

22000596.M07

Yara Sluiskil B.V. – Project Yara omgevingsvergunning CCS  
Bodemrisicoanalyse (M07)

22000596.M07

Yara Sluiskil B.V. – Project Yara omgevingsvergunning CCS  
Bodemrisicoanalyse (M07)

Datum: 30 december 2022

Opdrachtgever: Yara Sluiskil B.V.  
5.1.2.e 5.1.2.e  
Industrieweg 10  
4541 HJ SLUISKIL

Auteur:

5.1.2.e 5.1.2.e

Goedgekeurd:

5.1.2.e 5.1.2.e

BSc

5.1.2.e

5.1.2.e

5.1.2.e





INHOUD	PAGINA
1. INLEIDING	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Activiteiten	3
1.3 Doel	4
1.4 Leeswijzer	4
2. BODEMRISICOANALYSE	5
2.1 Bodemkwaliteit	5
2.2 BBT	5
2.3 Informatiebronnen	5
2.4 Scope	6
3. INVENTARISATIE	7
3.1 Stap 1 (Activiteiten en stoffen)	7
3.2 Stap 2 (Stoffenschema)	11
4. RESULTATEN	15
4.1 Stap 3 (CVM-selectie)	15
4.2 Stap 4 (CVM Toetsing)	18
5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	19
5.1 Conclusies	19
5.2 Aanbevelingen	19

## BIJLAGEN

- 1 Stappenplan NRB2012
- 2 Overzicht locaties
- 3 Overzicht activiteiten (stap 1)
- 4 Overzicht stoffen (stap 2)
- 5 Bodemrisicochecklist CVM-selectie (stap 3)
- 6 Overzicht voorzieningen
- 7 Overzicht maatregelen
- 8 Toetswaarden bodembedreigendheid waterige oplossing



## 1. INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

Yara Sluiskil B.V. – verder Yara - is een bedrijf dat wereldwijd actief is op het gebied van meststoffen productie waarmee oplossingen voor duurzame landbouw worden geboden. Binnen de inrichtingsgrenzen aan de Industrieweg 10 in Sluiskil staan verschillende moderne installaties voor de productie van ammoniak, kooldioxide, salpeterzuur, ureum - en nitraat kunstmest.

Bij het productieproces van Yara komt kooldioxide vrij (CO<sub>2</sub>). De vrijgekomen CO<sub>2</sub> wordt binnen de huidige bedrijfsvoering afgevangen en ingezet als grondstof voor onder andere de productie van de eindproducten (foodgrade) kooldioxide en ureum. Ook wordt CO<sub>2</sub> als hulpstof ingezet voor het vergunde project WarmCO.

Yara heeft door voornoemde toepassingen haar emissie van CO<sub>2</sub> de afgelopen jaren gereduceerd. Een deel van de CO<sub>2</sub> wordt in de actuele situatie nog afgeblazen naar de lucht. Yara wil haar emissie van CO<sub>2</sub> verder reduceren.

Yara voorziet in deze reductie met een project onder de naam 'Carbon Capture and Storage', verder aan te duiden als 'CCS'. In lijn met de klimaatdoelstellingen en het streven naar een zo duurzaam mogelijk productieproces, wordt met het project gekeken naar de beoogde verdere reductie van de emissies van CO<sub>2</sub>. Ook in het kader van het Europese Emissions Trading System (ETS), zal het project voordelen op gaan leveren vooruitlopend op de EU ETS-benchmarks van 2025.

Het project is gericht op afgevangen CO<sub>2</sub>-stromen, die Yara niet kan toepassen in de huidige bedrijfsvoering. Hiervoor wordt de bestaande installatie uitgebreid. Binnen het project is Yara voornemens om de CO<sub>2</sub> die nu nog geëmitteerd wordt vanuit het proces vloeibaar te maken, zodat het per schip kan worden afgevoerd naar een geologische opslaglocatie.

Door het project verandert de – werking van de – inrichting, waardoor het noodzakelijk is om conform artikel 2.1 lid 1 (e sub 2<sup>o</sup>) van de Wabo een omgevingsvergunning aan te vragen.

Voor de volledigheid wordt benoemd dat ook het bouwdeel van de omgevingsvergunning conform artikel 2.1. lid 1 (a) wordt aangevraagd in het kader van project CCS.

### 1.2 Activiteiten

De afgevangen CO<sub>2</sub> wordt gereed gemaakt voor verlading en transport in een daarvoor te bouwen nieuwe plant. Deze uitbreiding van de installatie van Yara bestaat allereerst uit een nieuwe fabriek voor het drogen en vloeibaar maken van CO<sub>2</sub>.

Daarnaast is voorzien in extra opslagcapaciteit voor vloeibare CO<sub>2</sub>. Verlading van de vloeibare CO<sub>2</sub> is voorzien via een nieuwe dedicated laadarm aan de kade van Yara voor het transport per schip.

Van bovengenoemde activiteiten is op voorhand niet uit te sluiten dat de activiteiten in alle gevallen kunnen worden gezien als intrinsiek niet bodembedreigend, ofwel er is mogelijkkerwijs sprake van bodembedreigende activiteiten.



### 1.3 Doel

Dit document betreft de bodemrisicoanalyse voor de activiteiten van het project CCS uitgevoerd conform de daarvoor bestaande beste beschikbare technieken (§2.2).

Conform artikel 2.9 van het Activiteitenbesluit milieubeheer (Barim) dienen bij -nieuwe - bodembedreigende activiteiten bodembeschermende voorzieningen en maatregelen getroffen te worden waarmee een verwaarloosbaar bodemrisico wordt gerealiseerd.

Op basis van artikel 1.1 lid 1 van het Barim is het verwaarloosbaar bodemrisico een situatie waar, op basis van de uitgangspunten van de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB2012), het ontstaan of de toename van verontreiniging van de bodem, gemeten tussen het nul- en eindsituatieonderzoek, zoveel mogelijk wordt voorkomen en waarbij het herstel van de bodem redelijkerwijs mogelijk is.

### 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit document is een beschrijving opgenomen van de relevante wet- en regelgeving. Daarnaast worden ook de beste beschikbare technieken aangeduid en de gehanteerde informatiebronnen opgesomd.

Hoofdstuk 3 bevat een stapsgewijze toelichting op de wijze waarop de eerste twee stappen van het stappenschema van de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB2012) zijn doorlopen bij deze bodemrisicoanalyse. Het betreft de inventarisatie van de activiteiten en stoffen, mede op basis van een eerste locatiebezoek, en het doorlopen van het stoffenschema.

De resultaten van de bodemrisicoanalyse zijn beschreven in hoofdstuk 4. Het betreft de volgende – en laatste - twee stappen van deze bodemrisicoanalyse.

Allereerst wordt een toelichting gegeven op de geselecteerde voorzieningen en maatregelen (CVM). Aansluitend volgt in beginsel een beschrijving van de toetsing van de geselecteerde CVM's aan de bodemrisicochecklist (BRCL). Bij installaties of activiteiten die nog niet gerealiseerd zijn ten tijde van een aanvraag omgevingsvergunning, kan deze toetsing worden uitgevoerd op basis van aannames of in een later stadium worden uitgevoerd middels een locatiebezoek.

Hoofdstuk 5 van dit rapport bevat conclusies en aanbevelingen en indien noodzakelijk een voorstel tot maatwerk.

Het rapport bevat tevens verscheidene bijlagen zoals opgenomen in de inhoudsopgave.



## 2. BODEMRISICOANALYSE

### 2.1 Bodemkwaliteit

#### Herstelplicht

Op basis van de algemene zorgplicht, zoals opgenomen in zowel de Wet Milieubeheer (artikel 1.1a) als de Wet Bodembescherming (artikel 13), geldt dat bedrijven verplicht zijn maatregelen te nemen bij verontreiniging. Deze zogenaamde herstelverplichting geldt ongeacht of een verwaarloosbaar bodemrisico is behaald. De feitelijke invulling van de herstelplicht is afhankelijk van specifieke omstandigheden. Hierbij zijn onder andere de best beschikbare technieken (§2.2) en het evenredigheidsbeginsel van belang.

#### Nulsituatie

De nulsituatie is het uitgangspunt voor het herstel van de bodem. Deze wordt vastgesteld op basis van bodemonderzoek ter plaatse van de bodembedreigende activiteiten aan de hand van de betrokken stoffen. Ook al wordt een verwaarloosbaar bodemrisico verkregen, er kan nooit volledig worden uitgesloten dat verontreiniging of aantasting van de bodem optreedt. Is het nulsituatie-onderzoek niet of niet juist uitgevoerd dan moet de vergunninghouder op een andere wijze een referentieniveau vaststellen, dat kan worden gebruikt als toetsingsgrondslag voor de herstelplicht.

De aanvraag omgevingsvergunning voor het project bevat een nulsituatieonderzoek (M06).

### 2.2 BBT

De bodemrisicoanalyse is uitgevoerd op basis van de bepalingen opgenomen in de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB2012). Deze richtlijn is aangewezen als Nederlands BBT informatiedocument ten aanzien van het aspect bodem (Mor – Bijlage).

In overleg met de afdeling HESQ van Yara is besloten om enerzijds zoveel mogelijk aan te sluiten bij de bevindingen van de vigerende bodemrisicoanalyse en om anderzijds, op basis van actuele inzichten, de activiteiten behorend bij een CO<sub>2</sub>-plant te beoordelen. Dit is de meest efficiënte aanpak om tot het meest passende resultaat te komen.

Zoende wordt in de scope van het project een bodemrisicoanalyse in 4 stappen uitgevoerd conform de daarvoor bestaande beste beschikbare techniek. Voor de leesbaarheid is het stappenplan (NRB2012: Deel III – Hoofdstuk 2) opgenomen als bijlage bij dit rapport (bijlage 1).

### 2.3 Informatiebronnen

Onderstaand is kort aangegeven welke informatiebronnen zijn geraadpleegd bij het uitvoeren van deze bodemrisicoanalyse.

#### Milieuplattegrond

Voor de situering van de verschillende potentieel bodembedreigende activiteiten is gebruik gemaakt van de milieuplattegrond behorend bij de aanvraag omgevingsvergunning (kenmerk 22000596.T04).





### Equipment Lijst

Voor een beoordeling van de diverse processen, de activiteiten en het daarbij gebruikt equipment is gebruik gemaakt van de equipment lijst van Yara Technology & Projects (kenmerk 16471-&AE-2000-P-LE 1001 (EN)).

### Proces flow diagram

Voor een beoordeling van de stoffen die aanwezig zijn in het diverse equipment binnen de projectscope, is onder andere gebruik gemaakt van de proces flow diagrams van Yara Technology & Projects (kenmerk 16471-C72-00012).

### Procesbeschrijving (M04)

Voor een indeling van de verschillende processen is gebruik gemaakt van de procesbeschrijving behorend bij de aanvraag omgevingsvergunning (kenmerk 22000596.M04).

## 2.4 Scope

Beoordeling van de activiteiten behorend bij het transport van CO<sub>2</sub>-procescondensaat buiten de battery limits, waar het wordt gezuiverd in een bestaande RO-installatie, alsook de levering van CO<sub>2</sub> aan WarmCO vallen buiten de scope van deze bodemrisicoanalyse.



### 3. INVENTARISATIE

In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe het stappenplan met behulp van de gehanteerde uitgangspunten stapsgewijs is doorlopen. Vanwege de grootte van het project en het aantal activiteiten, is ervoor gekozen om bij de bodemrisicoanalyse onderscheid te maken in deelprocessen (tabel 1). Deze deelprocessen komen – waar mogelijk - overeen met de beschrijving van de logische procesgang in de procesbeschrijving (M04).

Tabel 1: Indeling deelprocessen project CCS

#	Deelproces	Nummering*1	Opmerking
1	Compressie CO <sub>2</sub>	001 tot 099	Inclusief voorbehandeling en koelwatercircuit
2	Drogen en liquefaction CO <sub>2</sub>	101 tot 199	Inclusief voor- en nakoelen en strippen
3	Utilities	201 tot 299	Onderstation en instrument room
4	Opslag CO <sub>2</sub>	301 tot 399	Inclusief emissiepunt
5	Verlading CO <sub>2</sub>	401 tot 499	-
6	NH <sub>3</sub> circuit	501 tot 599	Inclusief luchtkoeling

\*1: Niet alle nummers zijn nodig voor de plaatsing van de activiteiten op een plattegrond.

#### 3.1 Stap 1 (Activiteiten en stoffen)

Voor de inventarisatie van de binnen het project aanwezige activiteiten is in eerste instantie gebruik gemaakt van de (proces)beschrijvingen en de daarbij behorende processchema's, zoals deze zijn opgenomen in de aanvraag omgevingsvergunning (M04).

Inventarisatie op basis van voorliggend onderzoek resulteert in circa vijftien verschillende activiteiten. Het merendeel van de activiteiten binnen het project bestaat uit activiteiten transporteren (leidingtransport), koelen, afscheiden en (ver)pompen.

Het totaaloverzicht van de geïnventariseerde activiteiten binnen het project is opgenomen in de bijlagen bij dit rapport (bijlage 3).

Voor de verdere verwerking van de verkregen informatie is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de hoofdcategorieën van activiteiten, zoals deze ook voorkomen in de bodemrisicochecklist (BRCL), onderdeel van de NRB2012. Deze activiteiten zijn onderstaand beschreven.

#### Activiteiten met bulkvloeistoffen – Opslag (BRCL 1)

Voor het inventariseren van de opslagvoorzieningen, bestemd voor bulkvloeistoffen, is met name gebruik gemaakt van de procesbeschrijving behorend bij aanvraag omgevingsvergunning in combinatie met de equipmentlijsten en de proces flow diagrams.

Ook opslagactiviteiten met niet gevaarlijke bulkvloeistoffen, zoals afvalwater, kunnen worden toegevoegd aan het overzicht met geïnventariseerde activiteiten. Voor project CCS zijn enkel de beoogde horizontale opslagcilinders voor vloeibare kooldioxide geïnventariseerd als relevant binnen dit kader.

Buffer-, meng- en/of procesvaten binnen de plant, zoals ammoniakvaten, de moleculaire zeven en de stripper kolom, worden niet los beschouwd maar worden getoetst als onderdeel van het gesloten of (half)open proces conform hoofdstuk 4 van de BRCL. Enkel die bulkopslagvoorzieningen die (deels) gevuld worden met bodembedreigende vloeistoffen en als losse opslag zijn gedefinieerd, worden uiteindelijk getoetst aan de voorgeschreven combinaties van voorzieningen en maatregelen opgenomen in hoofdstuk 1 van de BRCL.



SPA WNP hanteert bij het maken van onderscheid tussen een opslagtank en een procestank de definitie voor een opslaginstallatie, zoals deze is opgenomen in de PGS 31. De PGS-richtlijn is opgenomen in de lijst met beste beschikbare technieken in de Ministeriele regeling omgevingsrecht (Mor). Belangrijk aspect in de definitie van opslag is of er sprake is van grond- en hulpstoffen en/of gereed product.

Er is sprake van een opslaginstallatie indien:

- a. de opslag betrekking heeft op grond- of hulpstoffen van derden met als doel deze te bewerken in een procesinstallatie of deze stoffen af te voeren naar derden of;
- b. de opslag betrekking heeft op gereed product afkomstig uit een procesinstallaties met als doel het product vanuit de opslagtank in bulk te leveren aan derden.

In het geval van project CCS betreft de opslag van vloeibare kooldioxide in de horizontale opslagcilinders een voorbeeld van het tweede type opslaginstallatie.

Indien het opslag van grond- of hulpstoffen, product of eventueel te lozen afvalwater betreft in een installatie zonder dak, kan dit worden beschouwd als opslag in een put of bassin. Binnen het project CCS zijn geen putten of bassins voorzien.

#### Activiteiten met bulkvloeistoffen – Laden, lossen en intern transport (BRCL 2)

Binnen Yara worden bulkvloeistoffen op verschillende punten geladen en/of gelost. Binnen de scope van project CCS worden geen 'grond- en hulpstoffen' in vloeibare vorm verladen. Wel wordt het 'product' vloeibare CO<sub>2</sub> verladen aan de kade met behulp van een dedicated laadarm. De locatie van de verlading is op de plattegrond aangegeven (bijlage 2).

Voor verlading van vaste stoffen (bijvoorbeeld van hulpstoffen in emballage) wordt verwezen naar het volgende kopje.

Voor het intern transport van diverse vloeistoffen wordt voornamelijk gebruik gemaakt van bovengrondse leidingsystemen. Het bovengronds transport van vloeistoffen middels leidingwerk is een aparte categorie in de BRCL. Hierbij is in de bodemrisicoanalyse niet ieder afzonderlijk leidingtraject beoordeeld, maar wordt het leidingwerk per afdeling als geheel getoetst (als bovengronds leidingwerk).

Een uitzondering hierop vormt de aanwezige bedrijfsriolering. Deze vervoert eveneens een bulkvloeistof (afvalwater) en is ondergronds gelegen. Voor de riolering wordt verwezen naar het kopje overige activiteiten (BRCL-hoofdstuk 5).

Binnen de inrichting van Yara zijn veel pompen aanwezig bestemd voor intern transport. Een pomp functioneert normaliter binnen een gesloten proces. Dit is een proces waarbij tijdens reguliere bedrijfsvoering geen vloeistof vrijkomt. Zie tevens het kopje procesactiviteiten (BRCL-hoofdstuk 4). Bij de bodemrisicoanalyse dient een pomp apart te worden beschouwd conform hoofdstuk 2 van de BRCL wanneer deze geen deel uitmaakt van een gesloten proces.

Omdat er binnen de scope van het project CCS in de 'nulsituatie' nog geen sprake is van een gesloten proces, een proces dat in een eerder stadium is geïnventariseerd, zijn vanuit een worst-case beschouwing alle pompen geïnventariseerd.

Het betreft diverse pompen voor het verpompen van vloeibare CO<sub>2</sub>, ammoniak, koelwater, smeerolie en afvalwater (CO<sub>2</sub> condensaat).





### Activiteiten vaste stoffen (bulk én verpakt) en vloeistoffen (verpakt) – Op- en overslag (BRCL 3)

Voor het inventariseren van de op- en overslag van stortgoed (vaste stoffen) en stoffen in verpakking (zowel vaste stoffen als vloeistoffen) is gebruik gemaakt van de procesbeschrijving bij de aanvraag omgevingsvergunning.

Vaste bulkstoffen worden bij Yara veelal opgeslagen in silo's. Op- en overslag alsook transport van vast stortgoed is niet relevant binnen het kader van project CCS. Toetsing aan §3.1 en §3.2 van de BRCL blijft achterwege.

Binnen Yara worden op verschillende locaties stoffen in emballage opgeslagen. Het betreft deels vaste stoffen maar voornamelijk vloeistoffen. Ook in de directe nabijheid van de bestaande CO<sub>2</sub>-plants bevinden zich enkele bestaande vergunde opslagen voor stoffen in emballage.

Op basis van de procesbeschrijving (M04) wordt geen rekening gehouden met een wijziging van de opslaghoeveelheden en stoffen in de bestaande vergunde opslaglocaties. Toetsing aan §3.3 van de BRCL blijft achterwege.

Op verschillende locaties binnen de inrichting zijn IBC-units te vinden. Een vast aangesloten IBC als 'activiteit' wordt niet beoordeeld als opslag. Dergelijke IBC-units zijn direct aan het proces gekoppeld. Deze activiteit wordt getoetst in hoofdstuk 4 van de BRCL.

Locaties waar de inhoud van emballage direct wordt gebruikt (voornamelijk jerrycans e.d.) en waar deze niet aan een (gesloten) proces is gekoppeld, zijn bijvoorbeeld een laboratorium en de werkplaatsen. Deze locaties worden apart behandeld in hoofdstuk 5 van de BRCL, zie hiervoor het kopje overige activiteiten.

Binnen het project vinden verder geen activiteiten plaats die vallen onder overgieten, aftanken of afvullen. In de bodemrisicoanalyse worden dan ook geen activiteiten getoetst aan §3.4 van de BRCL (overgieten, aftanken of afvullen).

Binnen de projectscope zijn geen locaties geïnventariseerd waar product wordt bemonsterd of afgetapt buiten het gesloten proces. Voor aftappen binnen het gesloten proces wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van de BRCL. Toetsing aan §3.5 van de BRCL (aftappen) blijft achterwege voor project CCS.

Binnen de inrichting worden geen stoffen in open emballage getransporteerd. Toetsing aan §3.6 van de BRCL (transport open emballage) blijft achterwege.

### Procesactiviteiten / Procesbewerkingen (BRCL 4)

Vrijwel ieder industrieel proces bestaat uit een aaneenschakeling van pompen, leidingwerk, buffer- en/of mengvaten, afscheiders, compressoren en warmtewisselaars, zo ook bij Yara.

Activiteiten worden beoordeeld als een gesloten proces, BRCL-categorie 4.1, wanneer voor processen of bewerkingen de installatie niet hoeft te worden geopend tijdens reguliere bedrijfsvoering. Ook moet zijn uitgesloten dat proces- en of hulpstoffen buiten de procesomhulling kunnen komen. Dit is veelal van toepassing op continue processen.





De behandeling van de ruwe kooldioxide in de nieuw te realiseren CO<sub>2</sub>-plant is te beschouwen als continu proces en dus te toetsen onder §4.1 van de BRCL. Om het gesloten proces in een volgende stap van de bodemrisicoanalyse te kunnen toetsen, is het van belang om een fysieke begrenzing te kunnen vaststellen waarbinnen activiteiten met potentieel bodembedreigende stoffen plaatsvinden. Hiervoor is in het kader van deze bodemrisicoanalyse gebruik gemaakt van de indicatieve plattegronden (bijlage 2).

De in pandige activiteiten in het compressorgebouw worden beschouwd als twee gesloten processen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het gesloten systeem van de CO<sub>2</sub>-compressor en het gesloten circuit van de NH<sub>3</sub>-compressor.

Ook ter plaatse van de luchtkoelers ten zuiden van het procesgebouw is sprake van een gesloten proces. SPA WNP ingenieurs maakt ter plaatse van de luchtkoelers geen nader onderscheid ten aanzien van opgewarmd koelwater afkomstig van de CO<sub>2</sub>-compressor of de NH<sub>3</sub>-compressor of ammoniak gas uit de NH<sub>3</sub>-compressor. De luchtkoeling wordt beschouwd als één gesloten proces (008 én 513).

Op de locatie van de procesinstallatie, voorzien in de buitenlucht tussen het compressorgebouw en het nieuwe onderstation en de instrumentenkamer, kan in theorie onderscheid worden gemaakt in een drietal 'gesloten' processen.

Het eerste gesloten proces betreft de aanvoer van ruwe CO<sub>2</sub> naar de CO<sub>2</sub>-compressor. Het afscheiden van CO<sub>2</sub>-condensaat in de compressor knock-out drum (002) is bijvoorbeeld onderdeel van dit gesloten proces.

Het tweede gesloten proces op deze locatie bevat het overgrote deel van het equipment betrokken bij het proces. Naast de verschillende koelers, waaronder de grote liquefier (108), betreft het de moleculaire zeven (105), de stripper kolom (110), de heater (115) en afscheidingsvaten (103). Eén deel van het equipment in dit gesloten proces is aanwezig in een toren. Op deze locatie in de buitenlucht bevinden zich ook, naast eerdergenoemde ammoniak koelers, de buffer- (503 en 510) en afscheidingsvaten (502) van het gesloten ammoniak koelcircuit.

Het project CCS voorziet in een tweetal typen ondersteunende gebouwen waarin, bijvoorbeeld, olie- en of smeermiddelen aanwezig kunnen zijn. Op basis van het uitgangspunt dat bodembedreigende stoffen in de onderstations (201) en de instrument room (202) in reguliere bedrijfsvoering niet buiten het proces/de apparatuur komen, is gekozen om uit te gaan van een gesloten proces voor deze activiteiten. Voor de trafo's behorend bij de onderstations geldt hetzelfde met die verstande dat hier extra aandacht zal zijn voor hemelwater / pompen en controlevoorzieningen (203).

De eerder aangegeven activiteit waarbij een IBC wordt aangesloten aan het productieproces, via een vaste verbinding met slang, valt onder de beoordeling van een halfopen proces conform §4.2 van de BRCL. Ook het aftappen of nemen van een monster kan betekenen dat een gesloten proces tijdelijk niet gesloten is. Een dergelijk secundair proces kan worden beschouwd als halfopen proces. Binnen het project CCS zijn geen half-open processen voorzien.

Activiteiten waarbij een activiteit plaatsvindt op de verharding/op de vloer, én waarbij het de bedoeling is - of niet te voorkomen - dat de stof of de vloer terechtkomt, worden beschouwd als open proces. Deze activiteiten worden beoordeeld op basis van BRCL-categorie 4.3. Binnen het project CCS zijn geen open processen voorzien.

#### Overige activiteiten (BRCL 5)

Van de overige activiteiten, zoals benoemd in de bodemrisicochecklist, zijn voor de inrichting van Yara verschillende activiteiten van belang. Yara beschikt over een bedrijfsriolering van



waaruit afvalwater wordt afgevoerd naar zowel het afvalwaterbassin voor indirecte lozing op de industriële afvalwaterleiding (AWL) als het Kanaal van Gent naar Terneuzen (KGT) voor een directe lozing. Er zijn enkele nieuwe intakkingen voorzien op de bestaande bedrijfsriolering, maar nieuwe aansluitingen op de bedrijfsriolering vallen vooralsnog niet binnen de scope van project CCS. Toetsing van activiteiten op basis van §5.1 van de BRCL blijft achterwege.

In het kader van project CCS is geen calamiteitenopvang geïnventariseerd. Toetsing aan §5.2 van de BRCL blijft achterwege.

Yara beschikt over een aantal werkplaatsen waar vooral olie, smeermiddelen en andere chemicaliën worden gebruikt bij reparatie, aanpassingen en overig onderhoud. Yara voorziet niet in een nieuwe werkplaats binnen de scope van het project.

Bij een bodemrisicoanalyse wordt zuivering van afvalwater in een eigen afvalwaterzuiveringsinstallatie getoetst aan paragraaf 5.4 van de BRCL. Yara beschikt niet over een eigen afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI). Dit verandert niet als gevolg van het project CCS. Toetsing aan §5.4 van de BRCL blijft achterwege.

Op meerdere locaties binnen de inrichting bevinden zich laboratoria. Vanwege de aard van handelingen in een laboratorium, waar detail, orde en netheid van belang zijn, wordt in beginsel vooral op hoofdlijn beoordeeld of de juiste voorzieningen en (opruim)instructies aanwezig zijn. Activiteiten in een laboratorium worden beoordeeld op basis van paragraaf 5.5 van de BRCL. Het project voorziet niet in nieuwe laboratoria ruimten of aanpassingen in bestaande laboratoria. Toetsing aan §5.5 van de BRCL kan dan ook achterwege blijven.

### Stoffen inventarisatie

Bij ieder van de geïnventariseerde activiteiten in het kader van het project is in bijlage 3 de aanwezige stof beschreven. In de meeste gevallen betreft het activiteiten waarbij slechts één stof betrokken is. Dit zijn veelal de opslag-, leidingtransport- en verpompsactiviteiten. Voor enkele specifieke (proces)activiteiten betreft het situaties waarbij meerdere stoffen betrokken zijn. Laatstgenoemde betreft met name de koel- en afscheidingsactiviteiten binnen het gesloten proces. Voorbeelden zijn bijvoorbeeld de verschillende warmtewisselaars en knock-out drums.

In deze bodemrisicoanalyse is geen onderscheid aangebracht tussen de diverse hulpstoffen die gebruikt worden bij de ondersteunende activiteiten in een (onderhouds)werkplaats. Voor de beoordeling van het bodemrisico is dit ook niet nodig bij meer dan één potentieel bodembedreigende stof.

Voor het doorlopen van het stappenplan van de NRB is het wel noodzakelijk een overzicht te hebben van alle op basis van het bureauonderzoek geïnventariseerde stoffen. Dit overzicht is opgenomen in de bijlagen bij dit rapport (bijlage 4). Het vormt de basis voor het vaststellen van de bodembedreigendheid van een stof.

## 3.2 Stap 2 (Stoffenschema)

De tweede stap uit het stappenplan van de NRB2012 betreft het toepassen van het stoffenschema (NRB2012: deel III – bijlage 1). Dit toepassen van het stoffenschema betreft een vijftal afzonderlijk uit te voeren beoordelingen.





### Stoffenschema 1

In de eerste stap wordt beoordeeld of bij voorbaat vaststaat dat stoffen bij bedrijfsmatig gebruik niet kunnen leiden tot bodemverontreiniging. Dit zijn de (intrinsiek) niet bodembedreigende stoffen.

Gassen, stoffen die boven 0 °C gasvormig zijn, zijn in de NRB specifiek benoemd als intrinsiek niet bodembedreigend. Gasvormige hulpstoffen zijn dan ook niet opgenomen in de verdere toetsing aan de BRCL. Daarnaast is ook voor enkele waterstromen, zoals koelwater, geoordeeld dat deze bij toetsing (als grondwater) bij normale bedrijfsvoering voldoen aan de streefwaarden conform de circulaire bodemsanering (bijlage 8).

Een groot deel van de activiteiten binnen de scope van project CCS betreft activiteiten met kooldioxide of ammoniak. Voor zowel kooldioxide als ammoniak geldt dat bij het vrijkomen van de stof, in vloeibare vorm, de stof verdampt. Het kookpunt van beide stoffen ligt ruim beneden 0 °C. Het kookpunt van ammoniak ligt evenwel hoger (-33 °C) dan dat van kooldioxide (-78 °C). Ook komt ammonia(k) voor op de lijst met veel voorkomende bodembedreigende stoffen (zie stoffenschema 5). Vanuit worst-case overwegingen wordt voor vloeibare ammoniak – in tegenstelling tot vloeibare CO<sub>2</sub>, dan ook het stoffenschema verder doorlopen. Van het demi water in het gesloten koelwatercircuit wordt verondersteld dat dit water, bij toetsing aan de streefwaarden conform circulaire bodemsanering (bijlage 8), zal voldoen aan de eigenschappen van een intrinsiek niet bodembedreigende stof.

De bodembedreigendheid van de stoffen vloeibare ammoniak, het procescondensaat, aluminiumoxide/silicaat (adsorbent) en de smeerolie, wordt in bijlage 4 verder beoordeeld.

### Stoffenschema 2

Bij de beoordeling of stoffen intrinsiek de bodem kunnen indringen, wordt in eerste instantie gekeken naar de fase of verschijningsvorm van de stof. De meeste vaste stoffen – uitgezonderd stoffen bestaand uit zeer fijne deeltjes - zullen de bodem niet indringen. Ook bestaat de mogelijkheid dat een vloeibare stof bij contact met de bodem stolt, denk hierbij aan verwarmde opslag. Verwarmde opslag vindt niet plaats in het kader van het project CCS.

In het kader van deze bodemrisicoanalyse wordt de vaste stof aluminiumoxide/silicaat beoordeeld als niet bodembedreigend omdat het intrinsiek niet de bodem kan indringen bij reguliere bedrijfsvoering.

De bodembedreigendheid van de stoffen, vloeibare ammoniak, het procescondensaat en de smeerolie, wordt in bijlage 4 verder beoordeeld.

### Stoffenschema 3

De derde stap, het beoordelen van eventuele uitloging, wordt overgeslagen voor vloeistoffen. Enkel voor de vaste/viskeuze stoffen uit stoffenschema 2 dient te worden beoordeeld of onder andere sprake kan zijn van uitloging bij contact met (hemel)water. Voor project CCS geldt dat dit enkel de stof aluminiumoxide/silicaat betreft.

Vaste/viskeuze stoffen waaruit in zijn geheel geen stoffen vrijkomen, of waarvan de uitloging voldoet aan de waarden van het Besluit bodemkwaliteit (Bbk), behoeven ook niet verder te worden getoetst. Binnen de scope van project CCS is deze situatie niet van toepassing. Aluminiumoxide/silicaat is geen stof waaruit in zijn geheel geen stoffen vrijkomen of waarvan bekend is dat deze voldoet aan het Bbk.



Voor project CCS geldt dat uitloging kan worden uitgesloten, omdat in de reguliere bedrijfsvoering er geen contact met hemelwater mogelijk is. Het adsorbent bevindt zich in een gesloten proces binnen de moleculaire zeven.

Ook voor vast afval, waarvan de samenstelling sterkt varieert en niet aantoonbaar voldoet aan het Bbk, wordt vanuit een worst-case benadering vaak gesteld dat activiteiten met vast afval het stoffenschema verder moeten doorlopen. Contact met (hemel)water en kans op uitloging is immers niet in alle situaties uitgesloten. Binnen de scope van project CCS zijn in reguliere bedrijfsvoering geen activiteiten met vast afval voorzien. De enige afvalstroom is het CO<sub>2</sub>-procescondensaat.

De bodembedreigendheid van de stoffen vloeibare ammoniak, het procescondensaat en de smeerolie, wordt in bijlage 4 verder beoordeeld.

#### Stoffenschema 4

Stoffen die zijn gekarakteriseerd als Dense Non Aqueous Phase Liquids (DNAPL's, zoals tri- en per) of stoffen met gevarenpictogrammen GHS06, GHS08 of GHS09, zijn uitgesloten van maatwerk in gevallen waarin geen verwaarloosbaar bodemrisico kan worden verkregen.

DNAPL's worden niet toegepast binnen het project CCS. Wel is op basis van de inventarisatie te constateren dat activiteiten met vloeibare ammoniak (GHS06 en GHS09) en smeerolie (GHS08) op basis van deze stap zijn uitgesloten van maatwerk.

#### Stoffenschema 5

In de NRB2012 is een lijst opgenomen met veel voorkomende bodembedreigende stoffen. Van de resterende geïnventariseerde stoffen komen er enkele specifiek voor op deze stoffenlijst.

Het betreft in het kader van project CCS onder andere basen (vloeibare ammoniak) alsook oliën en vetten (smeerolie).

Ook voor de overige (vloeistof)stoffen kan, ondanks dat zij niet op de lijst met veel voorkomende bodembedreigende stoffen voorkomen, niet worden uitgesloten dat deze bodembedreigend zijn. Dergelijke stoffen, zoals afvalwater, worden vanwege de onbekende en/of variërende samenstelling standaard als potentieel bodembedreigend beschouwd. Er kan niet worden aangetoond dat de oplossingen voldoen aan de streefwaarden voor grondwater.

In het stoffenoverzicht in de bijlagen bij dit rapport, is aangeduid welke stoffen worden beschouwd als bodembedreigend voorzien van een korte toelichting bij het doorlopen van het stoffenschema (bijlage 4).

Op basis van het doorlopen van het stoffenschema, zijn een aantal locaties met activiteiten geïnventariseerd waarbij geen bodembedreigende stoffen zijn betrokken (tabel 2). De activiteiten op deze locatie worden in stap 3 en 4 van de NRB2012 niet verder getoetst aan de BRCL.

Tabel 2: Activiteiten / locaties zonder bodembedreigende stoffen

#	Afdeling	Locatienummers*1	Activiteiten zonder bodembedreigende stoffen
1	Compressie	007-008 en 012 en 014	Luchtkoeling en koelwatercircuit
2	Opslag	301-305	Opslag, leidingtransport en verpompen CO <sub>2</sub>
3	Verlading	401-403	Verlading en leidingtransport CO <sub>2</sub>

\*1: Voor aanduiding van de locatie zie de indicatieve plattegrond (bijlage 2)



De NRB2012 stelt verder dat activiteiten met bodembedreigende stoffen die op verdiepingsvloeren plaatsvinden, boven een begane grondvloer, in eerste instantie niet als bodembedreigend worden beschouwd. Binnen project CCS vinden geen activiteiten plaats op verdiepingsvloeren. Hierbij wordt gemakshalve de equipment toren niet beschouwd als een bouwwerk met verdiepingsvloeren. Alle activiteiten die direct boven, op of in de bodem plaatsvinden en waarbij bodembedreigende stoffen betrokken zijn, worden verder getoetst aan de voorgescreven CVM in de BRCL.





## 4. RESULTATEN

### 4.1 Stap 3 (CVM-selectie)

Voor iedere activiteit geldt dat een combinatie van voorzieningen en maatregelen (CVM) is geselecteerd uit de BRCL. De geselecteerde CVM zijn opgenomen in bijlage 5 van dit document. Onderstaand is per deelproces een korte onderbouwing gegeven van de gemaakte keuzes in volgorde van het voorkomen van de activiteiten in de bodemrisicochecklist (BRCL). Deze volgorde is als volgt:

1. Bulkvloeistoffen: opslag
2. Bulkvloeistoffen: overslag en intern transport
3. Stortgoed en emballage: op- en overslag
4. Procesactiviteiten
5. Overige activiteiten (bedrijfsriolering, werkplaatsen, afvalwaterzuivering)

Er kunnen locaties zijn aangeduid op de plattegronden (bijlage 2) waar meer dan één activiteit plaatsvindt. Een voorbeeld daarvan kan zijn een locatie waar zowel opslag van vloeistoffen plaatsvindt in een tank vrij van ondergrond als waar periodiek uit dezelfde opslagvoorziening afgetapt wordt. Voor beide activiteiten zal in een dergelijk geval een CVM geselecteerd worden; in dit voorbeeld opslag bulkvloeistof (BRCL 1.3) en aftappen (BRCL 3.5).

Voor verticale opslagtanks met bodemplaat is het algemeen uitgangspunt gehanteerd dat binnen de inrichting van Yara geen tanks zijn aangelegd, conform de richtlijn Bodembescherming atmosferische bovengrondse opslagtanks (Bobo). Omdat beoordeling conform de Bobo systematiek ontbreekt en er ook geen sprake is van lekdetectie onder de tanks volgens de Bobo systematiek, vervallen de CVM combinaties I en II voor opslag in bovengrondse verticale tanks met bodemplaat.

#### Compressie CO<sub>2</sub>

Binnen het deelproces CO<sub>2</sub>-compressie zijn geen opslagactiviteiten met bodembedreigende bulkvloeistoffen (BRCL categorie 1) voorzien binnen de scope van het project.

Overslag van bulkvloeistoffen vindt evenmin plaats (BRCL categorie 2.1). Wel vindt intern transport van procescondensaat (004) en smeerolie (009) plaats middels bovengronds leidingwerk (BRCL categorie 2.2). Voor deze activiteit is slechts één CVM voorhanden.

Beide stoffen worden verpompt met goed functionerende centrifugaal pompen (003 en 010) die niet lekken (BRCL categorie 2.3). Op basis van de uitgangspunten, dat Yara én haar nieuwe pompen opneemt in het onderhoudsprogramma én dat het plaatsen van individuele lekbakken niet de voorkeur geniet, wordt gekozen voor de CVM op basis van een kerende voorziening (CVM I).

Opslag en verlading van stortgoed en emballage vindt niet plaats binnen het deelproces CO<sub>2</sub>-compressie (BRCL categorie 3).

De compressor knock-out drum (002), de CO<sub>2</sub>-compressor zelf (005) en de bijbehorende olie (011) en condensaat afscheider(s) (013) worden gezamenlijk beschouwd als een gesloten proces (BRCL categorie 4).



Vanwege de ligging van dit procesequipment, veelal in pandig met uitzondering van het afscheidingsvat V-601 (002), wordt gekozen voor CVM I.

Overige activiteiten met bodembedreigende stoffen, zoals activiteiten in werkplaatsen en het hebben van een calamiteitenopvang (BRCL categorie 5), vinden niet plaats binnen het deelproces CO<sub>2</sub>-compressie.

### Drogen en Liquefaction

Binnen het deelproces drogen en liquefaction zijn geen opslagactiviteiten met bodembedreigende bulkvloeistoffen voorzien binnen de scope van het project (BRCL categorie 1).

Overslag van bulkvloeistoffen vindt evenmin plaats (BRCL categorie 2.1). Wel vindt intern transport van procescondensaat (104) plaats middels bovengronds leidingwerk (BRCL categorie 2.2). Voor deze activiteit is slechts één CVM voorhanden. Verpompen van bulkvloeistoffen vindt niet plaats binnen dit deelproces (BRCL categorie 2.3).

Opslag en verlading van stortgoed en emballage vindt niet plaats binnen het deelproces drogen en liquefaction (BRCL categorie 3).

De CO<sub>2</sub>-gas pre-cooler (102), de condensaat afscheider (103), de grote liquefier (108), overhead condensor (113) en de CO<sub>2</sub>-subcooler (111) worden gezamenlijk beschouwd als één gesloten proces (BRCL categorie 4). Vanwege de uitpandige ligging van dit procesequipment wordt gekozen voor CVM II.

Overige activiteiten met bodembedreigende stoffen, zoals activiteiten in werkplaatsen en het hebben van een calamiteitenopvang (BRCL categorie 5), vinden niet plaats binnen het deelproces drogen en liquefaction.

### Utilities

Binnen het deelproces utilities zijn geen opslagactiviteiten met bodembedreigende bulkvloeistoffen (BRCL categorie 1) voorzien binnen de scope van het project.

Overslag, intern transport en/of het verpompen van bulkvloeistoffen vindt evenmin plaats binnen dit deelproces (BRCL categorie 2).

Binnen de als utilities gedefinieerde activiteiten, onderstations (201) en instrument room (202), vindt ook geen opslag en verlading van stortgoed en emballage plaats (BRCL categorie 3).

Bij het inventariseren van de activiteiten binnen dit deelproces is niet zonder meer vast komen te staan, dat er geen bodembedreigende stoffen aanwezig zijn binnen de onderstations (201) en/of de instrument room (202). Vanuit een worst-case benadering worden activiteiten binnen deze gebouwen gelijk gesteld aan activiteiten binnen een gesloten proces (BRCL categorie 4). Op grond van het uitgangspunt dat alle activiteiten op locaties 201 en 202 in pandig plaatsvinden, is gekozen voor CVM I. Voor de uitpandige is gekozen voor CVM II.

Overige activiteiten met bodembedreigende stoffen, zoals activiteiten in werkplaatsen en het hebben van een calamiteitenopvang (BRCL categorie 5), vinden niet plaats binnen het deelproces drogen en liquefaction.



### Opslag CO<sub>2</sub>

Binnen het deelproces CO<sub>2</sub>-opslag vindt uiteraard opslag van bulkvloeistoffen plaats (BRCL categorie 1) in de daarvoor bestemde horizontale opslagcilinders (302). Op basis van stap 2 van de bodemrisicoanalyse is evenwel geconcludeerd dat er geen opslag van bodembedreigende bulkvloeistoffen plaatsvindt. Selectie van CVM's is dan ook niet noodzakelijk.

Overslag van bulkvloeistoffen vindt niet plaats binnen dit deelproces (BRCL categorie 2.1). Wel vindt intern transport plaats (301) van zowel de vloeibare – als de gasvormige CO<sub>2</sub> (304). Ook hierbij geldt dat noch voor het leidingtransport (BRCL categorie 2.2) noch voor het verpompen (BRCL categorie 2.3) selectie van een CVM noodzakelijk is. Het betreft in alle gevallen activiteiten met intrinsiek niet bodembedreigende stoffen.

Binnen het deelproces CO<sub>2</sub>-opslag vindt geen opslag en verlading van stortgoed en emballage plaats (BRCL categorie 3).

Naast de opslag, het leidingtransport en het verpompen van CO<sub>2</sub> binnen dit deelproces vindt ook – periodiek – het afblazen van CO<sub>2</sub> plaats. In beginsel zou dit kunnen worden beschouwd als een – open – procesactiviteit (BRCL categorie 4.3). De installatie, buiten de geluiddemper, bevat geen andere stoffen dan gasvormige CO<sub>2</sub>. Daarom worden binnen het hoofdstuk procesactiviteiten (BRCL categorie 4), geen CVM's geselecteerd voor dit deelproces.

Overige activiteiten met bodembedreigende stoffen, zoals activiteiten in werkplaatsen en het hebben van een calamiteitenopvang (BRCL categorie 5), vinden niet plaats binnen het deelproces CO<sub>2</sub>-opslag.

### Verlading CO<sub>2</sub>

Binnen het deelproces CO<sub>2</sub>-verlading zijn geen opslagactiviteiten met bodembedreigende bulkvloeistoffen voorzien binnen de scope van het project (BRCL categorie 1).

Het deelproces CO<sub>2</sub>-verlading is gericht op het overslaan van bulkvloeistoffen, in dit geval vloeibare CO<sub>2</sub>, vanuit de opslagcilinders in een schip (BRCL categorie 2.1). Overslag vindt plaats via een dedicated laadarm (402) ter hoogte van kade alpha. Leidingtransport van (401) en naar (403) de opslagtanks vindt plaats via bovengronds leidingwerk (BRCL categorie 2.2). Ter hoogte van kade alpha is niet voorzien in een CO<sub>2</sub>-pomp (BRCL categorie 2.3). Gelijksortig als bij de opslag van CO<sub>2</sub> geldt ook hier dat noch voor het leidingtransport noch voor de overslag selectie van een CVM noodzakelijk is. Het betreft in alle gevallen activiteiten met niet bodembedreigende stoffen.

Opslag en verlading van stortgoed en emballage vindt niet plaats binnen het deelproces CO<sub>2</sub>-verlading (BRCL categorie 3).

Naast bovengenoemde activiteiten zijn geen expliciete procesactiviteiten (BRCL categorie 4) geïnventariseerd binnen het deelproces CO<sub>2</sub>-verlading. Daarom worden vanuit het hoofdstuk procesactiviteiten, geen CVM's geselecteerd voor dit deelproces.

Overige activiteiten met bodembedreigende stoffen, zoals activiteiten in werkplaatsen en het hebben van een calamiteitenopvang (BRCL categorie 5), vinden evenmin plaats binnen het deelproces CO<sub>2</sub>-verlading.





### NH<sub>3</sub>-circuit

Binnen het deelproces ammoniak circuit zijn geen opslagactiviteiten met bodembedreigende bulkvloeistoffen voorzien binnen de scope van het project (BRCL categorie 1).

Overslag van bulkvloeistoffen vindt evenmin plaats (BRCL categorie 2.1). Wel vindt intern transport van vloeibare ammoniak (515) en smeerolie (508) plaats middels bovengronds leidingwerk (BRCL categorie 2.2). Voor deze activiteit is slechts één CVM voorhanden.

Beide stoffen worden verpompt met goed functionerende centrifugaal pompen (507 en 511) die niet lekken (BRCL categorie 2.3). Op basis van de uitgangspunten dat Yara én haar nieuwe pompen opneemt in het onderhoudsprogramma én dat het plaatsen van individuele lekbakken niet de voorkeur geniet, wordt gekozen voor de CVM op basis van een kerende voorziening (CVM I).

Opslag en verlading van stortgoed en emballage vindt niet plaats binnen het deelproces ammoniak circuit (BRCL categorie 3).

Het ammoniak scheidingsvat (502), het buffervat (503), de export ammonia HEX (512) en de ammoniak economiser (510) worden gezamenlijk beschouwd als een gesloten proces (BRCL categorie 4). Op basis van de aanname dat dit procesequipment uitpandig zal worden gesitueerd, en de aanwezigheid van een eigen onderhouds- en inspectieafdeling, is gekozen voor CVM II.

De NH<sub>3</sub>-compressor zelf (506) en de bijbehorende olieafscheider(s) (509) worden gezamenlijk beschouwd als een gesloten proces (BRCL categorie 4). Vanwege de ligging van dit procesequipment, veelal inpandig, wordt gekozen voor CVM I.

Overige activiteiten met bodembedreigende stoffen, zoals activiteiten in werkplaatsen en het hebben van een calamiteitenopvang (BRCL categorie 5), vinden niet plaats binnen het deelproces ammoniak circuit.

### Subconclusie stap 3

De CVM selectie voor de verschillende deelprocessen resulteert in verschillende voorzieningen en maatregelen die beoordeeld moeten worden. Het totaaloverzicht van de geselecteerde CVM's per locatie per deelproces is opgenomen in de bijlagen bij dit rapport (bijlage 5).

## 4.2 Stap 4 (CVM Toetsing)

Toetsing van de aanwezige of beoogde voorzieningen en maatregelen aan de geselecteerde CVM's is (nog) niet mogelijk. Het project is nog niet gerealiseerd.

In de bijlagen is een totaaloverzicht opgenomen van de meest relevante voorzieningen (bijlage 6) en maatregelen (bijlage 7), die kunnen worden gebruikt door Yara bij het maken van keuzes ten aanzien van plaatsing equipment, selectie van containments en/of fysieke begrenzing en de praktische invulling van de maatregelen.



## 5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

### 5.1 Conclusies

Op basis de uitgevoerde bodemrisicoanalyse en de selectie van een passende combinatie van voorzieningen en maatregelen (CVM) uit de bodemrisicochecklist (BRCL) wordt geconcludeerd, dat redelijkerwijs wordt verwacht dat Yara gedurende reguliere bedrijfsvoering te allen tijde een verwaarloosbaar bodemrisico realiseert voor al haar activiteiten binnen de scope van project CCS.

### 5.2 Aanbevelingen

Vanzelfsprekend is het nog niet mogelijk gebleken om een toetsing uit te voeren van de aanwezige voorzieningen en maatregelen voor project CCS. Het is aan te bevelen om verdere invulling van de bodembeschermende voorzieningen uit te voeren op basis van de uitgangspunten in dit document om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico.

SPA WNP ingenieurs



## BIJLAGEN



BIJLAGE 1 – Stappenplan NRB2012

## Stappenplan Bodemrisicoinventarisatie (NRB 2012)

### STAP 1

Inventarisatie van activiteiten in de inrichting en welke stoffen hierbij aanwezig zijn.

### STAP 2

Vaststellen bodembedreigendheid van aanwezige stoffen met behulp van Stoffenschema

### STAP 3

Selecteren van passende voorzieningen en maatregelen uit de BRCL.

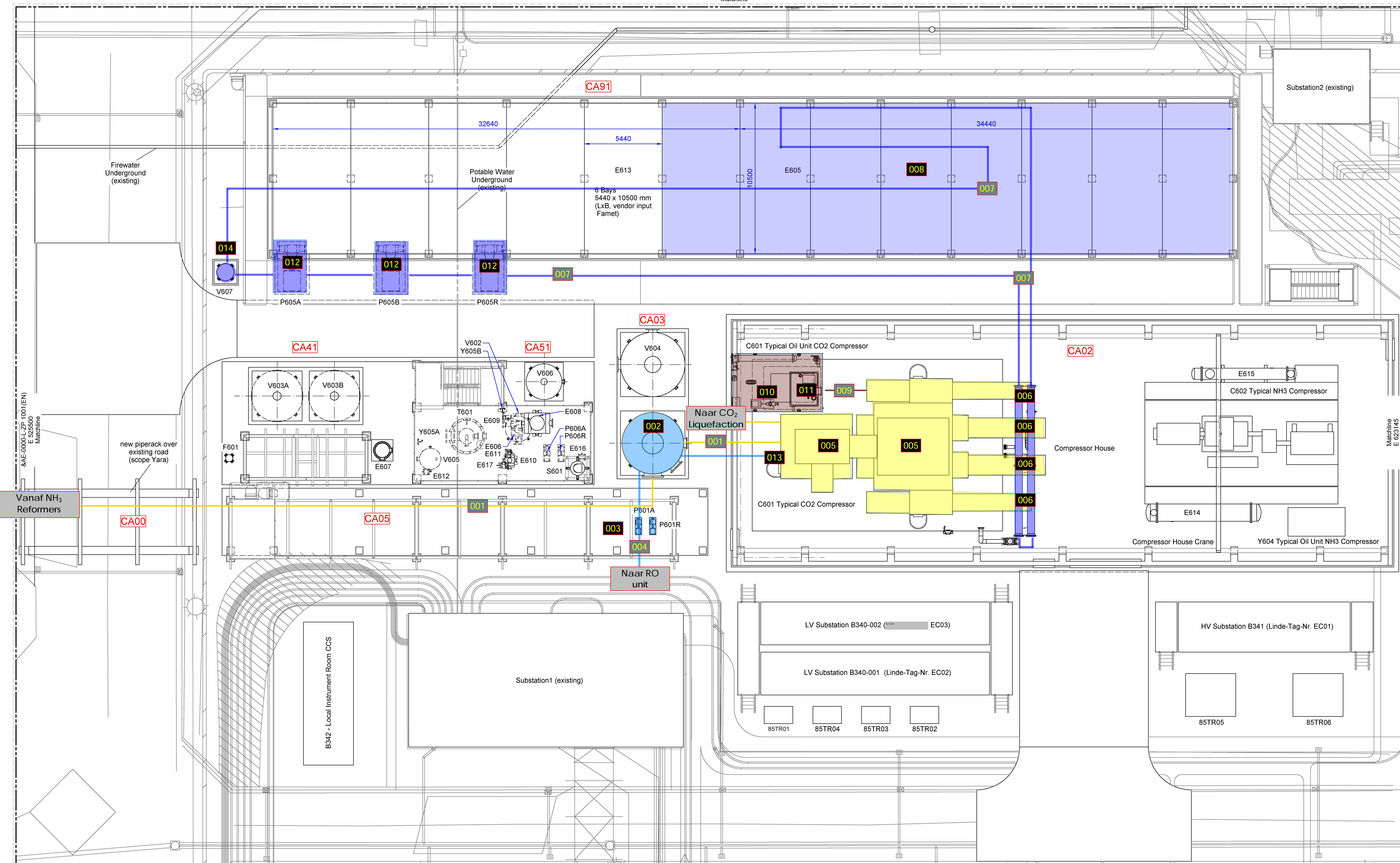
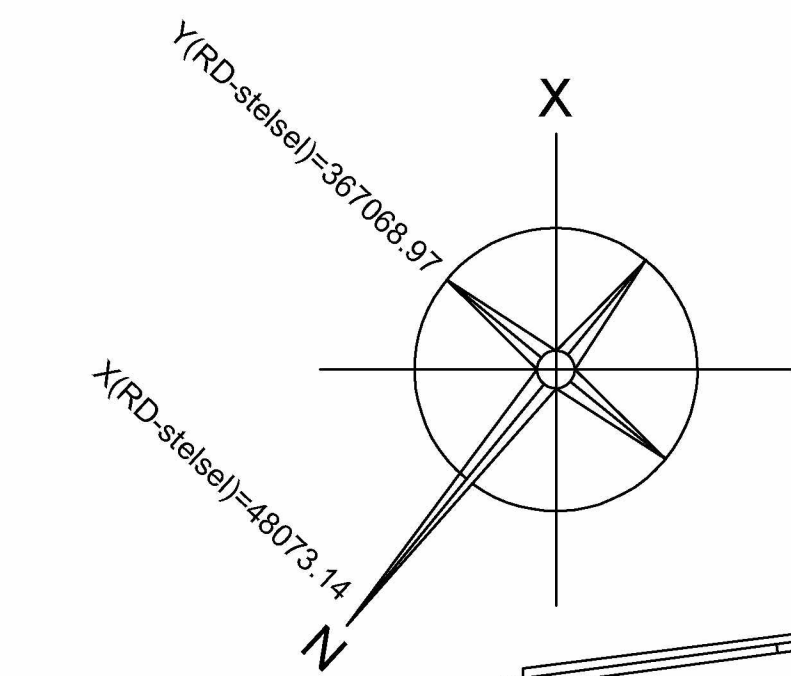
### STAP 4

Inventarisatie van voorzieningen en maatregelen en beoordeling of deze voldoen.



BIJLAGE 2 – Overzicht locaties





**Aandachtspunt:**  
De informatie opgenomen in de diverse tekeningen van deze bijlagen moet als indicatief worden beschouwd. De procesinstallaties / het equipment heeft vanzelfsprekend veelal een vaste locatie, maar het leidingtransport is puur ter illustratie ingetekend ten behoeve van het doorlopen van de stappen van de bodemrisicoanalyse. De daadwerkelijke locatie van het bovengronds leidingwerk zal niet overeenkomen met de schetsen

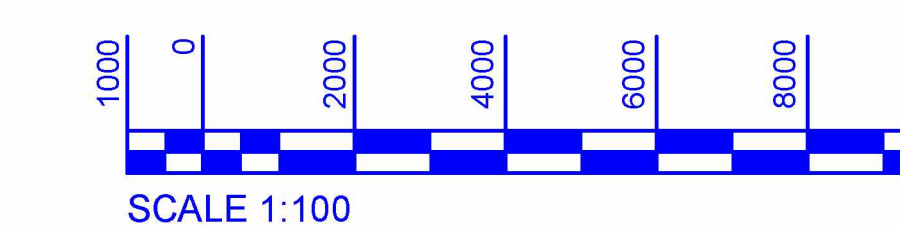
Construction Areas	
CA00	Area not in LEEDD scope
CA02	CO2 Compression / Refrigeration (Machine House)
CA03	Field Installation
CA05	Pipe Rack
CA41	Drying Unit
CA51	Rectification Unit
CA61	Tank Farm Unit
CA63	Ship Loading Unit
CA91	Cooling Water Unit

Equipments Process Area	
C601	CO2 Compressor Unit
C602	Refrigerant Compressor Unit
E605	Cooling Water Cooler (Air Cooler)
E606	CO2 Gas Pre-Cooler
E607	Regeneration Gas Heater
E608	CO2 Liquefier
E609	CO2 Reboiler
E610	CO2 Condenser
E611	CO2 Subcooler
E612	Vent Gas Heater
E613	Refrigerant Condenser (Air Cooler)
E614	Interstage Cooler
E615	After Cooler
E617	Export CO2 Gas Heater
F601	Particle Filter
P601 A/R	Condensate Pump
P605 A/B/R	Cooling Water Pump
P606 A/R	Refrigerant Pump
S801	Vent Gas Silencer
T601	CO2 Column
V601	Compressor Knock Out Drum
V602	Water Separator
V603 A/B	Dryer
V604	Suction Drum
V605	Refrigerant Receiver
V606	Refrigerant Economizer
V607	Cooling Water Expansion Vessel
Y603	CO2 Ship Loading Station
Y604	Oil Unit
Y605	Air Purger

**Notes:**  
- Reference Drawing &AE-0000-L-ZP 1012(EN), &AE-0000-L-ZP 1013(EN), &AE-0000-L-ZP 1014(EN) Equipment Arrangement CO2 Liquefaction Side Views  
- Air cooler size E613 according vendor offer (Famet)  
- Size of compressor house currently defined by vendor compressor typicals (Siemens), to be finally defined after vendor selection

LEGENDA	
<span style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">000</span>	Locatie activiteit procesinstallatie (bijlage 3)
<span style="background-color: orange; padding: 2px;">000</span>	Locatie activiteit leidingtransport (bijlage 3)
<span style="background-color: yellow; padding: 2px;"> </span>	CO <sub>2</sub> gas
<span style="background-color: red; padding: 2px;"> </span>	CO <sub>2</sub> vloeibaar
<span style="background-color: brown; padding: 2px;"> </span>	Smeermiddelen (olie)
<span style="background-color: magenta; padding: 2px;"> </span>	NH <sub>3</sub> gas
<span style="background-color: purple; padding: 2px;"> </span>	NH <sub>3</sub> vloeibaar
<span style="background-color: blue; padding: 2px;"> </span>	Koelwater
<span style="background-color: cyan; padding: 2px;"> </span>	Procescondensaat
<span style="background-color: green; padding: 2px;"> </span>	Non condensables

Matchline  
N 920000  
&AE-0000-L-ZP 1001(EN)



NO.	DATE	STATUS	DIVISION	ORIGINATOR	REVIEWED	APPROVED	DESCRIPTION
1.0	06.06.2022	ISSUE					Final Draft

CLIENT PROJECT NO: 3710A03B  
CLIENT PROJECT CODE: 16671  
CLIENT PROJECT CODE: CACTUS

**Linde**

TITLE: Equipment Arrangement Drawing  
CO2 Liquefaction  
Overview

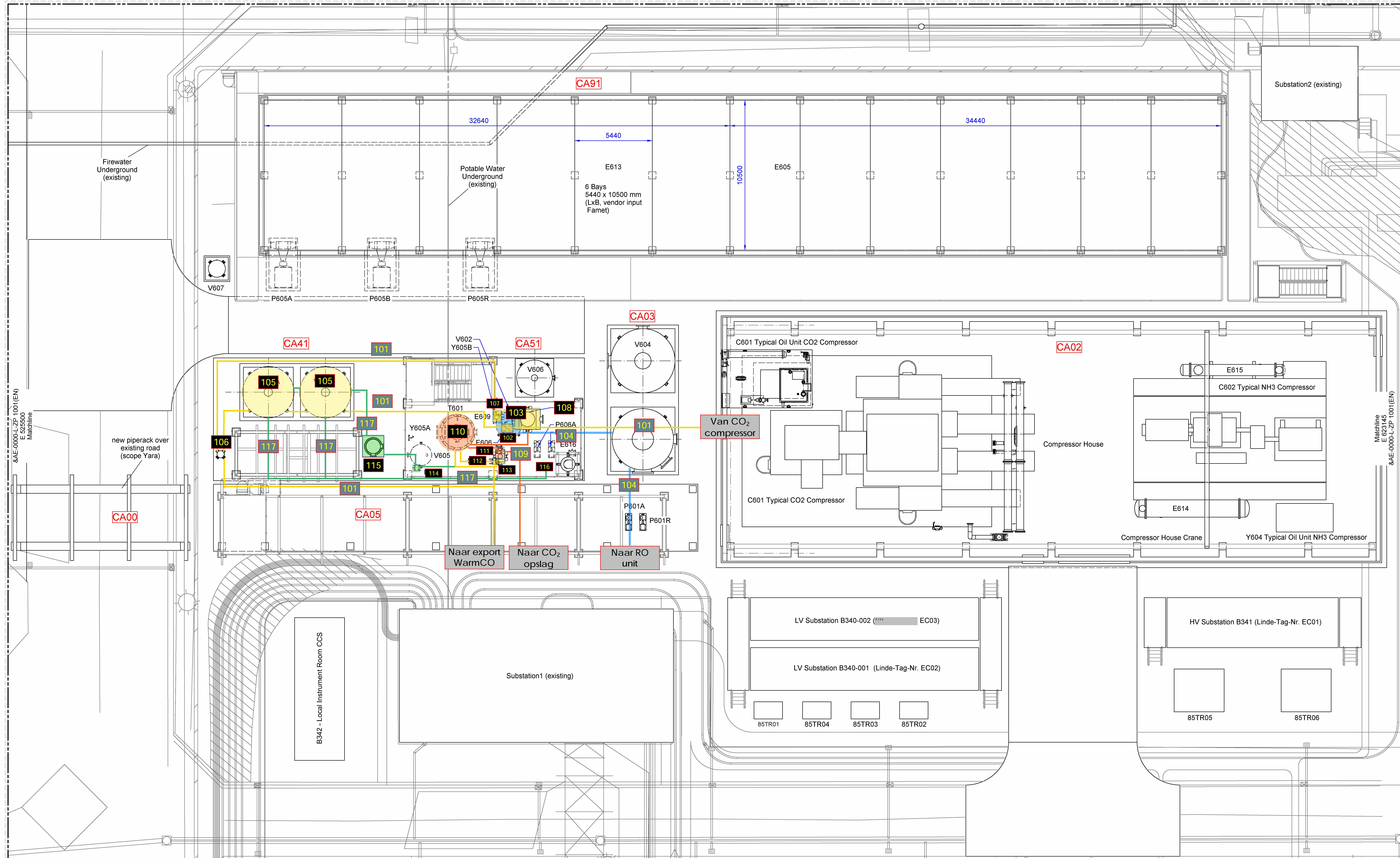
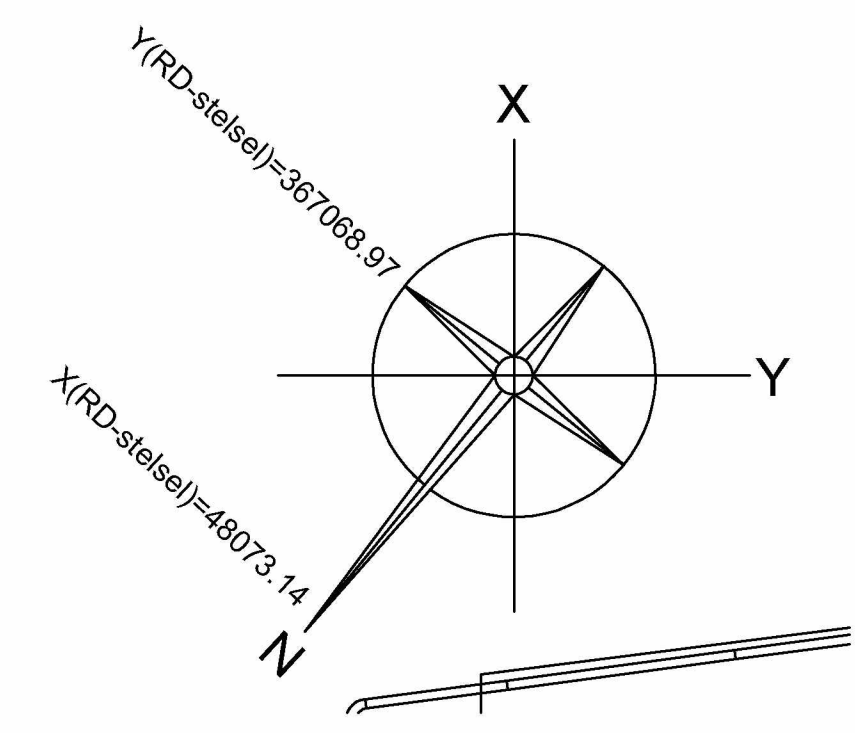
SCALE: 1:100  
DRAWING NO: &AE-0000-L-ZP 1011(EN)  
SHEET: 1 OF 1



top view

Looking Plan  
SCALE: 1:100

&AE-0000-L-ZP 1001(EN)  
N 980000  
Matchline



**Construction Areas**

CA00	Area not in LEEDD scope
CA02	CO2 Compression / Refrigeration (Machine House)
CA03	Field Installation
CA05	Pipe Rack
CA41	Drying Unit
CA51	Rectification Unit
CA61	Tank Farm Unit
CA63	Ship Loading Unit
CA91	Cooling Water Unit

**Equipments Process Area**

C601	CO2 Compressor Unit
C602	Refrigerant Compressor Unit
E605	Cooling Water Cooler (Air Cooler)
E606	CO2 Gas Pre-Cooler
E607	Regeneration Gas Heater
E608	CO2 Liquifier
E609	CO2 Reboiler
E610	CO2 Condenser
E611	CO2 Subcooler
E612	Vent Gas Heater
E613	Refrigerant Condenser (Air Cooler)
E614	Interstage Cooler
E615	Air Cooler
E617	Export CO2 Gas Heater
F601	Particle Filter
P601 A/R	Condensate Pump
P605 A/B/R	Cooling Water Pump
P606 A/R	Refrigerant Pump
S601	Vent Gas Silencer
T601	CO2 Column
V601	Compressor Knock Out Drum
V602	Water Separator
V603 A/B	Dryer
V604	Suction Drum
V605	Refrigerant Receiver
V606	Refrigerant Economizer
V607	Cooling Water Expansion Vessel
Y603	CO2 Ship Loading Station
Y604	Oil Unit
Y605	Air Purger

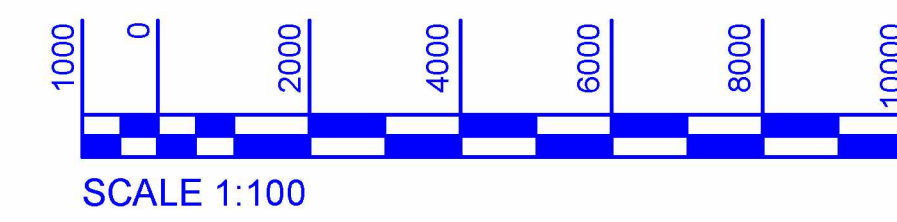
**Notes:**

- Reference Drawing &AE-0000-L-ZP 1012(EN), &AE-0000-L-ZP 1013(EN), &AE-0000-L-ZP 1014(EN) Equipment Arrangement CO2 Liquefaction Side Views
- Air cooler size E613 according vendor offer (Famet)
- Size of compressor house currently defined by vendor compressor typicals (Siemens), to be finally defined after vendor selection

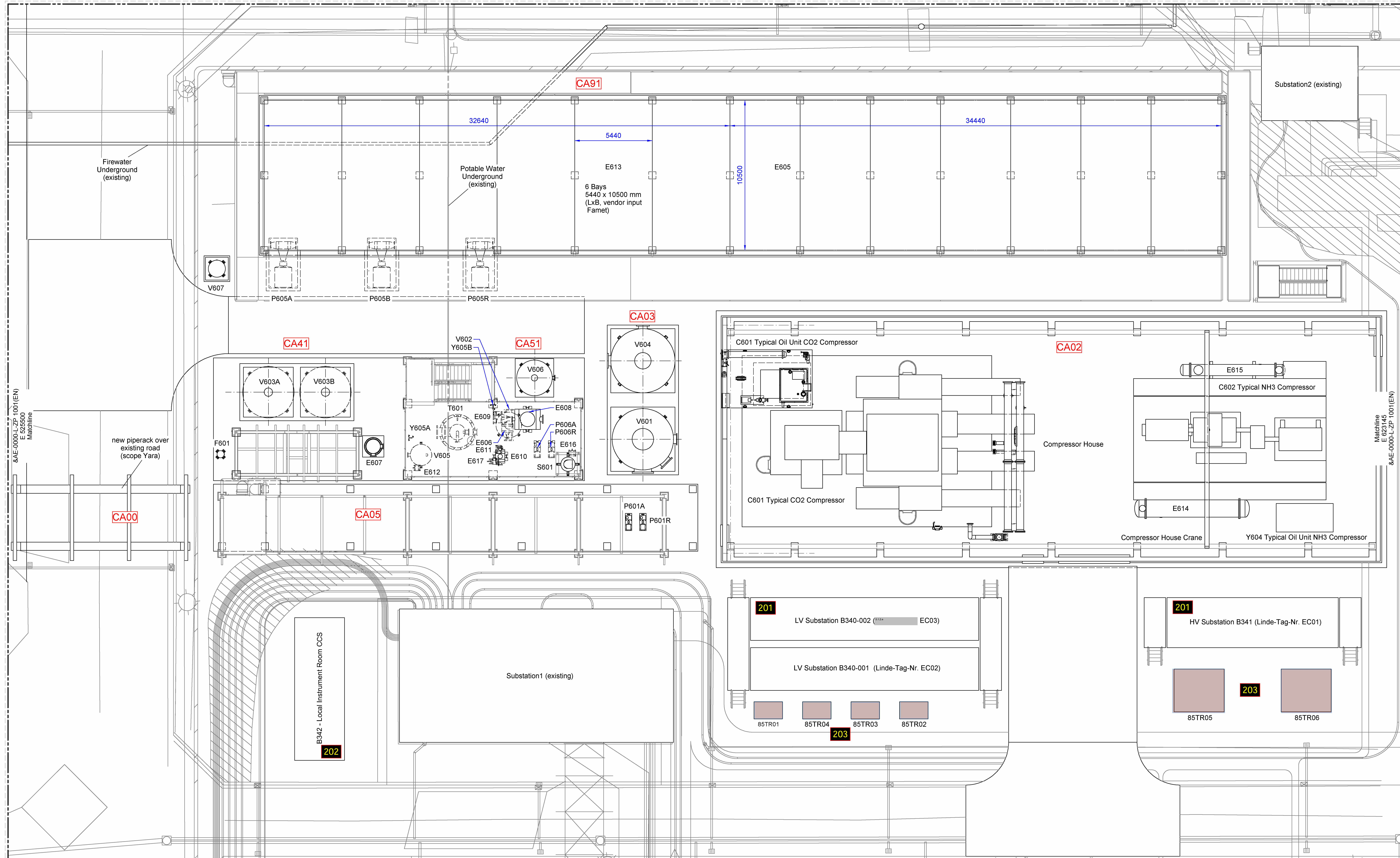
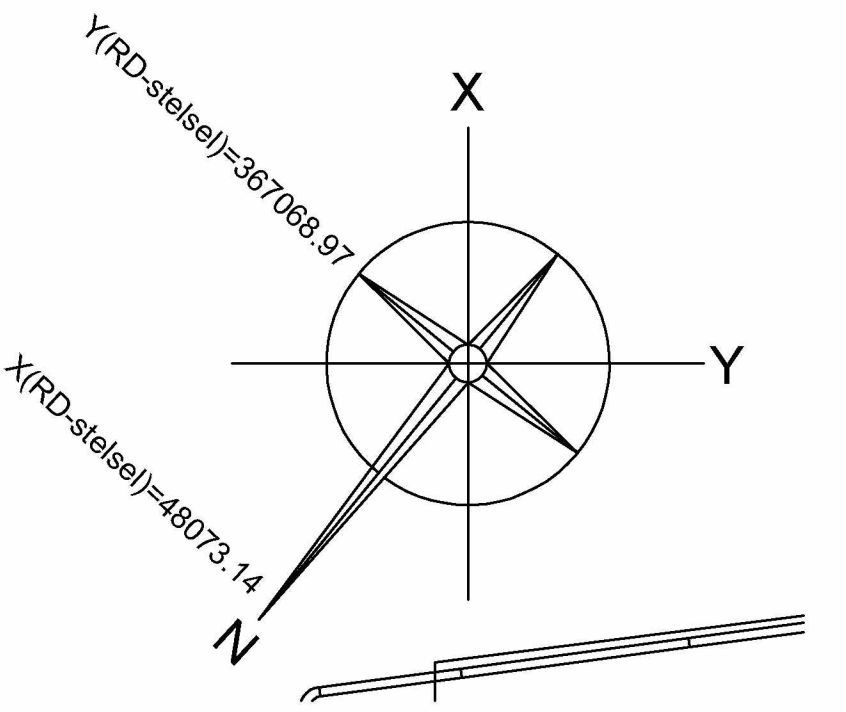
**LEGENDA**

	Locatie activiteit procesinstallatie (bijlage 3)		NH <sub>3</sub> gas
	Locatie activiteit leidingtransport (bijlage 3)		NH <sub>3</sub> vloeibaar
	CO <sub>2</sub> gas		Koelwater
	CO <sub>2</sub> vloeibaar		Procescondensaat
	Smeermiddelen (olie)		Non condensables

1.0	06.06.2022	ISSUE	ISSUE	ISSUE	ISSUE	ISSUE	Final Draft
ISSUE	DATE	STATUS	DIVISION	ORIGINATOR	REVIEWED	APPROVED	DESCRIPTION
PLANT DESCRIPTION: Carbon Capture Storage Plant, Sluiskil							
Linde							
CLIENT PROJECT NO.	3710A03	CLIENT PROJECT NO.	16471				
CLIENT PROJECT CODE	Sluiskil	CLIENT PROJECT CODE	CACTUS				
<p><b>CONFIDENTIAL</b> - Linde Group. The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the construction of its contents to others without written permission of Linde Group is prohibited. Owners will bear the full responsibility for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.</p>							
<p><b>TITLE</b> Equipment Arrangement Drawing CO2 Liquefaction Overview</p>							
SCALE	1:100	SIZE	A0	UNION DOC. NO.	&AE-0000-L-ZP 1011(EN)	SHEET	01 OF 01
				UNION DOC. NO.	16471-P57-00010	REV	00







Construction Areas	
CA00	Area not in LEED scope
CA02	CO2 Compression / Refrigeration (Machine House)
CA03	Field Installation
CA05	Pipe Rack
CA41	Drying Unit
CA51	Rectification Unit
CA61	Tank Farm Unit
CA63	Ship Loading Unit
CA91	Cooling Water Unit

Equipments Process Area	
C601	CO2 Compressor Unit
C602	Refrigerant Compressor Unit
E605	Cooling Water Cooler (Air Cooler)
E606	CO2 Gas Pre-Cooler
E607	Regeneration Gas Heater
E608	CO2 Liquifier
E609	CO2 Reboiler
E610	CO2 Condenser
E611	CO2 Subcooler
E612	Vent Gas Heater
E613	Refrigerant Condenser (Air Cooler)
E614	Interstage Cooler
E615	Air Cooler
E617	Export CO2 Gas Heater
F601	Particle Filter
P601A/R	Condensate Pump
P605A/B/R	Cooling Water Pump
P606A/R	Refrigerant Pump
S801	Vent Gas Silencer
T601	CO2 Column
V601	Compressor Knock Out Drum
V602	Water Separator
V603A/B	Dryer
V604	Suction Drum
V605	Refrigerant Receiver
V606	Refrigerant Economizer
V607	Cooling Water Expansion Vessel
Y603	CO2 Ship Loading Station
Y604	Oil Unit
Y605	Air Purger

Notes:

- Reference Drawing &AE-0000-L-ZP 1012(EN), &AE-0000-L-ZP 1013(EN), &AE-0000-L-ZP 1014(EN) Equipment Arrangement CO2 Liquefaction Side Views
- Air cooler size E613 according vendor offer (Famet)
- Size of compressor house currently defined by vendor compressor typicals (Siemens), to be finally defined after vendor selection

LEGENDA			
<span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;">000</span>	Locatie activiteit procesinstallatie (bijlage 3)	<span style="border-bottom: 2px solid magenta; width: 20px; display: inline-block;"></span>	NH <sub>3</sub> gas
<span style="background-color: orange; border: 1px solid black; padding: 2px;">000</span>	Locatie activiteit leidingtransport (bijlage 3)	<span style="border-bottom: 2px solid purple; width: 20px; display: inline-block;"></span>	NH <sub>3</sub> vloeibaar
<span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;">000</span>	CO <sub>2</sub> gas	<span style="border-bottom: 2px solid blue; width: 20px; display: inline-block;"></span>	Koelwater
<span style="background-color: orange; border: 1px solid black; padding: 2px;">000</span>	CO <sub>2</sub> vloeibaar	<span style="border-bottom: 2px solid lightblue; width: 20px; display: inline-block;"></span>	Procescondensaat
<span style="background-color: brown; border: 1px solid black; padding: 2px;">000</span>	Smeermiddelen (olie)	<span style="border-bottom: 2px solid green; width: 20px; display: inline-block;"></span>	Non condensables

NO.	DATE	STATUS	DIVISION	ORIGINATOR	REVIEWED	APPROVED	DESCRIPTION
1.0	06.06.2022	ISSUE					Final Draft

Carbon Capture Storage Plant, Sluiskil

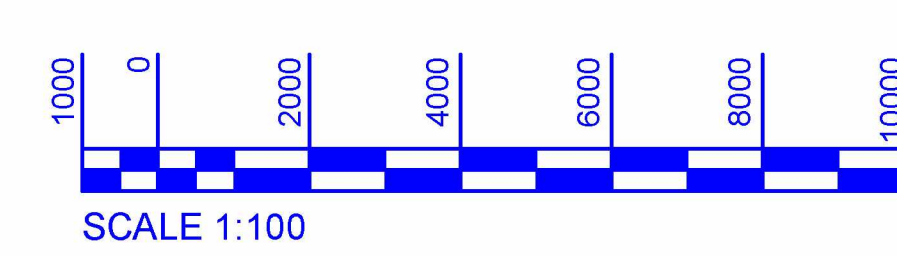
**Linde**

CLIENT PROJECT NO: 3710A03B CLIENT PROJECT CODE: 16671  
 CLIENT PROJECT CODE: 16671 CLIENT PROJECT CODE: CACTUS

CONFIDENTIAL: © Linde GmbH. The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the construction of its contents to others without express and exclusive prior permission of Linde AG is prohibited. Linde AG will not be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of a patent, utility model or design.

TITLE: Equipment Arrangement Drawing  
CO2 Liquefaction  
Overview

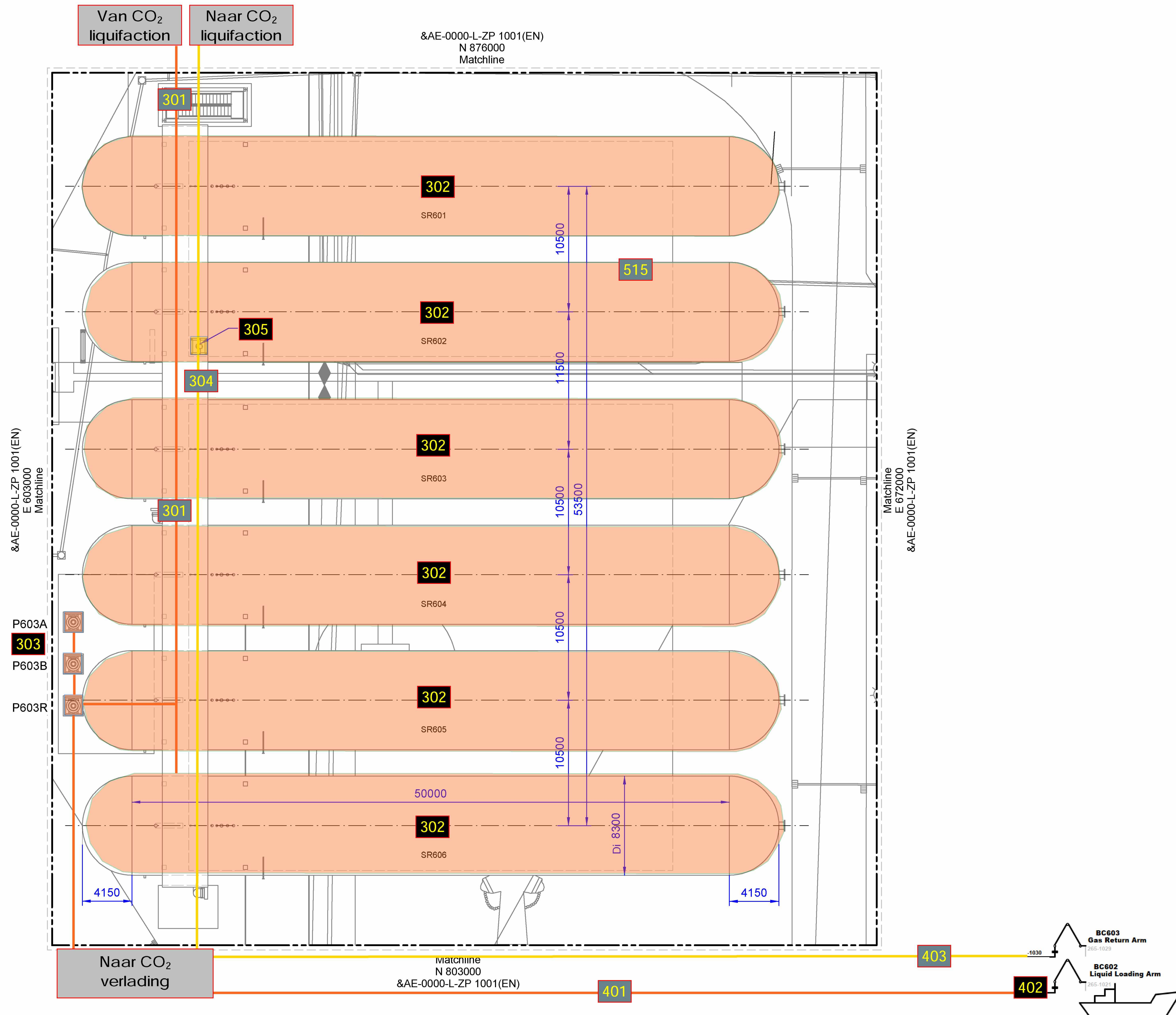
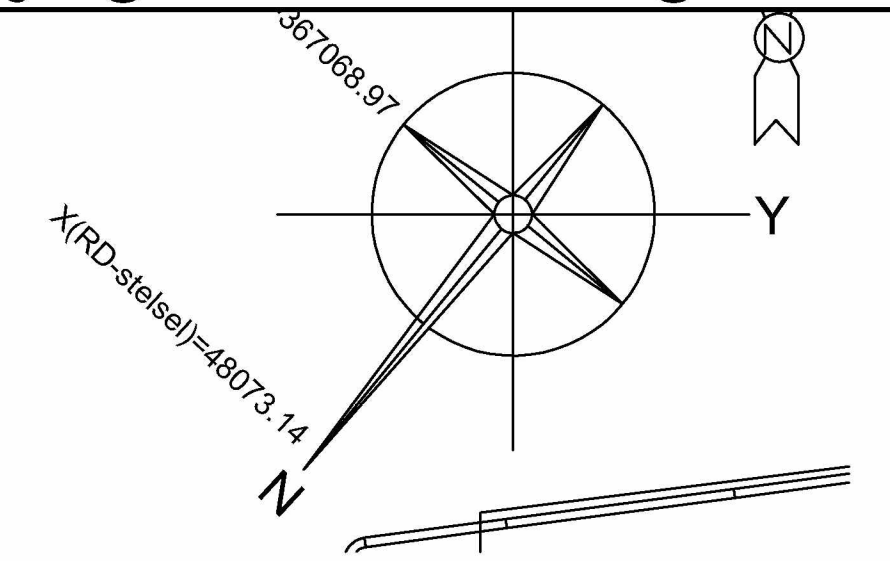
SCALE: 1:100 SHEET: 1 OF 1





**top view**

Looking Plan  
SCALE: 1:200



&AE-0000-L-ZP 1001(EN)  
N 876000  
Matchline

&AE-0000-L-ZP 1001(EN)  
E 603000  
Matchline

Matchline  
E 672000  
&AE-0000-L-ZP 1001(EN)

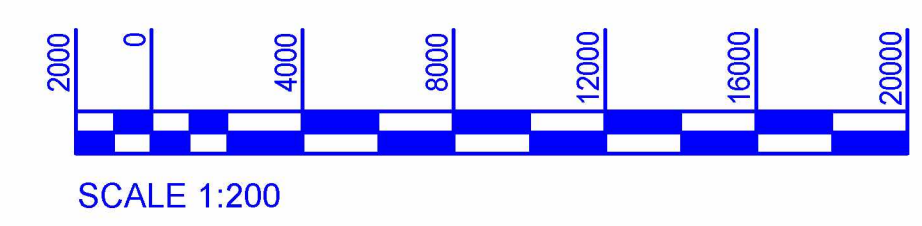
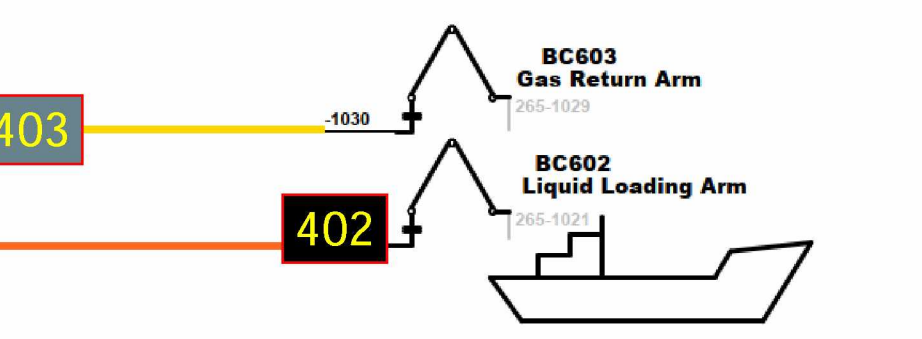
Construction Areas	
CA00	Area not in LEED scope
CA02	CO2 Compression / Refrigeration (Machine House)
CA03	Field Installation
CA05	Pipe Rack
CA41	Drying Unit
CA51	Rectification Unit
CA61	Tank Farm Unit
CA63	Ship Loading Unit
CA91	Cooling Water Unit

Equipments Tank Area	
P603 A/B/R	CO2 Loading Pump
S602	Silencer Storage
SR601	CO2 Storage Tank
SR602	CO2 Storage Tank
SR603	CO2 Storage Tank
SR604	CO2 Storage Tank
SR605	CO2 Storage Tank
SR606	CO2 Storage Tank

**Notes:**  
- Reference Drawing &AE-0000-L-ZP 1010(EN)  
"Equipment Arrangement Drawing Tank Farm Sections"

**LEGENDA** 000 Locatie activiteit procesinstallatie (bijlage 3) 000 Locatie activiteit leidingtransport

- CO<sub>2</sub> gas
- Non condensables
- Koelwater
- NH<sub>3</sub> gas
- CO<sub>2</sub> vloeibaar
- Smeermiddelen (olie)
- Procescondensaat
- NH<sub>3</sub> vloeibaar



ISSUE	DATE	STATUS	DIVISION	ORIGINATOR	REVIEWED	APPROVED	DESCRIPTION
2.0	06.09.2022	ENP	Kuhle	Müller	Mann		
1.0	22.07.2022	ENP	Kuhle	Bartko	Mann		First Draft

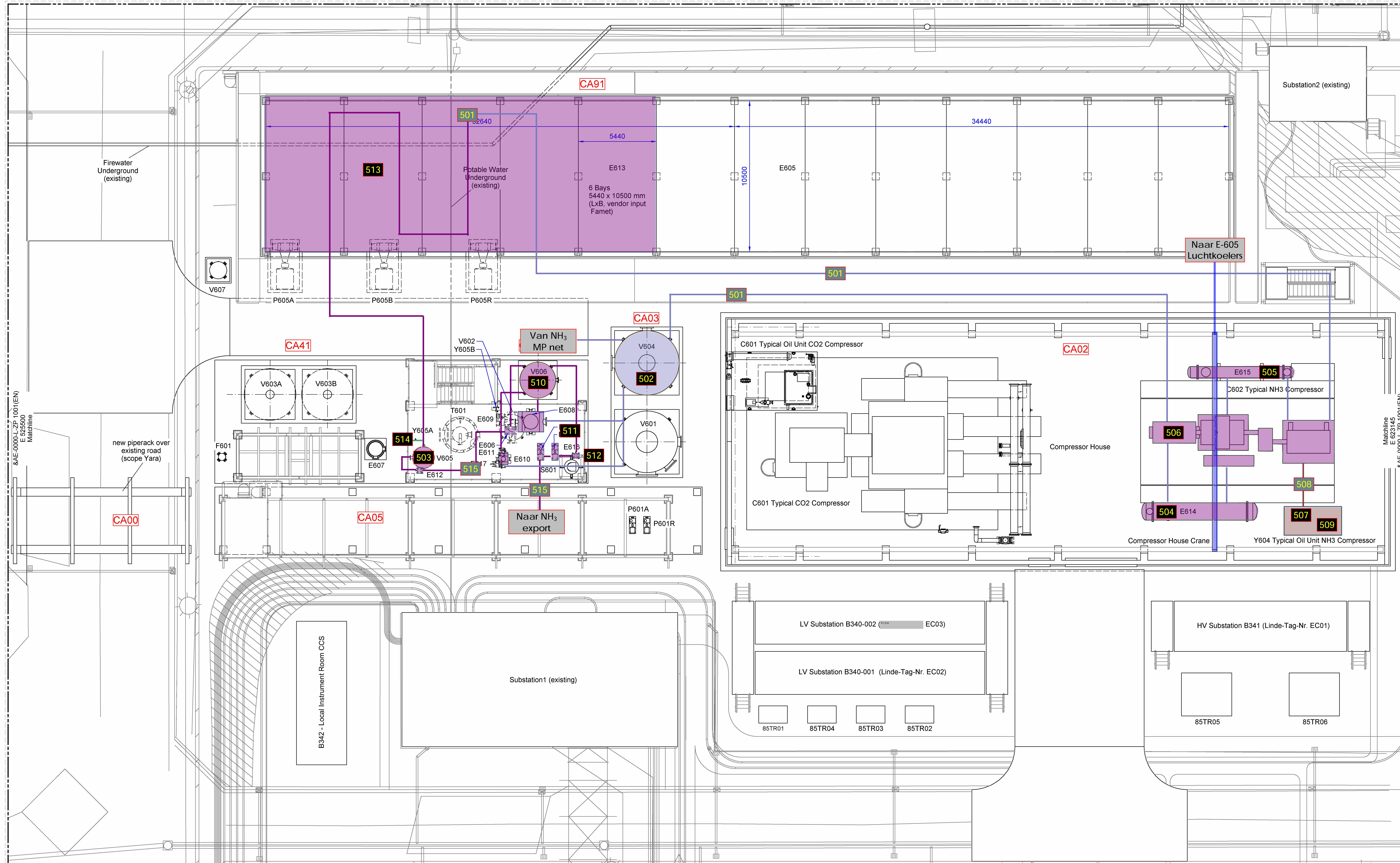
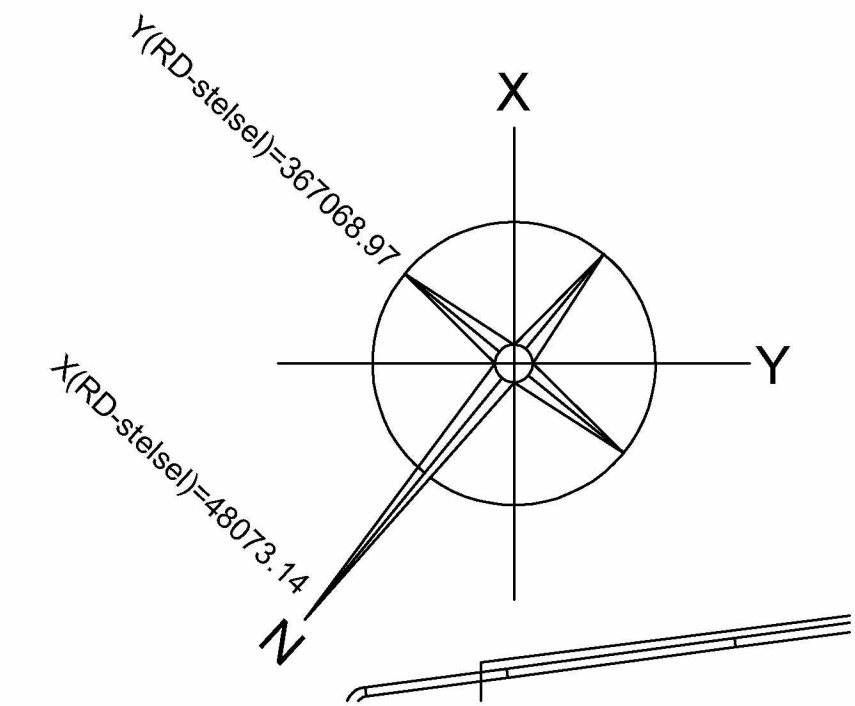
PLANT DESCRIPTION: Carbon Capture Storage Plant, Sluiskil

LINDE PROJECT NO.	3710A3T8	CLIENT PROJECT NO.	16471
LINDE PROJECT CODE	Sluiskil	CLIENT PROJECT CODE	CACTUS

**TITLE**  
Equipment Arrangement Drawing  
Tank Farm  
Top View

SCALE	SIZE	LINDE DOC. NO.	&AE-0000-L-ZP 1009(EN)	SHEET	SHEETS
1:200	A1	YARA DOC. NO.	16471-P57-00005	REV01	1 OF 1





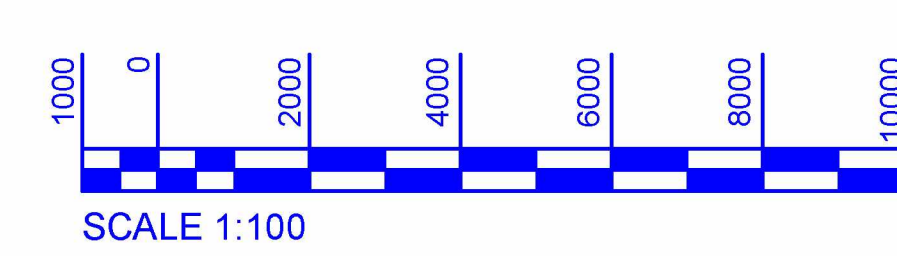
Construction Areas	
CA00	Area not in LEED scope
CA02	CO2 Compression / Refrigeration (Machine House)
CA03	Field Installation
CA05	Pipe Rack
CA41	Drying Unit
CA51	Rectification Unit
CA61	Tank Farm Unit
CA63	Ship Loading Unit
CA91	Cooling Water Unit

Equipments Process Area	
C601	CO2 Compressor Unit
C602	Refrigerant Compressor Unit
E605	Cooling Water Cooler (Air Cooler)
E606	CO2 Gas Pre-Cooler
E607	Regeneration Gas Heater
E608	CO2 Liquifier
E609	CO2 Reboiler
E610	CO2 Condenser
E611	CO2 Subcooler
E612	Vent Gas Heater
E613	Refrigerant Condenser (Air Cooler)
E614	Interstage Cooler
E615	Air Cooler
E617	Export CO2 Gas Heater
F601	Particle Filter
P601 A/R	Condensate Pump
P605 A/B/R	Cooling Water Pump
P606 A/R	Refrigerant Pump
S601	Vent Gas Silencer
T601	CO2 Column
V601	Compressor Knock Out Drum
V602	Water Separator
V603 A/B	Dryer
V604	Suction Drum
V605	Refrigerant Receiver
V606	Refrigerant Economizer
V607	Cooling Water Expansion Vessel
Y603	CO2 Ship Loading Station
Y604	Oil Unit
Y605	Air Purger

Notes:

- Reference Drawing &AE-0000-L-ZP 1012(EN), &AE-0000-L-ZP 1013(EN), &AE-0000-L-ZP 1014(EN) Equipment Arrangement CO2 Liquefaction Side Views
- Air cooler size E613 according vendor offer (Famet)
- Size of compressor house currently defined by vendor compressor typicals (Siemens), to be finally defined after vendor selection

LEGENDA			
<span style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">000</span>	Locatie activiteit procesinstallatie (bijlage 3)	<span style="border: 1px solid magenta; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	NH <sub>3</sub> gas
<span style="background-color: orange; padding: 2px;">000</span>	Locatie activiteit leidingtransport (bijlage 3)	<span style="border: 1px solid purple; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	NH <sub>3</sub> vloeibaar
<span style="border: 1px solid yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	CO <sub>2</sub> gas	<span style="border: 1px solid blue; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	Koelwater
<span style="border: 1px solid orange; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	CO <sub>2</sub> vloeibaar	<span style="border: 1px solid lightblue; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	Procescondensaat
<span style="border: 1px solid brown; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	Smeermiddelen (olie)	<span style="border: 1px solid green; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	Non condensables



NO.	DATE	STATUS	DIVISION	ORIGINATOR	REVIEWED	APPROVED	DESCRIPTION
1.0	06.06.2022	ISSUE					Final Draft

CLIENT PROJECT NO: 3710A03B  
CLIENT PROJECT CODE: 16671  
CLIENT PROJECT CODE: CACTUS

TITLE: Equipment Arrangement Drawing CO2 Liquefaction Overview

SCALE: 1:100  
SHEET: 1 OF 1





BIJLAGE 3 – Overzicht activiteiten (stap 1)

Locatie	Deelproces	Subafdeling	Activiteit	Toelichting	Stof / Stoffen
001	Compressie	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Kooldioxide (gas)
002	Compressie	Voorbehandeling	Afscheiden	Procesinstallatie - knock-out drum	Kooldioxide (gas) en condensaat
003	Compressie	Voorbehandeling	Pompen	Condensaatpompen	Condensaat
004	Compressie	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Condensaat
005	Compressie	Compressor	Comprimeren	Procesinstallatie - centrifugal compressor	Kooldioxide (gas) en smeerolie
006	Compressie	Compressor	Koelen	Procesinstallatie - koelwatercircuit	Koelwater en kooldioxide (gas)
007	Compressie	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Koelwater
008	Compressie	Luchtkoeling	Koelen	Procesinstallatie - luchtkoelers	Koelwater en lucht
009	Compressie	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Smeerolie
010	Compressie	Compressor	Pompen	Smeeroliepompen	Smeerolie
011	Compressie	Compressor	Afscheiden	Procesinstallatie - oil separator	Smeerolie en water of kooldioxide
012	Compressie	Compressor	Pompen	Koelwaterpompen	Koelwater
013	Compressie	Compressor	Afscheiden	Procesinstallatie - separator	Kooldioxide (gas) en condensaat
014	Compressie	Compressor	Afscheiden	Procesinstallatie - expansievat	Koelwater

Locatie	Deelproces	Subafdeling	Activiteit	Toelichting	Stof / Stoffen
101	Drogen	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Kooldioxide (gas)
102	Drogen	Voorkoelen	Koelen	Procesinstallatie - gas pre-cooler	Kooldioxide (gas) en ammoniak (vloeibaar en gas)
103	Drogen	Voorkoelen	Afscheiden	Procesinstallatie - water separator	Kooldioxide (gas) en condensaat
104	Drogen	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Condensaat
105	Drogen	Drogen	Drogen	Procesinstallatie - moleculaire zeven	Kooldioxide (gas) non condensables en adsorbent
106	Drogen	Drogen	Filtreren	Procesinstallatie - particle filter	Kooldioxide (gas)
107	Liquefaction	Stripper	Verwarmen	Procesinstallatie - gas reboiler	Kooldioxide (vloeibaar en gas)
108	Liquefaction	Liquefier	Koelen	Procesinstallatie - gas liquefier	Kooldioxide (vloeibaar en gas) en ammoniak (vloeibaar en gas)
109	Liquefaction	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Kooldioxide (vloeibaar)
110	Liquefaction	Stripper	Strippen	Procesinstallatie - kolom	Kooldioxide (vloeibaar en gas)
111	Liquefaction	Nakoelen	Koelen	Procesinstallatie - subcooler	Kooldioxide (vloeibaar) en ammoniak (vloeibaar en gas)
112	Drogen	WarmCO	Verwarmen	Procesinstallatie - export gas heater	Kooldioxide (gas) en koelwater
113	Liquefaction	Stripper	Koelen	Procesinstallatie - overhead condensor	Kooldioxide (vloeibaar en gas) en ammoniak (vloeibaar en gas)
114	Liquefaction	Stripper	Koelen	Procesinstallatie - vent gas heater condensor	Kooldioxide (vloeibaar en gas) en ammoniak (vloeibaar en gas)
115	Drogen	Drogen	Verwarmen	Procesinstallatie - regeneration gas heater	Non condensables
116	Drogen	Drogen	Dempen	Procesinstallatie - demper	Non condensables
117	Drogen	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Non condensables

Locatie	Deelproces	Subafdeling	Activiteit	Toelichting	Stof / Stoffen
201	Utilities	Overig	Omzetten	Onderstation	Diverse stoffen
202	Utilities	Overig	Controleren	Instrument room	Diverse stoffen
203	Utilities	Overig	Omzetten	Trafo units	Smeerolie

Locatie	Deelproces	Subafdeling	Activiteit	Toelichting	Stof / Stoffen
301	Opslag	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Kooldioxide (vloeibaar)
302	Opslag	Opslagtanks	Opslaan	Opslagcilinders	Kooldioxide (vloeibaar)
303	Opslag	Opslagtanks	Pompen	Verladingspompen	Kooldioxide (vloeibaar)
304	Opslag	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Kooldioxide (gas)
305	Opslag	Opslagtanks	Dempen	Procesinstallatie - demper	Kooldioxide (gas)



Locatie	Deelproces	Subafdeling	Activiteit	Toelichting	Stof / Stoffen
401	Verlading	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Kooldioxide (vloeibaar)
402	Verlading	Voorkoelen	Laden en Lossen	Laden - dedicated laadarm [BC13]	Kooldioxide (vloeibaar en gas)
403	Verlading	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Kooldioxide (gas)

## Activiteiten ammoniak circuit

## Bijlage 3.6: Overzicht activiteiten

Locatie	Deelproces	Subafdeling	Activiteit	Toelichting	Stof / Stoffen
501	Ammoniakcircuit	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Ammoniak (gas)
502	Ammoniakcircuit	Gesloten circuit	Afscheiden	Procesinstallatie - refrigerant suction drum	Ammoniak (gas)
503	Ammoniakcircuit	Gesloten circuit	Bufferen	Procesinstallatie - refrigerant receiver	Ammoniak (vloeibaar)
504	Ammoniakcircuit	Compressor	Koelen	Procesinstallatie - interstage cooler	Ammoniak (gas) en koelwater
505	Ammoniakcircuit	Compressor	Koelen	Procesinstallatie - aftercooler	Ammoniak (gas) en koelwater
506	Ammoniakcircuit	Compressor	Comprimeren	Procesinstallatie - centrifugal compressor	Ammoniak (gas) en smeerolie
507	Ammoniakcircuit	Compressor	Pompen	Smeeroliepomp(en)	Smeerolie
508	Ammoniakcircuit	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Smeerolie
509	Ammoniakcircuit	Compressor	Afscheiden	Procesinstallatie - oil (separator) unit	Smeerolie en ammoniak
510	Ammoniakcircuit	Gesloten circuit	Bufferen	Procesinstallatie - economiser	Ammoniak (vloeibaar)
511	Ammoniakcircuit	Gesloten circuit	Pompen	Ammoniakpompen	Ammoniak (vloeibaar)
512	Ammoniakcircuit	Export ammonia	Koelen	Procesinstallatie - export ammonia	Ammoniak (vloeibaar en gas)
513	Ammoniakcircuit	Luchtkoeling	Koelen	Procesinstallatie - luchtkoelers	Ammoniak (gas) en lucht
514	Ammoniakcircuit	Non condensables	Afscheiden	Procesinstallatie - air purger	Non condensables
515	Ammoniakcircuit	Infra	Transporteren	Leidingtransport	Ammoniak (vloeibaar)



BIJLAGE 4 – Overzicht stoffen (stap 2)

#	Omschrijving stoffen	Fase stof	1	2	3	4	5	Bodembedreigend	Toelichting
001	Kooldioxide	gas	ja	-	-	-		nee	gasvorming bij 0 °C
002	Kooldioxide	vloeibaar	ja	-	-	-		nee	gasvorming bij 0 °C
003	Ammoniak	gas	ja	-	-	-		nee	gasvorming bij 0 °C
004	Ammoniak	vloeibaar	-	-	-	ja	ja	ja	basen
005	Procescondensaat	vloeibaar	-	-	-	-	-	mogelijk	zie samenstelling M04
006	Koelwater	vloeibaar	ja	-	-	-	-	nee	waterige oplossing *1
007	Non condensables	gas	ja	-	-	-	-	nee	gasvorming bij 0 °C
008	Aluminiumoxide/silicaat	vast	-	nee	nee	-	-	nee	dringt de bodem niet in
009	Lucht	gas	ja	-	-	-	-	nee	gasvorming bij 0 °C
010	Smeerolie	vloeibaar	-	-	-	ja	ja	ja	oliën en vetten

- 1] Is de stof / het mengsel (intrinsiek) niet bodembedreigend?  
 2] Kan de stof intrinsiek in de bodem dringen?  
 3] Kan de stof - indien deze intrinsiek niet de bodem indringt - wel uitlogen door contact met (hemel)water?  
 4] Heeft de stof eigenschappen op basis waarvan maatwerk is uitgesloten (DNAPL's en GHS06, GHS08 en/of GHS09)?  
 5] Wordt de stof beschouwd als standaard bodembedreigend op basis van de stoffenlijst van de NRB2012?

\*1 Streefwaarden vigerende circulaire bodemsanering worden niet overschreden





BIJLAGE 5 – Bodemrisicoanalyse CVM-selectie (stap 3)

Locatie	Subafdeling	Geinventariseerde activiteit	Stof	BRCL Hoofdstuk	BRCL Categorie	BRCL Subcategorie	CVM	Voorzieningen	Maatregelen
003	Voorbehandeling	Condensaatpompen	Condensaat	2] Overslag en intern transport bulkvloeistoffen	2.3] Verpompen	2.3.1] Pomp met sluitende seals en afdichtingen	I	kerende voorziening.	onderhoudsprogramma én; pompinspectie én; visueel toezicht én; faciliteiten en personeel.
004	Infra	Leidingtransport	Condensaat	2] Overslag en intern transport bulkvloeistoffen	2.2] Leidingtransport	2.2.2] Bovengrondse leiding	I	enkelwandige leiding én; aandacht voor appendages.	leidingsinspectie én; onderhoudsprogramma afgestemd op resultaten inspectie én; visueel toezicht én; faciliteiten en personeel.
009	Infra	Leidingtransport	Smeerolie	2] Overslag en intern transport bulkvloeistoffen	2.2] Leidingtransport	2.2.2] Bovengrondse leiding	I	enkelwandige leiding én; aandacht voor appendages.	leidingsinspectie én; onderhoudsprogramma afgestemd op resultaten inspectie én; visueel toezicht én; faciliteiten en personeel.
010	Compressor	Smeeroliepompen	Smeerolie	2] Overslag en intern transport bulkvloeistoffen	2.3] Verpompen	2.3.1] Pomp met sluitende seals en afdichtingen	I	kerende voorziening.	onderhoudsprogramma én; pompinspectie én; visueel toezicht én; faciliteiten en personeel.
002 005 011 013	Compressor	Wet screw compressor CO <sub>2</sub>	Kooldioxide (gas), condensaat en smeerolie	4] Procesactiviteiten	4.1] Gesloten proces of bewerking	4.1] Gesloten proces of bewerking	I	geen voorzieningen noodzakelijk; aandacht voor pompen, appendages en monsterpunten.	onderhoudsprogramma én; systeemininspectie én; algemene zorg.

Locatie	Subafdeling	Geinventariseerde activiteit	Stof	BRCL Hoofdstuk	BRCL Categorie	BRCL Subcategorie	CVM	Voorzieningen	Maatregelen
104	Infra	Leidingtransport	Condensaat	2] Overslag en intern transport bulkvloeistoffen	2.2] Leidingtransport	2.2.2] Bovengrondse leiding	I	enkelwandige leiding én; aandacht voor appendages.	leidingsinspectie én; onderhoudsprogramma afgestemd op resultaten inspectie én; visueel toezicht én; faciliteiten en personeel.
102 103 108 111 113	Voorkoelen Liquefaction Strippen Nakoelen	Drogen, liquefaction, strippen en koelen	Kooldioxide (vloeibaar en gas) Ammoniak (vloeibaar en gas) Condensaat	4] Procesactiviteiten	4.1] Gesloten proces of bewerking	4.1] Gesloten proces of bewerking	II	kerende voorziening én; aandacht voor pompen, appendages en monsterpunten.	onderhoudsprogramma én; systeemininspectie én; algemene zorg.



Locatie	Subafdeling	Geinventariseerde activiteit	Stof	BRCL Hoofdstuk	BRCL Categorie	BRCL Subcategorie	CVM	Voorzieningen	Maatregelen
201	Overig	Onderstation	Diverse stoffen	4] Procesactiviteiten	4.1] Gesloten proces of bewerking	4.1] Gesloten proces of bewerking	I	geen voorzieningen noodzakelijk; aandacht voor pompen, appendages en monsterpunten.	onderhoudsprogramma én; systeemininspectie én; algemene zorg.
202	Overig	Instrument room	Diverse stoffen	4] Procesactiviteiten	4.1] Gesloten proces of bewerking	4.1] Gesloten proces of bewerking	I	geen voorzieningen noodzakelijk; aandacht voor pompen, appendages en monsterpunten.	onderhoudsprogramma én; systeemininspectie én; algemene zorg.
203	Overig	Trafo-units	Smeerolie	4] Procesactiviteiten	4.1] Gesloten proces of bewerking	4.1] Gesloten proces of bewerking	II	kerende voorziening én; aandacht voor pompen, appendages en monsterpunten.	onderhoudsprogramma én; systeemininspectie én; algemene zorg.





Locatie	Subafdeling	Geinventariseerde activiteit	Stof	BRCL Hoofdstuk	BRCL Categorie	BRCL Subcategorie	CVM	Voorzieningen	Maatregelen
515	Infra	Leidingtransport	Ammoniak (vloeibaar)	2] Overslag en intern transport bulkvloeistoffen	2.2] Leidingtransport	2.2.2] Bovengrondse leiding	I	enkelwandige leiding én; aandacht voor appendages.	leidingsinspectie én; onderhoudsprogramma afgestemd op resultaten inspectie én; visueel toezicht én; faciliteiten en personeel.
507	Compressor	Smeeroliepomp(en)	Smeerolie	2] Overslag en intern transport bulkvloeistoffen	2.3] Verpompen	2.3.1] Pomp met sluitende seals en afdichtingen	I	kerende voorziening.	onderhoudsprogramma én; pompinspectie én; visueel toezicht én; faciliteiten en personeel.
511	Gesloten circuit	Ammoniakpompen	Ammoniak (vloeibaar)	2] Overslag en intern transport bulkvloeistoffen	2.3] Verpompen	2.3.1] Pomp met sluitende seals en afdichtingen	I	kerende voorziening.	onderhoudsprogramma én; pompinspectie én; visueel toezicht én; faciliteiten en personeel.
508	Infra	Leidingtransport	Smeerolie	2] Overslag en intern transport bulkvloeistoffen	2.2] Leidingtransport	2.2.2] Bovengrondse leiding	I	enkelwandige leiding én; aandacht voor appendages.	leidingsinspectie én; onderhoudsprogramma afgestemd op resultaten inspectie én; visueel toezicht én; faciliteiten en personeel.
502 503 512 510	Ammoniak circuit	Ammoniak procesvaten en export ammonia	Kooldioxide (vloeibaar en gas) Ammoniak (vloeibaar en gas)	4] Procesactiviteiten	4.1] Gesloten proces of bewerking	4.1] Gesloten proces of bewerking	II	kerende voorziening én; aandacht voor pompen, appendages en monsterpunten.	onderhoudsprogramma én; systeemininspectie én; algemene zorg.
506 509	Compressor	Centrifugal compressor NH <sub>3</sub>	Ammoniak (vloeibaar en gas) Smeerolie	4] Procesactiviteiten	4.1] Gesloten proces of bewerking	4.1] Gesloten proces of bewerking	I	geen voorzieningen noodzakelijk; aandacht voor pompen, appendages en monsterpunten.	onderhoudsprogramma én; systeemininspectie én; algemene zorg.





BIJLAGE 6 – Overzicht voorzieningen

**OVERZICHT VOORZIENINGEN UIT DE BODEMRISICOCHECKLIST (BRCL)**

Tabel 1: Locaties met lekbakken

Locatie	Afdeling	Omschrijving locatie	Opmerking
-	-	-	-
-	-	-	-

Tabel 2: Voorzieningen met lekdetectie

Locatie	Afdeling	Omschrijving voorziening	Equipment
-	-	-	-
-	-	-	-

Tabel 3: Kerende voorzieningen met een duidelijke fysieke begrenzing (containment)

Locatie	Afdeling	Omschrijving voorziening	Containment aanduiding
102* <sup>1</sup>	Drogen en Liquification	Procesequipment CO <sub>2</sub> plant	Ntb* <sup>3</sup>
203	Utilities	Trafo's onderstations (LV en HV)	Ntb* <sup>3</sup>
502* <sup>2</sup>	Ammoniak circuit	Procesequipment NH <sub>3</sub> circuit	Ntb* <sup>3</sup>

\*1: 102, 103, 108, 111 en 113

\*2: 502, 505, 510 en 512

\*3: Ntb: Nader te bepalen

Tabel 4: Kerende voorzieningen zonder duidelijke fysieke begrenzing

Locatie	Afdeling	Omschrijving voorziening	Situering* <sup>1</sup>	Type verharding* <sup>2</sup>
003	Compressie	Pomp CO <sub>2</sub> condensaat	Ntb* <sup>3</sup>	Ntb* <sup>3</sup>
010	Compressie	Pomp smeerolie CO <sub>2</sub> compressor	Ntb* <sup>3</sup>	Ntb* <sup>3</sup>
507	Ammoniak circuit	Pomp smeerolie NH <sub>3</sub> compressor	Ntb* <sup>3</sup>	Ntb* <sup>3</sup>
511	Ammoniak	Pomp NH <sub>3</sub> vloeibaar	Ntb* <sup>3</sup>	Ntb* <sup>3</sup>

\*1: Inpandig of uitpandig

\*2: Asfalt, beton, stelconplaten of klinkers e.d.

\*3: Ntb: Nader te bepalen

Tabel 5: Vloeistofdichte voorzieningen

Locatie	Afdeling	Omschrijving voorziening	Containment aanduiding



## BIJLAGE 7 – Overzicht maatregelen

## OVERZICHT GENERIEKE TOETSING MAATREGELEN UIT DE BODEMRISICOHECKLIST (BRCL)

Tabel 1: Overzicht maatregelen uit de BRCL van de NRB2012

#	Omschrijving maatregel	Voldoet	Toelichting / borging
01	Algemene zorg	Ntb*8	Good housekeeping bedrijfsbreed geborgd via kwaliteitssystemen gericht op milieuzorg en voedselveiligheid.
02	Visueel toezicht		Operators houden gericht toezicht en signaleren ook op niet geplande momenten*6 lekkages, morsingen of het falen van installaties tijdig. Hiertoe vindt afstemming plaats met de afdeling HESQ. Incidenten en/of ongewone voorvallen worden gemeld. Het aspect bodem is onderdeel van het meldschema conform paragraaf 11.1 van de revisievergunning.
03	Faciliteiten en personeel		Incidentmanagement is onderdeel van het gecertificeerd milieuzorgsysteem (NEN-EN ISO 14001). De afdeling HESQ heeft een procedure (HAE-027331) dat als actieplan fungeert bij vloeistoflekkages naar de omgeving (bodem en water). Ook heeft de bedrijfsbrandweer een milieucalamiteiten kar die ingezet wordt bij grotere lekkages.
04	Geïnstrueerd personeel bij verlading		Tijdens onderbelading en lossing, <u>zonder lekbak</u> onder een aansluitpunt, is geïnstrueerd personeel aanwezig bij de lossing.
05	Controle lekbak - op vol raken		Procedure HESQ *7
06	Controle lekdetectie - periodiek		Procedure HESQ
07	Controle tank vrij van ondergrond *1		Procedure HESQ
08	Controle vloeistofdichte voorziening *2		Procedure HESQ
09	Controle kerende voorziening		Procedure HESQ
10	Instructie laden en lossen *3		Instructie
11	Inspectie pompen		Inspecties op basis van bijbehorend onderhoudsprogramma. Resultaten, locaties en/of frequentie van geplande periodieke inspecties aantoonbaar.
12	Inspectie leidingwerk		Inspecties op basis van bijbehorend onderhoudsprogramma. Resultaten, locaties en/of frequentie van geplande periodieke inspecties aantoonbaar.



#	Omschrijving maatregel	Voldoet	Toelichting / borging
13	Inspectie systeem gesloten proces		Inspecties op basis van bijbehorend onderhoudsprogramma. Resultaten, locaties en/of frequentie van geplande periodieke inspecties aantoonbaar.
14	Onderhoudsprogramma pompen		Procedure Equipment Inspection
15	Onderhoudsprogramma leidingwerk *4		Procedure Equipment Inspection
16	Onderhoudsprogramma proces		Procedure Equipment Inspection
17	Onderhoudsprogramma riolering *5		Procedure Equipment Inspection

\*1 Betreft controle op uitwendige lekkage van de tank;

\*2 Naast controle (elke zes jaar door een gecertificeerde instelling) ook een jaarlijkse inspectie;

\*3 De instructie laden en lossen moet aandacht voor aansluitpunten bevatten;

\*4 Het programma moet zijn afgestemd op de resultaten van uitgevoerde inspecties (risk based);

\*5 Het programma moet zijn opgesteld conform de CUR rapportage 2001-3;

\*6 Bij visueel toezicht geldt dat het continu aandacht wordt besteed aan bodem in tegenstelling tot inspecties die op geplande tijdstippen plaatsvinden;

\*7 De procedure voor het controleren van lekbakken houdt rekening met de aandachtspunten voor lekbakken zoals opgenomen in de toelichting van de NRB2012 (Deel 3 - §3.3.3: pagina 47);

\*8: Ntb: nader te bepalen.



BIJLAGE 8 – Toetswaarden bodembedreigendheid waterige oplossing

	ug/liter
<b>1] Metalen</b>	
- Arseen	10
- Barium	50
- Cadmium	0,4
- Chroom	1
- Cobalt	20
- Koper	15
- Kwik	0,05
- Lood	15
- Molybdeen	5
- Nikkel	15
- Zink	65
<b>3] Aromaten</b>	
- Benzeen	0,2
- Ethylbenzeen	4
- Toluene	7
- Xylenen (som)	0,2
- Styreen	6
- Fenol	0,2
- Cresolen (som)	0,2
<b>5] Gechloreerde koolwaterstoffen</b>	
a monochlooretheen	0,01
a dichloorethaan	0,01
a 1,1 dichloorethaan	7
a 1,2 dichloorethaan	7
a 1,1 dichlooretheen	0,01
a 1,2 dichlooretheen	0,01
a dichloorpropanen	0,8
a trichloormethaan	6
a 1,1,1 trichloorethaan	0,01
a 1,1,2 trichloorethaan	0,01
a trichlooretheen (tri)	24
a tetrachloormethaan	0,01
a tetrachlooretheen (pe)	0,01
b monochloorbenzeen	7
b dichloorbenzenen	3
b trichloorbenzenen	0,01
b tetrachloorbenzenen	0,01
b pentachloorbenzenen	0,003
b hexachloorbenzeen	0,00009
c monochloorfenolen	0,3
c dichloorfenolen	0,2
c trichloorfenolen	0,03
c tetrachloorfenolen	0,01
c pentachloorfenol	0,04
d PCB (som)	0,01

	ng/liter	ug/liter	mg/liter
<b>2] Overige anorganische stoffen</b>			
- Chloride			100
- Cyanide (vrij)		5	
- Cyanide (complex)		10	
<b>4] Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)</b>			
- Naftaleen		0,01	
- Fenantreen		0,003	
- Antraceen		0,0007	
- Fluorantheen		0,003	
- Chryseen		0,003	
- Benzo (a) antraceen		0,0001	
- Benzo (a) pyreen		0,0005	
- Benzo (k) fluorantheen		0,0004	
- Indeno (1,2,3cd)pyreen		0,0004	
- Benzo (ghi) peryleen		0,0003	
<b>6] Bestrijdingsmiddelen</b>			
a Chloordaan (som)	0,02		
a DDT/DDE/DDD (som)	0,004		
a Aldrin	0,009		
a Dieldrin	0,1		
a Endrin	0,04		
a α-Endosulfan	0,2		
a α- HCH	33		
a β- HCH	8		
a γ- HCH (lindaan)	9		
a HCH (som)		0,05	
a Heptachloor	0,005		
a Heptachloor epoxide (som)	0,005		
b Organofosforpesticiden	-		
c Organotinbestrijdingsmiddelen	0,05-16		
d Chloorfenoxy-azijnzuur- herbiciden (MCPA)		0,02	
e Atrazine	29		
e Carbaryl	2		
e Carbofuran	9		
<b>7] Overige stoffen</b>			
- Cyclohexanon		0,5	
- Ftalaten (som)		5	
- Minerale olie		50	
- Pyridine		0,5	
- Tetrahydrofyan		0,5	
- Tetrahydrothiofeen		0,5	



Klinkenbergeweg 30a | 6711 MK EDE 5.12.e  
Vrijlandstraat 33-c | 4337 EA MIDDELBURG  
Hoenderkamp 20 | 7812 VZ EMMEN |