

NOTITIE

Onderwerp Commentaar op NRD TNZ2030 DCMR
 Project Terneuzen 2030
 Opdrachtgever Dow Benelux B.V.
 Projectcode 125119
 Status Definitief 03
 Datum 1 oktober 2021
 Referentie 125119/21-014.757
 Auteur(s) 2E 2E

Gecontroleerd door 2E 2E
 Goedgekeurd door 2E 2E
 Paraaf

Bijlage(n) Rapport reikwijdte en detailniveau

Aan Dow Benelux B.V.
 Kopie -

1 AANLEIDING

Dow heeft op 14 april 2021 haar voornemen tot het realiseren van het Terneuzen 2030 project meegedeeld aan het bevoegd gezag, DCMR. Bij deze mededeling heeft Dow haar voornemen toegelicht om te komen tot de reikwijdte en detailniveau ('Reikwijdte en detailniveau' kenmerk 125119/21-005.501 d.d. 6 april 2021). Deze notitie geeft beknopt antwoord op de vragen en het commentaar van DCMR naar aanleiding van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). De antwoorden zijn op basis van de actuele stand van kennis. Waar gevraagd wordt om extra toelichting in het MER op te nemen n.a.v. de NRD, wordt in deze tabel verwezen naar het document, de bijlage en/of hoofdstukken waar dit is gedaan.

Nr.	Commentaar	Antwoord	Sectie/Pagina van de NRD (bijlage I)	Door
1	Het voornemen: Het voornemen vormt de eerste fase van DOW's Multi-Generatie Plan en omvat het afvangen – pre-combustion - van 1,7 Mt CO ₂ voor geologische opslag in de Noordzee. Daarnaast worden de gasturbines voor het kraakproces vervangen door elektromotoren om CO ₂ emissies verder te reduceren. Ook wordt CO ₂ van het ethyleenoxide	Ter verduidelijking: het afvangen - pre-combustion - omvat bruto 1,7 Mt CO ₂ voor netto 1,4 Mt CO ₂ reductie. Het vervangen van de gasturbines voor elektromotoren en het afvangen van CO ₂ van het ethyleenoxide productieproces levert een verdere netto reductie van 0,3 Mt CO ₂ op. Totaal, opgeteld met de eerdere 1,4 Mt CO ₂ reductie, levert een totale netto reductie van 1,7 Mt CO ₂ .	Par 2.2. 2.4. en 5.1.	DCMR

Nr.	Commentaar	Antwoord	Sectie/Pagina van de NRD (bijlage I)	Door
	<p>productieproces afgevangen. Dit levert bij elkaar een CO₂ emissiereductie van 1,4 Mt per jaar vanaf 2025. De afgevangen CO₂ zal vanaf DOW's havenfaciliteiten per schip getransporteerd worden t.b.v. de geologische opslag.</p> <p>Omschrijf in het MER de verschillende onderdelen van het voornemen, zoals afgebeeld in afbeelding 5.4 van de NRD, en geef op kaart aan waar deze zijn gelegen, inclusief de CO₂-afvangpunten, de pijpleidingen, tijdelijke CO₂ opslag en verlaadfaciliteiten. Geef tevens aan welk percentage van de totale CO₂ stroom wordt per emissiepunt afgevangen.</p>	<p>De verschillende onderdelen zijn uitgebreid beschreven in paragraaf 4.2 van het MER.</p> <p>De criteria voor de keuze van de locaties van de proces installaties zijn in paragraaf 4.3 van het MER opgenomen. Hierin is ook beschreven wat de alternatieve locaties zijn geweest en waarom deze zijn afgefallen; denk hierbij met name aan ruimtegebrek en logische positionering nabij andere proces installaties.</p> <p>Het percentage van de totale CO₂ stroom die wordt afgevangen is beschreven in het MER, zie hiervoor paragraaf 6.3.</p>		
2	<p>Alternatieven: Op basis van een vooronderzoek is gekozen voor pre-combustion CCS technologie om de CO₂ emissies van de site te reduceren. Verder geeft de NRD aan dat uitsluitend alternatieven zullen worden onderzocht t.a.v. de waterstofproductie: Auto Thermal Reforming (ATR) of Partial Oxidation (POX). Geef ook in het MER aan wat de motivering is om uitsluitend deze alternatieven te beschouwen</p> <p>Ook geeft de NRD aan de locatiekeuze voor verschillende onderdelen nog onderzocht wordt. Geef aan welke eventueel alternatieve locaties in het MER zullen worden beschouwd, ook m.b.t. de alternatieven voor de waterstofproductie.</p>	<p>De motivering, zoals beschreven in de NRD, om voor pre-combustion CCS in plaats van post-combustion CCS te kiezen en alleen ATR en POX te beschouwen in het MER is in de NRD opgenomen en is voor de volledigheid toegevoegd in bijlage I van deze notitie. Hierin staat ook de motivatie voor het gebruik van amines voor de afvang van CO₂ in plaats van Cryocap.</p> <p>Daarnaast is een uitgebreidere beschrijving gegeven van de afweging tussen op waterstof gestookte gasturbines en elektromotoren. Deze tekst is onder deze tabel opgenomen.</p> <p>In het MER hebben wij de locatie per installatie specifieker beschreven en aangeven. Hierbij beschouwen wij ook de criteria voor de locatie per installatie.</p>	Par 5.2.	DCMR
3	<p>Autonome ontwikkeling: Vraag is aan te geven welke tijdhorizon voor het MER gehanteerd wordt (bouwfase, operationele fase) en of gedurende deze periode autonome ontwikkelingen op de locatie zijn voorzien.</p>	<p>Het TNZ2030 project omvat de periode tot 2030. De bouw van de nieuwe waterstoffabriek en andere daarmee verbonden installaties zal midden 2023 starten. Eind 2025 zal deze fase afgerond zijn zodat vanaf 2026 de eerste CO₂ opgeslagen kan worden. Daarna zal een kleine CO₂ rijke stroom van de EO fabriek worden afgevangen en opgeslagen en worden de gasturbines van de krakers 1 en 2 vervangen door elektromotoren. De vervanging van de gasturbines is gepland tijdens de turnarounds in 2026/2027 en 2028/2029.</p> <p>Er zijn geen autonome ontwikkelingen op de voorziene locatie. Er lopen altijd projecten op het terrein, maar op dit moment zijn er geen grote projecten voorzien die bijvoorbeeld cumulatieve milieu effecten met het beoogde project zullen hebben.</p>	Par 4.1.	DCMR

Nr.	Commentaar	Antwoord	Sectie/Pagina van de NRD (bijlage I)	Door
4	<p>Aandachtspunten Effectbepaling:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Lucht – Hoeveel / welk percentage van het CO₂ dat niet kan worden teruggewonnen wordt geëmitteerd naar de atmosfeer? Zijn er risico's dat hier verontreinigingen in zitten? Zijn er risico's op verontreiniging in de afgevangen CO₂ met oog op de geologische opslageisen? 2 Stikstofdepositie: Geef met de quickscan en de AERIUS-berekeningen aan of inderdaad voldaan wordt aan de vigerende vergunning Wnb, of daarmee een uitgebreide m.e.r.-procedure kan worden uitgesloten 3 Afvalwater / afvalstoffen – blijven er na behandeling nog reststoffen over en hoe wordt dit afgevoerd? 4 Geologische afzetrisico's CO₂ – geef aan bij welke geologisch opslagproject aansluiting gezocht wordt (Porthos, Aramis of anders); wat de risico's zijn dat CO₂ (tijdelijk) niet kan worden afgenomen en hoe wordt hierop geanticipeerd 5 Verkeer / scheepsvaart: geef aan of en hoe het aantal vervoersbewegingen van de scheepsvaart bij het MER betrokken wordt. Beschouw daarbij ook de effecten van nestgeluid van aangemeerde schepen. 6 Cumulatie: geef aan of er sprake is van mogelijke cumulatie van milieueffecten. 	<p>De aandachtspunten zijn meegenomen in de studies naar de milieu effecten en zijn beschreven in het MER.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Geologische afzetrisico's van CO₂ bij Aramis worden beschreven in paragraaf 6.3 van het MER. Scenario's waarbij CO₂ niet afgenomen kan worden door Aramis worden beschreven in het MER. Waar mogelijk worden ook al oplossingen gegeven bijv. het stopzetten van waterstoffabriek en krakers op methaanrijke stroom stoken. Ook is er contact opgenomen met Aramis voor informatie over de opslag, eisen en afleveringsgarantie. 2 AERIUS-berekeningen en een natuuronderzoek zijn uitgevoerd en toegevoegd als bijlages IIIa,b en V. Hieruit volgt dat wordt voldaan aan de vigerende Wnb vergunning en een uitgebreide m.e.r.-procedure is uitgesloten. 3 De behandeling van afvalwater/afvalstoffen is beschreven in paragraaf 6.7 en 6.10 van het MER. 4 Zie punt 1 5 Vooral scheepsvaart is relevant, namelijk voor de stikstofemissies, dit is beschreven in paragraaf 6.4 van het MER. 6 Er wordt geen cumulatie van milieueffecten verwacht. Er zijn namelijk weinig negatieve milieueffecten verwacht, de meeste zijn neutraal beoordeeld. 	Hfst 6.	DCMR
5	<p>Externe Veiligheid:</p> <p>De NRD geeft aan dat voor de beoordeling van de veiligheidseffecten de vigerende QRA wordt aangepast en dat de risico's van het voornemen en de alternatieven hierop in beeld zullen worden gebracht d.m.v. aanvullende QRA-berekeningen. Hiermee zal vergeleken worden of en in hoeverre de veiligheidscontouren en risico's (PR en GR) wijzigen ten opzichte van de referentie situatie. De Veiligheidsregio Zeeland zal het MER op dit onderwerp met name beoordelen op het ontstaan en de gevolgen bij brand, toxische wolk en/of een explosie.</p>	Zie paragraaf 6.5 van het MER	Par 6.5.	VRZ
6	<p>Afvalwater:</p> <p>De NRD geeft aan dat extra afvalwater en koelwater kan worden gegenereerd en dit in het MER te beschrijven. Daarbij geeft de NRD aan dat DOW van mening is dat deze</p>	Afvalwaterstromen worden gedetailleerd beschreven in paragraaf 6.7 van het MER. Hierin worden de aard, hoeveelheid, wijze van lozen en eventuele noodzakelijke	Par 6.7.	RWS

Nr.	Commentaar	Antwoord	Sectie/Pagina van de NRD (bijlage I)	Door
	(afval)waterstromen binnen de bestaande Waterwet vergunning vallen. RWS benadrukt echter dat een wijziging van de Watervergunning niet op voorhand uitgesloten kan worden. Om dit te beoordelen acht RWS het van belang dat in het MER de (afval)waterstromen afdoende gedetailleerd uitgeschreven worden. Hierbij is naast inzage in aard en hoeveelheid van het (afval)water, ook de wijze van lozen en eventuele noodzakelijke aanvullende zuiveringstechnieken van belang om te voldoen aan BBT.	aanvullende zuiveringstechnieken beschouwd. Het wijzigen van de watervergunning zal aangevraagd worden.		

Afweging gasturbines

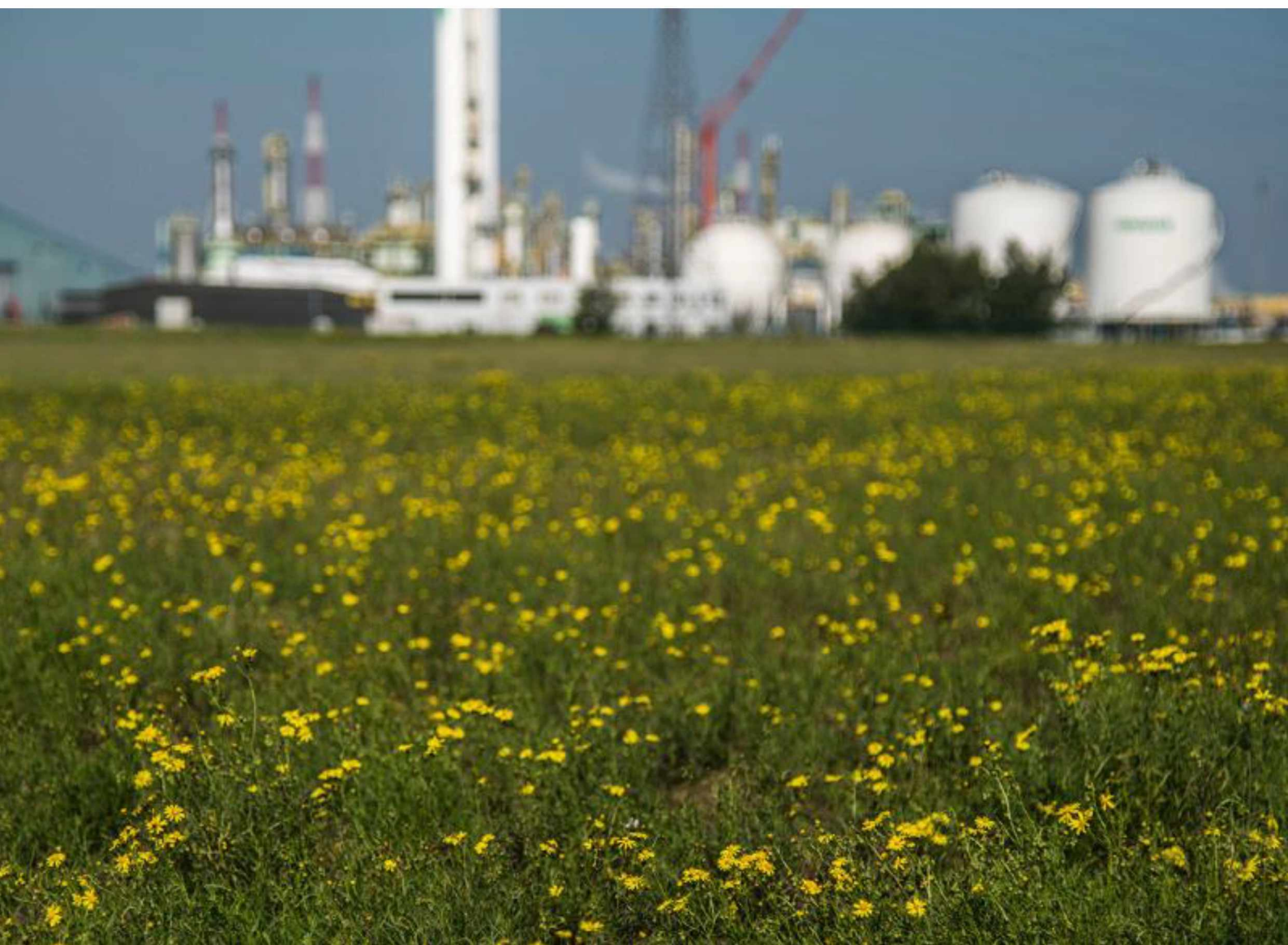
Een vooronderzoek naar opties om de CO₂ emissies van de gasturbines te reduceren, is uitgevoerd in het eerste kwartaal van 2021 in samenwerking met een externe energie engineering partij. De twee alternatieven die hierbij zijn beschouwd tijdens dit onderzoek zijn:

- vervangen van gasturbines door elektromotoren;
- gasturbines retrofitten zodat ze op waterstof gestookt kunnen worden in plaats van methaan, met behoud van de meeste bestaande turbine onderdelen.

Eén van de hoofdelementen die is beschouwd tijdens het onderzoek is de restlevensduur van de bestaande gasturbines. Hierbij zijn betrouwbaarheid, onderhoudsfrequentie, kosten en beschikbaarheid van reserve onderdelen in overweging genomen. Het onderzoek toonde aan dat de gasturbines nog meer dan 20 jaar in bedrijf kunnen zijn, waardoor optie 2 een technisch reële optie bleek.

Uiteindelijk is voor elektromotoren gekozen omdat dit beter past bij de lange termijn strategie voor de site (e-cracking) waarbij het toepassen van waterstof wordt gezien als een overgangsmaatregel totdat elektrische fornuizen voor het opwekken van hoge temperatuur warmte beschikbaar zijn. Deze technologie is nu echter nog in ontwikkeling. Het toepassen van elektromotoren is wel al mogelijk want het is een bestaande techniek. Daarnaast zal door toepassing van elektromotoren in plaats van waterstof minder CO₂ opgeslagen hoeven te worden en zullen de NO_x emissies van de gasturbines geëlimineerd worden en de veiligheidsrisico's die samenhangen met het in werking hebben van verbrandingsinstallaties, het uitvoeren van werkzaamheden in besloten ruimten en het werken op hoogten.

BIJLAGE: RAPPORT REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU



Terneuzen 2030

Reikwijdte en detailniveau

Dow Benelux B.V.

14 april 2021

Project Terneuzen 2030
Opdrachtgever Dow Benelux B.V.

Document Reikwijdte en detailniveau
Status Definitief 02
Datum 6 april 2021
Referentie 125119/21-005.501

Projectcode 125119
Projectleider 2E 2E
Projectdirecteur 2E 2E

Auteur(s) 2E 2E
Gecontroleerd door 2E 2E
Goedgekeurd door 2E 2E

Paraaf

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
2E
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	SAMENVATTING	5
2	INLEIDING	6
2.1	Achtergrond en motivering	6
2.2	Beschrijving Multi-Generatie plan.	6
2.3	Impact	7
2.4	Voornemen en locatie	8
3	JURIDISCH KADER	9
3.1	MER plicht	9
3.1.1	MER plichtig besluit en overige toestemmingen	10
3.2	Mer procedure	11
3.2.1	Toetsing bestemmingsplan	11
3.2.2	Toetsing passende beoordeling	11
4	REFERENTIE SITUATIE EN VOORONDERZOEK	13
4.1	Referentie situatie	13
4.2	Keuze voor CCS	14
4.3	Vooronderzoek naar alternatieven	15
4.3.1	Post-combustion CCS	15
4.3.2	Oxy-Firing	16
4.3.3	Pre-combustion CCS	16
4.3.4	Reductie emissies kraker gasturbines	17
4.3.5	CO ₂ afvang bij ethyleen oxide productie	17
4.4	Conclusies vooronderzoek	17
5	VOORGENOMEN SITUATIE EN BEOORDELINGSKADER	18
5.1	Projectbeschrijving	18
5.2	Alternatieven	20
5.2.1	Alternatieven locatie	20
5.2.2	Alternatieven waterstofproductie	20
5.2.3	Alternatieven CO ₂ afvang	21

5.2.4	Alternatieven zuurstof toevoer	21
5.2.5	Alternatieven in transport	22
5.3	Voorstel alternatieven in het MER	22

6	MILIEU EFFECTEN VAN HET PROJECT	23
----------	--	-----------

6.1	Energie	23
6.2	CO ₂ emissies en klimaat	23
6.3	NOx emissies	24
6.4	Overige luchtemissies	24
6.5	Externe Veiligheid	25
6.6	Toepassing van stoffen	25
6.7	Wateremissies	25
6.8	Geluid	26
6.9	Natura 2000 en flora en fauna	26
6.10	Afval	26
6.11	Bodem(bescherming)	27
6.12	Samenvatting relevante milieuaspecten MER	27

Laatste pagina	28
--------------------------------	----

Bijlage(n)	Aantal pagina's
-------------------	------------------------

-

SAMENVATTING

Dow is actief in de Benelux sinds 1955. Dow Terneuzen is de grootste productielocatie van Dow buiten de Verenigde Staten. Op deze locatie zijn veel werknemers in dienst met hoge technische vaardigheden en beschikt men over een hoogwaardig onderzoekscentrum. Door deze redenen is het een geschikte locatie om een grote CO₂ reductie te verwezenlijken, waarmee Dow kan voldoen aan de klimaatdoelen van de EU en competitief blijft in de chemische industrie.

Om dit doel te bereiken heeft Dow een lange termijn Multi-Generatie Plan ontwikkeld om nagenoeg alle CO₂ emissies te reduceren en Dow Terneuzen te veranderen in een CO₂ neutrale site. Het Multi-Generatie Plan bestaat uit meerdere fases. Deze NRD is van toepassing op de eerste fase (hierna Terneuzen 2030 of TNZ2030). Deze fase is erop gericht om voor 2030 significante CO₂ emissiereductie te behalen in Terneuzen en vormt het fundament om in de latere fases nog grotere CO₂ emissie reductie te bereiken door het gebruik van andere duurzame technologieën die afhangen van de technische ontwikkelingen tot die periode.

In het huidige kraakproces van Dow komen methaan- en waterstofrijke stromen vrij als bijproducten. Deze worden nu gebruikt als brandstof voor de kraakfornuizen en de gasturbines. Resterende brandstofstromen worden geëxporteerd voor gebruik in andere installaties op het terrein en de ELSTA warmtekrachtcentrale, die het grootste deel van de elektriciteit- en stoomvraag voor het industriepark levert en het overschot aan elektriciteit aan het elektriciteitsnet. Deze processen tezamen stoten ongeveer 4 Mt CO₂ per jaar uit. Daarvan is ongeveer 50 % afkomstig van kraak fornuizen, 5 % van de 2 gasturbines van het krakercomplex en 40 % van het genereren van elektriciteit en stoom.

In het TNZ2030 project is Dow voornemens om in de eerste fase een CO₂ emissiereductie van 1,4 Mt per jaar te behalen vanaf 2025 door pre-combustion CCS. Daarnaast is het voornemen om de gasturbines van krakers 1 en 2 te vervangen door elektromotoren en CO₂ van het ethyleenoxide productieproces af te vangen. Hiermee kan een verdere CO₂ reductie van 0,3 Mt per jaar behaald worden over 2026-2030.

Deze NRD dient als formele mededeling aan het bevoegd gezag, geeft nadere toelichting over het project TNZ2030 en geeft een afbakening van de onderzoeken van de milieueffecten van dit project. De milieuthema's waarbij een onderscheidend effect wordt verwacht ten opzichte van de referentiesituatie zijn: energie en klimaat/CO₂ emissies. Andere milieu effecten hebben naar verwachting geen onderscheidend vermogen in absolute zin en in vergelijking met de bestaande situatie, maar worden uiteraard wel onderzocht in het MER.

Dow heeft vooronderzoek verricht in het kader van het Multi Generatie Plan en meerdere opties en varianten beoordeeld voor de CO₂ afvang, waterstofproductie en locatie op het terrein. In deze NRD worden deze varianten kort beschreven en wordt geconcludeerd dat in het MER twee varianten voor de productie van waterstof (POX en ATR) verder worden onderzocht en de verschillen in milieu effecten in beeld worden gebracht.

De NRD is als volgt opgebouwd:

- hoofdstuk 2: beschrijft de motivering, achtergrond en de inhoud van het project;
- hoofdstuk 3: beschrijft het juridisch kader;
- hoofdstuk 4: beschrijft de referentie situatie en de resultaten van het vooronderzoek;
- hoofdstuk 5: beschrijft de voorgenomen situatie en de te onderzoeken alternatieven in het MER;
- hoofdstuk 6: beschrijft de te onderzoeken milieu effecten van het project.

INLEIDING

2.1 Achtergrond en motivering

De oorspronkelijke ambities van de EU om de broeikasgasemissies in 2030 te reduceren met 40 % (ten opzichte van 1990) vragen een grote inspanning van bedrijven die onder het Europese Emissions Trading System (EU ETS) vallen, om hun CO₂ emissies en daarmee CO₂ kosten te verlagen. Ten gevolge van het klimaatakkoord in Nederland en het voornemen van de EU om het doel te verhogen naar 55 % reductie in 2030 is de verwachting dat de kosten voor het uitstoten van CO₂ nog verder zullen stijgen. Hierdoor is een nog grotere drijfveer om zo snel mogelijk te investeren in baanbrekende nieuwe technologieën die uiteindelijk CO₂ vrije productie mogelijk maken.

Dow Terneuzen is de grootste productielocatie van Dow buiten de Verenigde Staten. Door de aanwezigheid van 3 krakers en de ELSTA-warmtekrachtcentrale voor de opwekking van stoom en elektriciteit, heeft de site de grootste CO₂ uitstoot van alle Europese locaties. Hier zijn veel werknemers in dienst met hoge technische vaardigheid en is er beschikking over een hoogwaardig onderzoekscentrum. Dit maakt deze locatie aantrekkelijk om een grote CO₂-reductie te verwezenlijken.

2.2 Beschrijving Multi-Generatie plan.

Om nagenoeg alle CO₂ emissies te reduceren en Dow Terneuzen te veranderen in een CO₂ neutrale site heeft Dow een lange termijn Multi-Generatie Plan ontwikkeld¹. Het Multi-Generatie Plan bestaat uit meerdere fases en is weergegeven in afbeelding 2.1.

In de eerste fase (hierna Terneuzen 2030 of TNZ2030 genoemd) wil Dow een CO₂-emissiereductie van 1,4 Mt² per jaar behalen vanaf 2025. Dow wil dit doen door een deel van het methaan, dat als bijproduct in het kraakproces wordt geproduceerd en nu als brandstof wordt gebruikt voor de fornuizen en gasturbines van de krakers, om te zetten in waterstof en CO₂ (pre-combustion CCS) en de kraakfornuizen te retrofitten voor 100 % waterstof. Om de beoogde CO₂ reductie te realiseren zal ongeveer 1,7Mt CO₂ per jaar afgevangen worden en getransporteerd naar lege gasvelden in de Noordzee om daar (geologisch) opgeslagen te worden. Door de ligging van Dow aan het water kan transport per schip plaatsvinden. Omdat de productie van waterstof en het afvangen van CO₂ energie kost, is de netto CO₂ reductie iets lager.

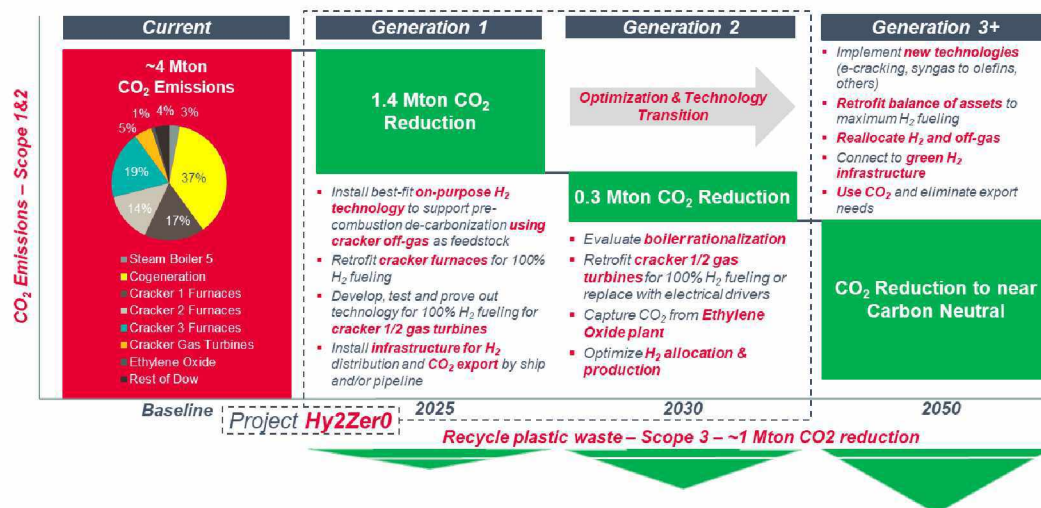
Daarnaast is het voornemen om de gasturbines in de krakers te vervangen door elektromotoren en CO₂ van het ethyleenoxide productieproces af te vangen. Hiermee kan een verdere CO₂-reductie van 0,3 Mt per jaar behaald worden tussen 2026 en 2030.

De scope van het NRD en het MER omvat deze eerste fase. De procesaanpassingen en de gasstromen in de voorgenomen situatie zijn verder beschreven in hoofdstuk 5.

¹ Het Multi-Generatie Plan bestaat uit meerdere generaties. De eerste fase, de scope van deze NRD en het MER, betreffen generatie 1 en 2. De termen "generatie" worden intern gebruikt door Dow.

² Miljoen ton.

Afbeelding 2.1 Gefaseerde aanpak in het Multi-Generatie Plan



Parallel aan het TNZ2030 project worden nieuwe technologieën ontwikkeld om de CO₂ emissies na 2030 verder te reduceren richting nul zoals e-cracking. Omdat de waterstof dan niet meer nodig is als brandstof voor de kraakfornuizen, kan het ingezet worden in de warmtekrachtcentrale, voor de productie van CO₂-arme stoom en elektriciteit, en/of voor de productie van chemicaliën of andere doeleinden zowel intern als extern.

Fase 1 is dan ook een tussenstap naar het doel om CO₂ emissies volledig te elimineren door een combinatie van verschillende technologieën en past goed in deze lange termijn visie.

2.3 Impact

Het realiseren van het TNZ2030 project leidt ten eerste tot significante CO₂ emissie reductie van de krakers beneden de huidige ETS benchmark, ruim voordat nieuwe technologieën als e-cracking beschikbaar zijn. Ook zou het wereldwijd de eerste krakers zijn die volledig op waterstof kunnen werken. Dit doel sluit aan op de Strategic Energy Technology (SET) Implementation-plan Action 6.¹

TNZ2030 en het Multi-Generatie Plan kunnen een belangrijke rol spelen in de lange termijn waterstof strategie van het industriegebied North Sea Port. De verwachting is dat de waterstofvraag fors toeneemt richting 2050. Wanneer Dow op de langere termijn geen behoefte meer zou hebben aan de inzet van waterstof als brandstof kan middels dit project voorzien worden in een deel van de stijgende vraag.

Een andere toekomstige mogelijkheid is dat de 'shift' stap, bij de conversie van methaan in waterstof en CO₂, overgeslagen wordt en het synthese gas (CO en waterstof) gebruikt wordt om synthetische nafta of andere chemicaliën te produceren. Dow Research doet hier onderzoek naar en er loopt een pilot om CO uit restgassen van de staalindustrie met waterstof om te zetten. In dat geval hoeft minder (of geen) CO₂ meer opgeslagen te worden. Hiermee plaatst het Multi-Generatie Plan zich goed binnen de ambities van de EU en Nederland om CCS als een korte- tot middellange termijn oplossing te zien richting CO₂ neutraliteit.

TNZ2030 draagt zo dus bij een aan industriële shift richting duurzame energie en toenemende elektrificatie.

¹ SET bevordert samenwerking tussen bedrijven, onderzoeksinstituten en EU landen om zo nieuwe technologieën te verbeteren en hun kosten omlaag te brengen.

2.4 Voornemen en locatie

De nieuwe installaties worden geplaatst op het eigen terrein van Dow, Mosselbanken en Logistiek Park in Terneuzen (afbeelding 2.2).

Als onderdeel van Dow Chemical Company, heeft Dow Terneuzen 60+ jaar ervaring met het produceren van en omgaan met chemicaliën. Deze locatie is Dow's grootste productielocatie buiten de Verenigde Staten. Door de aanwezigheid van 3 krakers heeft de site bovendien de grootste CO₂ uitstoot van alle Europese locaties. Op deze productielocatie zijn veel werknemers in dienst met hoge technische vaardigheid en is er beschikking over een hoogwaardig onderzoekscentrum. Daarnaast beschikt het terrein over havenfaciliteiten, zodat afgevangen CO₂ per schip getransporteerd kan worden. Om deze redenen is deze locatie aantrekkelijk om een grote CO₂ reductie te verwezenlijken.

Afbeelding 2.2 Ligging terrein Dow Terneuzen



3

JURIDISCH KADER

3.1 MER plicht

Om dit voornemen te kunnen uitvoeren zijn op grond van de Europese en lokale wet- en regelgeving vergunning(en) nodig. Deze paragraaf beschrijft kort samengevat de 'reguliere' toestemmingen die naar verwachting nodig zijn voor realisatie van het project. Daarbij is mede van belang dat duurzaamheid zowel bij de overheid als bij het bedrijfsleven hoog op de agenda staat. Volgens het Klimaatakkoord moet de CO₂-uitstoot van Nederland in 2030 met tenminste 49 % zijn teruggebracht ten opzichte van 1990. De Europese doelstelling is met een doelstelling van 55 % reductie ambitieuzer.

De voorgenomen activiteiten zijn MER-(beoordelings)plichtig op grond van het MER besluit. In onderstaande tabel 3.1 zijn de mogelijke categorieën aangeduid.

Tabel 3.1 MER categorieën

Cat	Beschrijving	Grenswaarde	Toelichting
C.8.3	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een installatie voor het afvangen van CO ₂ -stromen met het oog op geologische opslag overeenkomstig Richtlijn 2009/31/EG (PbEG L 1400).	Indien de CO ₂ -stromen afkomstig zijn van onder onderdeel C van deze bijlage vallende installaties, of wanneer de totale jaarlijkse afvang van CO ₂ 1,5 megaton of meer bedraagt.	De CO ₂ is afkomstig van een geïntegreerde chemische installatie (categorie C21.6). De hoeveelheid is meer dan 1,5 Mton namelijk 1,7 Mton/jaar.
C21.6	De oprichting van een geïntegreerde chemische installatie voor chemische basisproducten.	geen	Niet van toepassing. De H ₂ is alleen geschikt voor toepassing als brandstof
D8.3	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een installatie voor het afvangen van CO ₂ -stromen met het oog op geologische opslag overeenkomstig Richtlijn 2009/31/EG (PbEG L 140).	Indien de CO ₂ -stromen afkomstig zijn van installaties, die niet onder onderdeel C van deze bijlage vallen.	Niet van toepassing. Er is sprake van CO ₂ afkomstig van installaties die onder onderdeel C vallen.
D21.6	De wijziging of uitbreiding van een geïntegreerde chemische installatie.	In gevallen waarin de verwerkingscapaciteit van de installatie toeneemt.	Niet van toepassing. De kraakinstallatie wordt weliswaar gewijzigd, maar de verwerkingscapaciteit neemt niet toe.

Toelichting C8.3

In deze categorie wordt verwezen naar de geologische opslag zoals bedoeld in richtlijn 2009/31 (in 2011 geïmplementeerd in Nederland). Deze richtlijn is gericht op geologische opslag van CO₂ en geeft verplichtingen tot wijzigen van onder andere de Mijnbouwwet, het MER-besluit en de RIE richtlijn.

Deze EU richtlijn stelt het volgende voor opslagen: *This Directive shall apply to the geological storage of CO₂ in the territory of the Member States, their exclusive economic zones and on their continental shelves within the meaning of the United Nations Convention on the Law of the Sea (artikel 2 lid 1)*. Verder is in de richtlijn bepaald: *The storage of CO₂ in a storage site with a storage complex extending beyond the area referred to in paragraph 1 shall not be permitted (artikel 2 lid 3)*; dit verbod is geïmplementeerd middels een vergunningplicht voor de geologische opslag van CO₂. De reden om naast de opslagen ook de afvanginstallatie ten behoeve van de opslagen MER plichtig te maken is toegelicht in overweging 27 van de EU richtlijn:

'Opslag van CO₂ is (alleen) mogelijk als het CO₂ wat betreft samenstelling voldoet aan de eisen van de exploitant van het opslagcomplex. De samenstelling van de CO₂-stroom worden geverifieerd voordat het CO₂ wordt geïnjecteerd en opgeslagen. De samenstelling van de CO₂-stroom is het gevolg van de procedés in de afvanginstallaties. Als gevolg van de opnemings van afvanginstallaties in Richtlijn 85/337/EEG moet een milieueffectbeoordeling worden uitgevoerd tijdens de procedure voor de afvangvergunning. De opnemings van afvanginstallaties in Richtlijn 2008/1/EG waarborgt verder dat de beste technieken ter verbetering van de samenstelling van de CO₂-stroom worden vastgesteld en toegepast.'

Het MER heeft dus tot doel om de kwaliteit van de CO₂ stroom te beoordelen in relatie tot de opslagvergunning. Voor dit project spelen twee zaken:

- de opslag vindt mogelijk plaats buiten de territoriale wateren van de EU: in het onderzoek naar mogelijke opslaglocaties is ook een locatie in Noorwegen betrokken;
- de CO₂ specificatie van de verschillende opslaglocaties is niet exact gelijk. Dow zorgt er echter voor dat de CO₂ stroom afkomstig van de afvanginstallatie aan alle samenstellingseisen van de toekomstige opslaglocatie voldoet.

Ondanks dat de geologische opslag geen onderdeel uitmaakt van het project zelf, is het afvang project wel MER plichtig, omdat opslag kan plaatsvinden binnen de territoriale wateren van de EU.

Toelichting C21.6

Deze categorie is van toepassing voor de productie van chemicaliën, in dit geval zou waterstof onder anorganische basischemicaliën (onderdeel b) vallen. Waterstof wordt in dit geval echter niet geproduceerd als een basischemicalie, maar als brandstof met de bedoeling om CO₂ af te vangen. De kwaliteit van de waterstof is niet voldoende om deze stof als basischemicalie in te zetten, hiervoor zou de zuiverheid >99,95 % moeten zijn. De zuiverheid van de geproduceerde waterstof in dit project is met ruim 98 % dus niet toereikend om als basischemicalie te kwalificeren en is zodanig alleen als brandstof in te zetten.

3.1.1 MER plichtig besluit en overige toestemmingen

Het besluit waarvoor het MER moet worden opgesteld betreft de Wabo vergunning, onderdeel milieu. Deze is nodig omdat de inrichting wordt gewijzigd. De wijziging betreft uitbreiding/wijziging van een geïntegreerde chemische installatie en realisatie van CO₂ afvang ten behoeve van ondergrondse opslag. De ondergrondse opslag zelf is uitdrukkelijk geen onderdeel van het project; de opslag zal worden uitgevoerd door een derde partij.

Onderstaand zijn de andere mogelijke vergunningen benoemd en wordt aangeduid of deze nodig zijn:

- de waterlozing zal waarschijnlijk niet wijzigen als gevolg van het voorgenomen project. Mogelijk dat wel deelstromen zullen wijzigen. Vooralsnog is geen aanpassing van de lozingsvergunning in het kader van de waterwet voorzien;
- door aanpassing van de branders van de kraakfornuizen is de verwachting dat de NO_x vracht per saldo niet zal toenemen. Conform de wet natuurbescherming is een vergunning bij interne saldering niet nodig;
- voor de realisatie van de nieuwe installaties is een bouwvergunning nodig. Deze bouwvergunning zal in een later stadium worden aangevraagd, nadat de engineering van de installaties is afgerond. Er zal dan ook sprake zijn van een gefaseerde aanvraag, waarbij de milieuvergunning in fase 1 en de bouwvergunning in fase 2 zal worden aangevraagd.

Gezien het in werking treden van de Omgevingswet op 1 januari 2022 zal fase 1 worden aangevraagd en (conform het overgangsrecht) worden verleend onder het regime van de Wabo. Op basis van de Invoeringswet Omgevingswet treedt fase 1, in tegenstelling tot de bepalingen in de Wabo, in werking, als de Omgevingswet (ondertussen) van toepassing is geworden en fase 2 (bouwvergunning) nog niet is aangevraagd. Praktisch gezien betekent dit dat de bouwvergunning van dit project dan niet als een fase 2 zal worden aangevraagd, maar als een 'normale' bouwvergunning onder de Omgevingswet.

3.2 Mer procedure

Voor een MER bestaat een uitgebreide en een beperkte m.e.r.-procedure. Een uitgebreide m.e.r.-beoordeling is van toepassing indien sprake is van een of meerdere van de volgende situaties¹:

- er wordt gelijktijdig een omgevingsvergunning voor het afwijken van het bestemmingsplan aangevraagd en voor deze afwijking is tevens een MER of m.e.r. beoordeling benodigd;
- er wordt gelijktijdig met de activiteit ook een plan, zoals een bestemmingsplan, opgesteld;
- er moet een passende beoordeling op grond van de Wet natuurbescherming worden opgesteld.

3.2.1 Toetsing bestemmingsplan

De nieuwe installaties zullen op een nader te bepalen locatie, op het eigen terrein van Dow, worden gerealiseerd. Dit past binnen het bestemmingsplan (Beheersverordening Dow, Mosselbanken en Logistiek Park, NL.IMRO.0715.BVIDM-VG99, 2013-06-25).² Dat betekent dat de eerste twee redenen voor een uitgebreide procedure niet aan de orde zijn.

3.2.2 Toetsing passende beoordeling

Een passende beoordeling is vereist als significante milieugevolgen voor Natura 2000 gebieden ten gevolge van het project niet uitgesloten kunnen worden. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de gebruiksfase en de bouwfase.

Natura 2000

Natura 2000 gebieden in de omgeving van het voornemen zijn in onderstaande afbeelding opgenomen. Uit de afbeelding blijkt dat de Natura 2000 gebieden Westerschelde en Saeftinghe aangrenzend ten noorden van het terrein van Dow liggen (afbeelding 3.1).

Afbeelding 3.1 Ligging Natura 2000 gebieden



Een beschrijving van de twee gebieden is gegeven in onderstaande kader:

¹ Zie artikel 7.24 Wet milieubeheer.

² https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0715.BVIDM-VG99/t_NL.IMRO.0715.BVIDM-VG99_index.html.

De Westerschelde is de zuidelijke tak in het oorspronkelijke mondingsgebied van de rivier de Schelde. Het is de enige zeetak in de Delta waar nu nog sprake is van een estuarium met open verbinding naar zee. Het betreft een zeer dynamisch gebied, mede door de trechtervorm ervan, waarin het getijverschil naar achteren erg groot wordt. Het estuarium bestaat uit diepe en ondiepe wateren, bij eb droogvallende zand- en slikplaten en schorren. Onder de schorren langs de Westerschelde bevindt zich het grootste schorrengebied van ons land: het Verdrongen Land van Saeftinghe. Door het grote getijverschil bevat het Verdrongen Land van Saeftinghe zeer hoge oeverwallen en brede geulen. Buitengaats ligt de verzande slufte van de Verdrongen Zwarte Polder nog in het gebied. In het mondingsgebied is verder nog sprake van duinvorming bij Rammekenshoek, de Kaloot en op de Hooge Platen. Binnendijks liggen een aantal gebieden met aan het estuarium gekoppelde natuur: Rammekenshoek, Inlaag 1887, Bathse Kreek, Inlaag Hoofdplaat en Herdijkte Zwarte Polder.¹

Momenteel wordt nog gezocht naar een optimale locatie binnen het eigen terrein van Dow, Mosselbanken en Logistiek Park.

Gebruiksfase

Mogelijke effecten in de gebruiksfase bestaan uit directe effecten zoals licht en geluid en indirecte effecten als gevolg van met name stikstofdepositie.

Door het toepassen van de nieuwste brander technologieën en doordat voor het stoichiometrisch verbranden van waterstof minder lucht en dus minder energie nodig is, verwacht Dow dat de vracht- en depositie van stikstof ten gevolge van dit project niet toe zal nemen, ondanks dat de vlamtemperatuur van waterstof hoger is.² Wel kan de NOx concentratie hoger zijn doordat het rookgasvolume ten gevolge van de lagere lucht flow, kleiner zal zijn. De hogere NOx concentratie hoeft echter per saldo niet tot een hogere NOx vracht te leiden.

Middels interne saldering van stikstof wordt dit project gerealiseerd. Hierbij blijven de NOx emissies beperkt tot de vergunde grenswaarden, zoals in de vigerende vergunning Wet natuurbescherming. Hierbij zullen geen additionele negatieve gevolgen optreden voor de nabij gelegen Natura2000 gebieden.

Bouwfase

Op het terrein van Dow vinden regelmatig bouwprojecten plaats. Voor dit bouwproject zal tevens intern worden gesaldeerd, waarbij gebruik wordt gemaakt van de stikstofruimte die is vrijgekomen bij het sluiten van de Amines fabriek eind 2020. Hierdoor zal de realisatie van het Terneuzen 2030 project geen significante negatieve effecten zal hebben.

Conclusie

Op basis van het voorgaande is de conclusie dat de verwachting is dat er geen significante gevolgen zullen optreden op het Natura 2000 gebied ten gevolge van de realisatie en exploitatie van het Terneuzen 2030 project, dus is er geen passende beoordeling nodig. Een beperkte m.e.r. procedure volstaat.

Het opstellen van het MER gebeurt in 2 stappen. Eerst wordt een mededeling aan het bevoegd gezag gedaan met betrekking tot het initiatief. Daarna wordt het MER opgesteld. Op initiatief van Dow dient deze NRD als formele mededeling aan het bevoegd gezag.

De NRD beschrijft de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER en is daarmee een belangrijke stap in de procedure. Daarnaast beoogt de NRD alle betrokkenen en geïnteresseerde partijen nader te informeren over de achtergrond en aard van de voorgenomen activiteiten.

¹ <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/westerschelde-saeftinghe>.

² Feasibility study into blue hydrogen Technical, economic & sustainability analysis, 2018, CE Delft.

4

REFERENTIE SITUATIE EN VOORONDERZOEK

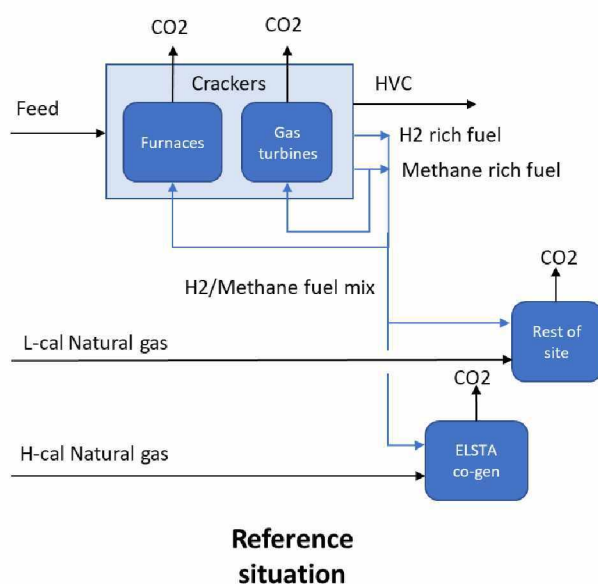
In dit hoofdstuk wordt een nadere toelichting gegeven op de referentie situatie en de keuze van CO₂ reductie technologie op basis van een voorstudie van Dow.

4.1 Referentie situatie

Op het terrein in Terneuzen zijn 43 fornuizen verdeeld over de drie krakers van Dow waar nafta en LPG wordt 'gekraakt' naar olefinen zoals ethyleen en propyleen. Dit zijn zogeheten High Value Chemicals (HVC) en zijn grondstoffen voor onder andere plastic verpakkingen, isolatiematerialen, voedselverpakkingen en gezondheidstoepassingen. Kortom, een breed scala aan maatschappelijk onmisbare toepassingen.

In het huidige kraakproces (referentie situatie) komen methaanrijke en waterstofrijke stromen vrij als bijproduct. De methaanrijke stromen dienen als brandstof voor de gasturbines in krakers 1 en 2 en - na menging met de waterstofrijke stromen - als brandstof voor de fornuizen in de krakers en de superheaters in kraker 1. Het overschot aan methaan-en waterstofrijke stromen wordt benut voor de andere installaties op het terrein van Dow waaronder de ELSTA WKK installatie; deze WKK produceert een groot deel van de elektriciteit en stoom voor de rest van het terrein. Eventuele tekorten worden aangevuld met aardgas. Dit is schematisch weergegeven in afbeelding 4.1.

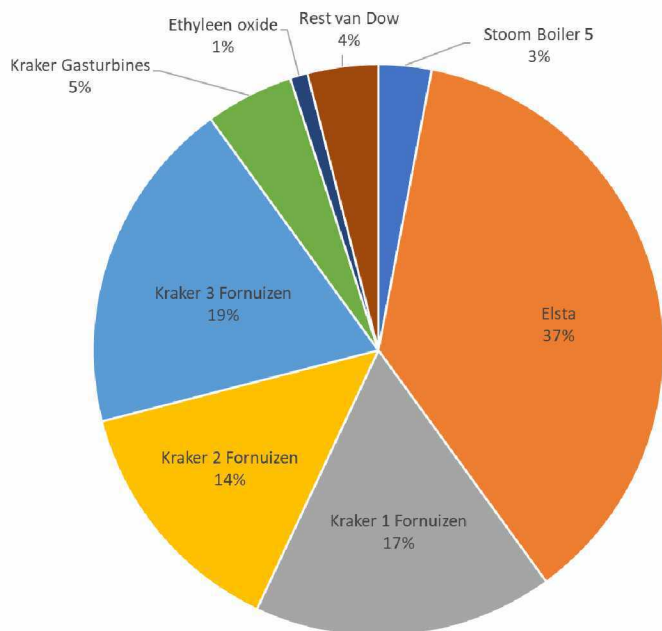
Afbeelding 4.1 Referentie situatie gasstromen krakers



De beschreven processen stoten samen ongeveer 4 Mt CO₂ uit per jaar ten gevolge van het verbranden van aardgas en methaan. Het overgrote deel van de emissies is afkomstig van de krakers, namelijk ca. 55 %. Ca. 40 % is afkomstig van de ELSTA WKK en de ketels die gebruikt worden om stoom op te wekken. De rest is

afkomstig van de ethyleenoxide (EO) plant en diverse andere kleine verbrandingsinstallaties (zie afbeelding 4.2).

Afbeelding 4.2 Procentuele verdeling van de CO₂ emissies van Dow



4.2 Keuze voor CCS

De belangrijkste mogelijkheden om Dow's emissies significant te reduceren zijn:

- elektrificatie van de krakers;
- toepassing van waterstof als energiedrager;
- CO₂ afvang en opslag (CCS).

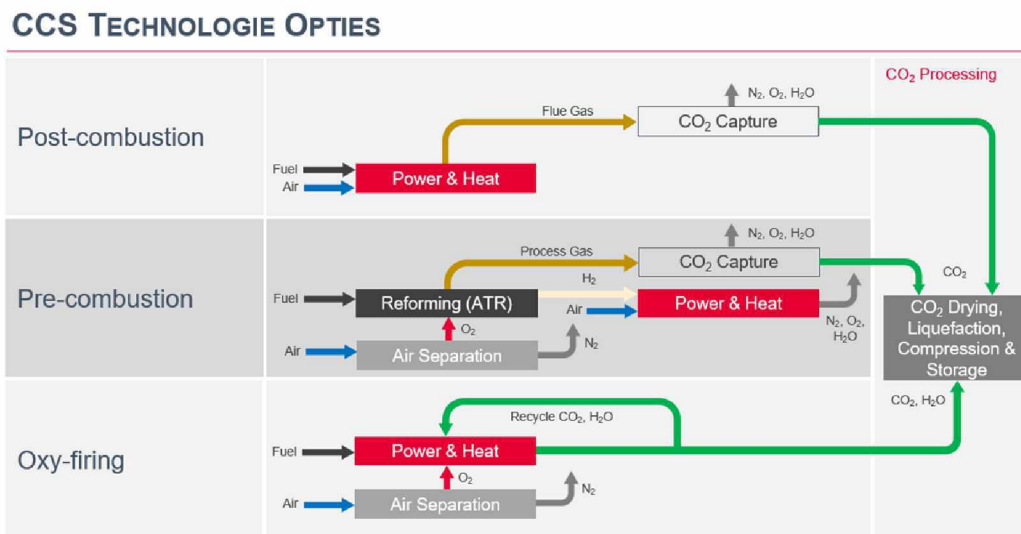
Van deze mogelijkheden kan alleen CCS al voor 2030 op grote schaal toegepast worden. De redenen hiervoor zijn hieronder nader toegelicht:

- onderzoek naar elektrificatie van de kraakfornuizen loopt in samenwerking met Shell en deze technologie is nog niet rijp genoeg om op korte termijn op grote schaal toe te passen. Daarnaast vraagt dit een zeer grote hoeveelheid elektriciteit met een lage CO₂ uitstoot om tot een netto CO₂ reductie te komen en is de benodigde infrastructuur (380 kV) nog niet beschikbaar;
- toepassing van waterstof met een lage CO₂ uitstoot zoals groene waterstof opgewekt door middel van elektrolyse van water, is op korte termijn ook slechts op beperkte schaal mogelijk en nog zeer duur. De eerste installaties zijn voorzien op een schaal tot 200 MW maar voor de Dow installaties is GW schaal nodig. Installaties van deze grootte worden pas tegen 2030 verwacht. Daarnaast ontbreekt ook hiervoor de benodigde infrastructuur op het gebied van elektriciteit en waterstof;
- voor zowel grootschalige toepassing van groene elektriciteit als waterstof als energiedrager geldt dat er een alternatieve uitlaat moet zijn voor de gassen die als bijproduct in het kraakproces worden gevormd en nu als brandstof worden ingezet in de krakers en elders op de site;
- CCS is een technologie die al langere tijd wordt toegepast hoewel nog niet voor de afvang van CO₂ uit krakers (of gascentrales). Daarnaast is infrastructuur nodig om de CO₂ te transporteren naar de opslagvelden in de Noordzee. Vanwege Dow's ligging aan het water kan de CO₂ echter per schip getransporteerd worden. Daarmee is deze technologie het meest kansrijk om ruim voor 2030 toegepast te worden.

4.3 Vooronderzoek naar alternatieven

Om tot een voorkeursalternatief voor de afvang van CO₂ te komen, heeft Dow een verkennend onderzoek uitgevoerd naar drie mogelijke alternatieve technologieën voor afvang van de CO₂ emissies van de kraakfornuizen en/of de ELSTA WKK gasturbines. De technologieën die daarbij beschouwd zijn betreffen post-combustion CCS, pre-combustion CCS en oxy-firing. De alternatieven zijn beoordeeld op de volgende criteria: potentie om 1,4 Mt CO₂ of meer af te vangen, kapitaal- en operationele kosten, verlaging van CO₂ kosten, duurzaamheid en strategische fit met Dow's lange termijn plannen om CO₂ emissies tot nul te reduceren. Een schematische weergave van de drie technologieën is gegeven in afbeelding 4.3.

Afbeelding 4.3 Schematische weergave van de drie CCS technologieën



Daarnaast zijn alternatieven voor het reduceren van de CO₂ emissies van de gasturbines van de krakers onderzocht en de mogelijkheid om de CO₂ van de ethyleenoxide (EO) fabriek af te vangen. In de volgende paragrafen worden de technologieën kort beschreven met de voor- en nadelen.

4.3.1 Post-combustion CCS

Bij 'post-combustion CCS' wordt de CO₂ afgevangen na de verbranding. Hiervoor worden de rookgassen 'gewassen' in een gaswasser. Speciaal ontwikkelde absorbentia (meestal amines) nemen de CO₂ op en geven die in een stripper weer af, waarna de CO₂ kan worden opgeslagen en de absorbens kan worden hergebruikt.

Het nadeel van deze techniek is dat de CO₂ in zeer lage concentratie en lage druk beschikbaar is en daarom meerdere afvanginstallaties nodig zijn om de gewenste hoeveelheid CO₂ af te vangen. Daarnaast is veel energie nodig om de CO₂ te verwijderen uit de absorbens. Vanwege het grote volume aan rookgassen moet de CO₂ afvang installatie zo dicht mogelijk bij de bron geplaatst kunnen worden.

Bij de krakers, waar de rookgassen uit vele schoorstenen verzameld moet worden, is echter onvoldoende ruimte beschikbaar voor dergelijk grote installaties. Verder past de 'end-of-pipe' oplossing niet in de lange termijnstrategie waarbij de fornuizen geëlektrificeerd worden. Immers, bij elektrificatie van de fornuizen worden de gassen die in de krakers als bijproduct gevormd worden, niet meer als brandstof in de krakers gebruikt: er is dan geen behoefte meer aan deze 'end-of-pipe' oplossing.

Bij toepassing van 'post-combustion CCS' op de ELSTA centrale is de CO₂ in nog lagere concentratie aanwezig vanwege de grote overmaat lucht die gebruikt wordt in gasturbines. Ook hier geldt dat er onvoldoende ruimte is voor afvanginstallaties waarin de CO₂ van alle 3 de gasturbines afgevangen kan worden. Tenslotte is de CO₂

emissie afhankelijk van de belasting van de gasturbines. Dit betekent dat om alle CO₂ af te vangen, de afvanginstallaties over gedimensioneerd moeten worden en een deel van de tijd onderbenut zouden zijn, wat de afvang zeer kostbaar maakt.

4.3.2 Oxy-Firing

In deze technologie wordt de koolstof houdende brandstof verbrand met zuivere zuurstof in plaats van lucht. Hiermee vergroot de concentratie CO₂ in de rookgassen, waarna deze efficiënter afgevangen kan worden.

Deze technologie kan in principe toegepast worden op zowel de kraakfornuizen als de ELSTA gas turbines, maar vereist grote aanpassingen aan de bestaande installaties om een deel van het rookgas te recirculeren om de temperatuur verdeling in de installatie te beheersen. Dit vereist veel ruimte en de vraag is of dit fysiek past in de installaties; daarnaast is een aparte unit nodig om de CO₂ uit de rookgassen te scheiden. Verder vergt deze techniek een veel grotere hoeveelheid zuivere zuurstof dan 'pre-combustion CCS'. Daarmee is deze techniek ook kapitaalintensief en past bovendien niet in de strategie om de kraakfornuizen te elektrificeren.

4.3.3 Pre-combustion CCS

Bij het kraakproces komen methaanrijke stromen vrij die nu als brandstof worden gebruikt en waarbij CO₂ vrijkomt na verbranding. Bij 'pre-combustion CCS' worden de methaan rijke stromen eerst met behulp van zuurstof en/of water omgezet in syngas (een mengsel van CO en waterstof). Vervolgens wordt stoom toegevoegd en de water-gas-shift- reactie gebruikt om CO en water om te zetten in CO₂ en waterstof. Door het afscheiden van CO₂ wordt deze omkeerbare chemische omzetting ('shift') beïnvloed en ontstaat een gas met vrijwel zuivere waterstof. De geproduceerde CO₂ wordt vervolgens afgevangen om opgeslagen te kunnen worden. Het is een veel toegepaste techniek over de laatste 40 jaar voor de productie van waterstof als grondstof.

Een nadeel van deze techniek is dat een nieuwe installatie nodig is voor de omzetting van methaan naar waterstof. Dit is kapitaal intensief. Daarnaast moeten installaties die vrijwel volledig op waterstof gestookt zullen worden, aangepast worden. Dit vergt echter een kleinere investering.

De CO₂ concentratie in de rookgassen is veel hoger dan bij 'post-combustion' en het gas waaruit de CO₂ verwijderd moet worden, is beschikbaar op hogere druk, zodat de afvang efficiënter kan plaatsvinden. Verder is het niet noodzakelijk om de installatie direct naast de bron te plaatsen omdat het bij de aanvoer van de methaanrijke stromen en de distributie van waterstof om veel kleinere volumestromen gaat. Dit biedt meer flexibiliteit wat betreft de locatie van de nieuwe installatie.

Daarnaast is een voordeel dat de geproduceerde waterstof flexibel in meerdere installaties kan worden ingezet. Hoewel de intentie is om de waterstof in eerste instantie vooral in te zetten op de kraakfornuizen, kan, wanneer een van de krakers voor onderhoud uit bedrijf is, de waterstof ook elders op de site bijgemengd worden, bijvoorbeeld in de ELSTA gasturbines. Dit kan ook als later bij elektrificatie van de fornuizen geen brandstof meer nodig is voor de kraakfornuizen. De gasturbines moeten dan wel aangepast worden zodat ze op hoger % waterstof bedreven kunnen worden. Op den duur kan, na verdere zuivering, de waterstof ook ingezet worden als grondstof voor de productie van chemicaliën intern of extern. Een andere toekomstige mogelijkheid is dat de 'shift' stap overgeslagen worden en het syngas (CO en waterstof) gebruikt wordt om synthetische nafta te produceren of rechtstreeks om te zetten naar olefinen. Dow Research doet hier onderzoek naar en er loopt een pilot om CO uit restgassen van de staalindustrie met waterstof om te zetten. In dat geval hoeft minder (of geen) CO₂ meer opgeslagen te worden.

Daarmee past een investering in 'pre-combustion CCS' dus goed in de lange termijn strategie van Dow.

4.3.4 Reductie emissies kraker gasturbines

Voor de reductie van de emissies van de kraker gasturbines zijn twee opties beschouwd:

- het aanpassen van de gasturbines zodat ze volledig op waterstof gestookt kunnen worden. Hiervoor is een samenwerking met Ansaldo en andere partijen gestart met als doel om de Flamesheet® technologie die reeds op kleinere gasturbines wordt toegepast, verder te ontwikkelen en testen voor gebruik op de gasturbines van de krakers. Omdat de gasturbines pas tijdens de onderhoudstop van 2026 en 2028 aangepast kunnen worden, betekent dit dat bij de definitie van de capaciteit voor de omzetting van methaanrijke stromen in waterstof hiermee rekening gehouden moet worden; de waterstof bestemd voor de gasturbines (ca. 15 % van de totale waterstofproductie) zal tot de ombouw van de gasturbines op de kraakfornuizen verbrand moeten worden of in andere installaties op de site;
- vervanging van de gasturbines door elektromotoren. Het voordeel van deze optie is dat minder CO₂ opgeslagen hoeft te worden. Omdat in deze optie geen stoom meer geproduceerd wordt in de waste heat recovery boilers op de gasturbines, moet deze stoom wel elders op de site geproduceerd worden, bijvoorbeeld in de ELSTA WKK of een van de ketels. Daarom is de netto CO₂ reductie iets lager.

Op basis van bovenstaande is besloten om verder te gaan met het vervangen van de gasturbines door elektromotoren. De netto CO₂ reductie is hierdoor lager, maar in deze is de keuze voor minder opslag van CO₂ doorslaggevend.

4.3.5 CO₂ afvang bij ethyleen oxide productie

CO₂ is een bijproduct van het ethyleen oxide productie proces en kan - na zuivering - opgeslagen worden. Dit is een relatief kleine stroom (minder dan 40 kton per jaar) en daarom alleen aantrekkelijk om uit te voeren in combinatie met een centrale installatie voor het vloeibaar maken en opslaan van CO₂.

4.4 Conclusies vooronderzoek

Op basis van deze bevindingen heeft Dow gekozen voor 'pre-combustion CCS' technologie om de CO₂ emissies van de site te reduceren. Daarbij zal Dow de methaanrijke stromen van de krakers omzetten in waterstof en CO₂, de waterstof initieel vooral in de krakers inzetten en de CO₂ afvangen en opslaan, samen met de CO₂ van de ethyleenoxide plant. Daarnaast is het voornemen om de gasturbines van de krakers te vervangen door elektromotoren.

Er is gekozen voor 'pre-combustion CCS' omdat de waterstofproductie uit aardgas een welbekende en beschikbare technologie is die zich naar verwachting goed laat toepassen op de methaanrijke stromen uit de krakers. Daarnaast past deze technologie goed in de lange termijnstrategie van Dow om de kraakfornuizen te elektrificeren. De waterstof kan dan nuttig toegepast voor de andere installaties op de site zoals de ELSTA WKK of als grondstof gebruikt worden voor productie van andere chemicaliën of er kan gekozen worden om het syngas om te zetten in andere producten zodat minder (of geen) CO₂ opslag meer nodig is.

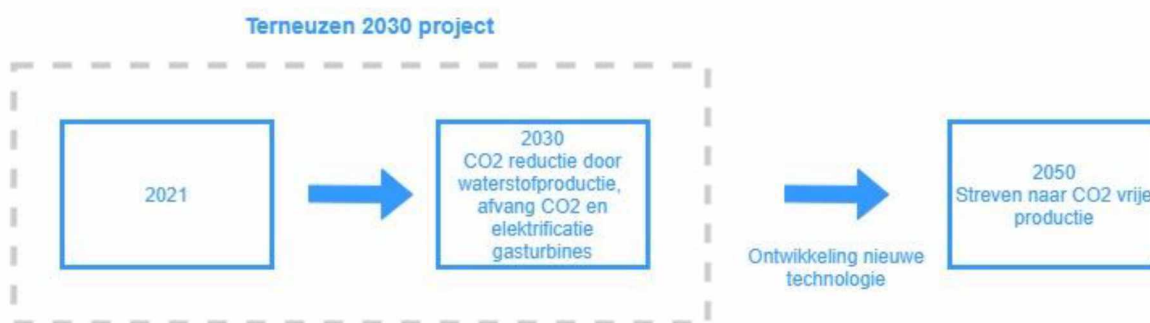
5

VOORGENOMEN SITUATIE EN BEOORDELINGSKADER

5.1 Projectbeschrijving

Zoals in hoofdstuk 2 in detail is beschreven is het Terneuzen 2030 project een tussenfase richting een CO₂ vrije locatie van Dow Terneuzen (afbeelding 5.1). In de eerste fase wordt middels waterstofproductie uit methaanrijke stromen en CO₂ afvang de emissie van CO₂ gereduceerd. Daarnaast wordt de CO₂ rijke stroom afkomstig van het ethyleenoxide productie proces afgevangen en worden de gasturbines van de krakers 1 en 2 vervangen door elektromotoren. De laatste stappen vinden plaats tijdens de turnarounds in 2026-2028.

Afbeelding 5.1 Principe traject voor CO₂ emissie vrije productie met tussenstap Terneuzen 2030

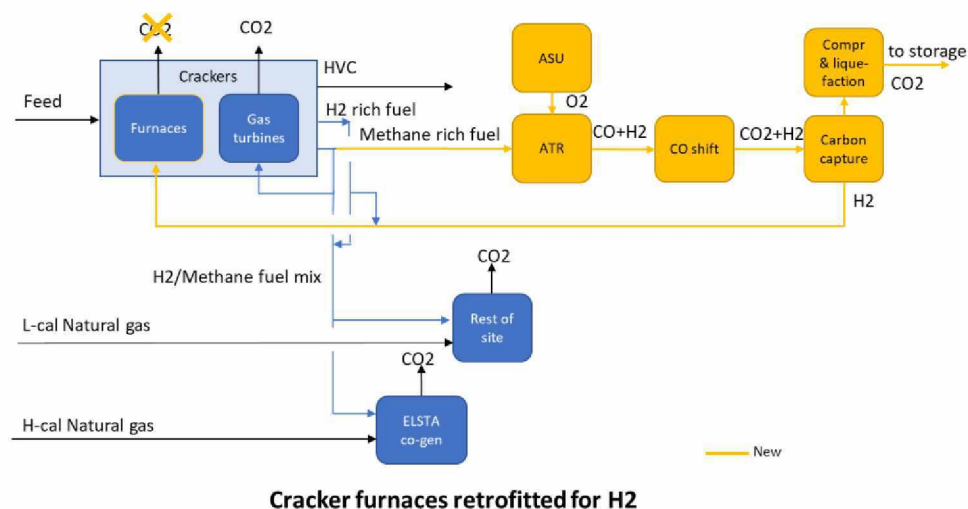


Waterstofproductie en CO₂ afvang

In eerste instantie (afbeelding 5.2) ligt de focus op emissiereductie van de krakers. In het huidige productieproces komen methaan-en waterstofrijke bijproducten vrij die nu dienen als brandstof voor de krakers. Het methaan in het bijproduct kan omgezet worden in een mengsel van waterstof en CO. In een opvolgende shift reactie wordt het CO met water omgevormd tot meer waterstof en CO₂. Het CO₂ wordt afgevangen voor verder transport en opslag. Het CO₂ zal met schepen worden afgevoerd naar de opslaglocatie.

De geproduceerde waterstof dient dan als brandstof om het eerdere methaan te vervangen, waardoor het ondervuren van de fornuizen CO₂ vrij is. Om dit voornemen te realiseren moeten de huidige krakers geschikt worden gemaakt worden om volledig op waterstof te kunnen draaien. Het doel is om CO₂ reductie van 1,4 Mt per jaar te behalen vanaf 2026. De productie van waterstof bedraagt ongeveer 210 kton per jaar.

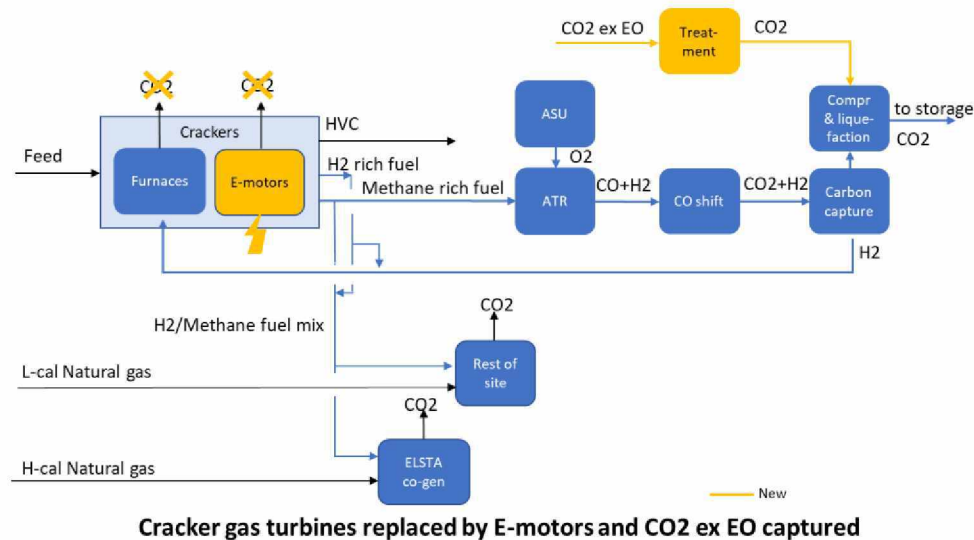
Afbeelding 5.2 Schematische weergave van waterstofproductie en CO₂ afvang



Elektromotoren en ethyleenoxide CO₂ afvang

Tijdens de onderhoudsstop van 2026-2028 (afbeelding 5.3) worden de gas turbines van krakers 1 en 2 vervangen door elektromotoren. In aanvulling wordt de CO₂ rijke stroom afkomstig van het ethyleenoxide productie proces afgevangen. Na scheiding van het water wordt de CO₂ gecombineerd met de andere CO₂ stromen zodat alles getransporteerd wordt naar opslaglocaties. Het doel in deze stap is om een verdere CO₂ reductie van 0,3 Mt per jaar te behalen over een tijdslijn van 2025-2030.

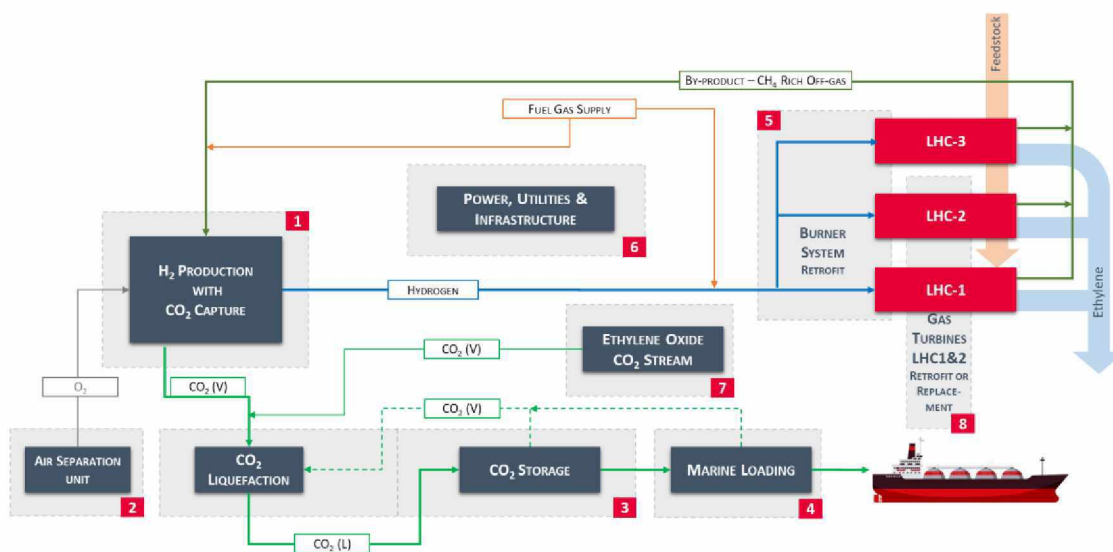
Afbeelding 5.3 Schematische weergave van elektrificatie van de gasturbines en CO₂ afvang bij EO



Voorgenomen aanpassingen en nieuwe situatie vanaf 2030

De meeste fysieke aanpassingen zullen dus in 2025 gereed zijn zodat per 2026 het grootste deel van deze CO₂ reductie wordt gerealiseerd en vanaf ca. 2028 1,7Mt.

Afbeelding 5.4 Voorgenomen situatie



Afbeelding 5.4 laat zien uit welke nieuwe installaties en aanpassingen aan bestaande installaties het project bestaat:

- 1 nieuwe installatie voor de omzetting van methaan naar CO₂ en waterstof, en afvang van CO₂;
- 2 nieuwe ASU (luchtscheiding) ten behoeve van zuurstof productie die nodig is voor de waterstof productie;
- 3 nieuwe installatie voor het comprimeren en vloeibaar maken van de CO₂ en nieuwe opslagtanks voor CO₂-opslag voorafgaand aan afvoer per schip;
- 4 aanpassen van faciliteiten voor het beladen van schepen met CO₂
- 5 ombouwen van de kraakfornuizen 1, 2 en 3 zodat ze op waterstof gestookt kunnen worden;
- 6 aanpassen van energie infrastructuur en verdeling door veranderende energievraag als gevolg van voorgenomen project;
- 7 het behandelen van de CO₂ stroom van de EO plant zodat deze tezamen met de CO₂ van de waterstof plant opgeslagen kan worden;
- 8 vervangen van de gasturbines van kraker 1 en 2 door e-motoren.

Om goed alle mogelijke milieueffecten van dit project te beoordelen is het van belang om de hele keten te beschouwen. Naast de waterstofproductie en afvang van CO₂ worden dus ook de bufferopslag van CO₂ en het transport van CO₂ naar de gasvelden beschouwd in het MER. De milieugevolgen van de waterstofproductie, CO₂ afvang, CO₂ bufferopslag en transport worden vergeleken met de eerder beschreven referentiesituatie.

5.2 Alternatieven

5.2.1 Alternatieven locatie

Momenteel wordt een optimale locatie gezocht binnen Dow en de Mosselbanken. Waar dit op het terrein zal zijn gesitueerd wordt beoordeeld door Dow. In de afweging van mogelijk alternatieve locaties spelen o.a. fysieke ruimte en veiligheid (QRA) een belangrijke rol.

5.2.2 Alternatieven waterstofproductie

Op dit moment zijn er drie technologieën beschikbaar voor waterstofproductie op grote schaal: Steam Methane Reforming (SMR), Auto Thermal Reforming (ATR) en Partial Oxidation (POX). In het algemeen produceren ze waterstof in een mengsel samen met CO, genaamd syngas. SMR is een al lang bestaande technologie en wordt in tegenstelling tot de andere twee alternatieven niet als een reëel alternatief beschouwd door Dow omdat de energie efficiëntie en netto CO₂ reductie lager is dan die van de andere twee

technologieën. De overige twee processen zijn hieronder kort beschreven. In het MER zal een uitgebreidere beschrijving en evaluatie van de voor- en nadelen gegeven worden van deze twee technologieën.

Partial Oxidation (POX)¹

POX is gebaseerd op vergassing van methaan met zuurstof. Het methaan ondergaat een partiële oxidatie tot CO en waterstof (en CO₂ en water). De reactie vindt plaats zonder katalysator. CO en water ondergaan vervolgens, net als bij SMR, de exotherme water-gas-shift reactie tot waterstof en CO₂. De CO₂ wordt hierna verwijderd door middel van een amine was-unit.

Autothermal Reforming (ATR)²

ATR is een katalytische technologie waarbij de technieken voor SMR en POX in één reactor worden gecombineerd. Het methaan en stoom komen samen met zuurstof de reactor binnen. Hierin vindt de reactie plaats van methaan tot CO, waterstof, water en CO₂. CO en water ondergaan vervolgens nog een water-gas-shift reactie tot meer waterstof en CO₂ waarna de CO₂ wordt verwijderd door middel van een amine was-unit.

Het principe van deze technieken is dus hetzelfde, maar er zijn wel verschillen in de energie-integratie en het effect dat ze hebben op andere milieuthema's.

5.2.3 Alternatieven CO₂ afvang

Cryocap

Cryocap kan gebruikt worden om CO₂ af te vangen bij waterstofproductie door het afgas van het productieproces te comprimeren en te drogen waarna het naar een cryogene unit gestuurd wordt. Partiele condensatie en destillatie technieken worden dan toegepast om de CO₂ te scheiden van de andere componenten. Dit levert een zuivere CO₂ stroom onder druk op.³ Niet-gecondenseerde gassen worden gerecycled via een membraansysteem om waterstof en verdere CO₂ terug te winnen waarbij eventueel restgas verbrand wordt. Deze techniek is echter nog niet op de schaal toegepast die door Dow beoogd wordt.

Amine gebaseerd

Voor het verwijderen van CO₂ uit gassen is het absorberen van CO₂ in amines en vervolgens strippen uit de amines (desorberen), een veel gebruikte techniek die ook al op grote schaal wordt toegepast. Dow's Industrial Solutions business brengt amines op de markt voor dit doeleinde, maar er zijn ook andere leveranciers van amines.

Omdat het verwijderen van CO₂ met behulp van amines zich bewezen heeft op grote schaal als zeer betrouwbaar en vanwege de mogelijkheid voor Dow om de amines te leveren, heeft deze techniek de voorkeur en worden in het MER geen alternatieve technologieën beschouwd.

5.2.4 Alternatieven zuurstof toevoer

In de regio zijn verschillende initiatieven om groene waterstof te produceren middels elektrolyse van water. Hierbij wordt zuivere zuurstof als bijproduct gevormd. Welke van deze initiatieven uiteindelijk gerealiseerd zullen worden, capaciteit en timing zijn echter onzeker. Daarnaast bepaalt de locatie van deze electrolyzer(s) en de beschikbaarheid van infrastructuur, of de zuurstof dan gebruikt kan worden voor het project. Dow gaat er daarom vooralsnog vanuit dat de zuurstof in een ASU geproduceerd zal worden. Afhankelijk van de verdere ontwikkelingen kan toepassing van zuurstof uit elektrolyzers in de toekomst opnieuw geëvalueerd worden. Dit alternatief wordt dus niet meegenomen in het MER.

¹ Technical Review (Part 1): Current State-of-the-Art Technologies for Hydrogen Production, IEAGHG, 2016.

² <https://www.globalsyngas.org/syngas-production/auto-thermal-reforming>

³ <https://www.engineering-airliquide.com/cryocap-h2-cryogenic-co2-separation>.

5.2.5 Alternatieven in transport

Binnen Carbon Connect Delta zijn de mogelijkheden voor CO₂ transport per pijpleiding richting Rotterdam onderzocht. Daaruit is gebleken dat realisatie niet haalbaar is in het tijdpad dat de verschillende partijen in de regio voor ogen hadden. Het enige reële alternatief is dus transport via schip.

5.3 Voorstel alternatieven in het MER

Op grond van het bovenstaande zullen in het MER alleen alternatieve waterstof productie technieken met elkaar worden vergeleken. Naast de milieu effecten spelen daarbij ook zaken als ruimtebeslag, betrouwbaarheid, toekomstbestendigheid, kosten en complexiteit een rol. Deze aspecten worden meegenomen in de beoordeling. In het MER zullen de technieken nader uitgebreid worden beschreven waarbij de verschillen inzichtelijk worden gemaakt.

6

MILIEU EFFECTEN VAN HET PROJECT

In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke wijze de milieu effecten van het voornemen in beeld worden gebracht en op welke wijze de effecten worden beoordeeld. Als referentie situatie gelden de effecten die zijn toegestaan op basis van de huidige vergunning. Afhankelijk van het thema geldt dat als referentie situatie de effecten van de gehele inrichting worden vergeleken.

6.1 Energie

Effecten

Het afvangen van CO₂ kost uiteraard energie bijvoorbeeld voor het comprimeren van CO₂, maar reduceert de emissies van CO₂. Het tegeneffect is dat het energieverbruik leidt tot CO₂ emissies. Daarnaast kost de waterstofproductie ook energie maar levert ook stoom op. Dit leidt tot bruto en netto effecten in energiebehoefte, zowel intern als extern.

Toetsing

Hoewel voor het energieverbruik geen toetsingskader bestaat, zal rekening gehouden worden met het BBT document Energie Efficiëntie.¹

Onderzoek

In het MER wordt in beeld gebracht wat de verschillen zijn in waterstofproductie technologieën en hoe dit leidt tot verschillen in het energieverbruik van de nieuwe installatie. Daarnaast wordt het energieverbruik van de overige installaties in beeld gebracht en de impact op de rest van de site (of extern). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de verschillende energiedragers en rekening gehouden met het circulaire verbruik van methaan wat in de referentiesituatie als brandstof wordt gebruikt.

6.2 CO₂ emissies en klimaat

Effecten

Over de gehele keten leiden meerdere processen (waterstofproductie, CO₂ afvang, vloeibaar maken van CO₂) tot CO₂ emissies. Deze komen voort uit de energiebehoeftes voor deze processen. Deze energie moet elders op de site (of extern) opgewekt worden en beïnvloedt de netto CO₂ reductie. De hoeveelheid van de bruto en netto emissiereductie hangt af van de energie efficiëntie van de alternatieven, en is dus mogelijk onderscheidend.

Daarnaast vindt CO₂ emissie plaats tijdens het transport van CO₂ naar de opslaglocatie

Toetsing

Voor CO₂ emissies bestaat geen toetsingskader.

¹ BBT Energie Efficiëntie (ENE) is alleen van toepassing op IPPC installaties die niet vallen onder het systeem van Emissiehandel (ETS) : https://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzaamheid-energie/ippc-installaties/brefs-bbt-conclusies/virtuele_map/energie-efficiëntie.

Onderzoek

De bruto en netto CO₂ emissies van elk alternatief worden beschreven in een massabalans en onderling vergeleken. Ook worden de CO₂ emissies per alternatief vergeleken met de CO₂ emissies van de gehele site (referentie situatie). In de alternatieven worden de emissies over de hele keten (productie, afvang, opslag en transport) meegenomen.

6.3 NO_x emissies

Effecten

Over de gehele keten leiden meerdere processen tot NO_x emissies, denk hierbij aan de verbranding van waterstof in de verschillende stookinstallaties (zoals fornuizen, gasturbines, ketels). Echter, door het toepassen van de nieuwste brander technologieën wordt voorkomen dat de NO_x vracht toeneemt t.o.v. de referentiesituatie (zie ook § 3.2.2).

NO_x emissies treden ook op tijdens het beladen van de schepen. De grootte van het gebruikte schip, voor het transport van de CO₂, zal van invloed zijn op het aantal verwachte verladingen per jaar. Dit zal echter maar een beperkte invloed hebben op de totale uitstoot van NO_x op jaarbasis.

Een andere factor bij transport is het toepassen van walstroom. Door de inzet van walstroom voor schepen kan de NO_x emissie mogelijk gereduceerd worden.¹

Toetsing

Het toetsingskader voor de emissies van de branders zijn BBT documenten en/of de eisen uit het Activiteitenbesluit, rekening houdend met sommatie- en middelingsmethodiek conform de vigerende vergunning. De emissies van de schepen en eventuele andere transportmiddelen hebben geen toetsingskader.

Onderzoek

De NO_x emissies bij de verschillende alternatieven worden gekwantificeerd en vergeleken. De effecten ten opzichte van de referentiesituatie voor de gehele site worden in beeld gebracht. Met betrekking tot stikstofemissies is de verwachting dat de gebruiksfase past (middels toepassing van interne saldering) binnen de vigerende vergunning Wet natuurbescherming. Uitgangspunt is dat de deposities niet groter worden dan toegestaan in de referentiesituatie; dit wordt bepaald aan de hand van AERIUS berekeningen.

6.4 Overige luchtmissies

Effecten

Bij het kraakproces worden methaanrijke stromen als bijproduct geproduceerd. Het kan voorkomen dat diffuse emissies vrijkomen bij de omzetting van het methaan in waterstof. Kwantitatief verandert er echter niets aan de hoeveelheid methaan in deze methaanrijke stromen. Daarnaast kunnen emissies van amines ontstaan, die gebruikt worden voor de CO₂ afvang en mogelijk schadelijk zijn voor het milieu². De verwachting is dat deze emissies minimaal zijn en daardoor geen onderscheidend vermogen hebben.

Toetsing

De emissies worden getoetst aan BBT documenten en/of de eisen conform de vigerende vergunning.

Onderzoek

Er wordt een schatting gemaakt van de emissies van methaan en amines voor elk alternatief en deze worden vergeleken met de referentiesituatie.

¹ Milieueffecten van de invoering van walstroom voor zeecruiseschepen, riviercruiseschepen en binnenvaartschepen in de haven van Amsterdam, TNO, 2008: <https://sustainableworldports.org/wp-content/uploads/TNO-Milieueffecten-van-de-invoering-van-walstroom-voor-zeeschepen-riviercruisschepen-en-binnenvaartschepen-in-de-haven-van-Amsterdam.pdf>.

² Air pollution impacts from carbon capture and storage (CCS), European Environment Agency, 2011.

6.5 Externe Veiligheid

Effecten

Als gevolg van de wijziging, wordt waterstof geproduceerd en gebruikt (~210 kta), zuurstof geproduceerd en gebruikt en CO₂ geproduceerd, afgevangen en opgeslagen. Waterstof zal naar verwachting niet worden opgeslagen, maar zal alleen in het leidingwerk aanwezig zijn. De te beschouwen alternatieven zullen onderling geen verschil hebben in de veiligheidscontouren en dit thema heeft dan ook geen onderscheidend effect in de afweging tussen de alternatieve technologieën. Mogelijk dat de locatie een belangrijkere rol speelt in de beoordeling van de externe veiligheid.

Toetsing

De huidige inrichting betreft een BRZO inrichting. Dit betekent dat veiligheid van installaties en bij opslag van stoffen reeds in beeld zijn en dat de wettelijke bepalingen uit het Bevi van toepassing zijn. De normen uit het Bevi mogen in ieder geval niet worden overschreden.

Onderzoek

Voor de beoordeling van de effecten wordt de vigerende QRA aangepast. De risico's worden in beeld gebracht middels QRA's van de huidige en alternatieve situaties. Zo kan vergeleken worden of en in hoeverre de veiligheidscontouren en risico's (PR en GR) wijzigen ten opzichte van de referentie situatie.

6.6 Toepassing van stoffen

Effecten

Binnen de verschillende alternatieve processen voor waterstofproductie worden mogelijk andere stoffen toegepast of kunnen andere stoffen vrijkomen. Zo zal er variatie zijn in het gebruik van een katalysator, maar ook in de afvang kunnen mogelijk nog verschillende amines worden gebruikt om CO₂ en waterstof te scheiden. Daarbij kunnen door degradatie mogelijk verontreinigingen vrijkomen.

Toetsing

De verschillen zullen voor een groot deel kwalitatief worden beschreven. Indien er emissies plaatsvinden worden deze waar mogelijk kwantitatief in beeld gebracht en getoetst aan BBT documenten en/of de eisen uit het Activiteitenbesluit.

Onderzoek

In het MER wordt toegelicht welke stoffen worden gebruikt bij de verschillende alternatieven en een balans opgemaakt van de hoeveelheden en aard van de stoffen. Daarbij wordt ook onderzocht of stoffen onder de klasse Zeer Zorgwekkende Stoffen vallen, waarbij gekeken wordt of er mogelijke alternatieven beschikbaar zijn.

6.7 Wateremissies

Effecten

In de nieuwe processen zal, afhankelijk van de gekozen technologie, afvalwater en koelwater ontstaan o.a. voor het koelen van het comprimeerproces.

Toetsing

Dow beschikt over een watervergunning voor de lozing van stoffen op het oppervlaktewater. Vooralsnog is de verwachting dat de afvalwaterstromen passen binnen de bestaande vergunning. Toetsing vindt plaats op grond van de warmtelast van het koelwater en eventuele daarin toegevoegde additieven, waarbij BBT documenten (ICS, CWW) het kader vormen.

Onderzoek

In het MER wordt de in de processen gevormde hoeveelheid afvalwater en gebruikte hoeveelheid koelwater bij de verschillende alternatieven onderzocht en de warmtevracht gekwantificeerd. De referentiesituatie betreft de vigerende watervergunning. De verschillen ten opzichte van deze vergunning worden in beeld gebracht.

6.8 Geluid

Effecten

De verschillende nieuwe installaties maken geluid, waarbij er mogelijk onderscheid te maken is in de alternatieven, al zal dat (zeer) beperkt zijn. Dit thema zal niet onderscheidend zijn in de keuze voor de alternatieven.

Toetsing

De inrichting is gelegen op een gezonde industrieterrein, zodat wettelijke grenswaarden van toepassing zijn. Toetsing zal dan ook plaatsvinden door de zonebeheerder, waarbij overschrijding van de zone niet is toegestaan.

Onderzoek

De referentiesituatie is vastgelegd in de vigerende milieuvergunning middels voorschriften. In het MER wordt kwantitatief inzichtelijk in welke mate de nieuwe installaties (extra) bijdrage hebben op deze vergunningspunten.

6.9 Natura 2000 en flora en fauna

Effecten

Het meest nabij gelegen Natura 2000 gebied is de Westerschelde & Saeftinghe ten noorden van de beoogde locatie. Zoals aangegeven in paragraaf 6.3 wordt geen toename van netto NOx emissies verwacht.

Geluidproductie varieert per alternatief maar zoals in paragraaf 6.8 is beschreven, zal deze binnen de wettelijke grenswaarden vallen.

Voor flora en fauna worden geen significante milieugevolgen verwacht.

Toetsing

De toetsing wordt gevormd door de eisen van de Wet natuurbescherming, waarbij het toetsingskader is dat er geen significante effecten optreden.

Onderzoek

In het MER worden de effecten van het voornemen vergeleken met de effecten die conform de vigerende vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming zijn toegestaan. Dit wordt in beeld gebracht door het uitvoeren van AERIUS berekeningen. De effecten tijdens de constructieperiode worden inzichtelijk gemaakt in een ecologische quick scan.

6.10 Afval

Effecten

De gebruikte katalysatoren en amines hebben een beperkte levensduur, afhankelijk van het gekozen alternatief. Dit resulteert in verschillen in verwerking, soort en mate van afval. Dit kan voor de verschillende alternatieven een onderscheidend effect zijn.

Toetsing

Voor afval bestaat geen toetsingskader behoudens voor de verwerking van het afval.

Onderzoek

In het MER wordt de soort, mate en verwerking van afval beschreven voor de verschillende alternatieven. In de vigerende vergunning zijn geen relevante eisen opgenomen ten aanzien van afvalstoffen. Een vergelijking met de referentiesituatie zal dan ook niet worden uitgevoerd, wel worden de alternatieven onderling met elkaar vergeleken.

6.11 Bodem(bescherming)

Effecten

Voor dit thema geldt dat altijd voldaan moet worden aan een verwaarloosbaar bodemrisico, zodat dit thema niet onderscheidend is voor de alternatieven. Ten aanzien van bodemkwaliteit is de locatie mogelijk van belang (wel of niet saneren bij realisatie), maar Dow beschikt over een saneringsbeschikking, zodat de uitvoering zal plaatsvinden conform deze beschikking. Daarnaast wordt de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) gevolgd.

Toetsing

Er zal getoetst worden of het voorgenomen plan past binnen de saneringsbeschikking. Daarnaast zal het ontwerp moeten voldoen aan de eisen voor verwaarloosbaar bodemrisico uit het Activiteitenbesluit.

Onderzoek

Het uitgangspunt is dat de nieuwe installatie, ongeacht het gekozen alternatief, geen effecten heeft op de bestaande bodemkwaliteit. Een vergelijking met de referentiesituatie zal dan ook niet worden uitgevoerd.

6.12 Samenvatting relevante milieuaspecten MER

In tabel 6.1 zijn de milieuaspecten opgenomen die in het MER worden onderzocht. Bij de aspecten is tevens aangegeven of mogelijk sprake is van een onderscheidend vermogen. De integrale afweging tussen de alternatieven en de referentiesituatie op basis van de milieu effecten vindt plaats volgens een Multicriteria-Analysis (MCA). Door middel van gewichtentoekenning aan kwantitatieve en kwalitatieve beoordelingscriteria kan tot een overzichtelijke rangschikking van de alternatieven gekomen worden. In de MCA wordt middels plussen en minnen de afweging inzichtelijk gemaakt

Tabel 6.1 Relevante aspecten MER Terneuzen 2030

Aspect	Onderscheidend	Toetsing	Soort onderzoek
Energie	Ja	Geen toetsingsverplichtingen.	Het bruto en netto energieverbruik van de alternatieven wordt vergeleken met het energieverbruik in de referentie situatie (berekening)
Klimaat en (netto) CO ₂ emissies.	Ja	Geen toetsingsdocumenten/verplichtingen.	De bruto en netto CO ₂ emissies van de alternatieven worden vergeleken met de CO ₂ emissie in de referentie situatie (berekening). Daarbij wordt de CO ₂ emissie tijdens het transport meegenomen (schatting).
NO _x emissie.	Ja	BBT technieken en emissie eisen Activiteitenbesluit, rekening houdend met sommatie- en middelingsmethodiek conform vigerende vergunning.	De NO _x emissies van de alternatieven worden vergeleken met de NO _x emissie in de referentie situatie middels massa vrachten. Deze moeten passen binnen de emissie eisen van de vigerende natuurvergunning (Aerius).
Overige luchtemissies.	Nee	BBT en vigerende vergunning.	De (diffuse) methaan emissies en amines emissie voor elk alternatief wordt vergeleken met de referentie situatie (schatting)
Wateremissies	Nee	Watervergunning/BBT (ICS, CWW).	Het afvalwater en koelwater ten gevolge van de processen wordt voor elk alternatief vergeleken met de vigerende watervergunning (berekening).
Geluid	Nee	Geluidszonering.	De geluidsbijdrage van elk alternatief wordt vergeleken met de huidige vigerende vergunning. (akoestisch rapport).
Externe veiligheid.	Nee	Bevi/BRZO.	De wijzigingen in de plaatsgebonden risicocontouren en groepsrisico's worden voor elk van de alternatieven vergeleken met die van de referentiesituatie. (QRA).
Natura 2000-gebieden en flora & fauna.	Nee	Wet natuurbescherming: - significante effecten NO _x : - verstoring van flora & fauna.	De NO _x emissies en verstoring van flora & fauna worden voor elk van de alternatieven vergeleken met de effecten die conform de vigerende vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming zijn toegestaan (Aerius). Daarnaast worden de effecten tijdens de constructieperiode in beeld gebracht (ecologische quick scan).
Afval	Nee	Alleen voor verwerking van afval	De soort, mate en verwerking van afval wordt voor de verschillende alternatieven beschreven
Bodem(bescherming)	Nee	Saneringsbesluit en eisen voor verwaarloosbaar bodemrisico in Activiteitenbesluit	Het bodemrisico wordt voor elk alternatief vergeleken met de huidige situatie volgens de saneringsbeschikking. (bodemkwaliteitskaart).
Toepassing van stoffen	Nee	BBT/ Activiteitenbesluit	De, bij elk alternatief, gebruikte hoeveelheden en aard van de stoffen worden vergeleken met de referentie situatie. (kwantitatieve vergelijking).

