand [m]
<i>Porthos project</i>			
C151	"C151"	100	30
C773	CO2	90	3
C774	CO2	95	40
E34006	"E34006"	85	64
E34007	"E34006"	85	64
X871	Propaan	85	91
F34004	"E34006"	85	41
V370	"C151"	90	30
E374	"E374"	95	17
E375	"E374"	95	<17
V375	"E374"	95	<17
R371/372	"C151"	95	58
K573	"K573"	80	33
E575	"C151"	80	42
V572	"C151"	80	42
V573	"V573"	80	44
V574	CO2	80	<80
E596	"C151"	80	14
E597	"C151"	80	14
E660	"E660"	75	<52
X661	"E660"	75	52
X662	"E660"	75	<52
E659	"E660"	75	<52
E788	CO2	90	<90
E789	CO2	90	<90
V789	CO2	90	<90
R785	CO2	90	<90
R34002	"R34002"	20	97
E34201	"R34002"	20	45
C33003	"C33003"	25	0
PSA Offgas to C151	"C151"	>90	115
CO2 header to C773	CO2	>85	11
F34003 to E34006	"E34006"	>25	225
E34006 to Y34501	"E34006"	>25	214
E660 to Y34501	"E34006"	>25	129
V375 to SMR fuel header	"E374"	>25	40
C774 to export tie-in	CO2; onderdeel van Bevb leiding (extern)		40
E597 to flare SMR	n.v.t. voor normale operatie		-

<i>Flexicoker tie-in skid</i>			
Skid	Hexaan (liquid fracties)	30	110
Leiding	Waterstof	>30	135