

RAPPORT

Bodemrisicoanalyse

Air Products Botlek – aanvraag omgevingsvergunning
HyCO5

Klant: Air Products Nederland B.V.

Referentie: BH5961IBRP2010061008

Status: Definitief/0.1

Datum: 16 november 2020

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX ROTTERDAM
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

2E T
+2E F
info@ae.rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Bodemrisicoanalyse

Ondertitel: Air Products Botlek – aanvraag omgevingsvergunning HyCO5
Referentie: BH5961IBRP2010061008
Status: 0.1/Definitief
Datum: 16 november 2020
Projectnaam: Air Products Botlek
Projectnummer: BH5961
Auteur(s): 2E

Opgesteld door: Royal HaskoningDHV

Gecontroleerd door: 2E

Datum/paraaf: 16 november 2020

Goedgekeurd door: 2E

Datum/paraaf:

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

Niets uit deze specificaties/drukwerk mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V.; noch mogen zij zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor zij zijn vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor deze specificaties/drukwerk ten opzichte van anderen dan de personen door wie zij in opdracht is gegeven en zoals deze zijn vastgesteld in het kader van deze Opdracht. Het geïntegreerde QHSE-managementsysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 en ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel van deze BRA	1
1.3	Aanpak en leeswijzer	1
2	Systematiek Nederlandse Richtlijn Bodembescherming	2
3	Inventarisatie waterstoffabriek en CO₂-afvanginstallatie	4
3.1	Activiteiten en stoffen	4
3.2	Bodembeschermende voorzieningen	5
3.3	Bodembeschermende maatregelen	5
4	Beschouwing en toetsing bodemrisico waterstoffabriek	6
4.1	Ontzwavelingseenheid, SMR, MTS en PSA incl. DeNO _x	6
4.2	Waterstofcompressor	8
4.3	Substation elektriciteitsvoorziening	9
5	Beschouwing en toetsing bodemrisico CO₂-afvanginstallatie	9
5.1	Amine unit	9
5.2	CO ₂ -compressor	11
5.3	TEG-droger	12
5.4	Transporteren CO ₂	13
5.5	Gebruik hulpstoffen	13
5.6	Nieuw aan te leggen riolering	14
6	Conclusie	16

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Air Products Nederland B.V. (verder Air Products) bedrijft aan de Boyneweg 10 in Botlek-Rotterdam (verder Air Products Botlek) een inrichting met installaties waar industriële gassen worden gemaakt, waaronder een fabriek voor de productie van waterstof (HyCO₂).

Air Products is voornemens de bestaande en verouderde waterstoffabriek HyCO₂ af te breken en te vervangen voor een moderne waterstoffabriek met een grotere capaciteit (HyCO₅). Deze nieuwe fabriek zal waterstofgas produceren volgens het SMR-principe (*Steam Methane Reforming*).

Daarnaast heeft Air Products de ambitie om een positieve bijdrage te leveren aan de realisatie van de Nederlandse klimaatdoelstellingen. Daarom is Air Products voornemens om de HyCO₅-fabriek te voorzien van een installatie voor het afvangen van de CO₂ dat ontstaat bij de productie van waterstofgas. De afgevangen CO₂ wordt na compressie en droging via een ondergrondse buisleiding geleverd aan de Porthos-infrastructuur.

Hiertoe stelt Air Products een aanvraag op voor een omgevingsvergunning in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) voor de onderdelen bouw en milieu. Deze bodemrisicoanalyse (hierna: BRA) vormt onderdeel van de aanvraag voor het onderdeel milieu.

1.2 Doel van deze BRA

Deze BRA heeft als doel inzicht te geven welke activiteiten binnen waterstoffabriek en de CO₂-afvanginstallatie aangemerkt worden als bodembedreigend en met welke combinatie van voorzieningen en maatregelen Air Products daarvoor een verwaarloosbaar bodemrisico gaat realiseren.

Voor deze BRA is de systematiek van de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming 2012 toegepast (NRB). Als er sprake is van een verwaarloosbaar bodemrisico wordt conform de NRB 2012 de Best Beschikbare Techniek (BBT) toegepast.

1.3 Aanpak en leeswijzer

Om de relevante activiteiten en stoffen te inventariseren is gebruik gemaakt de door Air Products aangeleverd beschrijving van de CO₂-afvanginstallatie en de plattegrond welke als bijlage 1 bij de aanvraag is gevoegd.

In hoofdstuk 2 is de systematiek van de op hoofdlijnen NRB beschreven. Achtereenvolgens zijn in hoofdstuk 3 en 4 de aanpak en de resultaten beschreven van de waterstoffabriek respectievelijk de CO₂-afvanginstallatie. Tenslotte is in hoofdstuk 5 een conclusie opgenomen.

2 Systematiek Nederlandse Richtlijn Bodembescherming

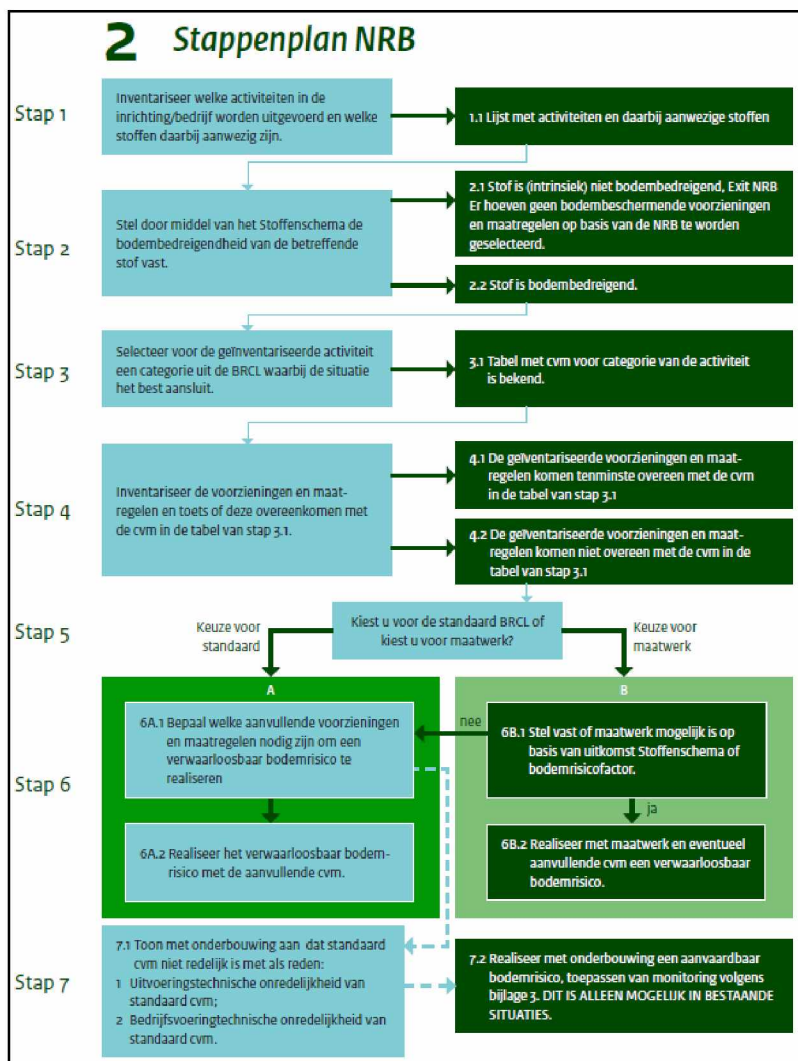
Om deze BRA op te stellen is de systematiek van de NRB toegepast. In de NRB staat het verwaarloosbaar bodemrisico centraal. De NRB beschrijft een methodiek waarmee een verwaarloosbaar bodemrisico bereikt wordt en welke stappen daartoe gevolgd moeten worden. Om een bodemrisico verwaarloosbaar te maken moet een bedrijf per bodembedreigende activiteit een combinatie van voorzieningen en maatregelen treffen. Of een activiteit bodembedreigend is, wordt bepaald door de aard van de activiteit en de stoffen die daarbij gebruikt worden. De NRB beschrijft voor bodembedreigende activiteiten 'combinaties van bodembeschermende voorzieningen en maatregelen' (cvm) in de 'BodemRisicoCheckList' (BRCL). In de BRCL zijn de activiteiten ingedeeld in categorieën. Met een cvm uit de BRCL wordt per categorie een verwaarloosbaar bodemrisico bereikt.

In Figuur 1 is als voorbeeld categorie 2.1.2 *Bovenbelading* uit de BRCL weergegeven. De figuur toont de twee combinaties waarmee voor bovenbelading een verwaarloosbaar bodemrisico bereikt wordt.

2.1.1 Bovenbelading		
Bodemrisicofactor		
• Overvulling. • Na-lekken uit vulleiding inclusief bijbehorende appendages.		
Tabel 2.1.1 Bovenbelading		
cvm nr:	Voorzieningen	Maatregelen
I	• kerende voorziening en lekbak onder het rustpunt van de vulleiding en; • overvulbeveiliging en; • aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer.	• controle op vol raken lekbak en; • visueel toezicht en; • laadinstructie en; • faciliteiten en personeel.
II	• vloeistofdichte voorziening onder opstelplaats en rustpunt vulleiding en; • aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer en; • overvulbeveiliging.	• periodiek inspectie én controle vloeistofdichte voorziening en; • laadinstructie en; • algemene zorg.

Figuur 1: Voorbeeld bodemrisicochecklist

De methodiek van de NRB beschrijft een stappenplan dat bestaat uit zeven stappen om een verwaarloosbaar bodemrisico te bereiken. In Figuur 2 is een kopie van het NRB stappenplan opgenomen.



Figuur 2: Stappenplan NRB 2012

Stap 1 tot en met stap 4 beschrijft een bodemrisicoanalyse, waarmee een situatie (bestaand of voorgenomen) wordt getoetst aan de NRB. Stap 5 biedt de keuze tussen standaard cvm's uit de BRCL of een NRB-maatwerk-oplossing. In deze BRA is vooralsnog uitgegaan van standaard cvm's. Stap 6 leidt tot een plan van aanpak voor activiteiten waarvoor nog geen verwaarloosbaar bodemrisico aanwezig is. Stap 7 ten slotte, is van toepassing wanneer het bereiken van een verwaarloosbaar bodemrisico niet redelijk is, en leidt tot een aanvaardbaar bodemrisico.

Dit rapport beschrijft de bodemrisicoanalyse voor de voorgenomen activiteiten conform stap 1 tot en met stap 4 van het NRB-stappenplan:

- 1 Welke relevante activiteiten Air Products binnen de waterstoffabriek HyCO5 en de CO₂-afvanginstallatie uitvoert en welke stoffen daarbij op hoofdlijnen gebruikt worden (stap 1 uit NRB).
- 2 Of die bedrijfsactiviteiten wel of niet bodembedreigend zijn (stap 2 uit NRB).
- 3 In welke categorie uit de BRCL de activiteiten zijn ingedeeld en welke cvm is geselecteerd om een verwaarloosbaar bodemrisico te bereiken (stap 3 uit NRB).
- 4 Of de voorgenomen voorzieningen en maatregel leiden tot een verwaarloosbaar bodemrisico.

3 Inventarisatie waterstoffabriek en CO₂-afvanginstallatie

3.1 Activiteiten en stoffen

Op basis van de door Air Products aangeleverde informatie is vastgesteld welke activiteiten in het kader van bodembescherming relevant zijn. Hierbij is onderscheid gemaakt in de waterstoffabriek en de CO₂-afvanginstallatie.

In de gesloten systemen en installaties worden in hoofdzaak gasstromen bewerkt. Hierbij worden hulpstoffen zoals natriumhypochloriet en zwavelzuur toegepast. Vanwege deze chemicaliën en smeermiddelen in pompen zijn activiteiten aangemerkt als bodembedreigend.

De volgende bedrijfsonderdelen worden onderscheiden:

- A. SMR (Steam Methane Reforming), HTS (High Temperature Shift reactor) en convectie eenheid
- B. PSA (Pressure Swing Absorptie) - eenheid
- C. Warmtewisselaars en behandeling voedingsgas
- D. Waterstof compressor
- E. aMDEA CO₂-afvanginstallatie
- F. CO₂-compressor
- G. Substation voor elektriciteitsvoorziening

1. Relevante activiteiten waterstoffabriek:

- 1.1 Lossen van hulpstoffen uit vrachtwagen(s) naar tank(s).
- 1.2 Opslag van hulpstoffen in bovengrondse tanks.
- 1.3 Behandelen gasstromen in gesloten installaties en processen.
- 1.4 Transport van vloeistoffen in bovengrondse leidingen.
- 1.5 Transport van vloeistoffen in ondergrondse leidingen.
- 1.6 Elektriciteitsvoorziening in transformatoren als gesloten proces.

2. Relevante activiteiten CO₂-afvanginstallatie:

- 2.1 Lossen van hulpstoffen uit vrachtwagen(s) naar tank(s).
- 2.2 Opslag van hulpstoffen in bovengrondse tanks.
- 2.3 Behandelen gasstromen in gesloten installaties en processen.
- 2.4 Opslag en doseren additieven koelwater
- 2.5 Transport van vloeistoffen in bovengrondse leidingen.

De installaties en processen worden uitgevoerd als gesloten installatieonderdelen zoals vaten, tanks, strippers, warmtewisselaars en adsorbers. Transport tussen de installatieonderdelen vindt plaats met pompen en bovengrondse leidingen die onderdeel uitmaken van het gesloten proces of bewerking. In

bijlage 1 is een plattegrondtekening van de inrichting opgenomen. De hierboven genoemde categorieën bodembedreigende activiteiten zijn met nummers op deze tekening weergegeven.

De bodembeschermende voorzieningen die Air Products wil toepassen zijn toegelicht in paragraaf 3.2, en de maatregelen in paragraaf 3.3. De verschillende installatieonderdelen zijn tenslotte per installatie beoordeeld in paragraaf hoofdstuk 4 en 5.

3.2 Bodembeschermende voorzieningen

Alle activiteiten en installaties worden uitgevoerd of opgesteld boven of op een verharde ondergrond. Deze ondergrond zal tenminste functioneren als een kerende voorziening. Indien van toepassing worden lekbakken of vulpuntenmorsbakken toegepast.

3.3 Bodembeschermende maatregelen

De NRB maakt onderscheid in de volgende beheermaatregelen:

- 1 Inspectie van installaties en voorzieningen.
- 2 Onderhoud van installaties en voorzieningen.
- 3 Toezicht op installaties en tijdens werkzaamheden.
- 4 Algemene zorg en incidentenmanagement (faciliteiten & personeel).

De beheermaatregelen worden afhankelijk van de betreffende activiteiten gecombineerd en afgestemd op de voorzieningen waarmee ze gecombineerd worden. Het samenspel van voorziening en maatregelen moet borgen dat:

- 1 Voorzieningen blijvend kunnen voldoen aan hun prestatie eis (gesloten karakter en opvangen lekkage / te verwachte spill).
- 2 Morsen of lekkage in een vroeg stadium wordtesignaleerd zodat passende en adequate acties ondernomen kunnen worden.
- 3 Geconstateerde morsingen en lekkages hersteld worden en voorkomen wordt dat vrijgekomen (vloeistof) zich naar de bodem verspreidt.

Air Products heeft reeds een uitgebreid en effectief EH&S (Environmental, Health and Safety) managementsysteem operationeel voor de bestaande activiteiten.

Voor de voorgenomen oprichting van de waterstoffabriek en de CO₂-afvanginstallatie sluit Air Products aan bij het geïmplementeerde EHS managementsysteem. Op die manier beoogd Air Products adequaat invulling te geven aan de beheermaatregelen zoals bedoeld in de NRB.

4 Beschouwing en toetsing bodemrisico waterstoffabriek

In onderstaande paragrafen zijn de installatieonderdelen van de waterstoffabriek op hoofdlijnen beschouwd. Hierbij is vastgesteld welke stoffen aanwezig zijn en of er sprake is van bodembedreigende activiteiten. De bodembedreigende activiteiten zijn ingedeeld in een categorie van de BRCL uit de NRB. Vervolgens is een combinatie van voorzieningen en maatregelen geselecteerd waarmee Air Products een verwaarloosbaar bodemrisico wil realiseren.

4.1 Ontzwavelingseenheid, SMR, MTS en PSA incl. DeNOx

De productie van waterstofgas vindt plaats via bewerkingen in een ontzwavelingseenheid, SMR-eenheid, MTS-eenheid, PSA eenheid en warmtewisselaars. In de SMR-eenheid wordt ook stoom geproduceerd. De rookgassen worden ontdaan van NO_x in een DeNOx installatie. Voor deze productieprocessen zijn ook hulpstoffen nodig die per vrachtwagen worden aangevoerd en in tanks worden opgeslagen.

Bewerkingen gasstromen in gesloten processen

De productie vindt plaats in gesloten systemen waaruit tijdens normale bedrijfsvoering geen (vloeistof)stoffen treden. Er zijn voornamelijk gasstromen aanwezig. In de compressoren, blowers en pompen kunnen smeermiddelen gebruikt worden. Daarom zijn deze productieprocessen aangemerkt als bodembedreigende activiteit.

Tabel 1: Gesloten proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Installatie opgesteld op betonnen verharding	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor pompen, appendages en monsternamenpunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Air Products dat de compressoren, pompen en andere installatieonderdelen blijven functioneren als gesloten proces	J
Maatregel	Onderhoudsprogramma	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Systeemininspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Algemene zorg	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Lossen hulpstoffen uit vrachtwagen naar tanks

In de HyCO5 fabriek wordt gebruik gemaakt van de hulpstoffen ammonia, zwavelzuur en natriumhypochloriet. Deze stoffen worden aangevoerd per vrachtwagen en gelost naar bovengrondse tanks.

Tabel 2: Onderbelading en onderlossing

CVM I	Eis BRCL-categorie 2.1.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Opstelplaats vrachtwagen boven kerende verharding van asfalt of beton voorzien van goten of kolken	Ja
Voorzieningen	Overvulbeveiliging op het te vullen object	Te vullen tank voorzien van overvulbeveiliging	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer	Door middel van aanwezige goten of kolken en werkinstructie is aandacht voor gecontroleerde afvoer	Ja
Maatregel	Geïnstrueerd personeel aanwezig tijdens de handeling	Via managementsysteem en losinstructie	Ja
Maatregel	Los- en laadinstructie met aandacht voor positie aansluitpunten	Via managementsysteem en werkinstructie	Ja
Maatregel	Faciliteiten en personeel	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Opslag hulpstoffen in tanks

Opslag van ammonia 30m³, zwavelzuur 5 m³, natriumhypochloriet 5 m³ worden opgeslagen in bovengrondse tanks.

Tabel 3: Opslag bovengrondse tank verticaal met bodemplaat

CVM II	Eis BRCL-categorie 1.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorziening	Enkelwandige tank	Enkelwandige tank opgesteld geplaatst in lekbak	Ja
Voorziening	Lekdetectie	In de lekbak is lekdetectie aanwezig	Ja
Voorzieningen	Kerende voorziening	Lekbak is geplaatst op een kerende (beton of asfalt) verharding / vloer	Ja
Maatregel	Periodieke controle lekdetectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Algemene zorg	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Niet corrosie gevoelige tanks

In de NRB is op bladzijde 53 het volgende beschreven:

"Voor tanks die zijn uitgevoerd in materialen die niet kunnen corroderen zoals kunststof tanks gelden geen specifieke cvm. Voor aan de tank gekoppelde activiteiten als bijvoorbeeld appendages en vulmogelijkheden gelden wel specifieke cvm."

Mogelijk kiest Air Products voor een kunststof tank die geplaatst wordt in een kunststoflekbak op een betonvloer of verharding.

Transport in pijpleiding

In bovengrondse- en ondergrondse buisleidingen wordt CO₂ en syngas tussen de fabrieken getransporteerd. Omdat dit het transport van een gas betreft zijn deze activiteiten aangemerkt als niet-bodembedreigend.

Hulpstoffen worden getransporteerd via bovengrondse leidingen. Omdat dit het transport van chemicaliën betreft, is deze activiteit aangemerkt als bodembedreigend.

Tabel 3: Bovengrondse leiding

CVM II	Eis BRCL-categorie 2.2.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorziening	Enkelwandige leiding	Enkelwandige bovengrondse leiding	Ja
Voorziening	Aandacht voor appendages	Via inspectie, onderhoud en visueel toezicht is er aandacht voor de appendages	Ja
Voorzieningen	Leidinginspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Onderhoud afgestemd op resultaten leidinginspectie	Via managementsysteem	Ja
	Visueel toezicht	Via managementsysteem	
Maatregel	Faciliteiten en personeel	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

4.2 Waterstofcompressor

Het geproduceerde waterstofgas wordt in compressoren op de juiste druk gebracht voor transport. In de compressoren zijn smeermiddelen aanwezig. Daarom is het op druk brengen van waterstofgas aangemerkt als bodembedreigende activiteit.

Er ontstaat warmte bij het op druk brengen van de waterstofstroom. Deze warmte wordt via warmtewisselaars verwijderd uit de gasstroom en afgevoerd naar bestaande koeltorens. De installatieonderdelen voor de warmtewisselaars bevatten koelwater en gasstromen. Aan het koelwater is een beperkte hoeveelheid conservering toegevoegd. Vanwege de verdunning van de conserveringen, en omdat er verder alleen gasstromen aanwezig zijn, wordt het koelen in een warmtewisselaar beschouwd als niet-bodembedreigend.

Op druk brengen waterstof in compressoren

Tabel 4: Gesloten proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Compressoren opgesteld op betonnen verharding	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor pompen, appendages en monsternamapunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Air Products dat de compressoren, pompen en andere installatieonderdelen blijven functioneren als gesloten proces	Ja
Maatregel	Onderhoudsprogramma	Via managementsysteem	Ja

Maatregel	Systeeminspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Algemene zorg	Via managementsysteem	Ja

De voorgenoemde voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

4.3 Substation elektriciteitsvoorziening

Om de processen in goede banen te leiden is een substation aanwezig om de elektriciteit op de benodigde spanningen te brengen. Hiertoe zijn transformatoren aanwezig. Deze transformatoren kunnen gevuld zijn met olie ten behoeve van koeling of (elektrische)isolatie. Vanwege de aanwezigheid van olie is het 'transformeren' van elektriciteit aangemerkt als bodembedreigend.

Transformeren elektriciteit

De transformatoren functioneren tijdens normale bedrijfsvoering als gesloten proces en zijn daarom ingedeeld in BRCL 4.1.

Tabel 6: Gesloten proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenoemde voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Transformatoren opgesteld op betonnen verharding al dan niet voorzien van dichte grindbak	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor pompen, appendages en monsternamepunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Air Products dat de compressoren, pompen en andere installatieonderdelen blijven functioneren als gesloten proces	Ja
Maatregel	Onderhoudsprogramma	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Systeeminspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Algemene zorg	Via managementsysteem	Ja

De voorgenoemde voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

5 Beschouwing en toetsing bodemrisico CO₂-afvanginstallatie

In onderstaande paragrafen zijn de installatieonderdelen op hoofdlijnen beschouwd. Hierbij is vastgesteld welke stoffen aanwezig zijn of daarmee sprake is van bodembedreigende activiteiten. De bodembedreigende activiteiten zijn ingedeeld in een categorie van de BRCL uit de NRB. Vervolgens is een combinatie van voorzieningen geselecteerd waarmee Air Products een verwaarloosbaar bodemrisico wil realiseren.

5.1 Amine unit

Methyldiethanolamine (amDEA) wordt ontvangen via een vrachtwagen en gelost naar een bovengrondse tank (150 m³). In een absorber kolom wordt CO₂-rijk syngas in contact gebracht met amDEA. Door deze bewerking in een gesloten installatie wordt CO₂ van het syngas gescheiden en gebonden aan amDEA. In een desorber kolom (stripper kolom) wordt het CO₂ doormiddel van verhitting 'uitgekookt'.

Het uitgekookte CO₂ wordt in een *Pressure Swing Absorption* (PSA) installatie verder ontdaan van onzuiverheden. Dit betreffen onder andere onzuiverheden in de vorm van koolwaterstoffen.

In het kader van bodembescherming zijn de volgende relevante activiteiten geïdentificeerd:

- 1 Lossen aMDEA uit vrachtwagen naar tank.
- 2 Opslag van aMDEA in bovengrondse tank.
- 3 Bewerken gastromen via gesloten proces of bewerking.

Vanwege de aanwezigheid van aMDEA betreft het allen bodembedreigende activiteiten. Onderstaand zijn de activiteiten ingedeeld in de BRCL en zijn de voorgenomen voorzieningen en maatregelen getoetst aan de geselecteerde CVM.

Lossen aMDEA uit vrachtwagen naar tank

Tabel 7: Onderbelading en onderlossing

CVM I	Eis BRCL-categorie 2.1.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Opstelplaats vrachtwagen boven kerende verharding van asfalt of beton voorzien van goten of kolken	J
Voorzieningen	Overvulbeveiliging op het te vullen object	Te vullen tank voorzien van overvulbeveiliging	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer	Door middel van aanwezige goten of kolken en werkinstructie is aandacht voor gecontroleerde afvoer	Ja
Maatregel	Geïnstreerd personeel aanwezig tijdens de handeling	Via managementsysteem en losinstructie	Ja
Maatregel	Los- en laadinstructie met aandacht voor positie aansluitpunten	Via managementsysteem en werkinstructie	Ja
Maatregel	Faciliteiten en personeel	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Opslag van aMDEA in bovengrondse tank

Tabel 8: Opslag bovengrondse tank vrij van de ondergrond opgesteld

CVM I	Eis BRCL-categorie 1.3	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorziening	Enkelwandige tank	Enkelwandige tank opgesteld vrij van de ondergrond zodat je er onder door kunt kijken	Ja
Voorzieningen	Kerende voorziening	Tank opgesteld boven kerende (beton of asfalt) verharding	Ja
Maatregel	Visuele controle uitwendig op lekkage	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Faciliteiten en personeel	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Bewerken gastromen via gesloten proces of bewerking.

Tabel 9: Gesloten proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Installatie opgesteld op betonnen verharding	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor pompen, appendages en monsternamepunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Air Products dat de compressoren, pompen en andere installatieonderdelen blijven functioneren als gesloten proces	Ja
Maatregel	Onderhoudsprogramma	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Systeemininspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Algemene zorg	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

5.2 CO₂-compressor

Via vijf compressiestappen wordt het CO₂ dat afgescheiden is uit het syngas op een druk van circa 35 barg gebracht. In de compressoren zijn smeermiddelen aanwezig. Daarom is het op druk brengen van CO₂ aangemerkt als bodembedreigende activiteit.

Er ontstaat warmte bij het op druk brengen van de CO₂-stroom. Deze warmte wordt via warmtewisselaars verwijderd uit de gasstroom en afgevoerd naar bestaande koeltorens. De installatieonderdelen voor de warmtewisselaars bevatten koelwater en gasstromen. Aan het koelwater is een beperkte hoeveelheid conservering toegevoegd. Vanwege de verdunning van de conserveringen, en omdat er verder alleen gastromen aanwezig zijn, wordt het koelen in een warmtewisselaar beschouwd als niet-bodembedreigend.

Op druk brengen CO₂ in compressoren

Tabel 10: Gesloten proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Compressoren opgesteld op betonnen verharding	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor pompen, appendages en monsternamepunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Air Products dat de compressoren, pompen en andere installatieonderdelen blijven functioneren als gesloten proces	Ja
Maatregel	Onderhoudsprogramma	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Systeemininspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Algemene zorg	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

5.3 TEG-droger

In een gesloten drooginstallatie wordt resterend water uit de op druk gebrachte CO₂ gehaald. Hiertoe wordt de CO₂ gasstroom in een kolom in contact gebracht met tri-ethyleen glycol (TEG). Het water dat zich aan het TEG hecht wordt in een stripper verhit en verdampt. Het water wordt gecondenseerd en via bovengrondse leidingen afgevoerd naar het bestaande afvalwaterbassin van Air Products Botlek.

In deze gesloten processen worden de volgende twee bodembedreigende activiteiten geïdentificeerd vanwege de aanwezigheid van TEG en eventuele restanten TEG:

- 1 Drooginstallatie voor het drogen van CO₂ in TEG droger inclusief verdampen en condenseren water als gesloten proces of bewerking.
- 2 Afvoeren proceswater naar bestaand afvalwaterbassin.

Drooginstallatie

Tabel 11: Gesloten proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Drooginstallatie opgesteld op betonnen verharding	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor pompen, appendages en monsternamipunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Air Products dat alle installatieonderdelen blijven functioneren als gesloten proces	Ja
Maatregel	Onderhoudsprogramma	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Systeemininspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Algemene zorg	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Afvoeren proceswater naar afvalwaterbassin

Tabel 12: Bovengrondse leiding

CVM I	Eis BRCL-categorie 2.2.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Drooginstallatie opgesteld op betonnen verharding	Ja
Voorzieningen	Aandacht appendages	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Air Products dat alle appendages en installatieonderdelen blijven functioneren als gesloten proces	Ja
Maatregel	Leidinginspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Onderhoudsprogramma, afgestemd op resultaten leidinginspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Visueel toezicht	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Faciliteiten en personeel	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL -categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

5.4 Transporteren CO₂

In bovengrondse- en ondergrondse buisleidingen wordt CO₂ en syngas tussen de fabrieken en Porthos-aansluiting getransporteerd. Omdat het in beide gevallen het transport van een gas betreft zijn deze activiteiten aangemerkt als niet-bodembedreigend.

5.5 Gebruik hulpstoffen

Voor een goede werking van de CO₂-afvanginstallatie is een aantal hulpstoffen nodig. Natriumhypochloriet en zwavelzuur worden opgeslagen in bovengrondse tanks van 5 m³. Koelwateradditieven zoals corrosie-inhibitor en biocide worden aangevoerd in IBC's en aan het proces gedoseerd. Deze toevoegingen worden ook wel make-up genoemd. De opslag en het lossen van deze chemicaliën zijn aangemerkt als bodembedreigend evenals de opslag van conserveringen in IBC's en het daaruit doseren.

Lossen natriumhypochloriet en zwavelzuur uit vrachtwagen naar tank

Tabel 13: Onderbelading en onderflossing

CVM I	Eis BRCL-categorie 2.1.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Opstelplaats vrachtwagen boven kerende verharding van asfalt of beton voorzien van goten of kolken	Ja
Voorzieningen	Overvulbeveiliging op het te vullen object	Te vullen tank voorzien van overvulbeveiliging	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer	Door middel van aanwezige goten of kolken en werkinstructie is aandacht voor gecontroleerde afvoer	Ja
Maatregel	Geïnstreueerd personeel aanwezig tijdens de handeling	Via managementsysteem en losinstructie	Ja
Maatregel	Los- en laadinstructie met aandacht voor positie aansluitpunten	Via managementsysteem en werkinstructie	Ja
Maatregel	Faciliteiten en personeel	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Opslag van natriumhypochloriet en zwavelzuur in bovengrondse tank

Tabel 14: Opslag bovengrondse tank verticaal met bodemplaat

CVM II	Eis BRCL-categorie 1.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorziening	Enkelwandige tank	Enkelwandige tank opgesteld geplaatst in lekbak	Ja
Voorziening	Lekdetectie	In de lekbak is lekdetectie aanwezig	Ja
Voorzieningen	Kerende voorziening	Lekbak is geplaatst op een kerende (beton of asfalt) verharding / vloer	Ja
Maatregel	Periodieke controle lekdetectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Algemene zorg	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Niet corrosie gevoelige tanks

In de NRB is op bladzijde 53 het volgende beschreven:

"Voor tanks die zijn uitgevoerd in materialen die niet kunnen corroderen zoals kunststof tanks gelden geen specifieke cvm. Voor aan de tank gekoppelde activiteiten als bijvoorbeeld appendages en vulmogelijkheden gelden wel specifieke cvm."

Mogelijk kiest Air Products voor een kunststof tank die geplaatst wordt in een kunststoflekbak op een betonvloer of verharding.

Opslag en doseren koelwateradditieven

Tabel 15: Half open proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL categorie 4.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Lekbak	IBC met pompjes installatie volledig opgesteld boven lekbak	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer	Lekbak en doseerinrichting in pandig opgesteld of onder een afdak waardoor hemelwater geen issue is	Ja
Maatregel	Geïnstreueerd personeel aanwezig tijdens de handling	Via managementsysteem en losinstructie	Ja
Maatregel	Los- en laadinstructie met aandacht voor positie aansluitpunten	Via managementsysteem en werkinstructie	J
Maatregel	Faciliteiten en personeel	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

5.6 Nieuw aan te leggen riolering

Hemelwater dat ter plaatse van bodembedreigende activiteiten op de kerende voorziening wordt opgevangen wordt verzameld in kolken of goten en afgevoerd naar het vuilwaterriool. Dit is beschouwd als bodembedreigende activiteit omdat de opgevangen vloeistoffen afkomstig zijn van een bodembeschermende voorziening. Deze kolken, goten en leidingen worden vloeistofdicht aangelegd. De activiteit voor het opvangen en afvoeren van potentieel verontreinigd hemelwater is ingedeeld in categorie 5.1.2 *Nieuw aan te leggen ondergrondse riolering*.

Tabel 16: Nieuw aan te leggen ondergrondse riolering

CVM I	Eis brcl categorie 5.1.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Vloeistofdichte voorziening, ontwerp gebaseerd op CUR/PBV aanbeveling 51	Deze nieuwe riolering wordt vloeistofdicht ontworpen, aangelegd en opgeleverd met een verklaring vloeistofdichte voorziening na een geaccrediteerde beoordeling conform AS6700	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor pompen, slibvangers, olieafsciders, verbindingen, ontvangpunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Air Products dat de riolering vloeistofdicht blijft	Ja

Maatregel	Periodiek inspectie én controle vloeistofdichte voorziening	Via managementsysteem borgen verklaring vloeistofdichte voorziening	Ja
Maatregel	Systeeminspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Algemene zorg	Via managementsysteem	Ja

De voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met CVM I van BRCL categorie 5.1.2 zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

6 Conclusie

Voor deze BRA is de systematiek van de Nederlandse richtlijn bodembescherming 2012 toegepast (NRB). Uit de toetsing in hoofdstuk 3 en 4 blijkt dat Air Products met de voorgenomen bodembeschermende voorzieningen en maatregelen voor alle bodembedreigende activiteiten een verwaarloosbaar bodemrisico bereikt. Als er sprake is van een verwaarloosbaar bodemrisico wordt conform de NRB 2012 BBT toegepast.

Bijlage 1

Plattegrondtekening inrichting

Locaties bodembedreigende activiteiten

