

RAPPORT

Bodemrisicoanalyse

Zeeland Refinery – aanvraag omgevingsvergunning
koolstofdioxide afvanginstallatie

Klant: Zeeland Refinery N.V.

Referentie: BH7639I&BRP009F01

Status: Definitief/01

Datum: 21 september 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

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

+31 88 348 90 00 **T**
+31 10 209 44 26 **F**
info@ae.rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Bodemrisicoanalyse

Ondertitel: BODEMRISICOANALYSE
Referentie: BH7639I&BRP009F01
Status: 01/Definitief
Datum: 21 september 2021
Projectnaam: Zeeland Refinery CC
Projectnummer: BH7639

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

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 CO₂-afvanginstallatie	4
3.1	Activiteiten en stoffen	4
3.2	Bodembeschermende voorzieningen	4
3.3	Bodembeschermende maatregelen	4
4	Beschouwing en toetsing bodemrisico CO₂-afvanginstallatie	6
4.1	Koelers	6
4.1.1	Koelen gasstromen	6
4.1.2	Transporteren (rook)gassen, condensaat en chemicaliën in bovengrondse leidingen	7
4.1.3	Lossen zwavelzuur en hypochloriet uit vrachtwagen naar tank	7
4.1.4	Opslag van zwavelzuur in bovengrondse tank	8
4.1.5	Opslag van hypochloriet in bovengrondse tank	8
4.1.6	Doseren zwavelzuur en hypochloriet aan koelwater	9
4.1.7	Opslag en doseren koelwaterconserveringen	9
4.2	Eerste compressor/expander en droger	9
4.2.1	Lossen natronloog uit vrachtwagen naar tank	10
4.2.2	Opslag van natronloog in bovengrondse tank	10
4.2.3	Bewerken gastromen in gesloten proces inclusief doseren natronloog.	11
4.2.4	Op druk brengen in compressoren en drogen CO ₂	11
4.3	Pressure Swing Adsorber	12
4.4	Tweede compressor/expander en droger	12
4.5	Cryogene sectie	12
4.5.1	Koelen gasstromen in cryogene unit	12
4.5.2	Derde compressor en droger	13
4.6	Selectieve Katalytische Reductie installatie	13
4.6.1	Lossen ammonia uit vrachtwagen naar tank	13
4.6.2	Opslag van ammonia in bovengrondse tank	14
4.6.3	Bewerken gastromen in gesloten proces inclusief de doseren ammoniak.	14
4.7	CO ₂ opslag en verlading naar schip	14
4.7.1	Verpompen CO ₂ tussen installatie, tanks en jetty	15
4.8	Nieuw aan te leggen riolering	15

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Zeeland Refinery N.V. (verder Zeeland Refinery) bedrijft aan de Luxemburgweg 1 te Nieuwdorp een inrichting voor de raffinage van ruwe aardolie. Binnen de inrichting bevindt zich een aantal installaties waarin de ruwe aardolie wordt omgezet in gasvormige en vloeibare brandstoffen zoals LPG, benzine, kerosine, dieselolie, gasolie en stookolie. Daarnaast worden grondstoffen voor de petrochemische industrie vervaardigd zoals LPG en Nafta. Ruwe aardolie wordt per pijpleiding of per zeeschip aangeleverd. Op het terrein zijn tanks aanwezig voor het tijdelijk opslaan van hulpstoffen, eind- en tussenproducten.

Voor onder andere de kraakinstallaties (hydrocracker) en de gasolieontzwavelingsinstallatie (DHT) is veel waterstof als hulpstof nodig. Zeeland Refinery bedrijft daarom op het terrein van de inrichting twee waterstoffabrieken (HPU 1 en 2). In deze waterstoffabrieken wordt aardgas en raffinaderijgas gebruikt om waterstof te produceren. Bij het productieproces komt CO₂ vrij die nu nog via de schoorsteen wordt afgelaten naar de lucht.

Zeeland Refinery heeft de ambitie om een positieve bijdrage te leveren aan de realisatie van de eigen en Nederlandse Klimaatdoelstellingen. In dit kader is Zeeland Refinery voornemens de waterstoffabrieken te voorzien van een installatie voor het afvangen van de CO₂ uit de rookgassen. De afgevangen CO₂ wordt gezuiverd, vloeibaar gemaakt en tijdelijk opgeslagen waarna deze per schip wordt afgevoerd voor opslag in lege gasvelden onder het Nederlandse deel van de Noordzee.

Voor het oprichten van de CO₂-afvanginstallaties stelt Zeeland Refinery 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 de CO₂-afvanginstallatie aangemerkt worden als bodembedreigend en met welke combinatie van voorzieningen en maatregelen Zeeland Refinery 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 Beste Beschikbare Techniek (BBT) toegepast.

1.3 Aanpak en leeswijzer

Om de relevante activiteiten en stoffen te inventariseren is gebruik gemaakt van de toelichting op de aanvraag voor de omgevingsvergunning (milieu), door Zeeland Refinery aangeleverd beschrijving van de CO₂-afvanginstallatie en de plattegrond welke als bijlage 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 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

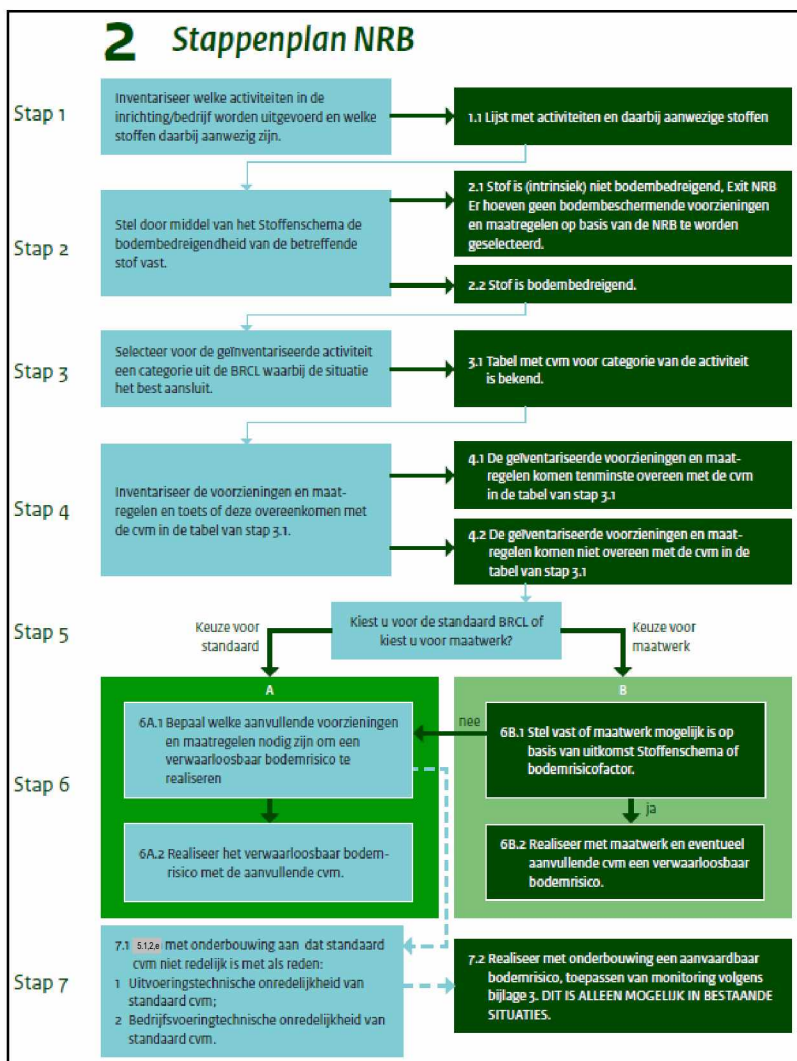
- Overvulling.
- Na-lekken uit vulleiding inclusief bijbehorende appendages.

Tabel 2.1.1 Bovenbelading

cvm nr:	Voorzieningen	Maatregelen
I	<ul style="list-style-type: none"> • kerende voorziening en lekbak onder het rustpunt van de vulleiding en; • overvulbeveiliging en; • aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer. 	<ul style="list-style-type: none"> • controle op vol raken lekbak en; • visueel toezicht en; • laad instructie en; • faciliteiten en personeel.
II	<ul style="list-style-type: none"> • vloeistofdichte voorziening onder opstelplaats en rustpunt vulleiding en; • aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer en; • overvulbeveiliging. 	<ul style="list-style-type: none"> • periodiek inspectie én controle vloeistofdichte voorziening en; • laad instructie 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:

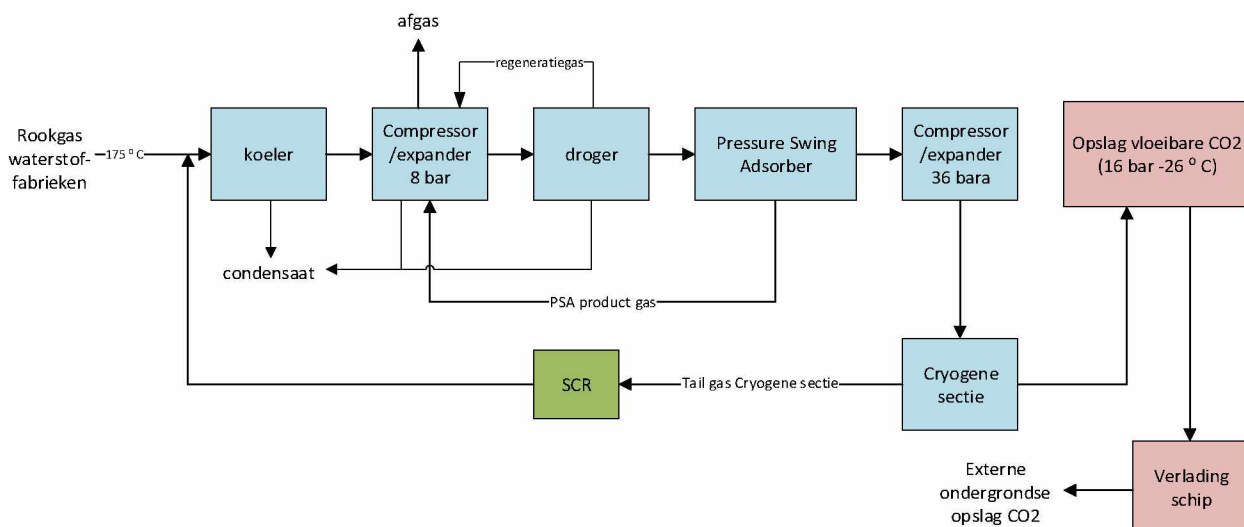
- 1 Welke relevante activiteiten Zeeland Refinery binnen de de CO₂-afvanginstallatie uitvoert en welke stoffen daarbij op hoofdlijnen gebruikt worden (stap 1 uit NRB).
- 2 Of die bedrijfsactiviteiten wel of niet bodembedreigend zijn (stap 2 uit NRB).
- 3 In welke categorie uit de BRCL de activiteiten 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 CO₂-afvanginstallatie

3.1 Activiteiten en stoffen

Op basis van de door Zeeland Refinery aangeleverde informatie is vastgesteld welke activiteiten in het kader van bodembescherming relevant zijn. In de gesloten systemen en installaties worden in hoofdzaak gasstromen bewerkt. Hierbij ontstaat condensaat en worden hulpstoffen zoals natriumhypochloriet en zwavelzuur toegepast. Vanwege deze stoffen en smeermiddelen in pompen zijn activiteiten aangemerkt als bodembedreigend.

Figuur 3 geeft het vereenvoudigd prinsipeschema van de installatie weer.



Figuur 3 : Prinsipeschema van de CO₂-afvanginstallatie

De activiteiten zijn op hoofdlijnen per onderdeel beschouwd en getoetst aan de NRB 2012. De resultaten daarvan zijn beschreven in hoofdstuk 4.

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.

De bodembeschermende voorzieningen die Zeeland Refinery wil toepassen zijn toegelicht in paragraaf 3.2, en de maatregelen in paragraaf 3.3.

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 voorgenomen voorzieningen bij een activiteit. Het samenspel van voorziening en maatregelen moet borgen dat:

- 1 Voorzieningen blijvend kunnen voldoen aan hun prestatie eis (gesloten karakter en opvangen lekkage of te verwachte spill).
- 2 Morsen of lekkage in een vroeg stadium wordt gesignaleerd 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.

Zeeland Refinery heeft reeds een uitgebreid en effectief EH&S (Environmental, Health and Safety) managementsysteem conform ISO 14001 operationeel voor de bestaande activiteiten.

Voor de voorgenomen oprichting van de CO₂-afvanginstallatie sluit Zeeland Refinery aan bij het geïmplementeerde EHS managementsysteem. Op die manier beoogt Zeeland Refinery adequaat invulling te geven aan de beheermaatregelen zoals bedoeld in de NRB.

4 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 Zeeland Refinery een verwaarloosbaar bodemrisico wil realiseren.

4.1 Koelers

De rookgassen van de waterstoffabrieken vormen de voeding van de afvanginstallatie. Deze rookgassen worden eerst gekoeld in een koeler. Verderop in het proces worden de gasstromen op druk gebracht in een compressor/expander. Na elke compressiestap worden de gasstromen opnieuw gekoeld in de koelers die in deze paragraaf beschouwd worden. Aan het koelwater worden zwavelzuur en hypochloriet gedoseerd als conservering.

In de compressiestap ontstaat salpeterzuur dat geneutraliseerd wordt met natronloog. Hierdoor kunnen bij de koelactiviteiten ook salpeterzuur en natronloog aanwezig zijn.

Tijdens het koelen ontstaat condensaat. Dit condensaat wordt opgevangen, afgevoerd en gebruikt in het proces via gesloten systemen. Of het condensaat wordt afgevoerd naar de bestaande waterzuivering van het naastgelegen Evides.

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

- 1 Koelen gasstromen waarbij condensaat ontstaat.
- 2 Transporteren van gasstromen in bovengrondse leidingen
- 3 Lossen zwavelzuur en hypochloriet naar opslag tanks
- 4 Opslag zwavelzuur t.b.v. koelwater dosering
- 5 Opslag hypochloriet t.b.v. koelwater dosering
- 6 Dosereren zwavelzuur en hypochloriet aan koelwater
- 7 Opslag en doseren overige conserveringen (make-up) aan koelwater

Deze activiteiten zijn aangemerkt als bodembedreigend door de aanwezigheid van condensaat, chemicaliën en smeermiddelen in de installatie onderdelen.

4.1.1 Koelen gasstromen

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 Zeeland Refinery dat de compressoren, pompen en andere installatieonderdelen blijven functioneren als gesloten proces	Ja
Maatregel	Onderhoudsprogramma	Via managementsysteem	Ja

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Maatregel	Systeeminspectie	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.

4.1.2 Transporteren (rook)gassen, condensaat en chemicaliën in bovengrondse leidingen

Deze activiteit komt op meerdere locaties in de installatie voor, en is representatief voor de gehele installatie. Daarom transporteren van stoffen in bovengrondse leidingen maar één keer beschouwd in deze rapportage.

Tabel 2. Bovengrondse leiding

CVM I	Eis BRCL-categorie 2.2.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Enkelwandige leiding	Installatie opgesteld op betonnen verharding	Ja
Voorzieningen	Aandacht appendages	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Zeeland Refinery dat de leidingen en appendages blijven functioneren als gesloten proces of bewerking.	Ja
Maatregel	Leidinginspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Onderhoudsprogramma afgestemd op resultaten leidinginspectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Visueel toezicht	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.

4.1.3 Lossen zwavelzuur en hypochloriet uit vrachtwagen naar tank

Tabel 3. Onderbelading en onderlossing

CVM III	Eis BRCL-categorie 2.1.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Vloeistofdichte voorziening	Opstelplaats vrachtwagen boven een vloeistofdichte verharding van asfalt of beton voorzien van goten of kolken	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer	Door middel van aanwezige goten of kolken en werkinstructie is aandacht voor gecontroleerde afvoer (afvoer van de goot kolk sluiten tijdens een verlading)	Ja
Voorzieningen	Overvulbeveiliging op het te vullen object	Te vullen tank voorzien van overvulbeveiliging	Ja
Maatregel	Periodieke inspectie én controle vloeistofdichte voorziening	Via managementsysteem door daartoe geaccrediteerde inspectie instelling	Ja
Maatregel	Los- en laadinstructie met aandacht voor positie aansluitpunten	Via managementsysteem en werkinstructie	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.

4.1.4 Opslag van zwavelzuur in bovengrondse tank

Tabel 4. Opslag in bovengrondse tank verticaal met bodemplaat

CVM II / III	Eis BRCL-categorie 1.3	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorziening	Enkelwandige tank voorzien van lekdetectie OF Dubbelwandige tank voorzien van lekdetectie	Zeeland Refinery kiest 1 van deze 2 opties	Ja
Voorzieningen	Kerende voorziening	Tank opgesteld boven kerende (beton of asfalt) verharding	Ja
Maatregel	Periodieke controle lekdetectie	Via managementsysteem	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.

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 Zeeland Refinery voor een kunststof tank die geplaatst wordt in een kunststoflekbak op een betonvloer of verharding.

4.1.5 Opslag van hypochloriet in bovengrondse tank

Tabel 5. Opslag in bovengrondse tank verticaal met bodemplaat

CVM II / III	Eis BRCL-categorie 1.3	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorziening	Enkelwandige tank voorzien van lekdetectie OF Dubbelwandige tank voorzien van lekdetectie	Zeeland Refinery kiest 1 van deze 2 opties	Ja
Voorzieningen	Kerende voorziening	Tank opgesteld boven kerende (beton of asfalt) verharding	Ja
Maatregel	Periodieke controle lekdetectie	Via managementsysteem	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.

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 Zeeland Refinery voor een kunststof tank die geplaatst wordt in een kunststoflekkak op een betonvloer of verharding.

4.1.6 Doseren zwavelzuur en hypochloriet aan koelwater

Tabel 6. Gesloten proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Installatie opgesteld op betonnen verharding, doseerpompen hypochloriet en zwavelzuur opgesteld in kunststof doseer kabinet of boven lekkak	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor pompen, appendages en monsternamepunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Zeeland Refinery 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 voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

4.1.7 Opslag en doseren koelwaterconserveringen

Tabel 7. 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 lekkak	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer	Lekbak en doseerinrichting onder een afdak waardoor hemelwater geen issue is	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.

4.2 Eerste compressor/expander en droger

De gekoelde gastroom wordt naar een compressor/expander (C83-package) gevoerd om de druk te verhogen. Na elke compressiestap wordt het gas gekoeld en gedroogd en wordt condensaat afgevoerd via vergelijkbare systemen als van de koeler. In het proces ontstaat salpeterzuur dat met natronloog wordt geneutraliseerd.

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

- 1 Lossen natronloog uit vrachtwagen naar tank.
- 2 Opslag van natronloog in bovengrondse tank.
- 3 Bewerken gastromen in gesloten proces of bewerking in compressoren en droger (inclusief doseren natronloog)

Deze activiteiten zijn aangemerkt als bodembedreigend door de aanwezigheid van condensaat, salpeterzuur, natronloog en smeermiddelen in de installatie onderdelen.

4.2.1 Lossen natronloog uit vrachtwagen naar tank

Tabel 8. Onderbelading en onderlossing

CVM III	Eis BRCL-categorie 2.1.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Vloeistofdichte voorziening	Opstelplaats vrachtwagen boven een vloeistofdichte verharding van asfalt of beton voorzien van goten of kolken	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer	Door middel van aanwezige goten of kolken en werkinstructie is aandacht voor gecontroleerde afvoer (afvoer van de goot kolk sluiten tijdens een verlading)	Ja
Voorzieningen	Overvulbeveiliging op het te vullen object	Te vullen tank voorzien van overvulbeveiliging	Ja
Maatregel	Periodieke inspectie én controle vloeistofdichte voorziening	Via managementsysteem door daartoe geaccrediteerde inspectie instelling	Ja
Maatregel	Los- en laadinstructie met aandacht voor positie aansluitpunten	Via managementsysteem en werkinstructie	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.

4.2.2 Opslag van natronloog in bovengrondse tank

Tabel 9. Opslag in bovengrondse tank verticaal met bodemplaat

CVM II / III	Eis BRCL-categorie 1.3	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorziening	Enkelwandige tank voorzien van lekdetectie OF Dubbelwandige tank voorzien van lekdetectie	Zeeland Refinery kiest 1 van deze 2 opties	Ja
Voorzieningen	Kerende voorziening	Tank opgesteld boven kerende (beton of asfalt) verharding	Ja
Maatregel	Periodieke controle lekdetectie	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Visuele controle uitwendig op lekkage	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Faciliteiten en personeel	Via managementsysteem	Ja

De voorgenoemen 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 Zeeland Refinery voor een kunststof tank die geplaatst wordt in een kunststoflekbak op een betonvloer of verharding.

4.2.3 Bewerken gastromen in gesloten proces inclusief doseren natronloog.

Tabel 10. Gesloten proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenoemen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Installatie opgesteld op betonnen verharding, doseerpompen voor natronloog al dan niet boven lekbak of pompkabinet	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor pompen, appendages en monsternamepunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Zeeland Refinery 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 voorgenoemen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

4.2.4 Op druk brengen in compressoren en drogen CO₂

Tabel 11. Gesloten proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenoemen 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 Zeeland Refinery 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 voorgenoemen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

4.3 Pressure Swing Adsorber

De gekoelde en gedroogde gasstroom wordt in een Pressure Swing Adsorber (PSA) gezuiverd. Een CO₂ rijke stroom wordt via gesloten leidingen naar een tweede compressor geleid.

De PSA heeft 2 producten: een N₂ rijke stroom die naar het expander gedeelte van de upstream compander wordt gebracht om energie terug te winnen. Een CO₂ rijke stroom die naar de volgende compressor gaat.

In de PSA is geen condensaat of salpeterzuur aanwezig. Daarom is er ook geen noodzaak tot neutralisatie.

In het kader van bodembescherming is de PSA daarom aangemerkt als niet-bodembedreigend. Een indeling in brcl en selectie van cvm zijn daarom niet van toepassing.

4.4 Tweede compressor/expander en droger

De voorgezuiverde CO₂ gasstroom wordt gevoerd naar een tweede compressor (C84-package) waar het verder op druk wordt gebracht. De aspecten ten aanzien van bodembescherming zijn vergelijkbaar met de activiteiten die beschouwd zijn in paragraaf 4.2.

4.5 Cryogene sectie

De hoge druk gasstroom gaat naar de cryogene sectie waar de CO₂ wordt gekoeld gezuiverd en vloeibaar wordt gemaakt. Hierbij ontstaan afgassen die nog vrij veel CO₂ bevatten en daarom teruggevoerd worden naar het proces om de CO₂ afvang te verhogen. Een afgasstroom met een relatief hoog NO_x gehalte wordt verwerkt in een selectieve katalytische reductie installatie, deze is beschouwd in paragraaf 4.6.

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

- 1 Koelen gasstromen waarbij condensaat ontstaat.
- 2 Gasstroom op druk brengen en vloeibaar maken .

Deze activiteiten zijn aangemerkt als bodembedreigend door de aanwezigheid van smeermiddelen in de installatie-onderdelen.

4.5.1 Koelen gasstromen in cryogene unit

Tabel 12. 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 Zeeland Refinery 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 voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

4.5.2 Derde compressor en droger

De gekoelde CO₂ gasstroom vloeibaar gemaakt in een derde compressorinstallatie (C-93 package) voor tijdelijke opslag en transport per schip. De aspecten ten aanzien van bodembescherming zijn vergelijkbaar met de activiteiten die beschouwd zijn in paragraaf 4.2.

4.6 Selectieve Katalytische Reductie installatie

Een CO₂ rijk scheidingsproduct uit de cryogene sectie dat ook NO_x bevat wordt in een Selectieve Katalytische Reductie installatie (SCR) door ammonia toe te voegen ontdaan van NO_x. Hiertoe is een opslag van ammonia 24% (NH₃) aanwezig. De SCR zet stikstofoxiden om in stikstof (N₂) en water.

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

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

Deze activiteiten zijn aangemerkt als bodembedreigend door de aanwezigheid van ammonia en smeermiddelen in de installatie onderdelen.

4.6.1 Lossen ammonia uit vrachtwagen naar tank

Tabel 13. Onderbelading en onderlossing

CVM III	Eis BRCL-categorie 2.1.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Vloeistofdichte voorziening	Opstelplaats vrachtwagen boven een vloeistofdichte verharding van asfalt of beton voorzien van goten of kolken	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor hemelwater of gecontroleerde afvoer	Door middel van aanwezige goten of kolken en werkinstructie is aandacht voor gecontroleerde afvoer (afvoer van de goot kolk sluiten tijdens een verlading)	Ja
Voorzieningen	Overvulbeveiliging op het te vullen object	Te vullen tank voorzien van overvulbeveiliging	Ja
Maatregel	Periodieke inspectie én controle vloeistofdichte voorziening	Via managementsysteem door daartoe geaccrediteerde inspectie instelling	Ja
Maatregel	Los- en laadinstructie met aandacht voor positie aansluitpunten	Via managementsysteem en werkinstructie	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.

4.6.2 Opslag van ammonia in bovengrondse tank

Tabel 14. 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.

4.6.3 Bewerken gastromen in gesloten proces inclusief de doseren ammoniak.

Tabel 15. Gesloten proces of bewerking

CVM II	Eis BRCL-categorie 4.1	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Installatie opgesteld op betonnen verharding, doseerpompen al dan niet boven lekbak of pompen kabinet	Ja
Voorzieningen	Aandacht voor pompen, appendages en monsternamepunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Zeeland Refinery 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 voorgenomen voorzieningen en maatregelen komen overeen met de geselecteerde CVM van de BRCL-categorie zodat er sprake zal zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico.

4.7 CO₂ opslag en verlading naar schip

De vloeibare CO₂ wordt tijdelijk opgeslagen in drie cilindrische opslagvaten van 3.500 m³ elk en afgevoerd per schip naar de uiteindelijke opslagbestemming. Voor de scheepsbelading wordt een bestaande jetty aangepast en wordt vanaf de afvanginstallatie een CO₂-transportleiding aangelegd over het terrein van de raffinaderij naar de opslaglocatie en de jetty.

Transporteren van CO₂ vindt plaats in bovengrondse- en ondergrondse leidingen.

Omdat de opslag in een tank en het transport in de leiding een gas betreffen zijn deze activiteiten aangemerkt als niet-bodembedreigend.

De pompen waarmee CO₂ wordt verpompt wordt naar de opslag en de jetty kunnen smeermiddelen bevatten die bodembedreigend zijn. Daarom is het verpompen van CO₂ aangemerkt als bodembedreigende activiteit.

4.7.1 Verpompen CO₂ tussen installatie, tanks en jetty

Tabel 16. Pomp met sluitende seals en afdichtingen

CVM III	Eis BRCL-categorie 2.1.2	Voorgenomen voorzieningen en maatregelen	Voldoet?
Voorzieningen	Kerende voorziening	Opstelplaats pompen boven een betonnen verharding voorzien van goten of kolken	Ja
Maatregel	Onderhoudprogramma	Via managementsysteem	Ja
Maatregel	Pompinspectie	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.

4.8 Nieuw aan te leggen riolering

Hemelwater dat ter plaatse van bodembedreigende activiteiten op de vloeistofdichte of vloeistofkerende 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 17. 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, olieafscidders, verbindingen, ontvangpunten	Door middel van inspectie en onderhoud borgt Zeeland Refinery dat de riolering vloeistofdicht blijft	Ja
Maatregel	Periodiek inspectie én controle vloeistofdichte voorziening	Via managementsysteem borgen verklaring vloeistofdichte voorziening	Ja
Maatregel	Systeemininspectie	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.

5 Conclusie

Voor deze BRA is de systematiek van de Nederlandse richtlijn bodembescherming 2012 toegepast (NRB). Uit de toetsing in hoofdstuk 4 blijkt dat Zeeland Refinery 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.