

RAPPORT

Milieueffectrapport CO2- afvanginstallatie Zeeland Refinery

Klant: Zeeland Refinery N.V.

Referentie: BH7639IBRP012F02

Status: Definitief/02

Datum: 4-9-2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Milieueffectrapport CO₂-afvanginstallatie Zeeland Refinery

Ondertitel: MER CO₂-afvanginstallatie Zeeland Refinery
Referentie: BH7639IBRP012F02
Status: 02/Definitief
Datum: 4-9-2021
Projectnaam: Zeeland Refinery
Projectnummer: BH7639
Auteur(s): 5.1.2.e

Opgesteld door: Royal HaskoningDHV

Gecontroleerd door: 5.1.2.e

Datum/paraaf: 4-9-2021

Goedgekeurd door: 5.1.2.e

Datum/paraaf: 4-9-2021

Classificatie

Projectgerelateerd

Disclaimer

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

Inhoud

1	Publiekssamenvatting	8
1.1	Inleiding	8
1.2	Het voornemen	9
1.3	Het Milieueffectrapport	11
1.4	Milieueffecten	12
1.5	Samenvatting milieueffecten	21
1.6	Gezondheidsaspecten	22
1.7	De procedure	23
1.8	Conclusies van het MER	23
2	Het milieueffectrapport voor Zeeland Refinery CO₂-afvang	25
2.1	Achtergrond van de m.e.r.-plicht voor het voornemen	26
2.2	Betrokken partijen in de procedure en besluitvorming	26
2.2.1	Initiatiefnemer	26
2.2.2	Bevoegde gezagen en vergunningen	26
2.2.3	Advies en Commissie voor de m.e.r.	27
2.3	Voorgaande en volgende procedurestappen	28
2.4	Opbouw van het MER	28
2.5	Advies Reikwijdte en detailniveau	29
3	Achtergrond en doel van het voornemen	31
3.1	Klimaatbeleid	31
3.2	CO ₂ emissiereductie Zeeland Refinery	33
3.3	Doelen en voorwaarden van het voornemen	33
4	Technische beschrijving	35
4.1	Huidige situatie Zeeland Refinery	35
4.2	Verandering van de inrichting en voornemen	37
4.2.1	Waterstoffabrieken	37
4.2.2	Algemene procesbeschrijving CO ₂ -afvanginstallatie	38
4.3	Locatie van het voornemen	42
4.4	Bijzondere bedrijfsomstandigheden en onvoorziene voorvallen	42
4.5	Aanlegactiviteiten	43
4.6	Aanpassingen bestaande installaties en overige relevante ontwikkelingen	43
4.7	Grond en hulpstoffen	44
4.8	Opslag en transport	45

4.9	Planning	46
4.10	Raakvlakken met ander ontwikkelingen	46
5	Alternatieven en varianten	47
5.1	Alternatieven voor het verminderen van de CO ₂ -emissie	47
5.2	Locatiealternatieven	47
5.3	Alternatieven voor technologie	48
5.4	Varianten voor technologie en milieu	49
5.5	Aanlegfase	49
6	Aanpak effectonderzoek en -beoordeling	50
6.1	Aanpak milieueffectbeoordeling	50
6.2	Beoordelingskader	52
6.3	Randvoorwaarden en uitgangspunten vanuit beleid, wet- en regelgeving	53
6.3.1	Beleid, wet- en regelgeving	54
6.3.2	Randvoorwaarden, criteria en uitgangspunten van beleid	54
6.4	Samenvatting milieueffecten	55
6.5	Leemten in kennis	55
6.6	Monitoring en evaluatie	55
7	Energie, duurzaamheid en klimaat	56
7.1	Inleiding	56
7.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	56
7.3	Beoordelingskader	58
7.4	Effectbeschrijving	59
7.4.1	Voorgenomen activiteit - Energie en klimaat	59
7.4.2	Voorgenomen activiteit - Duurzaamheid	62
7.4.3	Mitigatie	63
7.4.4	Samenvattende tabel	64
7.4.5	Leemten in kennis	64
8	Geur, lucht en zeer zorgwekkende stoffen	65
8.1	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	65
8.1.1	Emissies	65
8.1.2	Luchtkwaliteit (immissies)	65
8.1.3	Beoordelingskader	65
8.2	Effectbeschrijving emissies naar de lucht en luchtkwaliteit	67
8.2.1	Voorgenomen activiteit	67
8.2.1.1	Mitigatie	69
8.2.2	Samenvattende tabel	69
8.3	Leemten in kennis	69

9	Geluid	70
9.1	Huidige en autonome ontwikkeling	70
9.2	Beoordelingskader	72
9.3	Effectbeschrijving	73
9.3.1	Voorgenomen activiteit	73
9.3.2	Mitigatie	75
9.3.3	Samenvattende tabel	76
9.3.4	Leemten in kennis	76
10	Bodem	77
10.1	Inleiding	77
10.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	77
10.3	Beoordelingskader	77
10.4	Effectbeschrijving grondverzet en bodemkwaliteit	78
10.4.1	Mitigatie	79
10.4.2	Samenvattende tabel	79
10.5	Leemten in kennis	79
11	Water	80
11.1	Inleiding	80
11.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	80
11.3	Beoordelingskader	81
11.4	Effectbeschrijving waterkwantiteit en -kwaliteit	82
11.4.1	Voorgenomen activiteit	82
11.4.2	Mitigatie	89
11.4.3	Samenvattende tabel	89
11.5	Leemte in kennis	89
12	Afvalstoffen	90
12.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	90
12.2	Beoordelingskader	91
12.3	Effectbeschrijving afvalstoffen	91
12.3.1	Mitigatie	92
12.3.2	Samenvattende tabel	93
12.4	Leemte in kennis	93
13	Visuele aspecten	94
13.1	inleiding	94
13.2	Beoordelingskader	94
13.3	Referentiesituatie en autonome ontwikkeling	96
13.4	Effectbeschrijving lichtinval	99

13.4.1	Mitigatie	101
13.4.2	Samenvattende tabel	101
13.5	Leemte in kennis	101
14	(Externe) veiligheid	102
14.1	inleiding	102
14.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	102
14.3	Beoordelingskader	105
14.4	Effectbeschrijving (externe) veiligheid	107
14.4.1	Mitigatie	112
14.4.2	Samenvattende tabel	112
14.4.3	Leemten in kennis	112
15	Opslag gevaarlijke stoffen	113
15.1	Inleiding	113
15.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	113
15.3	Beoordelingskader	113
15.4	Effectbeschrijving	114
15.4.1	Mitigatie	115
15.4.2	Samenvattende tabel	115
15.5	Leemten in kennis	115
16	Verkeer en vervoer (land)	116
16.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	116
16.2	Beoordelingskader	117
16.3	Effectbeschrijving wegverkeer	118
16.3.1	Mitigatie	119
16.3.2	Samenvattende tabel	119
16.4	Leemten in kennis	119
17	Nautische veiligheid en aquatische effecten	120
17.1	Inleiding	120
17.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	120
17.3	Beoordelingskader	120
17.4	Effectbeschrijving Nautische en aquatische effecten	121
17.4.1	Mitigatie	123
17.4.2	Samenvattende tabel	123
17.5	Leemte in kennis	123
18	Natuur	124
18.1	Inleiding	124
18.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	124

18.3	Beoordelingskader	125
18.4	Effectbeschrijving natuur	126
18.4.1	Mitigatie	127
18.4.2	Samenvattende tabel	128
18.5	Leemte in kennis	128
19	Ruimtelijke inpassing en archeologie	129
19.1	Inleiding	129
19.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	129
19.3	Beoordelingskader	131
19.4	Effectbeschrijving ruimtelijke inpassing en Archeologie	132
19.4.1	Mitigatie	133
19.4.2	Samenvattende tabel	133
19.5	Leemten in kennis	133
20	Gezondheidsaspecten	134
20.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	134
20.2	Aanlegfase	134
20.3	Operationele fase	134
20.4	Geluid	134
20.5	Overige gezondheidsaspecten	135
20.6	Conclusie	137
21	Samenvatting milieueffecten en conclusie MER	138
21.1	Samenvatting milieueffecten	138
21.2	Conclusie MER	139
22	Monitoring en evaluatie	140

1 Publiekssamenvatting

1.1 Inleiding

Deze publiekssamenvatting heeft als doel een toegankelijk beeld te schetsen van het initiatief (voornemen) van Zeeland Refinery voor het bouwen en opereren van een CO₂-afvanginstallatie. Het beschrijft het verloop en de resultaten van de milieueffectstudie. Voor deze uitbreiding van de raffinaderij moeten diverse vergunningen worden aangevraagd. De Wet milieubeheer schrijft voor dat voor deze uitbreiding een milieueffectstudie moet worden uitgevoerd als onderdeel van de aanvraag voor de omgevingsvergunning. Zeeland Refinery heeft het voornemen aangekondigd in de Mededeling voornemen. Dit is een beknopte notitie waarin wordt toegelicht wat het voornemen inhoudt en op welke wijze de milieueffectstudie wordt uitgevoerd. Het bevoegd gezag, de provincie Zeeland en in uitvoering de DCMR Milieudienst Rijnmond, heeft deze mededeling beoordeeld en advies gegeven hoe de milieueffectstudie moet worden uitgevoerd en wat voor het bevoegd gezag belangrijke punten zijn.

Zeeland Refinery heeft het adviesbureau Royal HaskoningDHV (RHDHV) gevraagd deze milieueffectstudie uit te voeren en de milieueffecten die samenhangen met het voornemen te beoordelen. De resultaten van deze studie zijn vastgelegd in dit milieueffectrapport (MER).

Milieueffectstudie

Wanneer een nog te bouwen of uit te breiden industriële installatie of infrastructureel werk (bijvoorbeeld een snelweg) een zodanige omvang heeft, dat daarvan wellicht grote milieueffecten verwacht kunnen worden, kan de wet voorschrijven dat een milieueffectstudie wordt uitgevoerd, voordat de overheid toestemming geeft om het project te starten.

In zo'n milieueffectstudie worden van allerlei milieuaspecten, zoals geluid, lucht en geur, de effecten op de omgeving onderzocht. Ook wordt gekeken welke aanpassingen in de uitvoering en het gebruik van *het voornemen* (het initiatief om iets nieuws te bouwen of uit te breiden) kunnen worden getroffen om dit zo milieuvriendelijk uit te voeren.

Dit onderzoek leidt er dan ook vaak toe dat *het voornemen* wordt uitgevoerd volgens *het voorkeursalternatief* dat, na afweging van veel factoren, het minst belastend is voor het milieu.

In deze publiekssamenvatting gaan we eerst in op de uitbreiding zelf en beschrijven we op hoofdlijnen de functie en uitvoering van deze installatie. Daarna gaan we in op eventuele alternatieven of varianten voor het voornemen. Dat wil zeggen dat afgewogen is of er alternatieven zijn of varianten in de uitvoering van het voornemen, waarbij andere, eventueel gunstigere, milieueffecten optreden.

Daarna beschrijven we beknopt de milieueffecten en gezondheidsaspecten die samenhangen met het voornemen. Dit doen we voor de aanlegfase (de bouw van de installaties) de operationele fase (wanneer de installaties in werking zijn) en voor niet reguliere bedrijfssituaties (onderhoud en onvoorziene situaties). Tot slot geven we aan wat er met het MER wordt gedaan en beschrijven we de conclusies van het MER.

Zeeland Refinery en Royal HaskoningDHV hebben bij de samenstelling van dit MER de grootst mogelijke zorgvuldigheid betracht en er naar gestreefd een objectief beeld te schetsen van de milieueffecten die met de voorgenomen uitbreiding van Zeeland Refinery met de CO₂ afvanginstallatie samenhangen.

Zeeland Refinery B.V.

HaskoningDHV Nederland B.V.

1.2 Het voornemen

Aanleiding en doel

Zeeland Refinery is gevestigd aan de Luxemburgweg 1 te Nieuwdorp op het industrieterrein Vlissingen-Oost. Zeeland Refinery is eigendom van de bedrijven Total en Lukoil en bestaat vanaf 1973 op deze locatie. De raffinaderij is ingericht voor het verwerken van aardolie tot hoogwaardige brandstoffen en grondstoffen voor de chemische industrie.

Zeeland Refinery heeft verschillende installaties in bedrijf om deze werkzaamheden uit te voeren. Een deel van deze installaties heeft waterstof nodig om bijvoorbeeld kraakreacties te bewerkstelligen. Het kraken van stoffen komt in feite neer op het verbreken van lange koolstofverbindingen in 'zware' olie en daarmee 'lichtere' producten te produceren zoals bijvoorbeeld benzine en kerosine (vliegtuigbrandstof).

Waterstof wordt geproduceerd door een tweetal waterstoffabrieken op het terrein van Zeeland Refinery. In deze waterstoffabrieken wordt aardgas, eventueel aangevuld met restgassen uit de raffinaderij, verwarmd en wordt waterstof (H₂) uit dit gas gemaakt middels chemische reacties. Bij deze omzetting ontstaat CO₂. Verder ontstaat er CO₂ uit het aardgas dat als brandstof gebruikt wordt voor het fornuis, dat benodigd is voor dit proces. CO₂ afkomstig uit de productie van H₂ komt uiteindelijk terecht in de rookgassen van deze fabrieken.

CO₂ is een broeikasgas. Dit broeikasgas, eenmaal uitgestoten naar de atmosfeer, draagt bij aan de opwarming van de aarde en is mede verantwoordelijk voor de klimaatverandering. Om deze klimaatverandering af te remmen heeft de Nederlandse overheid de Klimaatwet vastgesteld. Hierin zijn ambities opgenomen om de uitstoot van CO₂ door onder andere de industrie te verminderen.

Zeeland Refinery is een bedrijf met een relatief hoge uitstoot van CO₂. Per jaar wordt ongeveer 1.600 kiloton CO₂ uitgestoten. 900 kiloton komt daarbij voor rekening van de twee waterstoffabrieken. Er zijn verschillende maatregelen te bedenken om de CO₂ uitstoot van een raffinaderij te verminderen. Zo kan gedacht worden aan het stoken van fornuizen op waterstof, waarbij geen CO₂ vrijkomt. Dit soort maatregelen zijn complex en vragen om grote investeringen, veel onderzoek en het voldoende voorhanden hebben van benodigde grondstoffen zoals (veel) waterstof. Deze waterstof dient dan ook CO₂ vrij geproduceerd te worden door bijvoorbeeld elektrolyse met groene stroom. Deze groene stroom is op dit moment nog niet voldoende aanwezig om grote hoeveelheden waterstof te produceren. Zeeland Refinery onderneemt wel initiatieven om deze 'groene' waterstof te produceren.

Op dit moment bieden deze initiatieven geen oplossing voor de korte termijn. Daarom ziet Zeeland Refinery, maar ook de Nederlandse overheid, het afvangen van CO₂ uit bijvoorbeeld de rookgassen van de waterstoffabrieken als goede maatregel om de klimaatdoelen van 2030 te halen. Wanneer de CO₂ uit de rookgassen van de waterstoffabrieken wordt afgevangen en dus niet meer in de atmosfeer terecht komt, spreken we van de productie van 'blauwe' waterstof.

De afgevangen CO₂ kan nuttig gebruikt worden in bijvoorbeeld de glastuinbouw, maar omdat het aanbod CO₂ groot is, zal het meeste in de nabije toekomst getransporteerd en opgeslagen worden in lege gasvelden onder de Noordzee. De CO₂ die Zeeland Refinery afvangt wordt eveneens aangeboden voor opslag onder de Noordzee. Het transport en de opslag maakt geen deel uit van het voornemen van Zeeland Refinery.

De CO₂-afvanginstallatie

Het voornemen bestaat uit de bouw van een afvanginstallatie voor de CO₂ uit de rookgassen van de twee waterstoffabrieken die op het terrein van Zeeland Refinery staan. Daarvoor worden de rookgaskanalen die naar de bestaande schoorstenen gaan, aangesloten op de afvanginstallatie. De bestaande schoorstenen verdwijnen niet, want als de afvanginstallatie niet in bedrijf is voor bijvoorbeeld onderhoud, worden de rookgassen tijdelijk via deze schoorstenen geleid.

De rookgassen worden eerst gekoeld en gedroogd. Het water wat hierbij vrijkomt wordt afgevoerd naar de bestaande voorzieningen voor het verwerken van afvalwater. De rookgassen worden vervolgens op druk gebracht door een compressor en geleid naar een Pressure Swing Adsorber (PSA). Deze installatie scheidt de CO₂ van de overige componenten. Het overblijvende restgas bevat ondermeer stikstof (N₂) en wordt afgelaten naar de atmosfeer.

Het CO₂ rijke gas wordt weer door een compressor op druk gebracht en gaat naar de zogenaamde Cryogene sectie. Daar wordt het gas gekoeld, verder gezuiverd en vloeibaar gemaakt.

De vloeibare CO₂ wordt tijdelijk onder druk opgeslagen in twee grote opslagtanks die deel uitmaken van het voornemen. Vandaar uit wordt de CO₂ naar schepen gepompt en kan vervolgens vervoerd worden naar de installaties buiten Zeeland Refinery die het verder transporteren en opslaan onder de Noordzee.

De onderstaande Figuur 1-1 geeft de ligging van Zeeland Refinery met daarin aangegeven de onderdelen die deel uitmaken van het voornemen. HPU is hierbij de Engelstalige afkorting voor de waterstoffabrieken. Carbon Capture is de Engelstalige benaming voor de CO₂-afvanginstallatie. De blauwe rechthoeken geven dus de locaties weer die deel uitmaken van het voornemen en de gele lijnen zijn de pijpleidingen voor het vervoer van de vloeibare CO₂ op het terrein van Zeeland Refinery.



Figuur 1-1: Schematische weergave van de locaties van het voornemen van Zeeland Refinery

De aanleg van de installaties neemt enige tijd in beslag (circa drie jaar). Hierbij worden verschillende voertuigen en apparatuur ingezet. Zeeland Refinery ziet er op toe dat deze voertuigen en apparaten voldoen aan de laatste technieken voor de beperking van uitstoot van schadelijke stoffen en geluid. Grote installatieonderdelen worden buiten Zeeland Refinery gemaakt en met schepen aangevoerd. De bestaande installaties van de raffinaderij worden niet aangepast en draaien gewoon door tijdens de bouw. Uitzondering hierop is de kleine aanpassing aan de rookgaskanalen van beide waterstoffabrieken.

De veranderingen in het kort

Zeeland Refinery bouwt een installatie voor het afvangen van CO₂ uit de rookgassen van haar waterstoffabrieken. Deze CO₂ wordt vloeibaar gemaakt en tijdelijk opgeslagen in twee horizontale tanks. Vandaaruit wordt de CO₂ naar schepen gepompt die afmeren aan een daarvoor te bouwen aanlegsteiger in de Van Cittershaven. De CO₂ wordt uiteindelijk opgeslagen in lege gasvelden onder de Noordzee. Deze laatste stap maakt geen deel uit van het voornemen van Zeeland Refinery.

1.3 Het Milieueffectrapport

Zeeland Refinery heeft in de milieueffectrapportage de verwachte milieueffecten laten onderzoeken die samenhangen met het voornemen. Omdat de voorgenomen activiteit nog niet gerealiseerd is en de milieueffecten daardoor nog niet gemeten kunnen worden, beschrijft het MER een zo nauwkeurig mogelijke *verwachting* van die milieueffecten.

Bij een milieueffectstudie hoort ook een afweging van alternatieven voor het voornemen en varianten in de uitvoering van het voornemen.

In het MER is deze afweging ook gemaakt. Daarbij is het belangrijk dat voorafgaand aan deze afwegingen de doelen van het voornemen goed omschreven worden.

Het belangrijkste doel is in deze samenvatting al aan de orde gekomen en dat is de noodzaak om op zo kort mogelijke termijn zo veel mogelijk de uitstoot van CO₂ naar de atmosfeer te voorkomen. Het afvangen van CO₂ is een techniek die op relatief korte termijn toegepast kan worden en daarom de aangewezen methode om dit doel te bereiken. Alternatieven hiervoor zijn niet op korte termijn voorhanden en verlangen nog onderzoek en proefnemingen. Een goed alternatief voor het afvangen van CO₂ is daarmee dus niet voorhanden.

Daarnaast hebben de rookgassen van de waterstoffabrieken een relatief hoge concentratie CO₂. De andere processen van de raffinaderij stoten ook CO₂ uit, maar deze concentraties zijn veel lager, waardoor het afvangen complexer, duurder en minder efficiënt is. Daarbij ligt het dus niet voor de hand om nu ook uit die procesgassen de CO₂ af te vangen.

Zeeland Refinery heeft gekozen voor de beschreven 'cryogene' techniek omdat daarmee de CO₂ vloeibaar wordt gemaakt en geschikt is voor transport per schip. Een alternatief is een installatie waarbij CO₂ gebonden wordt aan een hulpstof (amine) waarna door verhitten die CO₂ weer losgemaakt wordt van de amine en in gasvorm via een pijpleiding getransporteerd wordt naar de Noordzee. Zeeland Refinery krijgt geen aansluiting op een dergelijke pijpleiding waardoor de cryogene techniek het meest voor de hand ligt. Daarnaast is Zeeland Refinery voornemens voor de benodigde energie van de installatie gebruik te maken van groene stroom, waardoor hiervoor geen CO₂ vrijkomt.

Tot slot kan een alternatieve locatie voor het voornemen in overweging worden genomen. De afvanginstallatie is te zien als nageschakelde techniek op de waterstoffabrieken en moet dus in de nabijheid van deze fabrieken gebouwd worden. Daarnaast wordt voor het voornemen gebruik gemaakt van de bestaande hulpinstallaties (zoals instrumentenlucht, water, koeling, stoom etc.), waardoor de installatie in de nabijheid van de overige installaties van de raffinaderij gebouwd moet worden. Een plaats buiten de raffinaderij is daarom niet mogelijk.

Zowel voor de operationele fase als voor de aanlegfase maakt Zeeland Refinery gebruik van installaties en technieken die zorgen voor de laagst mogelijke milieubelasting en hanteert hiervoor de in de EU vastgesteld Beste Beschikbare Technieken (BBT). Omdat Zeeland Refinery dit toepast in combinatie met een installatie die het best voldoet aan de doelstelling van Zeeland Refinery, is het niet zinvol andere, meer milieubelastende technieken, te onderzoeken en is in het MER dus geen variantenstudie uitgevoerd.

Het voorliggend MER beschrijft in het eerste deel het voornemen, de keuze voor alternatieven en varianten en de bijhorende procedures alsmede de opbouw van het MER. In het tweede deel wordt ingegaan op de verschillende milieuaspecten die samenhangen met het voornemen. Hierbij wordt steeds aandacht besteed aan de effecten tijdens de aanleg, de operationele fase en tijdens niet reguliere situaties. Deze milieuaspecten krijgen vervolgens een effectbeoordeling in de vorm van minnen (-) en plussen (+) of een neutraal (geen) effect (0). Op deze manier ontstaat een overzichtelijk beeld van de effecten op het milieu die samenhangen met het voornemen. Daarnaast wordt apart aandacht besteed aan de gezondheidsaspecten. Hierbij worden de effecten (ook wanneer negatief) getoetst en ziet Zeeland Refinery er op toe dat voldaan wordt aan algemene voorwaarden.

De milieueffecten worden zoveel mogelijk kwantitatief, door middel van berekeningen en modellen in beeld gebracht. Waar dat niet mogelijk is of wanneer het verwachte effect klein of afwezig is, worden de effecten kwalitatief, dus via een beschrijving, in beeld gebracht.

Het MER bevat diverse bijlagen met onderzoeksrapporten voor de verschillende milieuaspecten. Het MER maakt deel uit van de aanvraag voor een omgevingsvergunning (verandering van het bedrijf) en de Watervergunning (voor lozing van afvalwater).

Niet alleen de overheid, maar ook anderen mogen reageren op de inhoud van het MER. Dat kan tijdens de periode dat het milieueffectrapport, samen met de vergunningaanvragen, ter inzage ligt.

1.4 Milieueffecten

De milieueffecten die samenhangen met het voornemen van de CO₂-afvanginstallatie zijn in opdracht van Zeeland Refinery uitvoerig en gedetailleerd in kaart gebracht. In deze samenvatting worden de effecten per milieuaspect kort beschreven en samengevat in een tabel met de effectbeoordeling. Tot slot wordt hieraan een conclusie verbonden.

Energie, duurzaamheid en klimaat

In de aanlegfase van het project wordt energie gebruikt voor apparatuur en voer- en werktuigen. Zeeland Refinery verbruikt in de huidige situatie ook energie. De energie die nodig is voor de aanleg is maar een heel klein deel van het totale energieverbruik van de raffinaderij (minder dan 1%). Daarnaast gaat Zeeland Refinery uit van de inzet van de meest moderne apparatuur en voer- en werktuigen om daarmee het energieverbruik (elektriciteit en fossiele brandstoffen) zoveel mogelijk te beperken. Het effect op het totaal is daarmee nagenoeg neutraal.

In de operationele fase wordt elektriciteit verbruikt. Dit betreft groene stroom zonder uitstoot van CO₂. Naast elektriciteit is ook stoom nodig en wordt de vloeibare CO₂ uiteindelijk per schip vervoerd. Dit resulteert wel in een beperkte CO₂ uitstoot. De verwachting is dat de CO₂-afvanginstallatie circa 868 kiloton CO₂ afvangt. De CO₂-uitstoot om deze afvang mogelijk te maken bedraagt naar verwachting 13 kiloton. Daarmee bedraagt de netto hoeveelheid afgevangen CO₂ circa 855 kiloton.

Zeeland Refinery ontwerpt de installatie zodanig dat vrijgekomen warmte elders wordt hergebruikt voor bijvoorbeeld het opwarmen van gasstromen. Uit onderzoek is gebleken dat het niet mogelijk is om restwarmte buiten de raffinaderij te leveren voor bijvoorbeeld het verwarmen van huizen omdat er geen nabijgelegen warmtenetten zijn.

Voor het opereren van de nieuwe installatie wordt energie verbruikt en daarom wordt dit aspect als licht negatief beoordeeld.

Heel anders is dit voor het aspect duurzaamheid. Met duurzaamheid bedoelen we activiteiten die er toe bijdragen dat de leefbaarheid van de aarde ook voor toekomstige generaties gewaarborgd blijft. Zeeland Refinery zorgt er daarom voor dat er geen, of zo min mogelijk, onomkeerbare milieueffecten ontstaan bij de bouw en operatie van het voornemen. Daarbij wordt in het bijzonder aandacht besteed aan de toegepaste materialen (binnen de gestelde veiligheidsvoorwaarden) en het verwerken van afval.

Maar als belangrijkste component wordt de afvang van CO₂ en daarmee het voorkomen van de uitstoot van broeikasgassen gezien als het duurzaam opereren van de raffinaderij. Het effect van het voornemen op het aspect duurzaamheid wordt daarom als positief beoordeeld.

Niet reguliere bedrijfssituaties zijn van korte duur en kunnen leiden tot een lichte positieve of negatieve verandering in het energieverbruik, maar niet zodanig dat dit tot een ander effect leidt en wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Lucht

Voor het aspect lucht wordt gekeken naar de uitstoot van schadelijke stoffen voor het milieu, maar ook naar de effecten van deze stoffen in de omgeving (de immissie). Daarnaast wordt gekeken naar het voorkomen van geurende uitstoot en het vrijkomen van voor het milieu en de gezondheid zorgwekkende stoffen.

Een onderdeel van de uitstoot van stoffen naar de lucht is de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x) en de effecten hiervan op de natuur (depositie). Dit aspect komt aan de orde bij de effecten op de natuur later in deze samenvatting.

In de aanlegfase vindt er uitstoot plaats van stoffen die samenhangen met het gebruik van apparatuur en voer- en werktuigen die aangedreven worden door motoren die fossiele brandstof verbruiken. Deze uitstoot is tijdelijk en klein ten opzichte van de uitstoot van de rest van de raffinaderij. Omdat er sprake is van uitstoot van stoffen wordt deze fase voor het aspect lucht als licht negatief beoordeeld.

In de operationele fase vindt ook uitstoot van stoffen plaats. Dit betreft de aandachtstoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof, aangeduid als PM₁₀ en PM_{2,5}. Uit onderzoek is vastgesteld dat er sprake is van een kleine bijdrage ten gevolge van het voornemen in de uitstoot van deze stoffen. De luchtkwaliteit in de omgeving van de raffinaderij wordt daarmee nauwelijks beïnvloed en er wordt voldaan aan de wettelijk gestelde normen voor luchtkwaliteit. Omdat er sprake is van een lichte toename wordt dit effect als licht negatief beoordeeld.

Tijdens de operatie van het voornemen komen geen geurende stoffen of zogenaamde Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) vrij.

Tijdens een niet reguliere situatie, zoals onderhoud of bij een onvoorziene situatie zoals een noodstop, kan de uitstoot van stoffen minder of meer zijn. Dit zijn echter kortdurende situaties waarbij het effect in de omgeving neutraal is en wordt daarom als neutraal beoordeeld.

Geluid

Zowel tijdens de aanlegfase als de operatie van het voornemen is sprake van extra geluid. De aanlegfase is daarbij tijdelijk. Omdat de installaties op grote afstand van de omliggende woningen gebouwd worden, zal daarom geen hinder worden veroorzaakt. Het is daarentegen ook niet geheel uit te sluiten dat tijdens de bouwfase activiteiten hoorbaar zijn zoals heiwerkzaamheden. Gezien de beperkte kans op hoorbaarheid wordt deze fase voor geluid als licht negatief beoordeeld.

Tijdens de aanlegfase wordt ook onder de waterlijn gewerkt voor de aanleg van de steiger. Deze werkzaamheden vinden plaats in de Van Cittershaven. Deze locatie vormt geen leefgebied voor zeezoogdieren. Eventueel aanwezige vissen worden gewaarschuwd door een zogenaamde 'slow start' van de heimachines waardoor zij voldoende tijd hebben om het gebied tijdelijk te ontvluchten.

De operationele fase wordt op een andere manier beoordeeld. Zeeland Refinery is gelegen op een gezonde industrieterrein. Deze zone is ingesteld op grond van de Wet geluidhinder en betreft een lijn rond het industrieterrein (contour) waar de geluidbelasting niet meer mag bedragen dan 50 dB(A) ten gevolge van alle bedrijven tezamen. Binnen deze contour zijn woningen gelegen waarvoor een aparte grenswaarde geldt. Vaak is dit 55 dB(A), maar bij de vaststelling van de zone of de daarop volgende geluidsanering kunnen ook hogere waarde vastgesteld zijn.

De provincie Zeeland hanteert voor het industrieterrein geluidruimtebeheer. Dat wil zeggen dat voor alle bedrijven en gebieden binnen het industrieterrein een hoeveelheid geluidruimte is gereserveerd die er toe leidt dat de zone niet overschreden wordt. Zeeland Refinery heeft ook zo'n geluidruimtereservering. Voor Zeeland Refinery bedraagt deze reservering 66,5 dB(A) per vierkante meter.

De nieuwe installaties van het voornemen veroorzaken geluiduitstraling. Dit extra geluid leidt tot een kleine toename van de totale geluiduitstraling van Zeeland Refinery. Maar niet zoveel dat hiermee de gereserveerde geluidruimte overschreden wordt. De gebruikte geluidruimte van Zeeland Refinery bedraagt momenteel 65,8 dB(A)/m². Deze zal door het voornemen toenemen naar 66,1 dB(A)/m². Daarmee voldoet Zeeland Refinery nog steeds aan de gereserveerde geluidruimte. Omdat er sprake is van een lichte toename van de totale geluiduitstraling wordt dit effect als licht negatief beoordeeld.

Tijdens niet reguliere situaties kan er tijdelijk sprake zijn van een afname van geluid, omdat installaties niet in bedrijf zijn. Daarentegen kan bij onderhoud sprake zijn van meer geluid vanwege de inzet van apparaten en voer- en werktuigen. Gemiddeld gezien is dit effect neutraal.

Bodem

Voor bodem is het van belang dat voorafgaand aan de start van de bouw de kwaliteit van de bodem bekend is. Dit om na afloop van een activiteit te kunnen beoordelen of er schadelijke stoffen in de bodem zijn gekomen ten gevolge van deze activiteit.

Daarom is voor dit MER een bodemrisicoanalyse (BRA) uitgevoerd. In deze BRA is geïnventariseerd welke bodembedreigende activiteiten bij het voornemen worden uitgevoerd en op welke locatie. Bodembedreigende activiteiten zijn bijvoorbeeld het laden en lossen van vloeistoffen die schadelijk zijn voor de bodem. Vervolgens is in de BRA aangegeven welke maatregelen Zeeland Refinery treft om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico. Deze maatregelen zijn bijvoorbeeld de installatie van vloeistofdichte of -kerende vloeren, lekbakken en tankwallen. Het resultaat van deze BRA is dat voor alle activiteiten een verwaarloosbaar bodemrisico bereikt kan worden, waarmee het effect voor bodem in de operationele fase neutraal is.

De BRA vormt tevens de basis van het eerder genoemde bodemonderzoek voorafgaand aan de bouw. Zeeland Refinery beschikt over bodemonderzoeken die de bodemkwaliteit beschrijven op de locaties waar het voornemen wordt gerealiseerd. Uit de BRA is op te maken met welke bodembedreigende stoffen gewerkt gaat worden en op welke locaties. Aanvullend bodemonderzoek kan zich dan richten op die locaties en de aanwezigheid van die bodembedreigende stoffen die in de BRA zijn benoemd. Op deze wijze is voorafgaand aan de operationele fase bekend wat de specifieke bodemkwaliteit is, in relatie tot het voornemen. De verwachting is niet dat voorafgaand aan de bouw van het voornemen de bodem gesaneerd moet worden, maar indien dit uit onderzoek blijkt zal Zeeland Refinery een saneringsplan opstellen. Omdat voorafgaand aan de bouw de bodemkwaliteit bekend is en wanneer nodig gesaneerd wordt, is de aanlegfase ook als neutraal beoordeeld voor het aspect bodem.

De BRA is opgesteld voor onvoorziene situaties waarbij morsing kan optreden. Door de getroffen maatregelen worden effecten voor de bodem voorkomen tijdens een onvoorzien voorval. daarom worden de niet reguliere bedrijfssituaties ook als neutraal beoordeeld.

Water

In de aanlegfase vindt bemaling van grondwater plaats. Dit is nodig om droog te kunnen werken in de bouwput. Het grondwater wordt gecontroleerd en wanneer dit voldoet aan de daarvoor gestelde eisen wordt dit water geloosd op het oppervlaktewater. Omdat er op de locatie van de raffinaderij veel vaker grondwater wordt bemalen, is bekend dat een kortdurende verlaging van het grondwaterniveau niet leidt tot zettingen. Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld.

In de operationele fase is sprake van een toename van verhard oppervlak en dus een afname van onverharde bodem waar regenwater in weg kan. Het regenwater van verharde oppervlakten wordt afgevoerd naar een regenwaterbassin met voldoende capaciteit om het extra regenwater op te vangen. Het water uit dit bassin wordt gecontroleerd en wanneer voldoende schoon geloosd op het oppervlaktewater. Ten aanzien van het waterbergend vermogen verandert er dus niets in het effect en is daarmee neutraal.

Tijdens de operationele fase komt ook (afval)water vrij. Dit is water van het koel- en droogproces en condenswater van de compressoren. Dit afvalwater bevat stikstofverbindingen. Daarom installeert Zeeland Refinery een installatie om deze stoffen uit het water te halen (Reverse Osmosis installatie). Het geconcentreerde afvalwater kan worden afgevoerd voor verwerking in de naast het bedrijf gelegen afvalwaterzuivering van Evides. Het gereinigde water kan weer ingezet worden voor koeling, waardoor minder koelwater geïmporteerd hoeft te worden. Dit water kan, na controle, ook geloosd worden via het bestaande lozingspunt op het oppervlaktewater.

Daarnaast gebruikt Zeeland Refinery in het voornemen een gesloten koelwatersysteem. Om verdamping te compenseren wordt een geringe hoeveelheid water toegevoegd. Daarnaast wordt ook een geringe hoeveelheid water, het koelwaterspui, afgevoerd. Dit water bevat een aantal toevoegingen om corrosie te voorkomen, bacteriegroei te verminderen en de zuurgraad op de juiste waarde te houden. Deze stoffen komen samen met het koelwaterspui in het oppervlakte water. Voor deze toevoegingen is een immissietoets uitgevoerd. Hieruit blijkt dat er sprake is van een toename van lozing van stoffen in het oppervlaktewater, maar dat deze hoeveelheid aanvaardbaar is. Daarom wordt dit effect als licht negatief beoordeeld.

Bij niet reguliere bedrijfssituaties kan het voorkomen dat onverwachts stoffen geloosd worden op het oppervlaktewater, denk bijvoorbeeld aan bluswater bij brand. Hiervoor is een milieurisicoanalyse (MRA) uitgevoerd. Dit onderzoek maakt onderdeel uit van het externe veiligheidsrapport en wordt in één van de volgende paragrafen besproken.

De MRA beschrijft de voorzieningen die getroffen worden om milieuschade bij onverwachte lozingen te voorkomen of te beperken, zoals ook voor het bestaande deel van de raffinaderij gebeurt. Het effect is daarmee neutraal.

Afvalstoffen

In de aanlegfase komen de gebruikelijke afvalstoffen vrij die bij een bouwproces horen, zoals verpakkingen, grond, metaalresten en chemicaliën. Omdat veel van de installatieonderdelen buiten Zeeland Refinery gemaakt worden en op de locatie gemonteerd worden is de productie van afvalstoffen beperkt. De afvalstoffen die vrijkomen worden afgevoerd naar erkende verwerkers voor hergebruik of verantwoorde verwerking. Omdat er tijdelijk sprake is van een toename van afvalstoffen wordt dit effect als licht negatief beoordeeld.

In de operationele fase komen voornamelijk afvalstoffen vrij in de vorm van katalysatoren of katalysator materiaal. Deze stoffen worden terug geleverd aan de fabrikant voor opwerking naar opnieuw inzetbare katalysatoren of afgevoerd naar erkende verwerkers waarbij waardevolle materialen worden teruggewonnen. De overige afvalstoffen zoals verpakkingsmateriaal en onderhoudsmiddelen worden verwerkt volgens het bestaande afvalverwerkingsbeleid van Zeeland Refinery, waarbij maatregelen worden genomen om het ontstaan van afvalstoffen zoveel mogelijk te beperken, afvalstoffen gescheiden te verzamelen en te leveren aan erkende verwerkers om daarmee zoveel mogelijk hergebruik te realiseren. Vanwege de beperkte toename van afvalstoffen wordt dit als licht negatief beoordeeld.

Ook bij een niet reguliere bedrijfssituatie zoals onderhoud of een calamiteit kunnen (extra) afvalstoffen vrijkomen die ook weer op een verantwoorde wijze worden verwerkt. Hierdoor wordt ook deze situatie beoordeeld als licht negatief.

Visuele aspecten

De raffinaderij van Zeeland Refinery is 24 uur per etmaal in bedrijf. Dit geldt ook voor het voornemen. Verlichting van de installaties en werkplekken is daarom voor de veiligheid zeer belangrijk. Deze verlichting kan leiden tot zichtbaarheid in de omgeving en bij veel verlichting ook tot hinder. Onderstaande Figuur 1-2 geeft een indruk van de verlichte raffinaderij op korte afstand in de avondperiode.



Figuur 1-2: impressie van de verlichte raffinaderij op korte afstand in de avondperiode

De raffinaderij is gelegen op een industrieterrein en de woningen in de omgeving liggen op betrekkelijk grote afstand van de installaties (circa 1 km). Tijdens de bouwwerkzaamheden zal extra verlichting aanwezig zijn. De bouwwerkzaamheden vinden in principe alleen in de dagperiode plaats. Verlichting zal in de ochtend en begin van de avond nodig zijn (winterperiode). Deze verlichting van de bouwplaats betreft relatief laag geplaatste lichtbronnen (in vergelijking met verlichting op de installaties) en is naar beneden gericht. Er wordt niet verwacht dat deze extra verlichting in de omgeving zichtbaar zal zijn en het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld.

In de operationele fase wordt verlichting aangebracht op de installatieonderdelen welke dag en nacht zal branden. Zeeland Refinery past daarvoor LED verlichting toe welke een gerichte uitstraling heeft en dus beperkt strooilicht veroorzaakt. De nieuwe installaties zijn klein ten opzichte van de bestaande installaties van de raffinaderij, waardoor geen zichtbare toename van de verlichting verwacht wordt en daarmee het effect neutraal beoordeeld wordt.

Tijdens niet reguliere situaties kan het voorkomen dat tijdelijk meer verlichting wordt aangebracht. Net als voor de aanlegfase geldt dat deze verlichting tijdelijk is en in de omgeving naar verwachting niet waarneembaar. Het effect is daarom neutraal.

Tot slot is ook gekeken naar de zichtbaarheid van de installatie in de omgeving. In het MER zijn foto's opgenomen vanuit het standpunt van de dichtstbij gelegen woningen. Vanuit die punten is de raffinaderij nauwelijks zichtbaar en alleen de hogere delen zijn aan de horizon waarneembaar. De nieuw te bouwen installaties zijn vergelijkbaar met de bestaande installatie voor wat betreft het aanzicht en daarmee zal het totale zicht op de raffinaderij niet veranderen. Dit effect is dan ook neutraal.

Externe veiligheid

Bij externe veiligheid wordt gekeken wat het effect is buiten het bedrijfsterrein op mensen die zich in de omgeving bevinden, wanneer zich een onverwachte situatie voordoet (calamiteit).

Omdat een raffinaderij aangewezen is als een hoog risico installatie schrijft de wet voor dat het bedrijf moet beschikken over een actueel veiligheidsrapport. Zeeland Refinery heeft zo'n rapport. Wanneer het bedrijf verandert, zoals nu door het voornemen, dan moet het veiligheidsrapport en de onderzoeken die daarbij horen aangepast worden. De aangepaste rapportages maken deel uit van de vergunningaanvraag.

Tijdens de aanlegfase moet er natuurlijk veilig gewerkt worden. Daarom stelt Zeeland Refinery een constructieveiligheidsplan op wat voldoet aan de bestaande veiligheidsfilosofie van Zeeland Refinery. Daarnaast worden tijdelijke opslaglocaties voor verpakte chemische stoffen ingericht volgens de daarvoor geldende eisen waardoor de effecten niet anders zijn dan voor bijvoorbeeld bestaande onderhoudsprojecten.

Het effect op externe veiligheid wordt daarom voor de aanlegfase als neutraal beoordeeld.

Een raffinaderij zoals die van Zeeland Refinery is aangewezen als een industriële installatie waarbij niet uitgesloten kan worden dat er een groot ongeval plaatsvindt. Dit is gebaseerd op Europese regelgeving die in Nederland is overgenomen.

Daarom zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de kansen op en gevolgen van een groot incident. Een belangrijk onderzoek is de kwantitatieve risico analyse (QRA). Hierbij worden contouren berekend voor het plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR). De eerste betreft de kans dat een persoon buiten het bedrijf overlijdt ten gevolge van een incident en de tweede is de kans dat meerdere personen tegelijk overlijden ten gevolge van een incident, vaak uitgedrukt in een grafiek waarbij de kans afgezet is tegen het aantal personen wat kan overlijden.

Begrijpelijkerwijs is deze norm heel streng en gaat het over een zeer kleine kans dat zoiets ten gevolge van een incident gebeurt.

Daarbij wordt onder andere getoetst aan een risicocontour die rond het industrieterrein aanwezig is.

Uit onderzoek komt naar voren dat de risico's die samenhangen met het voornemen voldoen aan de wettelijke eisen en binnen de risicocontour blijven. Daarmee is dit effect als neutraal beoordeeld. Daarnaast is als onderdeel van de externe veiligheid ook een milieurisicoanalyse (MRA) uitgevoerd, waarin wordt onderzocht wat de milieurisico's zijn van onverwachte en incidentele lozingen van stoffen naar het oppervlaktewater. Een MRA wordt uitgevoerd voor het hele bedrijf en is voor dit MER uitgebreid met de activiteiten van het voornemen. Hierbij komt naar voren dat geen van de mogelijk incidentscenario's leidt tot een verhoogd risico. Dit effect is dan ook als neutraal beoordeeld.

Tot slot is nog gekeken naar de brandveiligheidsvoorzieningen. Deze worden geïntegreerd in de bestaande voorzieningen van Zeeland Refinery die voldoen aan de gestelde wettelijke eisen en daarmee is het effect niet anders dan voor het bestaande deel van het bedrijf. Het effect is daarmee eveneens neutraal.

Bij niet reguliere situaties wordt gebruik gemaakt van het bestaande calamiteitenplan van Zeeland Refinery. Omdat het onderwerp externe veiligheid voor een belangrijk deel bestaat uit de maatregelen die een calamiteit moet voorkomen en indien deze zicht voordoet de effecten daarvan zoveel mogelijk beperkt, is voor niet reguliere situaties dezelfde effectbeoordeling van toepassing (neutraal).

Opslag gevaarlijke stoffen

Voor het veilig opslaan van gevaarlijke stoffen hanteert men in Nederland voorschriften zoals die zijn opgesteld in de publicatiereeks gevaarlijke stoffen (PGS). De opslagen die samenhangen met het voornemen van Zeeland Refinery zijn dan ook aan deze voorschriften getoetst.

In de aanlegfase is sprake van beperkte opslag van verpakte gevaarlijke stoffen. Deze verpakte gevaarlijke stoffen vallen onder de PGS 15. Tijdelijke opslagen zoals kasten, containers en andere opslagvoorzieningen zullen voldoen aan de richtlijnen van de PGS 15.

In de operationele fase worden ook hulpstoffen zoals onder andere ammonia en zwavelzuur opgeslagen in tanks. Deze tanks vallen onder de voorschriften van de PGS 31. De tanks zullen voldoen aan deze richtlijn.

Tot slot wordt de vloeibare CO₂ opgeslagen in grote tanks. Voor opslag van vloeibare (cryogene) gassen is de PGS 9 van toepassing tot een tankinhoud van 100 m³. De opslagtanks van Zeeland Refinery krijgen een inhoud van 6.000 m³. Daarmee is de PGS 9 niet van toepassing. Zeeland Refinery houdt met het ontwerp, de plaatsing en operatie van deze tanks wel rekening met de voorschriften uit de PGS 9.

Omdat Zeeland Refinery voldoet aan de PGS richtlijnen waarmee geborgd is dat de risico's geminimaliseerd worden, wordt het effect als neutraal beoordeeld. Omdat de publicatiereeks gevaarlijke stoffen voorschriften stelt die de effecten tijdens ongewone situaties voorkomt, wordt ook voor niet-reguliere situaties het effect als neutraal beoordeeld.

Verkeer en vervoer

Jaarlijks vinden er verkeersbewegingen plaats van en naar de raffinaderij. Dit zijn voornamelijk voertuigen van personeel. Zo'n 190.000 per jaar. Daarnaast komen er circa 8.500 tankwagens en 3.000 vrachtwagens voor het leveren of ophalen van producten en hulpstoffen.

In de aanlegfase zal het aantal verkeersbewegingen tijdelijk toenemen ten gevolge van de bouwwerkzaamheden (aannemers en aanvoer bouwmaterialen). De toegangswegen richting Zeeland Refinery (zoals onder andere de A58) zijn niet filegevoelig rond de locatie. Wel zal het extra verkeersaanbod in de ochtend en namiddag merkbaar zijn en daarom wordt dit aspect licht negatief beoordeeld.

In de operationele fase is het extra verkeer ten opzichte van het totale verkeer van en naar Zeeland Refinery verwaarloosbaar en bestaat uit enkele vrachtwagens voor het toeleveren van hulpstoffen. Dit heeft geen effect op de verkeerssituatie rond Zeeland Refinery.

Tijdens niet reguliere situatie kan het voorkomen dat hulpvoertuigen de inrichting bezoeken en tijdens regulier onderhoud is een lichte toename te zien van verkeer van aannemers. Dit is niet anders dan voor het bestaande deel van de raffinaderij, waardoor dit effect neutraal is.

Nautische veiligheid en aquatisch milieu

Onder nautische veiligheid wordt de verkeersveiligheid op het water vanwege scheepvaartverkeer bedoeld en onder aquatisch milieu verstaan we de milieueffecten die onder water optreden vanwege een activiteit.

In de aanlegfase kan het voorkomen dat grote installatieonderdelen per schip worden aangevoerd. Dit is maar een beperkt aantal scheepsbewegingen en de Van Cittershaven is ingericht voor het verwerken van deze schepen.

Daarnaast vinden er in de aanlegfase geen werkzaamheden plaats nabij of in het water, met uitzondering van de aanleg van de nieuwe steiger. Dit doet Zeeland Refinery niet zelf, maar maakt wel onderdeel uit van de activiteit die onderzocht is. Voor deze aanleg vinden heiwerkzaamheden plaats. Daarvan is geluid onder water te verwachten. De Van Cittershaven is geen leefgebied voor zeezoogdieren zoals zeehonden en bruinvissen, die gevoelig zijn voor geluid. Wanneer bij heiwerkzaamheden een zogenaamde 'slow start' wordt toegepast, worden aanwezig vissen gewaarschuwd en hebben daarmee tijd om het gebied, tijdelijk, te ontvluchten. Omdat er sprake is van onderwatergeluid tijdens de aanleg, maar de effecten zeer gering zijn, wordt dit aspect als licht negatief beoordeeld.

In de operationele fase is wel sprake van een toename van scheepsverkeer in de Van Cittershaven. Verwacht wordt dat er circa 75 extra scheepsbewegingen bijkomen van met name kleine zeeschepen (zogenaamde coasters). Op een totaal aantal schepen van 4.200 per jaar (scheepsverkeer van andere bedrijven niet meegenomen) is deze toename zeer beperkt. Deze toename zal daarom geen effect hebben op de veiligheid van het scheepsverkeer en de natuur onder water.

Tijdens niet reguliere situaties (een incident) kunnen tijdelijk hulpvaartuigen aanwezig zijn om het incident te bestrijden. Deze beperkte toename leidt niet tot andere effecten voor dit onderwerp en is daarmee eveneens neutraal beoordeeld.

Natuur

Voor de effecten op de natuur wordt gekeken naar de invloed die het voornemen heeft op beschermde natuurgebieden (Natura2000) en de planten en dieren die eventueel leven in en op de gebieden die door het voornemen in gebruik worden genomen.

Voor beschermde natuurgebieden wordt voornamelijk gekeken naar de extra stikstofoxiden (NO_x) die daar kunnen neerdalen en voor te veel stikstof in de bodem zorgen, maar ook verstoring door bijvoorbeeld geluid en licht. Voor de gebieden die door het voornemen in gebruik worden genomen wordt gekeken of daar beschermde planten groeien of beschermde dieren leven die verstoord kunnen worden.

Voor de afvanginstallatie worden delen van het bedrijfsterrein in gebruik genomen die nu niet bebouwd zijn. Deze delen zijn al verhard of door Zeeland Refinery zodanig onderhouden dat hierop geen waardevolle natuur zich heeft kunnen ontwikkelen (braakliggend grasland of zandgrond).

In de aanlegfase worden voertuigen en werktuigen gebruikt die stikstof uitstoten. Zeeland Refinery compenseert die uitstoot door in de bouwperiode geen ander groot onderhoud uit te voeren. Hierdoor vindt ten gevolge van het voornemen geen extra stikstofdepositie plaats op Natura2000-gebieden en is het effect daarmee neutraal. De afstand tot de Natura2000 gebieden is zo groot dat er ook geen effecten voor geluid en licht te verwachten zijn.

Dit laatste geldt ook voor de operationele fase. Doordat de rookgassen van de waterstoffabrieken omgeleid worden om de CO₂ hieruit te verwijderen, wordt in dit proces ook een deel van de stikstofoxiden, die anders naar de lucht worden uitgestoten, verwijderd. Er is daarom sprake van een lichte afname van de emissie van stikstofoxiden.

De afgevangen CO₂ wordt uiteindelijk vervoerd per schip. Deze schepen stoten ook stikstofoxiden uit. Zeeland Refinery kiest er voor om de schoonste schepen in te zetten. Deze schepen varen op schone brandstoffen zoals LNG of LPG of de schepen zijn voorzien van een installatie die stikstofoxiden uit de uitlaatgassen verwijdert (denox installatie). Omdat deze toename beperkt is en de installatie zelf voor een afname van de emissie zorgt is het effect in de operationele fase neutraal.

Bij niet reguliere situaties kan het effect op natuurgebieden tijdelijk minder of meer zijn. Gemiddeld is er geen effect en daarom is voor deze situatie de beoordeling ook neutraal.

Ruimtelijke inpassing en archeologie

Of het voornemen past binnen het gebied waar deze gebouwd wordt, moet voorafgaand aan de bouw beoordeeld worden waarbij ook de activiteiten in de operationele fase beoordeeld worden. Zeeland Refinery is gelegen op een industrieterrein wat is ingericht voor dit type industrie. Door deze 'zware' industrie te concentreren op een industrieterrein, kunnen voorzieningen worden getroffen om de gevolgen voor de omgeving zo veel mogelijk te beperken. Een goed voorbeeld hiervan is de geluidzone rond het industrieterrein, waarbij speciale regels gelden voor het bouwen van woningen binnen die zone.

De overheid stimuleert daarmee de vestiging van dit soort bedrijven op het daarvoor ingerichte industrieterrein en heeft tevens het doel om de industrie daar zo schoon mogelijk te laten werken. De uitbreiding van de raffinaderij met een CO₂-afvanginstallatie die de uitstoot van de gehele raffinaderij beperkt, voldoet aan deze doelstellingen. Daarom scoort het voornemen voor dit aspect licht positief.

Het voornemen wordt gebouwd op een locatie waar zich archeologisch waardevolle objecten in de bodem kunnen bevinden. De installaties worden boven de grond gebouwd zodat verstoring niet kan optreden. Enige uitzondering zijn de heiwerkzaamheden. Dit betreft een klein oppervlak wat verstoort kan worden en daarom schrijft de overheid archeologisch onderzoek voor om in kaart te brengen wat deze verstoring kan zijn en welke maatregelen hiervoor getroffen kunnen worden. Voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden voert Zeeland Refinery een archeologisch bodemonderzoek uit.

Om dat de kans op verstoring, hoe klein ook, niet volledig kan worden uitgesloten wordt op dit moment dit effect als licht negatief beoordeeld.

1.5 Samenvatting milieueffecten

In onderstaande tabel zijn de milieueffecten nog eens overzichtelijk weergegeven op basis van de effectbeoordeling en is ook op hoofdlijnen aangegeven welke maatregelen Zeeland Refinery treft om milieueffecten zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken (mitigatie). Hoewel in deze tabel sommige effecten als licht negatief beoordeeld zijn, betekent dit niet dat dit leidt tot een onaanvaardbaar milieueffect. Alle milieueffecten zijn inpasbaar binnen de wettelijk gestelde normen.

Thema	Aspect	Effect			Mitigatie
		Aanlegfase	Operatie	Niet-regulier	
Energie	Energie en klimaat	0	-	0	Vermijden van emissies van CO ₂ naar de lucht
	Duurzaamheid	0	++	0	
Lucht	Emissies	0	0	0	Geen mitigatie
	Luchtkwaliteit	-	-	0	
	Geur	0	0	0	
	ZZS	0	0	0	
Geluid	Geluidmissie	-	-	0	Diverse maatregelen
Bodem	Grondverzet	0	0	0	Geen mitigatie
	Bodemkwaliteit	0	0	0	
Water	Waterkwantiteit	0	0	0	Toepassen van Reverse Osmosis
	Waterkwaliteit	0	-	0	
Afval	Afvalverwerking	-	-	-	Hergebruik en regeneratie
Visuele aspecten	Licht	0	0	0	Toepassen van gerichte LED verlichting
	Zichtbaarheid	0	0	0	
Veiligheid	PR	0		0	Geen mitigatie
	GR	0		0	
	MRA	0		0	
	Brandveiligheid	0	0	0	
Gevaarlijke stoffen	PGS 15	0	0	0	Voldoen aan richtlijnen
	PGS 31	0	0	0	
	PGS 9	0	0	0	
Verkeer	Verkeersafhandeling	-	0	0	Als voor bestaande deel
Nautische aspecten	Nautische aspecten	0	0	0	Soft start heien
	Aquatisch milieu	-	0	0	
Natuur	Natura 2000	0	0	0	Tier III schepen , lagere NO _x emissie
	Beschermde soorten	0	0	0	
RO en Archeologie	Ruimtelijke ordening		+		Geen mitigatie
	Archeologie	-			

1.6 Gezondheidsaspecten

In het MER is ook gekeken naar gezondheidsaspecten. Deze aspecten verschillen van de milieueffecten omdat specifiek wordt gekeken naar de effecten van het voornemen (bij de aanleg en operatie) op de menselijke gezondheid. Hierbij wordt met name aandacht besteed aan geluid en lucht.

Uit het MER komt naar voren dat er geen effecten op de menselijke gezondheid zijn te verwachten. De wettelijke normen voor geluid zijn voor bedrijven op een gezonde industrieterrein streng in vergelijking met de geluidniveaus die bijvoorbeeld concentratieverlies, gehoorschade of stress kunnen veroorzaken. Ook is er geen kans aanwezig dat er op grote afstand laagfrequent geluid waarneembaar is.

Voor de luchtkwaliteit heeft World Health Organisation (WHO) normen opgesteld voor de menselijke gezondheid. Voor fijnstof zijn deze eisen wat strenger dan de Nederlandse normen en voor stikstofoxiden (beide stoffen zijn relevant voor Zeeland Refinery) is deze norm gelijk aan de Nederlandse norm. Beide normen van de WHO worden door het voornemen niet overschreden.

Voor alle andere, minder relevante, aspecten is in het MER ook een afweging gemaakt en is de conclusie dat hierdoor geen schade voor de menselijke gezondheid is te verwachten.

1.7 De procedure

Het is van belang dat de overheid het milieubelang goed kan meewegen in de besluitvorming en dat omwonenden en andere belanghebbende een goed inzicht krijgen in de milieusituatie die samenhangt met het voornemen. Daarom heeft Zeeland Refinery alle milieueffecten en gezondheidsaspecten vooraf in dit MER in beeld gebracht.

Dit MER maakt onderdeel uit van de aanvraag voor een omgevingsvergunning en watervergunning voor de uitbreiding van de raffinaderij.

De overheid neemt een beslissing over het verlenen van de vergunningen aan de hand van deze aanvragen.

Voorafgaand aan de bouw vraagt Zeeland Refinery ook het bouwdeel van de omgevingsvergunning aan.

Wanneer u deze samenvatting leest zijn het MER en de aanvragen voor de vergunningen gepubliceerd en start de fase van inspraak en advies. In deze periode kan iedereen schriftelijk zienswijzen indienen bij de overheid over de inhoud van de stukken.

De overheid controleert de stukken op juistheid en volledigheid. Als dit het geval is neemt de overheid een besluit. Dat wil zeggen dat de overheid de vergunningen opstelt en daarin de voorwaarden vastlegt waaronder het voornemen mag worden gebouwd en in gebruik mag worden genomen.

Deze besluiten (vergunningen) worden gepubliceerd (openbaar gemaakt) en op het ontwerp van deze vergunningen is gelegenheid om zienswijzen in te dienen. De overheid beoordeelt deze zienswijzen en kan vervolgens de vergunningen hierop aanpassen.

De definitieve versies van de vergunningen worden dan weer gepubliceerd en zijn ook van kracht.

Hiertegen kan eenieder beroep aantekenen bij de bestuursrechter die in zitting bepaald of de vergunningen in stand kunnen blijven. Na deze periode en indien de vergunningen in stand blijven, zijn deze onherroepelijk en kan Zeeland Refinery hiervan gebruik maken.

1.8 Conclusies van het MER

In de milieueffectstudie zijn de gevolgen voor het milieu onderzocht die samenhangen met het voornemen van Zeeland Refinery om een CO₂-afvanginstallatie te bouwen voor de twee waterstoffabrieken op het terrein van de raffinaderij. Dit is waar mogelijk uitgevoerd in samenhang met het overige deel van de raffinaderij en de effecten die in relatie staan tot dit voornemen.

Daarbij is ook afgewogen of er nog alternatieven mogelijk zijn voor dit voornemen.

Omdat het voornemen in grote mate geïntegreerd wordt in het bestaande deel van de raffinaderij zijn alternatieven voor dit voornemen niet mogelijk. Het uitgangspunt is dat dit initiatief voldoet aan de meest milieuvriendelijke technieken en het beste voldoet aan de doelstelling van Zeeland Refinery en de Nederlandse doelstelling tot het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen. Alternatieven en varianten zijn daarom wel afgewogen, maar niet nader onderzocht.

Uiteindelijk is geconcludeerd dat de voorgenomen activiteit gerealiseerd kan worden binnen de geldende wet- en regelgeving voor de verschillende milieuaspecten. Zeeland Refinery vraagt daarom dan ook vergunning aan voor deze activiteit.

2 Het milieueffectrapport voor Zeeland Refinery CO₂-afvang

De Nederlandse overheid heeft haar klimaatambities vastgelegd in het Klimaatakkoord van 28 juni 2019 en heeft de Klimaatwet aangenomen. Hiermee legt de Rijksoverheid doelstellingen vast tot een drastische reductie van CO₂-emissies om een te grote klimaatverandering van de aarde tegen te gaan. Voor diverse sectoren zijn doelstellingen geformuleerd, ook voor de industrie.

Zeeland Refinery werkt in het kader van de klimaatdoelstellingen voor de lange termijn aan innovaties om het raffinageproces zodanig te optimaliseren dat de CO₂-emissies tot een minimum gereduceerd worden. Veel van deze innovaties (zoals de productie van groene waterstof als hulpmiddel en brandstof binnen het raffinageproces) zijn niet op tijd beschikbaar om op de korte en middellange termijn gestelde doelen te halen.

Daarom zet Zeeland Refinery nu eerst in op het afvangen van CO₂ zodat dit opgeslagen kan worden en emissies naar de atmosfeer voorkomen worden.

Zeeland Refinery onderneemt daarvoor het project Azur waarbij CO₂ uit de rookgassen van de beide waterstoffabrieken op het terrein van de raffinaderij wordt afgevangen. De CO₂ wordt onder druk tijdelijk opgeslagen en daarna afgevoerd met schepen naar een infrastructuur die de CO₂ transporteert en opslaat in lege gasvelden onder de Noordzee. Het transport en opslag onder de Noordzee wordt uitgevoerd door derden en maakt geen onderdeel uit van dit voornemen.



Figuur 2-1: Locatie Zeeland Refinery

Om het voornemen mogelijk te maken zijn diverse vergunningen nodig. De Wet milieubeheer schrijft bij projecten van deze aard en omvang een milieueffectrapportage voor. Dit is een formele onderzoeksprocedure waarin de mogelijke milieueffecten van het voornemen beoordeeld worden, zodat deze volwaardig in de besluitvorming over het voornemen afgewogen kunnen worden.

Het voorliggende milieueffectrapport, ook wel het MER genoemd (zie tekstkader hiernaast), is het eindproduct van de m.e.r.-procedure. Het bevat informatie over het voornemen, de te verwachten milieueffecten daarvan en van mogelijke alternatieven, alsmede mogelijke en noodzakelijke

Er bestaat een verschil tussen de termen 'm.e.r.' en 'MER'. De term 'm.e.r.' staat voor de procedure van de milieueffectrapportage en de term 'MER' betreft het feitelijke Milieu Effect Rapport.

maatregelen om negatieve milieueffecten te voorkomen of te verminderen. Op basis van dit rapport moet het bevoegde gezag, de provincie Zeeland, in staat zijn om vanuit milieuperspectief een weloverwogen beslissing te nemen over de door Zeeland Refinery ingediende vergunningaanvragen. Daarnaast kunnen omwonenden en andere belanghebbenden op basis van dit rapport een zienswijze op de aanvragen, het MER en de bijbehorende studies indienen.

2.1 Achtergrond van de m.e.r.-plicht voor het voornemen

In de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage zijn de activiteiten, plannen en besluiten genoemd, waarvoor een m.e.r. verplicht is (C-lijst) dan wel waarvoor een m.e.r.-beoordeling moet worden gemaakt (D-lijst). Voor het realiseren van het voornemen moeten diverse vergunningen (besluiten) voor activiteiten worden verkregen waarvoor een m.e.r.-plicht geldt.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van alle activiteiten uit het Besluit milieueffectrapportage die van toepassing zijn op het voornemen die tot een m.e.r.-plicht leiden.

Categorie	Activiteit (Kolom 1 en 2 Besluit milieueffectrapportage)
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 140). 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 Het voornemen installaties voor het afvangen van CO₂ valt onder de categorie C8.3. Daarmee is sprake van een m.e.r.-plicht voor het voornemen.

2.2 Betrokken partijen in de procedure en besluitvorming

2.2.1 Initiatiefnemer

De initiatiefnemer is de partij die het MER opstelt en de voorgenomen activiteit wil realiseren. De initiatiefnemer van dit project is Zeeland Refinery N.V. Zeeland Refinery N.V. is als rechtspersoon vergunninghouder van Zeeland Refinery. Deze inrichting is waar de voorgenomen activiteit gerealiseerd wordt.

2.2.2 Bevoegde gezagen en vergunningen

Hieronder volgt een opsomming van de belangrijkste vergunningen die worden aangevraagd.

Omgevingsvergunning (Wabo)

Er wordt een omgevingsvergunning milieu en bouw op basis van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) aangevraagd.

Zeeland Refinery is een inrichting in de zin van de Wet milieubeheer (Wm). Het veranderen van een inrichting mag niet zonder dat hiervoor een vergunning is verleend als bedoeld in artikel 2.1 van de Wabo (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht). Het voornemen wordt dan ook gezien als een verandering van de inrichting zoals bedoeld in artikel 2.1 eerste lid onder e sub 2 van de Wabo. Daarmee vraagt Zeeland Refinery een omgevingsvergunning aan voor het veranderen van de inrichting. Dit onderdeel wordt kortweg aangeduid als het milieudeel van de aanvraag voor de omgevingsvergunning.

Als onderdeel van het voornemen worden bouwwerken opgericht. Ook hiervoor geldt dat bouwwerken niet mogen worden opgericht zonder geldende omgevingsvergunning als bedoeld in artikel 2.1 eerste lid onder 1 sub a. Daarom vraagt Zeeland Refinery eveneens een omgevingsvergunning aan voor het onderdeel bouwen in de tweede fase van de procedure voor de omgevingsvergunning.

Normaal gesproken is een gemeente het bevoegde gezag voor een omgevingsvergunning voor het oprichten van een bouwwerk. Voor het milieudeel is een provincie bevoegd gezag. In het geval dat de vergunningen gecombineerd worden gaat het bevoegde gezag naar het hoogste betrokken overheidsorgaan; de provincie, in dit geval de Gedeputeerde Staten van de provincie Zeeland. De provincie heeft haar bevoegdheid echter gedelegeerd aan de DCMR Milieudienst Rijnmond.

Vergunning en/of ontheffing Wet natuurbescherming (Wnb)

Wanneer een voornemen wordt gebouwd op gronden waar zich beschermde flora of fauna kan bevinden, maar ook wanneer sprake is van mogelijk nadelige effecten op Natura2000 gebieden in de omgeving van het voornemen, kan het noodzakelijk zijn dat er op grond van de Wnb een vergunning of anderszins toestemming voor nodig is. Als onderdeel van de m.e.r.-studie is onderzocht of deze nadelige effecten optreden en of dit aanleiding is voor het aanvragen van een vergunning en/of ontheffing op grond van de Wnb.

Hiervoor is de Regionale Uitvoeringsdienst Zeeland namens GS van de provincie Zeeland het bevoegd gezag.

Vergunning Waterwet (Wtw)

Tot slot wordt als onderdeel van het voornemen water geloosd op het oppervlaktewater. Vanwege deze activiteit is tevens een vergunning nodig in het kader van de Waterwet. Zeeland Refinery vraagt hiertoe een watervergunning aan en dient deze tegelijk in met de aanvraag voor de omgevingsvergunning. Hiervoor is Rijkswaterstaat het bevoegd gezag.

Overige vergunningen en besluiten

Naast deze relatief complexe vergunningen zijn andere toestemmingen en meldingen nodig die met name betrekking hebben op de aanlegfase van het project. Deze toestemmingen worden doorgaans aangevraagd door de aannemer op een moment dat meer details over de aanleg bekend zijn. Denk hierbij aan tijdelijke verkeersbesluiten, meldingen voor sloopwerkzaamheden, grondwateronttrekking en de toestemming voor een tijdelijke bouwplaats. Deze toestemmingen en meldingen blijven in dit MER verder buiten beschouwing.

2.2.3 Advies en Commissie voor de m.e.r.

Op het voornemen is de beperkte m.e.r. procedure van toepassing (zie ook verder). Hiervoor heeft het bevoegd gezag de vrijheid om adviezen van onder andere de Inspectie Leefomgeving en Transport, het Ministerie van Economische zaken en de Veiligheidsregio in te winnen. Daarnaast kan de Commissie voor de milieueffectrapportage gevraagd worden een onafhankelijk advies uit te brengen over de inhoud van het MER.

Gezien de beperkte omvang van het voornemen en de verwachte geringe milieueffecten heeft het bevoegd gezag afgezien van de inwinning van advies door de Commissie voor de milieueffectrapportage. Ook Zeeland Refinery heeft als initiatiefnemer niet verzocht om het inwinnen van dit advies. Omwonenden en belanghebbenden in de omgeving.

Omwonenden van Zeeland Refinery en andere belanghebbenden in de omgeving kunnen hun mening over het voornemen en het milieuonderzoek kenbaar maken. Hiertoe is gelegenheid met de terinzagelegging van de vergunningaanvragen en voorliggend MER.

2.3 Voorgaande en volgende procedurestappen

Mededeling voornemen (afgerond)

De m.e.r.-procedure is gestart met het indienen van de mededeling over het voornemen door Zeeland Refinery bij het bevoegde gezag, de provincie Zeeland (DCMR). Deze mededeling beschrijft de voorgenomen activiteit op hoofdlijnen en kondigt aan welk milieuonderzoek daarvoor in het kader van de m.e.r.-procedure wordt uitgevoerd.

Uitvoeren onderzoek, opstellen MER en vergunningaanvragen en indiening bij BG (afgerond)

In opdracht van Zeeland Refinery is door RHDHV het onderzoek uitgevoerd en het MER opgesteld, parallel aan het opstellen van de diverse vergunningaanvragen voor het voornemen. Dit pakket is ingediend bij de provincie Zeeland (DCMR).

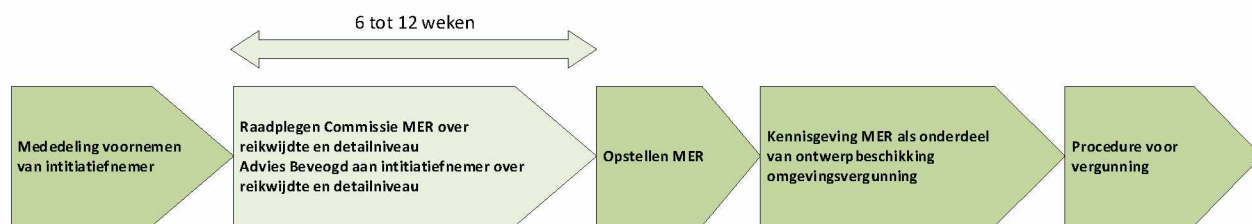
Advies en terinzagelegging (lopend)

De provincie Zeeland legt het MER en de vergunningaanvragen 6 weken ter inzage zodat eenieder hierop een zienswijze kan indienen. Daarnaast worden verschillende instanties om advies gevraagd over het MER en de vergunningaanvragen.

Evaluatie milieueffecten (volgt nog)

Een laatste stap in het kader van de m.e.r.-procedure is het monitoren en evalueren van de daadwerkelijk optredende milieueffecten na realisatie en ingebruikname van het voornemen, in dit geval de CO₂-afvanginstallatie. Zo nodig worden aanvullende maatregelen genomen om de gevolgen voor het milieu te beperken en in lijn te houden met de verleende vergunningen.

Onderstaand een schematisch overzicht van de betreffende stappen in de beperkte m.e.r.-procedure waarbij in lichtgroen de vrijwillige raadpleging van adviseurs.



Figuur 2-2: vereenvoudigd schema voor de beperkte m.e.r.-procedure

2.4 Opbouw van het MER

Het Milieueffectrapport en de onderzoeken die daarmee samenhangen bieden de mogelijkheid om soms op hoofdlijnen, maar vaak in detail inzicht te krijgen in de milieueffecten van de voorgenomen activiteit. Hieronder wordt de opbouw van dit MER voor het voornemen van Zeeland Refinery toegelicht.

Samenvatting

De samenvatting van het MER beschrijft de voorgenomen activiteit en de beoordeelde varianten, met een vergelijking van de belangrijkste milieueffecten. De samenvatting is zelfstandig leesbaar en bedoeld voor bestuurders en het publiek.

Milieueffectrapport

Het voorliggend milieueffectrapport geeft een overzicht van de voorgenomen activiteit van Zeeland Refinery, de afgewogen en onderzochte alternatieven en varianten, de relevante wet- en regelgeving, het studiegebied en een toelichting op de effectbeoordeling. Vervolgens is per beoordeeld milieuaspect een hoofdstuk ingericht met toelichtende tekst op de regelgeving, het uitgevoerde onderzoek en de te verwachten milieueffecten van de voorgenomen activiteiten en de alternatieven en varianten. Het MER wordt afgesloten met een overzicht van de resultaten van de effectbeschrijving en de onderlinge samenhang hiervan. Ook wordt beschreven of/welke leemten in kennis er zijn voor de besluitvorming en wordt een voorzet gegeven voor welke milieueffecten moeten worden gemonitord.

Bijlagen van het MER

Voor de verschillende milieuaspecten die in het MER worden besproken is veelal nader onderzoek uitgevoerd door specialistische adviesbureaus. De bevindingen van deze onderzoeken zijn weergegeven in onderzoeksrapporten. Voor zowel het MER als de vergunningaanvragen is een bijlagenpakket samengesteld, hierbij zijn deze onderzoeken voor zowel het MER als de vergunningaanvragen relevant. Deze documenten behoren dan ook gezien te worden als bijlagen bij dit MER en de vergunningaanvragen. De belagen zijn ingevoerd in het Omgevingsloket Online (OLO).

2.5 Advies Reikwijdte en detailniveau

Het bevoegd gezag heeft geen advies reikwijdte en detailniveau opgesteld. Wel heeft het bevoegd gezag opmerkingen gemaakt over de aanpak en de onderwerpen die zij belangrijk vindt voor het MER. Deze opmerkingen komen in de betreffende hoofdstukken aan de orde.

Ten aanzien van deze opmerkingen het volgende:

1. Het bevoegd gezag vraagt om een toelichting op de werking van de installatie per installatieonderdeel. Dit komt uitgebreid aan de orde in de technische beschrijvingen van hoofdstuk 4. Daarnaast vraagt het bevoegd gezag om aan te geven welke hoeveelheid CO₂ per emissiepunt wordt afgevangen. De totale CO₂ emissie van de beide waterstoffabrieken bedraagt 900 kiloton per jaar. De verdeling tussen de twee waterstoffabrieken is als volgt:
 - a. HPU1 circa 76% van het totaal
 - b. HPU2 circa 24% van het totaal
2. Ten aanzien van de alternatieven vraagt het bevoegd gezag om inzichtelijk te maken waarom gekozen is voor de techniek die Zeeland Refinery toepast en wat de verschillen zijn in effectiviteit van de alternatieven en eventuele andere milieueffecten. In paragraaf 5.3 van het MER wordt hier op ingegaan.
3. Het bevoegd gezag vraagt om de autonome ontwikkelingen inzichtelijk te maken over de tijdshorizon van het project. Per milieuaspect wordt in dit MER ingegaan op de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor het betreffende milieuaspect.
4. Aandachtspunten voor de effectbepaling:
 - a. Het bevoegd gezag vraagt welke percentage van het CO₂ dat niet wordt teruggewonnen wordt geëmitteerd en welke verontreinigingen hier in kunnen zitten en of er risico's zitten aan verontreiniging in de afgevangen CO₂ voor de geologische opslag. Er wordt circa 7% van de afgevangen CO₂ geëmitteerd naar de lucht. In de hoofdstukken lucht en water wordt ingegaan op de andere stoffen die vrijkomen bij de afvanginstallatie en hoe Zeeland Refinery hiermee omgaat. De CO₂ stroom die afgevangen wordt en geleverd aan de infrastructuur voor opslag voldoet aan de specificatie die de opslagpartij hieraan stelt. Eventuele gevolgen voor de geologische opslag is/wordt onderzocht door de opslagpartij die hiervoor ook een MER opstelt.
 - b. Geef aan met een Aerius berekening of voldaan kan worden aan de vigerend natuurvergunning. Dit is behandeld in het hoofdstuk Natuur van dit MER.

- c. Afvalwater/afvalstoffen – geeft aan of er nog reststoffen vrijkomen en hoe die worden behandeld en afgevoerd. Dit is vermeld in de hoofdstukken Afval en Water.
- d. Geef aan bij welke partij aansluiting wordt gezocht voor de opslag van CO₂ en wat de risico's zijn wanneer tijdelijk niet kan worden afgenomen.
Voor dit moment wordt aansluiting gezocht bij het Aramis project. De aanvraag voor de SDE++ subsidie voor dit project gaat hier verder op in. Als onderdeel van het project worden grote opslagtanks voor vloeibaar CO₂ gebouwd. Deze dienen als buffer voor eventuele tijdelijke onderbreking van levering. Wanneer levering door niet voorziene omstandigheden gedurende langere tijd niet kan plaatsvinden is het mogelijk de afvanginstallatie uit te schakelen en de rookgassen via de bestaande schoorstenen af te voeren.
- e. Voor verkeer en scheepvaart vraagt het bevoegd gezag inzicht te geven in de aantallen verkeersbewegingen en het zogenaamde 'nestgeluid' van schepen te betrekking bij geluidonderzoek. Deze onderwerpen worden behandeld in de hoofdstukken Geluid, Verkeer en vervoer en voor de overige milieuaspecten in de hoofdstukken Lucht, Natuur en Nautische veiligheid. Het 'nestgeluid' van schepen betreft het geluid van afgemeerde schepen die generatoren in bedrijf hebben voor interne doeleinden. Zeeland Refinery voorziet de nieuwe jetty van walstroomaansluitingen, zodat deze generatoren niet in bedrijf zijn en daar geen geluidemissie van te verwachten is.
- f. De veiligheidsregio zal voor het onderwerp externe veiligheid het MER controleren op gevolgen van brand, toxische wolk en/of explosie. Deze onderwerpen komen uitgebreid aan de orde in het hoofdstuk Externe veiligheid en de daarbij horende bijlagen.

3 Achtergrond en doel van het voornemen

3.1 Klimaatbeleid

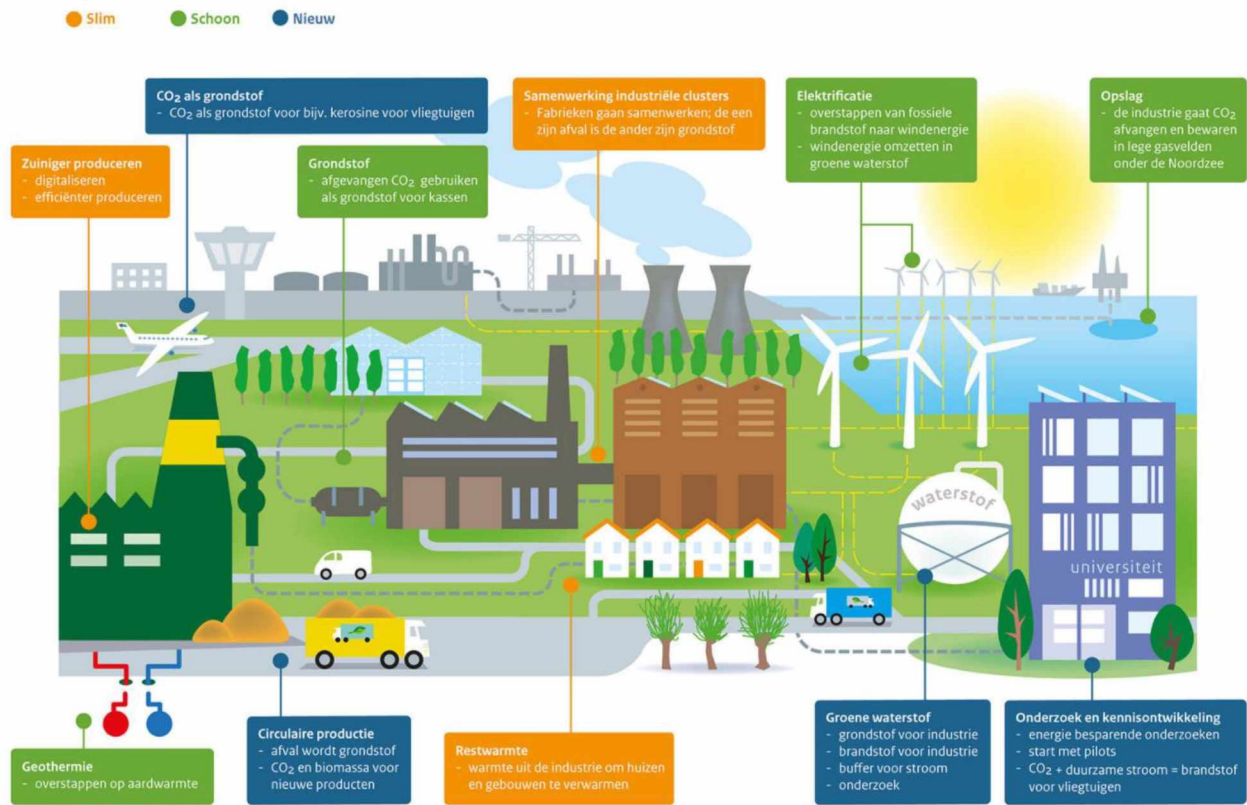
De Nederlandse overheid heeft klimaatdoelen en -ambities vastgelegd in het Klimaatakkoord en de Klimaatwet. Daarmee wordt invulling gegeven aan de doelen van het klimaatakkoord van Parijs uit 2015.

Het Nederlandse Klimaatakkoord maakt onderscheid naar sectoren met bijbehorende doelstellingen. De industrie heeft als opgave de emissie van CO₂ in 2030, indicatief, te reduceren tot een emissie van 19,4 Mton per jaar. Deze opgave is samengesteld uit 5,1 Mton reductie die voortvloeit uit bestaand beleid en een additionele opgave van 14,3 Mton. Hiermee realiseert de industrie een CO₂-reductie van 59% ten opzichte van het referentiejaar 1990.

De industrie-opgave is onderverdeeld in vijf industriële regio's, waaronder de provincie Zeeland. Daarbij wordt Zeeland Refinery gezien als één van de twaalf grote energie-intensieve bedrijven, die samen verantwoordelijk zijn voor ruim 60% van de industriële CO₂-uitstoot in Nederland. In het Klimaatakkoord wordt aan deze twaalf bedrijven een sleutelpositie toegekend binnen deze vijf industriële clusters.

De verduurzaming van de Nederlandse industrie wordt de komende jaren gerealiseerd door een combinatie van energiebesparing enerzijds en verduurzaming van de energiebronnen anderzijds. Daarbij moet worden gedacht aan bijvoorbeeld elektrificatie, toepassing van waterstof en gebruik van aardwarmte. De overgang van de huidige, op fossiele grondstoffen gebaseerde, bedrijfsprocessen naar CO₂-arme processen neemt naar verwachting geruime tijd in beslag. Om de klimaatdoelstellingen tijdig te halen, zijn maatregelen noodzakelijk die CO₂-emissies op korte of middellange termijn beperken.

Hiervoor wordt Carbon Capture (Utilisation) and Storage (CC(U)S) als een goede technologie gezien. Door CO₂ bij de industrie af te vangen en ondergronds op te slaan wordt de verdere, cumulatieve toename van broeikasgassen in de atmosfeer tegengegaan. CC(U)S wordt door het Rijk dan ook op de middellange termijn als onmisbaar gezien om de klimaatdoelstellingen te behalen. Bovendien bestaan er voor een deel van de industriële activiteiten in Nederland momenteel geen kostentechnisch haalbare technologieën die een significante CO₂-reductie kunnen bewerkstelligen. Dat is bijvoorbeeld het geval voor de chemische, cement- en staalindustrie. Desalniettemin moet de industrie op de langere termijn CO₂-neutraal gaan produceren. Vooruitlopend daarop is CC(U)S dus een belangrijk middel dat op relatief korte termijn kan worden ingezet om de emissie van broeikasgassen naar de atmosfeer tegen te gaan. In onderstaande Figuur 3-1 zijn de afspraken voor de industrie uit het klimaatakkoord schematisch weergegeven.



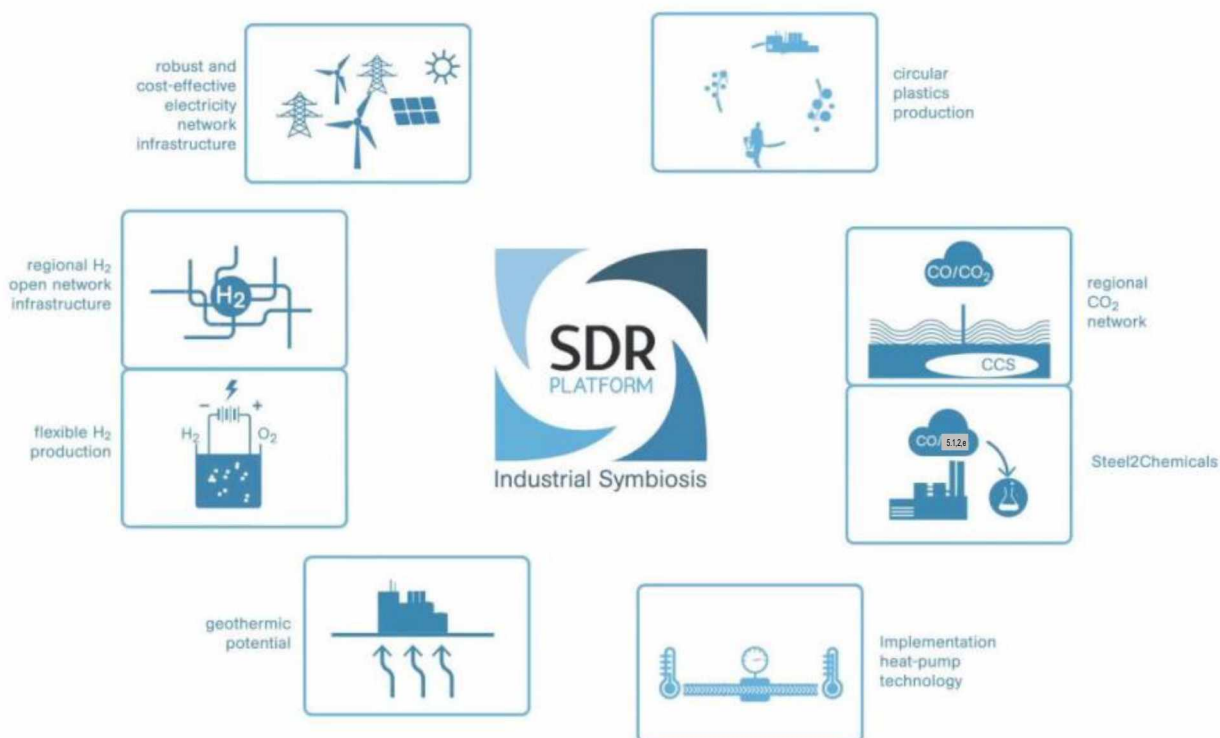
Figuur 3-1: Schematische weergave Klimaatakkoord (bron: Klimaatakkoord.nl)

Naast CCS (Carbon Capture and Storage), waarbij CO₂ in de diepe ondergrond wordt opgeslagen, wordt ook gekeken naar mogelijkheden om CO₂ als grondstof toe te passen, aangeduid als Carbon Capture and Utilisation (CCU). Bij CCS wordt voorkomen dat CO₂ in de atmosfeer terecht komt door het ondergronds permanent op te slaan. Bij CCU wordt de geproduceerde CO₂ niet uitgestoten, maar gebruikt als grondstof in de (chemische) industrie en glastuinbouw. Netto maakt CCU daarmee een verdere afname van CO₂-emissies mogelijk, doordat CO₂ op die manier fossiele bronnen vervangt.

In het *Klimaatakkoord* is een CO₂-emissiereductie voor de industrie voorzien van 7 Mton per jaar via CCS. De partijen hebben daarbij afgesproken dat CCS de structurele ontwikkelingen van alternatieve klimaatneutrale technieken of activiteiten voor CO₂-emissiereductie niet in de weg mag staan en daar wordt toegepast waar alternatieven ofwel niet snel genoeg beschikbaar zijn, dan wel niet met voldoende volume beschikbaar zijn, dan wel niet kostenefficiënt beschikbaar zijn. Opslag vindt gedurende de periode van het *Klimaatakkoord* alleen onder zee plaats.

Het voornemen van Zeeland Refinery betreft Carbon Capture (het Azur project); het transport en de opslag betreft Storage (ondergrondse CO₂ opslag) wordt door een derde partij ontwikkeld. Gezamenlijk vormen zij dus een CCS voornemen. De afgevangen CO₂ zou op termijn gebruikt kunnen worden om er een nieuw product van te maken. Daarmee is CCU voor de toekomst een optie, maar dit maakt geen onderdeel uit van dit project.

Naast de landelijk gestelde klimaatdoelen heeft ook de provincie Zeeland een actief beleid om bij te dragen aan de klimaatdoelen. Hiertoe werkt de provincie Zeeland samen met de bedrijven in de *Smart Delta Resources (SDR)*. Zeeland Refinery is deelnemer in dit initiatief. In de routekaart van dit platform zijn maatregelen opgenomen die bijdragen aan de landelijke klimaatdoelen. Onderdeel daarvan is de CO₂-opslag en gebruik (CCS en CCU). Figuur 3-2 geeft een impressie van de projecten die deel uitmaken van het SDR.



Figuur 3-2: Overzicht prioritaire projecten SDR waaronder CCS

3.2 CO₂ emissiereductie Zeeland Refinery

De ambitie van Zeeland Refinery en haar aandeelhouders (Totalenergies en Lukoil) is om de CO₂ emissie binnen het raffinageproces aanzienlijk te verminderen. Zeeland Refinery wil “Relevant zijn in een groene toekomst” zoals vastgelegd in haar Strategisch plan 2021-2030. Als eerste kansrijke stap wordt daarbij de afvang van CO₂ uit de rookgassen van de waterstoffabrieken gezien.

Zeeland Refinery emitteert circa 1.600 kiloton CO₂ per jaar. Circa 900 kiloton wordt daarvan geëmitteerd door de beide waterstoffabrieken. De CO₂ emissie kan door het in bedrijf nemen van de afvanginstallatie dus gereduceerd worden met bijna 900 kiloton CO₂ per jaar. De CO₂ die vrijkomt bij de productie van extra elektriciteit en het vervoer van CO₂ per schip wordt hierop in mindering gebracht om tot de netto reductie van de CO₂ emissie te komen.

3.3 Doelen en voorwaarden van het voornemen

Alvorens alternatieven en varianten voor het ontwerp van het voornemen uit te werken en te beoordelen is het van belang de doelen en de voorwaarden die verbonden zijn aan het voornemen helder te verwoorden en deze te koppelen aan de eventuele haalbaarheid van eerder genoemde alternatieven en varianten op het ontwerp.

Concreet beoogd Zeeland Refinery met het voornemen de volgende doelen en onder de volgende voorwaarden:

1. CO₂ emissiereductie voor 2030

Belangrijkste doel van het voornemen is het fors reduceren van de emissies van CO₂ ten gevolge van het in bedrijf zijn van Zeeland Refinery. Dit doel is gekoppeld aan de doelen van het (inter)nationale en provinciale klimaatbeleid voor 2030 alsmede de klimaatdoelen die Zeeland Refinery zelf heeft gesteld.

Met het fors reduceren van de CO₂ emissies op relatief korte termijn is gekeken naar de meest (kosten)efficiënte methode om CO₂ te reduceren. Hierbij spelen de volgende voorwaarden:

- Gebruik van bestaande en bewezen techniek
- Toepassing op enkelvoudige bronnen met hoge emissies

Voor Zeeland Refinery geldt dat slechts twee bronnen zorgen voor meer dan de helft van de totale CO₂ emissie van de raffinaderij. Dit betreffen de rookgassen van de twee waterstoffabrieken die samen zorgen voor een emissie van 900 kton/CO₂ van de totaal uitgestoten 1.600 kton CO₂ per jaar.

Daarnaast kan deze CO₂ relatief eenvoudig met behulp van bestaande techniek worden afgevangen ten behoeve van opslag.

Daarmee ligt het belangrijkste doel vast:

- Vermijden van CO₂-emissie door het afvangen van CO₂ van de twee grootste bronnen op het terrein van de raffinaderij, omdat afvangtechnieken, bestaande en bewezen technieken zijn, die toepasbaar zijn om binnen de gestelde termijn (2030) meer dan de helft van de CO₂ emissies van de raffinaderij te verminderen.

2. Locatie en uitvoering

Zeeland Refinery heeft als belangrijkste doelstelling voor dit voornemen aangegeven CO₂ emissie vanuit de bestaande installaties van de raffinaderij te willen reduceren. Omdat het bestaande installaties betreffen binnen de bestaande infrastructuur rond de raffinaderij zijn hiervoor enkele afgeleide doelstellingen/voorwaarden te definiëren:

- De CO₂-afvanginstallatie is een nageschakelde techniek en dient daarom in de directe nabijheid van de installatie waarvan de CO₂ wordt afgevangen, gebouwd te worden.
- Rond de raffinaderij wordt geen infrastructuur aangelegd voor het transport van CO₂ per pijpleiding. Daarom moet de techniek voor het afvangen aansluiten bij het tijdelijk vloeibaar opslaan van CO₂ om deze per schip te kunnen afvoeren.

3. Bestaande hulpsystemen

De CO₂-afvanginstallatie verbruikt zelf ook energie en zorgen dus potentieel voor CO₂-emissies. Bovendien wordt gebruik gemaakt van hulpsystemen zoals instrumentlucht, water, koeling, stoom etc. Om het energieverbruik en de milieubelasting van de installatie zoveel mogelijk te beperken stelt Zeeland Refinery de voorwaarde dat zoveel mogelijk wordt aangesloten op de bestaande hulpsystemen van de raffinaderij.

4. Kostenefficiëntie

Als onderdeel van de afspraken in het Klimaatakkoord gaan bedrijven een nationale CO₂-heffing betalen voor de emissie van CO₂ naar de lucht. Met het initiatief (het afvangen en daarmee reduceren van de CO₂-emissie van Zeeland Refinery) zal Zeeland Refinery minder CO₂-heffing gaan betalen. De gekozen manier van reductie dient zich voor wat betreft bouw- en operationele kosten gunstig te verhouden tot de te betalen CO₂-heffing van de te vermijden CO₂-emissie. Daarom is de realisatie van een kostefficiënt initiatief onderdeel van de doelstelling.

De afgewogen alternatieven en varianten (zoals besproken in hoofdstuk 5) worden daarom vooraf getoetst aan deze doelstellingen/voorwaarden van het initiatief.

4 Technische beschrijving

4.1 Huidige situatie Zeeland Refinery

De raffinaderij van Zeeland Refinery N.V. is gevestigd aan de Luxemburgweg 1 te Nieuwdorp. Onderdeel van Zeeland Refinery is het terrein Borssele Jetty aan de Lange Zuidweg te Borssele. Beide locaties vormen samen de inrichting Zeeland Refinery.

Zeeland Refinery is een joint venture van de multinationals Totalenergies en Lukoil en exploiteert sinds 1973 de raffinaderij. Het primaire doel van Zeeland Refinery is het verwerken van aardolie/aardolieproducten (raffinage) tot hoogwaardige brandstoffen als ook grondstoffen voor de chemische industrie.

Zeeland Refinery is een inrichting met een IPPC-installatie (artikel 1.1 lid 1 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht onder a juncto 2.1 lid 2 van het Besluit omgevingsrecht).

De Industrial Emissions Directive (IED)¹ 2010/75/EU ofwel de Richtlijn Industriële Emissies (RIE) is van toepassing op de installaties van Zeeland Refinery (zie bijlage I RIE onder 1.2 "Het raffineren van aardolie en gas". De RIE is geïmplementeerd in diverse Nederlandse wet- en regelgeving. Zeeland Refinery valt gedeeltelijk ook onder de rechtstreeks werkende regels van het Activiteitenbesluit en is vergunningplichtig op grond van de Waterwet.

Voor een uitvoerige beschrijving van de inrichting wordt verwezen naar de meest recente versie van het Veiligheidsrapport en het beperkt Veiligheidsrapport wat onderdeel uitmaakt van deze aanvraag.

De voornaamste activiteiten van de Zeeland Refinery zijn het destilleren van ruwe aardolie, het onder vacuüm destilleren van het residu van atmosferische destillatie-eenheid, het bewerken van de geproduceerde oliefracties, het ontzwavelen en kraken in een hydrocracker-eenheid, het produceren van aromatische koolwaterstoffen en het mengen van verschillende tussen- en eindproducten tot handelbare halffabricaten, brandstoffen en brandstofcomponenten.

Voor dit doel beschikt Zeeland Refinery over een aardolie destillatie-eenheid (atmosferische destillatie), een vacuümdestillatie-eenheid en over een kraakinstallatie, een hydrocracker, waarin zware gasolie wordt omgezet naar lichtere producten. Naast de destillatie-eenheden en de hydrocracker beschikt Zeeland Refinery over verschillende procesinstallatie voor de behandeling van (tussen)producten. In totaal bestaat Zeeland Refinery uit een twintigtal installaties.

De aardolie wordt per supertanker aangevoerd naar Rotterdam. Vanaf de Maasvlakte Olie Terminal (MOT) wordt de aardolie per pijpleiding getransporteerd naar Zeeland Refinery. Kleinere zeeschepen of binnenvaartschepen met ruwe aardolie of andere (grond)stoffen worden gelost aan de zeesteiger van Zeeland Refinery bij Borssele of de Van Cittershaven. Op het terrein van Zeeland Refinery staan meerdere opslagtanks om diverse olieproducten en hulpstoffen tijdelijk op te slaan. De raffinaderij heeft voorzieningen om zee- en binnenvaartschepen te lossen en te beladen. Er is tevens een voorziening om tankwagens te beladen.

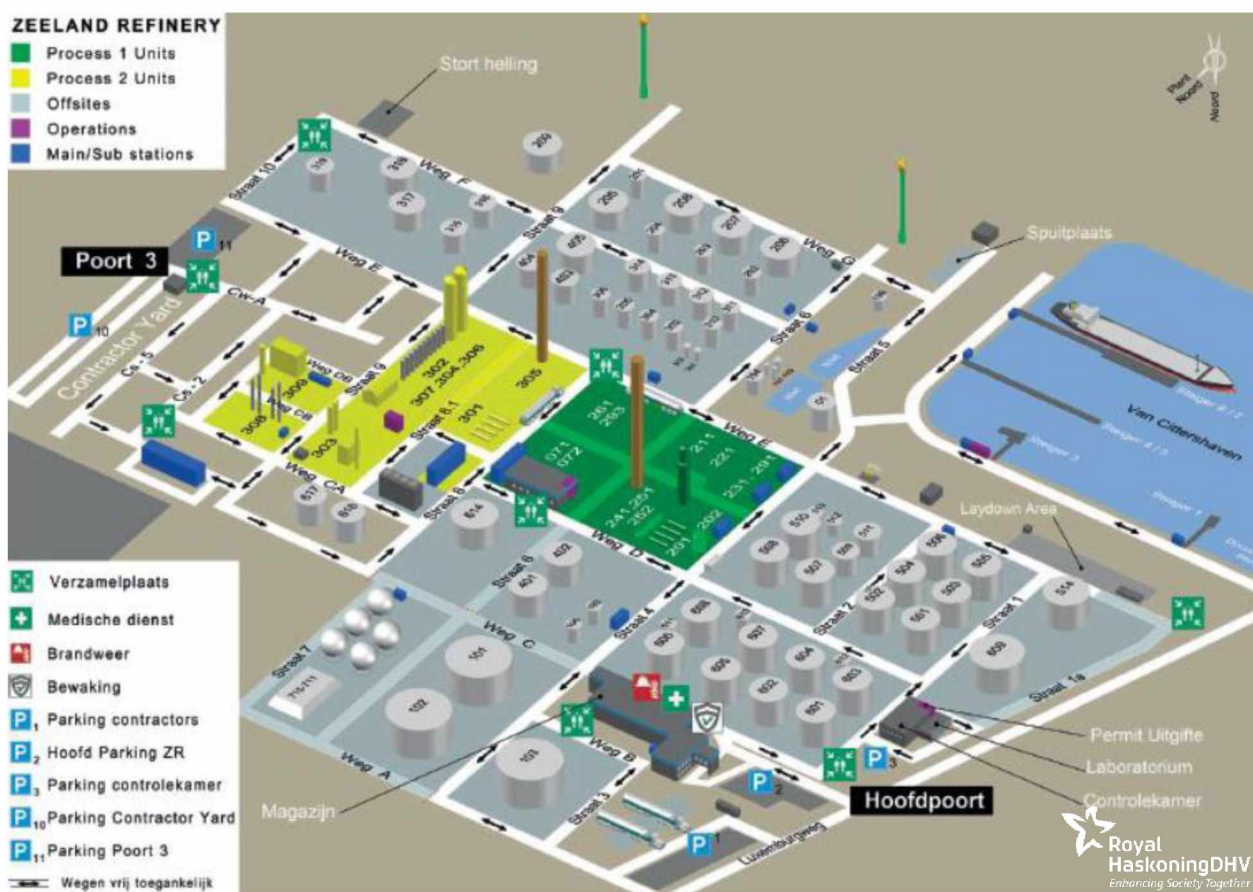
Een belangrijk onderdeel van de raffinaderij zijn de Waterstof Productie Eenheden 1 en 2 (unit 303 en 309). Deze eenheid bestaat uit twee waterstoffabrieken (HPU 1 en 2) met een productiecapaciteit van respectievelijk 8 en 2 ton waterstof per uur.

¹ De IED vervangt o.a. de IPPC-Richtlijn 95/61/EG

De voeding van deze fabrieken bestaat uit aardgas met de mogelijkheid deze aan te vullen met een beperkte hoeveelheid raffinaderijgas. Na zuivering van het voedingsgas wordt in een stoom methaan reformer waterstof en koolmonoxide (synthesegas) gevormd. Door middel van een watergas shift reactie wordt vanuit het synthesegas waterstof (H₂) en koolstofdioxide (CO₂) gevormd. Het waterstofrijke gas wordt in een Pressure Swing Adsorber (PSA) gezuiverd tot waterstof met hoge zuiverheid, geschikt voor levering aan anderen eenheden zoals de hydrocracker en ontzwavelingsinstallaties.

De CO₂ die vrijkomt bij het produceren van waterstof wordt afgelaten naar de atmosfeer. Zeeland Refinery is voornemens deze CO₂-stroom af te vangen van de rookgassen van twee waterstoffabrieken met als doel dit op te slaan in lege gasvelden onder de Noordzee. Deze CO₂-afvanginstallatie is onderwerp van dit MER en de aanvraag voor de omgevingsvergunning en watervergunning.

Figuur 4-1 geeft een globale indeling van het terrein van de raffinaderij (met uitzondering van het onderdeel Borssele Jetty).



Figuur 4-1: Globale indeling van het terrein van de raffinaderij (bron Zeeland Refinery)

De inrichting is continu in bedrijf. Installaties en onderdelen daarvan worden indien nodig tijdelijk stilgelegd voor periodiek onderhoud en inspectie en voor reparaties die niet kunnen worden uitgevoerd tijdens bedrijf. Tijdens groot onderhoud (turn around) gaat het gehele raffinaderijcomplex (gefaseerd) uit bedrijf.

Operationele medewerkers werken in ploegendienst. Overige medewerkers in dagdienst. Op het raffinaderijterrein ligt de controlekamer (zie ook Figuur 4-1), waar operators de installaties en processen van de raffinaderij besturen en hierop toezicht houden. Zeeland Refinery beschikt tevens over een laboratorium en eigen brandweer en beveiliging.

4.2 Verandering van de inrichting en voornemen

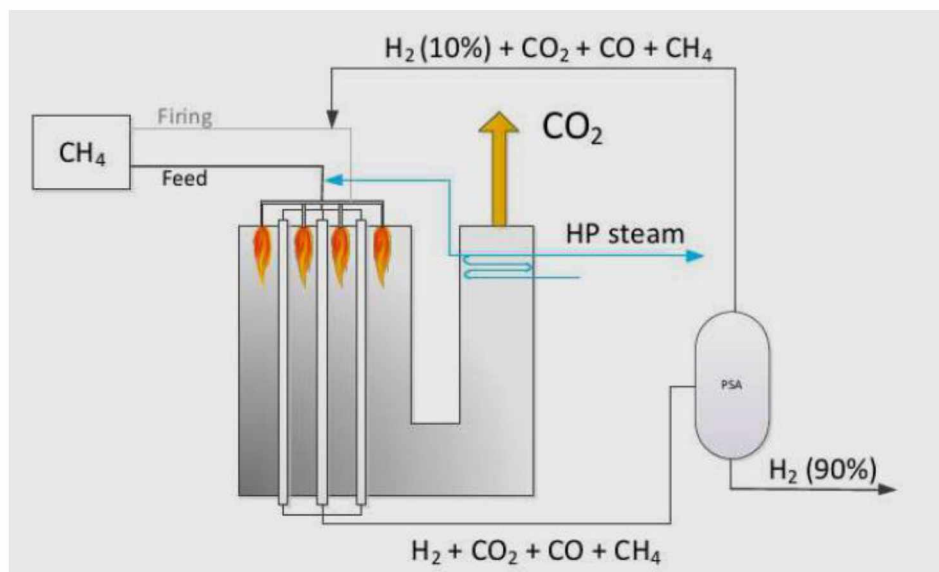
4.2.1 Waterstoffabrieken

Voor onder andere de kraakinstallaties (hydrocracker) en de gasolieontzwavelingsinstallatie (DHT) is veel waterstof als hulpstof nodig. Op het terrein van Zeeland Refinery zijn daarom twee waterstoffabrieken aanwezig. Het hart van deze fabrieken wordt gevormd door de Stoom methaan reformer (steam Methane reformer of SMR).

De SMR is een fornuis gevuld met buizen met een nikkel katalysator. Uit het voedingsgas dat voornamelijk uit aardgas bestaat, eventueel aangevuld met raffinaderijgas, wordt door reformatie waterstof (H_2) en koolmonoxide (CO) gevormd volgens de volgende reacties:



Reactie (i) staat bekend als de stoom methaan reformer reactie en reactie (ii) staat bekend als de watergas shift reactie. Bij normale condities zijn beide reacties omkeerbaar en liggen dicht bij hun evenwicht condities. Figuur 4-2 geeft een sterk vereenvoudigd schema van een waterstoffabriek.



Figuur 4-2: Sterk vereenvoudigd prinseschema van een waterstoffabriek op basis van SMR

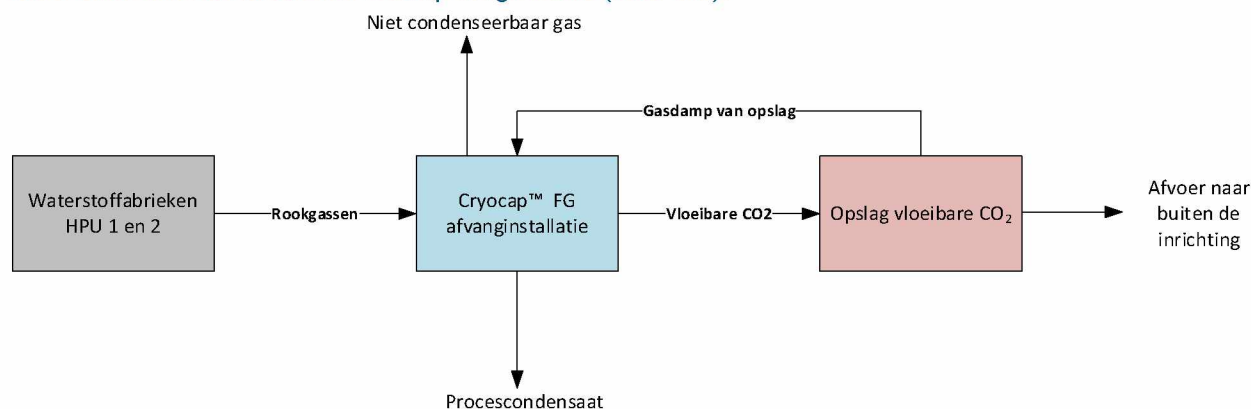
Naast de SMR heeft de waterstoffabriek meerdere processtappen zoals het zuiveren van voedingsgas, het terugwinnen van warmte, de water gas shift reactie en de reiniging van het procesgas (PSA). De rookgassen van de waterstoffabrieken bevatten veel CO_2 . De verandering van de inrichting bestaat uit het afvangen van deze rookgassen en het verwijderen van de CO_2 hieruit. Deze CO_2 wordt gekoeld en op het terrein van Zeeland Refinery onder druk opgeslagen en uiteindelijk verscheept naar een infrastructuur voor de opslag van CO_2 onder de Noordzee.

De waterstoffabrieken zijn geen onderdeel van de verandering van de inrichting, met uitzondering van de aanpassingen in de rookgaskanalen, waarbij deze worden geleid naar de CO_2 -afvanginstallatie.

4.2.2 Algemene procesbeschrijving CO₂-afvanginstallatie

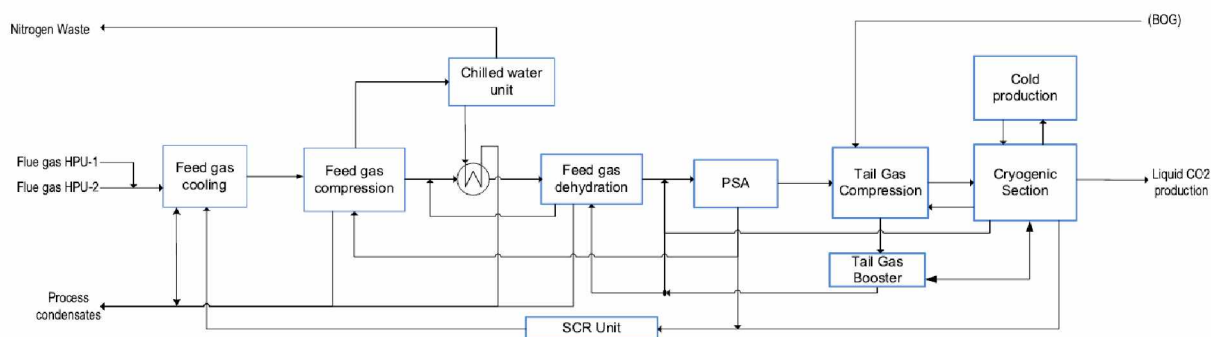
In onderstaande Figuur 4-3 is de CO₂-afvanginstallatie weergegeven inclusief opslagvoorziening binnen het proces van de raffinaderij.

De rookgassen van de waterstoffabrieken vormen de voeding van de afvanginstallatie. Het betreft een volume van circa 320 (wet) kNm³ per uur met een temperatuur van circa 175 °C bij atmosferische druk. Deze stroom bevat circa 21% CO₂ op droge basis (18% wet).



Figuur 4-3: CO₂-afvanginstallatie en opslag

Onderstaand Figuur 4-4 geeft een gedetailleerd blokschema van de Cryocap™ FG afvanginstallatie.



Figuur 4-4: gedetailleerd blokschema CO₂-afvanginstallatie

Hieronder worden de verschillende onderdelen van deze installatie uit de figuur vertaald en besproken.

Voedingsgas koeling (feed gas cooling)

Het voedingsgas (flue gas van de waterstoffabrieken) wordt gekoeld in een Quench kolom, waarbij het gas gekoeld wordt met water. Dit water is het condensaat van de later besproken compander en drooginstallatie. Het condensaat wordt gekoeld in een recirculatie koeler en weer gevoed aan de kolom. Een deel van het condensaat wordt afgevoerd als afvalwater. Het gekoeld gas wordt bij een temperatuur van circa 32 °C onder licht vacuüm gevoed aan de voedingsgascompander.

Voedingsgascompander (feed gas compression)

De voedingsgascompander is een combinatie van vier compressiestappen en twee expansiestappen. Het voedingsgas wordt gecomprimeerd tot een druk van circa 9 bara. In de expansiestappen wordt het restgas uit de hierna besproken PSA van circa 8 bara teruggebracht naar iets boven atmosferische druk.

De compander wordt aangedreven door een elektromotor. Bij de compressie van het gas komt condensaat vrij wat teruggevoerd wordt naar de voedingsgas koeling.

Droogsectie (dehydration section)

Hoewel het meest water in het voedingsgas in de compander is gecondenseerd, wordt het gas verder gedroogd omdat:

- Dit schadelijk kan zijn voor de nageschakelde PSA
- Dit nodig is om aan de productspecificaties van het afgevangen CO₂ te voldoen
- Het voorkomen van bevrozing in de cryogene sectie

Het drogen vindt plaats in twee stappen. De eerste stap is het condenseren van water door het voedingsgas af te koelen tot circa 10°C. De tweede stap is een diepe dehydratatie door temperature swing adsorption (TSA). Hierbij wordt het gas gedroogd met behulp van een adsorbent. Via een met stoom verwarmde regeneratiefase wordt het adsorbent weer van water ontdaan. De TSA bestaat uit vier vaten die afwisselend adsorberen en regenereren. Wanneer drie vaten zich in de adsorptiefase bevinden, bevindt het vierde vat zich in de regeneratiefase. In de regeneratiefase wordt het regeneratiegas (deels afkomstig van de cryogene sectie) verwarmd tot circa 185°C. Het 'natte' regeneratiegas wordt weer terug aan het droogproces gevoed om het afvangproces verder te optimaliseren.

Pressure swing adsorber (PSA eenheid)

De PSA wordt gevoed door droog op druk gebracht gas wat gesplitst wordt in een CO₂ rijke gasstroom voor de cryogene sectie (tail gas) en een stikstof (N₂) rijke afgasstroom (off-gas) met een kleine hoeveelheid kooldioxide, zuurstof en argon. De PSA bestaat uit 16 gelijke adsorptiekolommen en 2 afgasvaten. De cyclus van de PSA bestaat uit:

1. Adsorptie
2. Druk verlagen gevolg door regeneratie
3. Druk verhogen

In de eerste fase wordt CO₂ afgevangen door de adsorptiebedden terwijl andere componenten doorgelaten worden.

Na deze fase moet de adsorber worden geregenereerd door het verlagen van de druk. Hierbij komt het geadsorbeerde CO₂ vrij. Voor de volgende cycle wordt de druk weer verhoogd door toevoeging van de hogedruk stikstofrijke stroom.

Tail gas compressie (Tail gas compression)

De procesgasstroom uit de PSA (tail gas) wordt van ongeveer atmosferische druk gecomprimeerd tot circa 23 bara in de tail gas compressor. Het gecomprimeerde tail gas wordt in de cryogene sectie voorbehandeld om onzuiverheden te verwijderen. Daarna wordt het gas verder gecomprimeerd in de *tail gas booster* die aangedreven wordt door een expander turbine. Deze tail gas booster comprimeert het gas verder tot een druk van circa 33 bara, waarna het gas weer naar de cryogene sectie wordt gestuurd.

Een van de afgas stromen van de cryogene sectie (flash gas) wordt opgewarmd via warmtewisseling met het warme tail gas, voordat het naar de flash gas expander gaat om de druk te verlagen tot circa 9 bara. De flash gas expander drijft de tail gas booster compressor aan. Een deel van het in druk verlaagde flash gas wordt gebruikt voor regeneratie in de voedingsgasreiniging. De rest wordt gevoed aan de PSA om het percentage afgevangen CO₂ te verhogen.

Cryogene sectie en koeling (Cryogenic section and cold production)

Het basisproces van de Cryogene sectie van de Cryocap™FG installatie is gebaseerd op moleculaire scheiding bij cryogene temperatuur.

De cryogene sectie bestaat uit de volgende stappen:

1. Voorkoeling van de tail gas stroom uit de tail gas compressor
2. Wassing van het gecompriëerde tail gas met een CO₂ rijke vloeistof in de NO_x waskolom
3. Het gecompriëerde tail gas wordt gekoeld. Door condensatie wordt het grootste deel van de CO₂ afgescheiden in een CO₂ scheider.
4. Stripper kolom waar de lichte onzuiverheden uit de vloeibare CO₂ worden verwijderd.

De pure vloeibare CO₂ wordt verpompt naar opslag. Het overgebleven CO₂ en andere componenten uit het tail gas worden verwarmd tot omgevingstemperatuur en teruggevoerd naar het proces om het CO₂ recovery percentage te verhogen via de volgende stromen:

- Flash gas (zie hiervoor)
- Afgas 1 (voornamelijk stikstof en CO₂) naar de PSA eenheid
- Afgas 2 (voornamelijk CO₂ met enig NO₂) voor behandeling in de selectieve katalytische reductie-eenheid (SCR)

De benodigde koeling voor de cryogene sectie wordt bereikt door middel van een koelcyclus die gebruik maakt van een *cycle compressor* en CO₂ als koelmiddel.

Het Cryocap™ Flue Gas proces is een proces ontwikkeld door Air Liquide, die het proces onder licentie verkopen aan andere bedrijven. Air Liquide heeft veel ervaring op het gebied van cryogene installaties, met name (cryogene) air separation units.

De cold box, dat wil zeggen het proces gedeelte waarin het in de PSA voorgezuiverde en daarna gecompriëerde CO₂ rijke gas vloeibaar wordt gemaakt en ontdaan van onzuiverheden zoals NO_x-componenten, N₂, O₂ en Argon, is "proprietary equipment" van Air Liquide. Precieze details van de installatie deelt Air Liquide niet.

Hoofdbestanddelen van deze cold box zijn:

- Een refrigeration compressor loop, waarin CO₂ met een zelfde zuiverheid als het door de unit geproduceerde CO₂ wordt gecompriëerd, gecondenseerd en van druk afgelaten ten einde de voor de condensatie van het CO₂ uit de rookgassen benodigde lage temperaturen te bereiken
- Een plate type heat exchanger waarin gecompriëerde, gedroogde en het door de PSA voorbehandelde CO₂-rijk rookgas gekoeld wordt met koelmiddel. In deze warmte wisselaar vindt echter ook warmtewisseling met andere stromen plaats, namelijk de vele recycle stromen, waarin onzuiverheden zijn geconcentreerd, zoals met name stikstof, maar ook zuurstof en argon, die worden gerecycled om het overall CO₂ afvangpercentage van de eenheid te verhogen, die hier weer hun koude afstaan aan het CO₂ rijke rookgas.

Selectieve katalytische reductie-eenheid (SCR unit)

In de SCR wordt de afgasstroom 2 uit de cryogene sectie behandeld. Deze stroom bevat veel NO_x. Deze stroom wordt in reactie gebracht met ammonia en zuurstof waarbij NO en NO₂ wordt omgezet in stikstof (N₂) en water. Aan de afgasstroom wordt wat procesgas uit de PSA toegevoegd om de hoeveelheid CO₂ in de gastroom te verlagen en de noodzakelijke zuurstof toe te voegen. De vloeibare ammonia oplossing wordt via een tank toegevoegd aan het proces. De gasstroom uit de SCR wordt weer gevoed aan de voedingsgasstroom van de installatie.

Opslag vloeibare CO₂

De vloeibare CO₂ uit de afvanginstallatie wordt opgeslagen in horizontale tanks onder een druk van circa 16 bara en een temperatuur van -27°C. Bij deze opslag komt een klein deel van de CO₂ vrij in gasvorm (*boil-off gas* of BOG). Dit gas wordt teruggevoerd naar de tail gas compressor van de CO₂-afvanginstallatie.



Figuur 4-5: Voorbeeld horizontale opslagtanks vloeibare CO₂

Koeltorens

Op het terrein van de raffinaderij worden extra koeltorens geïnstalleerd (lucht-waterkoelers) om aan de koelvraag van het proces en opslag te kunnen voldoen. Hierbij wordt een koelwaterstroom gekoeld aan de lucht met behulp van (low-noise) *airfins*. Het gekoelde water wordt met behulp van een pomp naar het afvangproces verpompt. De koeltorens hebben een totale capaciteit van circa 100 MW, met een circulatie van circa 5800 m³/uur. Het make-up water voor de koeltorens wordt net als voor de overige koeltorens van de raffinaderij betrokken van het Biesboschwater geleverd door Evides. In de zomerperiode wordt verwacht dat circa 140 m³/uur water nodig is voor het compenseren van de verdampingsverliezen en circa 40 m³/uur wordt afgevoerd als koelwaterspui naar het oppervlakte water.

Reverse Osmosis (omgekeerde osmose of RO)

De condensaatstroom die van de CO₂-afvanginstallatie afkomstig is bevat nitraat en nitriet. Deze concentraties zijn zodanig dat directe lozing op het oppervlaktewater niet mogelijk is. Daarnaast is het debiet zodanig hoog dat mogelijk niet verwerkbaar is in de zuiveringsinstallatie van Evides vanwege de hydraulische limiet tussen Zeeland Refinery en de AWZI. Zeeland Refinery zal daarom een RO installatie als onderdeel van het voornemen realiseren. Bij toepassing van deze RO wordt de condensaatstroom gescheiden in een permeaat en een concentraatstroom. Het permeaat kan worden geloosd op het oppervlaktewater of als suppletie worden toegevoegd aan het koelwater van de koeltorens. Het concentraat wordt afgevoerd naar de waterzuivering van Evides. Zeeland Refinery installeert een tweetraps RO waarbij 90% van het condensaat als permeaat beschikbaar komt. De vervuilde membranen worden circa 1 a 2 keer per jaar gereinigd met citroenzuur of HCl. De membranen hebben een minimale levensduur van 5 tot 7 jaar.

Overige voorzieningen

Voor de eerdergenoemde koeltorens is make up water nodig. Dit is zoet (rivier)water waaraan chemicaliën zijn toegevoegd waarmee biologische aangroei en corrosie wordt voorkomen.

Daarnaast wordt een aansluiting op het bestaande elektriciteitsnet van de raffinaderij gerealiseerd en wordt de installatie voorzien van stoom opgewekt in andere delen van de raffinaderij.

Voor de afvoer van vloeibare CO₂ naar opslag buiten de inrichting wordt een bestaande steiger van de raffinaderij aangepast. Het civiele werk voor deze aanpassing maakt geen deel uit van deze vergunningaanvraag en wordt door derden uitgevoerd. De installaties op de steiger worden wel door Zeeland Refinery aangelegd en geopereerd.

De afvalwaterstromen worden aangesloten op de bestaande riool- en lozingsystemen van de raffinaderij.

4.3 Locatie van het voornemen

In onderstaande Figuur 4-6 zijn de locaties van de voorgenumen veranderingen schematisch weergegeven. Voor een meer nauwkeurige weergave van de indeling van de inrichting en terreingrens wordt verwezen naar de plattegrond van Bijlage @@.



Figuur 4-6: Schematische weergave van de locaties van de nieuwe onderdelen van de inrichting (bron: Zeeland Refinery)

4.4 Bijzondere bedrijfsomstandigheden en onvoorziene voorvallen

De CO₂-afvanginstallatie draait in volcontinu bedrijf, dat wil zeggen 7 dagen in de week, 24 uur per dag. Alleen in onderhouds- of storingsituaties zal hiervan worden afgeweken. Ook bij (gedeeltelijke) uitval van de vraag of het aanbod (bijvoorbeeld door een storing of onderhoudsstop bij een van de waterstoffabrieken) kan de installatie op deellast draaien.

Hieronder worden afwijkende bedrijfsomstandigheden en onvoorziene voorvallen besproken voor de CO₂-afvanginstallatie die kunnen voorkomen bij een geplande of ongeplande stop of bij onderhoud.

De afvanginstallatie is een nageschakelde installatie (van de waterstoffabrieken). Als deze installatie gepland of ongepland uitgeschakeld wordt is het van belang dat de waterstoffabrieken niet uitvallen. Daarom worden de rookgassen van de waterstoffabrieken via snel te openen kleppen weer via de bestaande schoorstenen naar de atmosfeer afgelaten. Op dat moment wordt er uiteraard geen CO₂ uit de rookgassen verwijderd.

Het opstarten van de afvanginstallatie betreft voornamelijk het (her)starten van de grote compressoren en het koelen van de cold box. Uit de praktijksituatie met een vergelijkbare installatie in Frankrijk is gebleken dat de installatie in één dagdienst (8 uur) kan worden opgestart na bijvoorbeeld een lagere onderhoudsstop. Reden daarvoor is dat er geen fornuizen in de installatie aanwezig zijn en er dus geen lange opwarmtijden of droogtijden nodig zijn.

Na een korte stop, als de cold box nog op temperatuur (koud) is gebleven, kan de installatie binnen een uur weer operationeel zijn.

Behalve dat bij een stop van de afvanginstallatie geen CO₂ wordt afgevangen, worden geen andere of grotere milieugevolgen verwacht bij de bijzondere bedrijfssituaties.

Onvoorziene voorvallen

Voordat de installatie zal worden opgestart, wordt door Zeeland Refinery een volledig HAZOP studie uitgevoerd, waarbij kennis en ervaring, opgedaan bij de operatie van vergelijkbare installaties, gebruikt wordt.

De CO₂-afvanginstallatie is op zichzelf niet aangewezen als hoogdrempelig op grond van de Brzo 2015, maar maakt wel deel uit van de hoogdrempelige inrichting Zeeland Refinery, daarom is als onderdeel van de vergunningaanvraag het bestaande veiligheidsrapport aangepast en de risico's van onvoorziene voorvallen in beeld worden gebracht (zie bijlage B14.1)

Verder beschikt Zeeland Refinery over een veiligheidsbeheersysteem waarbij constant aandacht wordt gevraagd voor veilig werken tijdens normale bedrijfsvoering als ook bij onderhoudstops. Zeeland Refinery zal hiervoor het bestaande brandveiligheidsplan aanpassen voor de nieuwe installaties.

CO₂ is niet explosief en brandbaar. De veiligheidsrisico's bestaan voornamelijk uit het instantaan vrijkomen van CO₂ waarbij mogelijk verdringing van zuurstof optreedt. Om het risico op emissies van CO₂ als gevolg van onvoorziene voorvallen zoveel als mogelijk te voorkomen wordt aangesloten bij de bestaande veiligheidsprotocollen van de raffinaderij. De risico's voor de omgeving die samenhangen met het verwerken en opslaan van CO₂ zijn betrokken in de studies voor het veiligheidsrapport.

4.5 Aanlegactiviteiten

De aanlegwerkzaamheden nemen naar verwachting 3 jaar in beslag en zullen in 2022 starten. Tijdens deze fase wordt de locatie bouwrijp gemaakt waarna de funderingen worden gelegd en de installatieonderdelen opgebouwd. In deze fase worden verschillende machines ingezet zoals graafmachines, kranen, betonmixers, tractoren, heistellingen. Daarnaast wordt een deel van de installatieonderdelen per boot (duwboot met ponton) over water aangeleverd en met een drijvende bok met kraan aan wal gehesen.

Onderdeel van de aanlegfase is tevens de aanvoer van materiaal met vrachtwagens en personeel met personenauto's en busjes.

Voor de aanleg wordt gebruik gemaakt van het bestaande *contractorpark* van de raffinaderij die ook gebruikt wordt voor bijvoorbeeld groot onderhoud.

Voor de aanlegfase zijn geen sloopwerkzaamheden nodig van bestaande opstallen.

4.6 Aanpassingen bestaande installaties en overige relevante ontwikkelingen

Voor de realisatie van het voornemen zijn beperkte aanpassingen van bestaande installaties voorzien. Dit betreft in hoofdzaak het aanpassen van de rookgasstroom van de waterstoffabrieken naar de

afvanginstallatie. Hierbij zullen kleppen geïnstalleerd worden, zodat bij onderhoud of anderszins uitval van de afvanginstallatie de rookgassen via de bestaande schoorstenen worden afgevoerd.
Er zijn op de korte termijn geen (beleids-)ontwikkelingen voorzien die relevant zijn voor deze notitie.

4.7 Grond en hulpstoffen

Het voedingsgas van de CO₂-afvanginstallatie bestaat uit rookgas afkomstig van de twee waterstoffabrieken van de raffinaderij. De condities van deze gassen zijn als volgt:

	Eenheid	Voedingsgas van HPU-1	Voedingsgas van HPU-2
Debiet	Kmol/u	11.098	3252
	Nm ³ /uur	248.821	72.906
	Kg/uur	324.339	94.932
Temperatuur	°C	186	150
Druk bij aansluitpunt	mbara	975	
Samenstelling			
H ₂ O	%mol	17.45	18.35
N ₂	%mol	62.73	61.71
O ₂	%mol	1.53	1.22
Ar	%mol	0.77	0.73
CO ₂	%mol	17.52	18.00
NO	ppmv	30	30
NO ₂	ppmv	2	2
SO ₂	ppmv	0.5	0.5

De specificaties van het geproduceerde vloeibare CO₂ zijn als volgt:

component	eenheid	concentratie
CO ₂	%	≥ 99.9
H ₂ O	ppmv	≤ 30
O ₂	ppmv	≤ 10
SO _x	ppmv	≤ 10
NO _x	ppmv	≤ 10
H ₂ S	ppmv	≤ 9
CO	ppmv	≤ 100
Amines	ppmv	≤ 10
NH ₃	ppmv	≤ 10
H ₂	ppmv	≤ 50
Formaldehyde	ppmv	≤ 20
Acetaldehyde	ppmv	≤ 20
Zware metalen		Detectielimiet

Voor de CO₂-afvanginstallatie worden verschillende hulpstoffen gebruikt. In de onderstaande tabel zijn deze stoffen aangegeven inclusief het verbruik en opslag. Alle stoffen worden in de huidige operatie ook gebruikt.

Stof	Doorzet/verbruik	Maximum opslagcapaciteit
Water	109-160 m ³ /uur (winter-zomer)	n.v.t.
Ammonia (NH ₃) (24,5 gew%)	67 kg/uur	48 m ³ tankopslag
H ₂ SO ₄ (zwavelzuur)	13,2 kg/uur	15 m ³
Sodiumhypochloriet	13,2 kg/uur	15 m ³
Nalco Nalsperse 7348	0,6 kg/uur	2 m ³
Nalco 3DT133	0,8 kg/uur	IBC-container 1 m ³ in opslag
Nalco 3DT184 corrosie inhibitor	0,7 kg/uur	IBC-container 1 m ³ in opslag
Nalco 3DT398	0,4 kg/uur	IBC-container 1 m ³ in opslag
NaOH oplossing (50 gew%)	320 kg/uur	60 m ³

In bijlage 10.2 zijn de MSDS'en van de betreffende grond- en hulpstoffen, evenals producten, opgenomen. De opslag van de grond- en hulpstoffen in emballage vindt plaats in opslagloodsen in het bestaande deel van de inrichting. Voor een goede werking van de draaiende machines (pompen en compressoren) is het gebruik van minerale dan wel synthetische oliën en smeermiddelen cruciaal. Hiervoor is het belangrijk dat deze oliën goede oxidatie en thermische stabiliteit hebben. Bij de selectie van smeermiddelen zullen naast de hiervoor genoemde eigenschappen tevens worden gekeken naar de milieubelasting van deze oliën en smeermiddelen. De bestaande opslagloodsen, welke geen onderdeel vormen van deze aanvraag, voldoen aan de criteria uit de PGS 15.

Voor het voornemen is een kleine hoeveelheid stoom benodigd. De hoeveelheid bedraagt circa 2 ton/uur. In de bestaande stoomsystemen (boilers en door installaties) wordt circa 200 ton/uur opgewekt, afhankelijk van procescondities. De beperkte extra stoomvraag kan daarom zonder ingrepen in de bestaande installaties worden geleverd.

4.8 Opslag en transport

De hieronder besproken transportbewegingen en opslagvoorzieningen betreffen voorzieningen die in het kader van deze aanvraag worden gerealiseerd:

De grondstof (voedingsgas vanuit de waterstoffabrieken) wordt aangevoerd door middel van een bovengrondse pijpleiding.

De ammonia, nodig voor de SCR (deNO_x installatie), wordt per tankwagen aangevoerd en opgeslagen in een tank met een inhoud van circa 48 m³.

Natrium hydroxide (NaOH) voor de behandeling van het condensaat wordt opgeslagen in een tank met een inhoud van circa 60 m³.

Daarnaast worden nog twee kleinere tanks gebouwd voor de opslag van zwavelzuur en hypochloriet met een inhoud van elk circa 15 m³.

De vloeibare CO₂ wordt vanaf de CO₂-afvanginstallatie via een bovengrondse pijpleiding naar de opslaglocatie gepomp. De opslaglocatie bestaat uit twee horizontale tanks met een inhoud van 6.000 m³

elk. Vanuit deze tanks wordt de vloeibare CO₂ naar de jetty gepompt via een bovengrondse pijpleiding en in schepen geladen. Voor het transport naar elders wordt rekening gehouden met ten hoogste 75 scheepsbewegingen per jaar.

De voorzieningen voor de betreffende tanks worden besproken in hoofdstuk 10 (Bodem) van deze MER.

4.9 Planning

Zeeland Refinery verwacht de CO₂-afvanginstallatie eind 2025 / begin 2026 in gebruik te nemen. De aanlegwerkzaamheden nemen naar verwachting 3 jaar in beslag. Het exacte moment van ingebruikname is mede afhankelijk van de doorlooptijd van de besluitvormingsprocedure rondom het verkrijgen van de SDE++ subsidie.

4.10 Raakvlakken met ander ontwikkelingen

Ten behoeve van het voornemen dient een jetty aangelegd te worden in de haven die door Zeeland Refinery gebruikt wordt. De werkzaamheden voor de aanleg en de benodigde vergunningen worden door derden uitgevoerd en aangevraagd. De installaties op de jetty (laadarmen en dergelijke) worden door Zeeland Refinery gebouwd en maken onderdeel uit van het voornemen.

De afgevangen vloeibare CO₂ wordt afgevoerd naar een infrastructuur voor het transport en opslag onder de Noordzee. Het onderdeel transport en opslag maakt geen deel uit van het voornemen. Zeeland Refinery borgt echter wel dat de aangeboden CO₂ wordt afgenomen door een derde partij met voldoende capaciteit voor de verwerking en opslag hiervan.

Voor het transport en opslag van CO₂ in lege gasvelden onder de Noordzee worden verschillende initiatieven ontwikkeld zoals in Rotterdam het Porthos project en in Amsterdam het Athos project. Daarnaast ontwikkelen Shell en Totalenergies het Aramis project (zie <https://www.aramis-ccs.com>). Deze projecten voorzien in de aanleg van een pijpleiding over land en op de zeebodem om bedrijven de mogelijkheid te geven CO₂ op te slaan. Daarnaast worden nog verschillende initiatieven ontwikkeld om CO₂ per schip naar lege gasvelden in de Noordzee te transporteren.

5 Alternatieven en varianten

Een vast onderdeel van een milieueffectrapportage is het beschouwen van alternatieven of varianten voor het voornemen, zodat overwogen kan worden of met die alternatieven of varianten (milieu)voordelen behaald kunnen worden. Dit dienen realistische alternatieven of varianten te zijn. Dat betekent enerzijds dat ze moeten voldoen aan de doelstelling van Zeeland Refinery (zie paragraaf 3.3) en anderzijds dat de installaties ingepast moeten kunnen worden binnen de bestaande installaties en het terrein van Zeeland Refinery. Vanwege deze doelen en voorwaarden, maar zeker ook omdat deze installatie ingepast wordt binnen de bestaande installaties van Zeeland Refinery en daarom rekening moet worden gehouden met de randvoorwaarden van inpassing, is het aantal alternatieven en varianten dat als reële optie kan worden uitgewerkt beperkt.

Hieronder is afgebakend welke alternatieven of varianten voor het voornemen in het MER onderzocht worden, en is onderbouwd waarom andere alternatieven of varianten niet onderzocht worden. Dit is gedaan door een eerste beschouwing van alternatieven en varianten die getoetst worden aan de doelstelling en voorwaarden van het initiatief en daarna, wanneer hieraan voldaan wordt, is aangegeven welke alternatieven en varianten worden uitgewerkt in het MER en de daaraan verbonden studies.

5.1 Alternatieven voor het verminderen van de CO₂-emissie

Alternatieven voor het vermijden van CO₂ emissie ten gevolge van de operatie van de raffinaderij en in het bijzonder van de waterstoffabrieken zijn complex en nog in ontwikkeling. Zeeland Refinery ontwikkelt initiatieven voor een alternatieve methode voor de productie van (groene) waterstof. De stand der techniek hiervan is nog niet zover gevorderd dat dergelijke installaties kunnen voorzien in de waterstofbehoefte (circa 750 MW) van Zeeland Refinery.

Gezien de scherpe (inter)nationale reductie doelstelling voor broeikasgassen wordt daarom de afvang van CO₂ momenteel gezien als de meest efficiënte oplossing om deze doelstelling op tijd te halen.

Alternatieven voor het vermijden of verminderen van de CO₂-emissie van de raffinaderij worden daarom voor dit voornemen in dit MER niet verder uitgewerkt.

Daarnaast heeft Zeeland Refinery circa 21 fornuizen en ketels die zijn aangesloten op drie verschillende schoorstenen. De CO₂ in deze rookgassen is laag en bedraagt circa 10%. Daarbij moet bedacht worden dat er in deze schoorstenen onvoldoende trek is voor afvang en dat hiervoor de fornuizen moeten worden aangepast. Vanwege de hoge kosten hiervoor en de relatief lage opbrengst, is voor de eerste stap in afvang gekozen voor de afvang van CO₂ uit de waterstoffabrieken, wat een vermindering van emissies van circa 54% oplevert. Daarbij is gekozen voor het afvangen van de rookgassen omdat de concentratie CO₂ hier hoog is (circa 21% droog). Door het afvangen van de rookgassen wordt ook de CO₂ van de brandstof van de waterstoffornuizen afgevangen, hetgeen bij afvang uit de processtromen niet het geval is.

Belangrijk om te vermelden is dat Zeeland Refinery het afvangen en opslaan van CO₂ ziet als tussenoplossing voor het emissievrij produceren van aardolieproducten met de raffinaderij en deze afvanginstallatie niet ziet als eindstation van deze inspanningen. Zeeland Refinery blijft technieken ontwikkelen en toepassen om verdere emissiereductie van broeikasgassen te realiseren. De afvang van CO₂ met dit voornemen staat de verdere ontwikkeling van reductietechnieken niet in de weg.

5.2 Locatiealternatieven

Locatiealternatieven betreffen alternatieven voor de locatie waar het voornemen gebouwd wordt. Dit kan zijn een alternatieve locatie buiten het terrein van Zeeland Refinery of een alternatieve locatie op het terrein van Zeeland Refinery.

Omdat de CO₂-afvanginstallatie een nageschakelde techniek is op de waterstoffabrieken is een locatie buiten het terrein van Zeeland Refinery geen reële optie. Op deze manier kan geen gebruik worden gemaakt van de bestaande hulpinstallaties van de raffinaderij, maar zullen ook de toe en afvoerlijnen bijzonder lang worden, wat zorgt voor extra kosten, energie en verliezen. Daarom wordt dit alternatief niet verder uitgewerkt.

Voor de locatie op het terrein van Zeeland Refinery spelen twee aspecten een belangrijke rol:

- De beschikbare ruimte op het terrein van de inrichtingen
- De logistieke en milieuaspecten

Zeeland Refinery heeft verschillende locaties op het terrein beschikbaar voor de bouw van de installatie, maar uit oogpunt van efficiëntie dient de installatie in de nabijheid van de twee waterstoffabrieken gebouwd te worden. Gezien de omvang van de opslaglocatie en de veiligheidsaspecten die hieraan verbonden zijn, is gekozen voor een locatie buiten de bestaande fabrieken waarbij de aan- en afvoerlijnen voor de vloeibare CO₂ in logistiek geoptimaliseerd worden.

Op basis van deze randvoorwaarden is de keuze gemaakt voor de voorgestelde lay-out en zijn andere opties evident minder gunstig, waardoor deze niet verder worden uitgewerkt.

5.3 Alternatieven voor technologie

Voor het afvangen van CO₂ uit de rookgassen van de waterstoffabrieken kan gekozen worden uit twee systemen. Het binden van CO₂ aan een amine en daarna het CO₂ weer van het amine scheiden en comprimeren of de gekozen Cryocap technologie zoals in hoofdstuk 3 beschreven. Belangrijk voordeel van dit laatste systeem is dat de zuiverheid van de CO₂ groter is, namelijk 99,9% ten opzichte van 95%. Daarbij wordt met dit systeem tevens de NO_x emissie naar de lucht verminderd. Belangrijk voordeel is dat het Cryocap systeem gasvormige CO₂ omzet naar vloeibare CO₂ geschikt voor tijdelijke opslag en afvoer per schip. Omdat Zeeland Refinery geen aansluiting 'buiten de poort' heeft op een CO₂ leidingsysteem, maar de CO₂ afvoert per schip, wordt Cryocap als de meest geschikte technologie gezien en worden alternatieven hiervoor niet overwogen. Daarnaast is de Cryocap technologie interessant omdat als energie groene elektriciteit wordt ingezet terwijl voor het amineproces stoom gebruikt wordt welke geproduceerd wordt door inzet van extra aardgas. Overall heeft het Cryocap proces een hogere netto productie aan CO₂.

Amine proces in combinatie met cryogene koeling

Zoals vermeld zou een amineproces in combinatie met cryogene koeling een alternatief voor de gekozen technologie kunnen zijn. Bij dit alternatief wordt minder elektriciteit verbruikt, maar is veel stoom nodig. Het volgende kan gezegd worden als het energieverbruik van dit alternatief vergeleken wordt met een Cryocap oplossing:

- Cryocap: 0.41 MWh/ton CO₂
- Amine: 0.98 MWh/ton CO₂

De Cryocap is dus intrinsiek veel energiezuiniger en daarmee ook energetisch de juiste keuze. Het is daarbij essentieel dat groene stroom beschikbaar is. In de strategische plannen heeft Zeeland Refinery met haar partners het voornemen om de levering van groene stroom zeker te stellen. Daarnaast wordt bij het gekozen alternatief geen amine gebruikt/verbruikt.

Alleen afvangen CO₂ in het procesgas

Ook is overwogen om alleen de CO₂ uit de procesgasstroom af te vangen (pre-combustion capture). Echter de hoeveelheid CO₂ in de afgassen is circa 175% hoger dan in het procesgas. Het effect op de totale uitstoot van de Raffinaderij is daarmee veel groter bij het gekozen alternatief. Ondanks dat het energieverbruik voor pre-combustion capture enigszins lager is (circa 0,37 i.p.v. 0,41 MWh/ton afgevangen CO₂), is gekozen voor het afvangen van CO₂ uit de rookgassen, omdat met de gekozen techniek groene stroom wordt gebruikt, wat opgewekt wordt zonder uitstoot van CO₂.

Om deze redenen zijn de hiervoor genoemde alternatieven niet verder uitgewerkt in het MER.

5.4 Varianten voor technologie en milieu

De CO₂-afvanginstallatie wordt gebouwd met toepassing van de voorgeschreven beste beschikbare technieken (BBT) en waar nodig verdergaande maatregelen. Hierbij wordt uitgegaan van technieken en installatieonderdelen die voldoen aan de laatste stand der techniek voor wat betreft emissies en veiligheidseisen. Daarmee is het uitgangspunt dat de installatie zoals ontworpen voldoet aan de meest stringente eisen voor wat betreft milieu. Varianten ten aanzien van techniek en milieu zijn daarmee niet opportuun.

5.5 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase wordt rekening gehouden met de inzet van het modernste materieel en wordt rekening gehouden met de inzet van stille apparatuur en voertuigen en materieel met een lage uitstoot van schadelijke stoffen. Vanwege deze inspanning zijn geen alternatieven of varianten in de bouwfase onderzocht.

6 Aanpak effectonderzoek en -beoordeling

In dit hoofdstuk is de aanpak van de effectbeoordeling beschreven, met het beoordelingskader en de maatlaten voor de verschillende thema's.

6.1 Aanpak milieueffectbeoordeling

Referentiesituatie als basis voor effectbepaling van het voornemen en alternatieven en varianten
 Essentieel voor een m.e.r. is het beoordelen van de effecten van een voornemen op het milieu. Dit wordt gedaan door een vergelijking te maken van de milieusituaties die ontstaan in de toekomst met en zonder het voornemen. Die situatie zonder het voornemen wordt ook wel de referentiesituatie genoemd. Meer specifiek betreft dit de milieusituatie die ontstaat in de toekomst op basis van de huidige situatie en alle autonome ontwikkelingen. Onder autonome ontwikkelingen worden de ontwikkelingen verstaan die vrijwel zeker op korte termijn en binnen de geplande tijd dat het voornemen wordt gerealiseerd, in het gebied plaatsvinden.

Het is belangrijk daarbij te beseffen dat het in het MER uiteindelijk gaat om de te vergelijken milieusituaties. Om de milieusituaties goed te bepalen is het echter wel noodzakelijk duidelijk in beeld te hebben welke activiteiten nu, autonoom en als gevolg van het voornemen worden ondernomen; een duidelijk onderscheid tussen de referentie en het voornemen dus.

In dit geval bestaat de referentiesituatie inclusief autonome ontwikkeling van de raffinaderij uit het voortzetten van de huidige activiteiten zonder afvang van CO₂.

Deze situatie wordt afgezet tegen het voornemen (project Azur) welke bestaat uit:

- Het realiseren van de CO₂-afvanginstallatie;
- Het aanpassen van de bestaande waterstoffabrieken (omleiden rookgassen);
- Het realiseren van een aanvullende koelinstallatie;
- Het realiseren van een opslaglocatie voor vloeibare CO₂;
- Het realiseren van een jetty voor afvoer van CO₂ per schip²;
- Het realiseren van aansluitingen op bestaande hulpinstallaties;
- Het realiseren van pijpleidingen op het terrein van Zeeland Refinery.

Zoals in hoofdstuk 4 beschreven, zijn alternatieven en varianten afgewogen, maar deze worden niet nader uitgewerkt omdat ze niet voldoen aan de doelstelling/voorwaarden van Zeeland Refinery of geen toegevoegde waarde hebben ten aanzien van de beperking van milieueffecten naar de omgeving.

Afbakening voornemen in tijd voor effectonderzoek

Voor het milieueffectonderzoek zijn de volgende drie situaties van belang. Alle situaties worden in het effectonderzoek beschouwd.

Aanlegfase

De bouw van het voornemen en bijhorende aanpassingen is een operatie die enige tijd in beslag neemt. Deze activiteiten hebben milieueffecten tot gevolg, hoewel ze tijdelijk van aard zijn. De effecten die optreden als gevolg van het voornemen in de aanlegfase zijn over het algemeen ook tijdelijk. In de effectstudies worden de milieueffecten tijdens de bouwfase betrokken voor zover relevant.

² De jetty wordt door North Sea Ports gebouwd en verzorgt daarvoor ook de nodige vergunningen en toestemmingen. De opbouw (piping en laadarmen) worden door Zeeland Refinery aangelegd en maken deel uit van deze vergunningaanvraag.

Operationele fase

Dit betreft de fase waarin de nieuw te bouwen installaties van het voornemen onder representatieve omstandigheden in samenhang met het overige deel van inrichting in bedrijf zijn. De effecten die optreden als gevolg van het voornemen in deze fase zijn langdurig en constant.

Niet reguliere situaties

Niet reguliere situaties, zoals ook in paragraaf 4.4 beschreven, kunnen andere of grotere milieueffecten veroorzaken dan de reguliere operationele fase. Sommige van deze bijzondere omstandigheden kunnen in redelijkheid worden voorzien, zoals periodiek onderhoud of vervanging van installatieonderdelen. De milieueffecten van deze omstandigheden zijn goed te voorzien en te beheersen. Daarnaast kunnen meer onverwachte en ongewenste omstandigheden optreden zoals storingen, morsing, lekkages, enz. Voor deze omstandigheden geldt dat de effecten en omvang hiervan vooraf zoveel mogelijk in beeld gebracht worden, zodat adequaat kan worden opgetreden en de gevolgen voor het milieu zo veel mogelijk beperkt blijven. De effecten die optreden als gevolg van het voornemen in deze bijzondere omstandigheden zijn over het algemeen tijdelijk. Deze bijzondere omstandigheden krijgen in het MER een plaats in de verschillende milieuparagrafen .

Beoordelingsmethode

De veranderingen die door het voornemen optreden in de milieusituatie worden als effect beoordeeld. Effecten kunnen kwantitatief of kwalitatief bepaald worden. Wanneer een bepaald effect kwantitatief beschreven wordt, wordt dit specifiek gemaakt en zo mogelijk in cijfers uitgedrukt. Dit kan bijvoorbeeld een bepaalde emissie-, of immissiewaarde zijn. Ook kan het zijn dat voor bepaalde activiteiten concrete maatregelen zijn voorgeschreven, zoals het toepassen van bepaalde veiligheidsmaatregelen of voorzieningen voor het voorkomen van bodemverontreiniging. Wanneer deze maatregelen concreet toetsbaar en toepasbaar, zijn wordt ook gesproken van een kwantitatieve beoordeling. Veelal zijn kwantitatieve effecten goed te toetsen aan eveneens kwantitatieve richt- en grenswaarden of concrete maatregelen.

Een kwalitatieve effectbeschrijving betekent een beschrijving die wat globaler is en bijvoorbeeld een verslechtering of verbetering aangeeft. Deze beschrijving kan ook een meer subjectieve mate van invloed uitdrukken, zoals 'in beperkte mate', 'gering', 'matig' of 'veel'. Een kwalitatieve beschrijving wordt veelal gegeven wanneer voor een onderwerp geen concrete normgetallen gegeven zijn in de wet- en regelgeving of wanneer het effect zodanig gering is dat een uitgebreide berekening van kwantitatieve effecten niet zinvol is.

Zo zullen bijvoorbeeld voor de milieuaspecten geluid en luchtkwaliteit onderzoeken worden gedaan die de kwantitatieve effecten middels metingen en berekening in beeld brengen. De zichtbaarheid in de omgeving als gevolg van verlichting kent bijvoorbeeld geen kwantitatieve normen en zal beoordeeld worden aan de hand van kwalitatieve aspecten op het gebied van zichtbaarheid en hemelhelderheid. Of gekozen is voor een kwalitatieve of kwantitatieve beschrijving hangt dus af van het de aard van de milieugevolgen, de toepasselijke normen en de impact op de omgeving.

Bij de beoordeling wordt de volgende effectenschaal toegepast. In de thematische deelonderzoeken is gespecificeerd wat de plussen en minnen voor dat thema inhouden.

Tabel 6-1 Maatlat effectbeoordeling

Effect	Omschrijving
+++	Sterk positief effect, groot van omvang en zodanig dat een overschrijding van normen wordt opgeheven
++	Positief effect vrij groot of in een kritisch gebied
+	Licht positief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
0	Geen effect
-	Licht negatief effect, relatief beperkt, tijdelijk of lokaal
--	Negatief effect, relatief groot of in een kritische periode of gebied
---	Zeer negatief effect, zodanig dat milieu effect buiten de normen van regelgeving en beleid valt
N.v.t.	Niet van toepassing

Plan- en studiegebied

Het plangebied betreft het terrein waarbinnen het voornemen wordt gebouwd en waar alle noodzakelijke aanpassingen aan bestaande installaties worden gedaan. Dit gebied bevindt zich binnen de poorten van Zeeland Refinery.

Het studiegebied betreft het gebied waarbinnen mogelijk milieugevolgen kunnen optreden van het voornemen. Dit gebied verschilt per milieuaspect en is ook per milieuaspect afgebakend in de deelonderzoeken. Zo zullen bijvoorbeeld effecten op de bodem zeer lokaal optreden terwijl geluidseffecten of effecten van emissies naar de lucht op grote afstand kunnen optreden.

6.2 Beoordelingskader

In Tabel 6-2 is het beoordelingskader weergegeven met alle thema's, aspecten en beoordelingscriteria voor de bepaling van de milieueffecten. Afhankelijk van de verwachte invloed komen deze aspecten summier of meer uitgebreid aan de orde.

Tabel 6-2 Beoordelingskader voor de MER-thema's

Categorie effecten	Thema	Aspect	Beschrijving effect/Beoordelingscriterium
Broneffect	Energie, klimaat en duurzaamheid	Energieverbruik, uitstoot van broeikasgassen en duurzame toepassing van materialen en stoffen	Toename van het energieverbruik, mate van efficiëntie van de afvang van emissie van CO ₂ . Toetsing van herbruikbaarheid van materialen en het voorkomen van onomkeerbare milieueffecten
Effect op woon- en leefmilieu	Geur, lucht en ZZS	Luchtemissies	Emissies van (fijn) stof (totaal stof, PM ₁₀ en PM _{2,5}), NO _x , SO _x , CO, VOS, COS, H ₂ S, dioxines en zware metalen (voor zover van toepassing)
		Luchtkwaliteit	Effect op de luchtkwaliteit als gevolg van een toename van de emissie van NO ₂ en fijn stof (PM ₁₀ en PM _{2,5})
		Geur	Mate van geurhinder (voor zover van toepassing)
		ZZS	Emissies van zeer zorgwekkende stoffen naar lucht en water
Effect op woon- en leefmilieu	Geluid	Geluidmissie	Geluidgevoelige bestemmingen/maximale geluidniveaus
Broneffect	Bodem	Bodemkwaliteit	Voorkomen van bodemverontreinigingen als gevolg van potentieel bodembedreigende activiteiten

Categorie effecten	Thema	Aspect	Beschrijving effect/Beoordelingscriterium
Broneffect	Water	Waterkwantiteit	Kwantitatieve effecten op grond- en oppervlaktewater als gevolg van bemalingen, toename van verhard oppervlak en lozingen
		Waterkwaliteit	Kwalitatieve effecten op grond- en oppervlaktewater als gevolg van bemalingen en lozingen
Broneffect	Afval	Afvalstoffen	Ontstaan en verwerking van afvalstoffen
Woon- en leefmilieu	Lichthinder	Lichtemissies	Directe lichtinval en zichtbaarheid
Woon- en leefmilieu	(Externe) veiligheid	Plaatsgebonden risico	Invloed op de contouren voor het plaatsgebonden risico
		Groepsrisico	Invloed op het groepsrisico
		Milieurisicoanalyse	Risico van ongewenste lozingen als gevolg van zware ongevallen
		Brandveiligheid	Invloed op brandveiligheid en te treffen brandveiligheidsvoorzieningen
Broneffect	Opslag van gevaarlijke stoffen	Gevaarlijke stoffen	Risico's als gevolg van de opslag van gevaarlijke stoffen (grondstoffen, hulpstoffen en producten)
Effect op woon- en leefmilieu	Verkeer en vervoer	Afgeleide effecten als gevolg van een verandering van het aantal verkeersbewegingen	Invloed op de doorstroming, verkeersveiligheid
Effect op woon- en leefmilieu	Nautische en aquatische aspecten	Nautische veiligheid	Effect op nautische veiligheid als gevolg van verandering van het aantal en de omvang van de schepen die de inrichting bezoeken
		Aquatische milieuaspecten	Effect op het aquatisch milieu
Effect op woon- en leefmilieu	Natuur/flora en fauna (Wnb)	Natura 2000-gebieden	Effect op beschermde habitats en soorten in Natura 2000-gebieden (als gevolg van een mogelijke toename van depositie van NO _x)
		Beschermde soorten	Effect op (beschermde) planten- en diersoorten
Broneffect	Ruimtelijke inpassing	Ruimtelijke inpassing	Inpassing in het bestemmingsplan en invloed op overige ruimtelijke kaders
Broneffect	Archeologie	Archeologische waarden	Kans op versterking van het archeologisch bodemarchief
Effect op woon- en leefmilieu	Visuele aspecten	Zichtbaarheid van installatie	Verandering van beeldbepalende objecten aan de horizon, gezien van uit de bewoonde omgeving.

6.3 Randvoorwaarden en uitgangspunten vanuit beleid, wet- en regelgeving

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste wet- en regelgeving die van toepassing zijn op het voornemen. Hierbij worden tevens de criteria en randvoorwaarden uit deze wet- en regeling gegeven die in het MER en de bijhorende studies aan de orde komen.

6.3.1 Beleid, wet- en regelgeving

Beleid, wet- en regelgeving leidt tot randvoorwaarden en uitgangspunten voor het voornemen. Het opstellen van totaaloverzicht van alle van toepassing zijnde beleid, wet- en regelgeving is niet zinvol. Daarom wordt beleid, wet- en regelgeving in algemene zin benoemd. Het voornemen kan middels en moet binnen de kaders van de volgende regelgeving mogelijk worden gemaakt:

- Algemene wet bestuursrecht (Awb);
- Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo);
- Wet milieubeheer (Wm);
- Waterwet (Wtw);
- Wet natuurbescherming (Wnb);
- Wet ruimtelijke ordening (Wro);
- Activiteitenbesluit;
- Onderliggende besluiten en regelingen bij de bovengenoemde regelgeving;
- Ook zijn er diverse rechtstreeks geldende regelingen zoals het BRZO (Besluit risico's zware ongevallen) of het eerder genoemde Activiteitenbesluit;
- Tot slot moet het voornemen passen binnen de verordeningen en het beleid op provinciaal en gemeentelijk niveau.

6.3.2 Randvoorwaarden, criteria en uitgangspunten van beleid

Uit het beleids- en wettelijk kader dat hierboven is beschreven, vloeit een aantal randvoorwaarden, criteria en uitgangspunten voort waaraan het voornemen in principe, en voor zover van toepassing, moet voldoen of waaraan de milieueffecten in principe getoetst worden, tenzij hiervan kan worden afgeweken door middel van bestuurlijke toestemmingen (vergunningen en ontheffingen):

- Behouden, beschermen en ontwikkelen van ecologisch gezond water en het komen tot duurzaam watergebruik;
- Effecten op het grond- en oppervlaktewater in de omgeving van het plangebied beperken;
- Toetsing van de effecten van inrichting op nabijgelegen Natura 2000-gebieden;
- Beschermde inheemse dieren mogen niet worden verstoord, gevangen of gedood;
- Beschermde inheemse plantensoorten mogen niet worden vernield, beschadigd of ontworteld;
- Nesten, rustplaatsen en voortplantingsplaatsen van beschermde soorten mogen niet worden verstoord of vernield;
- Overall waar graafwerkzaamheden plaatsvinden, dient bodemonderzoek uitgevoerd te worden. Indien er verontreinigingen worden aangetroffen, dienen deze gesaneerd te worden;
- De bodemkundige situatie mag door de werkzaamheden niet verslechteren;
- Er dient voorafgaand aan de bouw (voor)onderzoek naar mogelijke archeologische overblijfselen te worden uitgevoerd;
- Eventueel aangetroffen archeologische vindplaatsen dienen zoveel mogelijk te worden geconserveerd;
- De geluidproductie dient te worden getoetst aan de richtlijnen zoals opgenomen in onder andere de Handleiding industrielawaai en vergunningverlening, de Handleiding meten en rekenen industrielawaai, BBT conclusies en het provinciaal beleid ten aanzien van geluidruimteverdeling;
- De toename van de concentraties stikstofdioxide en fijn stof dient te worden getoetst aan de luchtkwaliteitsnormen;
- De emissie van relevante stoffen dient te worden beschreven en getoetst;
- De veiligheidscontouren dienen te worden getoetst aan de richtlijnen;

- De scheepvaart in en om de haven en afmeergelegenheden dient veilig plaats te kunnen vinden zowel tijdens de werkzaamheden voor de realisatie als tijdens het gebruik;
- De emissie van geur dient te worden getoetst aan het Activiteitenbesluit;
- Lichthinder dient zoveel mogelijk te worden beperkt en zo mogelijk voorkomen;
- Verbruik van energie dient op een efficiënte wijze te gebeuren;
- Vrijkomende afvalstoffen en afvalwater dienen op verantwoorde wijze te worden verwerkt, waarbij voldaan wordt aan de daarvoor geldende minimumstandaard;
- Opslag van gevaarlijke stoffen dient te voldoen aan de richtlijnen;
- Het voornemen moet voldoen aan een goede ruimtelijke ordening.

6.4 Samenvatting milieueffecten

In het MER beschreven milieueffecten van de voorgenomen activiteit in de aanlegfase en operationele fase zijn in hoofdstuk 21 kort samengevat. Hierin wordt een samenvattend overzicht gegeven van de effecten in de verschillende situaties.

6.5 Leemten in kennis

Er zijn geen leemtes in kennis bekend die verdere besluitvorming in de weg staan. Leemte in kennis bevat alleen ontbrekende informatie en kennis die niet van doorslaggevende betekenis wordt geacht voor de totale oordeelsvorming met betrekking tot de voorgenomen activiteit en het besluitvormingsproces dat daarover dient plaats te vinden.

De milieuonderzoeken en de effectbepaling in het MER zijn gebaseerd op de ontwerpgegevens van de het voornemen die tijdens het opstellen van het MER beschikbaar waren. Omdat het ontwerp van de installatie verder ontwikkeld wordt tijdens het opstellen van het MER en daarna, kan het uiteindelijke ontwerp afwijken van wat in het MER is weergegeven. Deze afwijkingen zijn beperkt en niet zodanig dat dit tot andere milieueffecten leidt.

6.6 Monitoring en evaluatie

Evaluatie van het MER richt zich op het monitoren van een aantal relevantie milieuaspecten zoals in hoofdstuk 22 besproken.

7 Energie, duurzaamheid en klimaat

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten met betrekking tot energie, duurzaamheid en klimaat beschreven. Daarbij is inzicht gegeven in de energiebalans van de afvanginstallatie (het voornemen) en de CO₂-balans. Naast de energieaspecten die samenhangen met de operatie van het voornemen is ook beschreven welke mogelijkheden/kansen er zijn om energie te besparen of her te gebruiken. Energieverbruik staat in directe relatie tot de uitstoot van broeikasgassen en is daarmee van invloed op het klimaat. De onderwerpen energie, duurzaamheid en klimaat zijn daarmee dermate met elkaar verweven dat zij in dit hoofdstuk in samenhang behandeld zijn.

Aandachtspunten energie en klimaat

Aandachtspunten met betrekking tot energie en klimaat zijn:

- De benodigde energie voor het voornemen;
- Het gebruik en hergebruik van energie binnen het voornemen en binnen de raffinaderij en daarbuiten;
- Maatregelen die genomen worden om het energieverbruik te minimaliseren;
- Energiebalans van de operationele fase van het voornemen;
- Maatregelen om CO₂-emissies van het voornemen zelf in operationele fase te verminderen en de relatie tussen CO₂-emissies en het af te vangen CO₂.

De verbruikte energie voor het voornemen is omgerekend naar CO₂-emissies op basis van kentallen. Deze omrekening is globaal en is bedoeld om inzichtelijk te maken wat de relatieve bijdrage is van het voornemen op de totaal af te vangen CO₂ door het voornemen.

Aandachtspunten duurzaamheid

- Mondiale duurzaamheidsaspecten zoals het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen;
- Lokale duurzaamheidsaspecten zoals het verminderen van afval en het hergebruik van materialen;
- Duurzaamheidsaspecten die samenhangen met de milieuaspecten die daar mogelijkheden voor bieden zoals bodemverontreiniging, afval, depositie en lozingen.

7.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Energie en klimaat

In de huidige situatie wordt door Zeeland Refinery een aanzienlijke hoeveelheid energie verbruikt wat kenmerkend is voor een omvangrijke installatie als een raffinaderij. De energie wordt aangewend voor de werking van de verschillende installaties. Voor een optimale benutting van energie zijn installaties met elkaar verbonden en wordt waar mogelijk energie optimaal benut door het gebruik van restwarmte, stoom en elektriciteit.

Zeeland Refinery neemt deel aan de meerjarenafspraken Energie Efficiëntie.

De 'Meerjarenafspraken Energie Efficiëntie' zijn overeenkomsten tussen de overheid en bedrijven, instellingen en gemeenten over het effectiever en efficiënter inzetten van energie. Er zijn twee

'Meerjarenafspraken Energie Efficiëntie':

- 'Meerjarenafspraak Energie-Efficiënte ETS3-ondernemingen' (MEE)⁴, bedoeld voor ondernemingen waarvoor deelname aan het Europese systeem van handel in broeikasgas emissierechten (Emission Trading Scheme = ETS) verplicht is (ETS-ondernemingen);
- 'Meerjarenafspraak Energie Efficiëntie 2001-2020' (MJA-3), bedoeld voor gemeenten en niet-ETS-ondernemingen.

Zeeland Refinery is een ETS-onderneming en beschikt over een emissievergunning van de NEa.

Zeeland Refinery, als deelnemer aan het MEE, heeft de verplichting om een energie-efficiëntieplan (EEP) op te stellen en iedere vier jaar te actualiseren. Zeeland Refinery heeft in 2017 het EEP over de periode 2017-2020 ingediend. Dit is in 2017 nog aangevuld met extra maatregelen in het kader van het MEE addendum m.b.t. extra besparingen. Het EEP geeft inzicht in de energetische situatie, de besparingsopties en beschrijft de maatregelen die ten aanzien van energie-efficiëntie, duurzame energie en energiezorg van de bestaande raffinaderij, alsook de samenwerking in de keten. De projecten uit de EEP periode 2017-2020 zijn gerealiseerd.

Het geïnstalleerde thermische vermogen van de inrichting is circa 800 MWth (MegaWatt voor thermische energie) Dit betreft het gezamenlijke vermogen van gasverbruikende installaties (fornuizen en ketels) Het huidige elektriciteitsverbruik van de raffinaderij bedraagt 45 MVA (MegaVolt Ampere).

Het totale energieverbruik van de raffinaderij bedraagt gemiddeld over de afgelopen jaren circa 21.000 TJ per jaar, met een geschatte CO₂-emissie van 1.600 kton per jaar uitgaande van huidige nucleaire elektriciteit levering, waarbij geen tot nauwelijks sprake is van CO₂ emissies bij de productie van elektriciteit.

Autonome ontwikkeling

Als onderdeel van het Nederlandse klimaatakkoord zijn diverse initiatieven gestart om CO₂ van de industrie af te vangen en te transporteren naar lege gasvelden onder de Noordzee. Voor de transport en opslag zijn initiatieven in ontwikkelingen in Rotterdam/Rijnmond en Amsterdam/IJmond. Dit betreft initiatieven voor het aanleggen van een pijpsysteem welke de CO₂ 'voor de deur' overneemt van de industrie. In Zeeland is er geen initiatief voor de aanleg van een pijpleiding. Daarom voorziet dit voornemen in de tijdelijke opslag van vloeibare CO₂ en de afvoer per schip naar een infrastructuur voor het vervoer naar de gasvelden.

Voor het overige ontwikkelt Zeeland Refinery diverse initiatieven voor het produceren van olieproducten en hulpstoffen zonder CO₂-emissie, maar deze zijn nog onvoldoende concreet om als autonome ontwikkeling te beschouwen. Daarnaast heeft Zeeland Refinery geen concrete andere uitbreidingsplannen en zijn ook in de directe omgeving van Zeeland Refinery geen ontwikkelingen waarmee voor dit MER rekening moet worden gehouden.

Energie en klimaatdoelen Zeeland Refinery

Het milieu- en energiebeleid van Zeeland Refinery is vastgelegd in de "Zeeland Refinery energy management policy". Hierin is het beleid vastgelegd om energie efficiency te verbeteren met focus op operational excellence, investeringsprojecten en ontwikkelen van breakthrough projecten. Door verbetering van de energie efficiency wordt tevens de CO₂ emissie gereduceerd. De beleidsverklaring wordt regelmatig opnieuw getoetst en indien nodig aangepast aan nieuwe inzichten. Het milieubeleid maakt onderdeel uit van het milieuzorgsysteem van Zeeland Refinery.

³ Emissions Trading System

⁴ Dit convenant is eind 2020 afgelopen, maar beïnvloed de conclusies van dit MER niet.

Zeeland Refinery heeft verder een gecertificeerd energie management systeem conform ISO50001, met de volgende hoofdgroepen: algemene eisen, management verantwoordelijkheid, *energiebeleid*, planning, implementatie en uitvoering, controle en directiebeoordeling.

Voor interne opvolging van energieverbruik beschikt Zeeland Refinery over additionele metingen op het gebied van ingezette brandstof, elektriciteitsverbruikmeters en metingen van stoom generatie, stoom verbruik et cetera. Opvolgen geschiedt conform het energie management systeem.

Duurzaamheid

Het begrip duurzaamheid wordt in de maatschappij voor vele doeleinden gebruikt en toegepast. Zeeland Refinery hanteert hiervoor de definitie zoals de commissie Brundtland die in 1987 heeft geformuleerd: *Duurzame ontwikkeling is ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen.*

In het algemeen kan gesteld worden dat de raffinaderij van Zeeland Refinery tot de meest efficiënte raffinaderijen in de wereld behoort waardoor per productie-eenheid de hoeveelheid gebruikte energie, de CO₂-emissie en de belasting van het milieu lager is dan veel andere raffinaderijen.

Voor een aantal milieuaspecten zoals deze in dit MER zijn behandeld is dit duurzaamheidsbegrip van toepassing. Voor de huidige situatie en de autonome ontwikkeling geldt voor Zeeland Refinery het volgende:

Ten aanzien van de bodem streeft Zeeland Refinery naar een wijze van produceren waarbij de bodem, ook bij incidenten niet vervuild raakt. Daar waar bestaande vervuiling aanwezig is en kans op verspreiding bestaat, stelt Zeeland Refinery saneringsprogramma's op om de bodem te reinigen.

Ten aanzien van de emissies naar de lucht en water is de productie van Zeeland Refinery er op gericht deze emissie zo veel mogelijk te beperken dan wel te voorkomen.

Zeeland Refinery streeft er naar het vrijkomen van afvalstoffen zo veel mogelijk te beperken en gebruikt waar mogelijk grondstoffen die in de afvalfase hergebruikt of gerecycled kunnen worden. Waar mogelijk wordt afval gescheiden ingezameld, opgeslagen en afgevoerd naar erkende verwerkers.

Voor de aanvoer en afvoer van grondstoffen en producten streeft Zeeland Refinery er naar deze zoveel mogelijk per pijpleiding aan- en af te voeren en het transport over water en weg zoveel mogelijk te beperken.

De aangehaalde milieuaspecten worden elders in dit MER verder toegelicht.

Duurzaamheidsdoelstellingen Zeeland Refinery

Zoals hierboven bij de energie- en klimaatdoelstellingen beschreven heeft Zeeland Refinery de "Zeeland Refinery energy management policy" waarin (energie) efficiency van de installaties en CO₂ reductie centraal staan. Daarnaast worden in het kader van ISO-14001 maatregelen getroffen voor het reduceren van de afvalstromen, lozingen en emissies

7.3 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het thema energie en klimaat wordt inzicht gegeven in het energieverbruik en de uitstoot van CO₂ en andere broeikasgassen. De effectbeoordeling vindt plaats aan de hand van een energiebalans en de toe-

of afname van de CO₂ uitstoot. Voor het begrip duurzaamheid wordt gekeken naar de inspanningen die worden gedaan om milieueffecten op de lange termijn te vermijden dan wel zoveel mogelijk te beperken.

Inventarisatie

De gegevens met betrekking tot energieverbruik en de CO₂ uitstoot zijn afkomstig van Zeeland Refinery en van algemeen beschikbare bronnen en kentallen.

Methodiek

Om het energieverbruik te bepalen, worden de vermogens en de bedrijfsduur van de verschillende installaties binnen de inrichting omgerekend naar verbruikte energie (in TeraJoule (TJ) - 1 TeraJoule = 1000 GigaJoule = 1.000.000 MegaJoule = 1.000.000.000 kiloJoule). De verbruikte energie wordt daarnaast omgerekend naar CO₂-emissie (in kiloton, kton). Bij deze omrekening worden de volgende algemene vuistregels gebruikt:

- 1 kWh = 3,6 MJ;
- aardgas heeft een gewicht van 0,833 kg/m³;
- de energie-inhoud van aardgas bedraagt 31,65 MJ/m³.

Ten aanzien van duurzaamheid zijn de moeilijk omkeerbare milieueffecten in een aantal gevallen uit te drukken in een toename van de immissies zoals weergegeven in de betreffende hoofdstukken (bijvoorbeeld lucht- en waterimmissies). Voor andere milieuaspecten wordt een meer kwalitatieve afweging gemaakt (bijvoorbeeld afval en bodem).

Effectclassificatie

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- - -' tot '+ + +'. In Tabel 7-1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect energie nader toegelicht.

Tabel 7-1 Effectclassificatie Energie en duurzaamheid

Score	Energiebalans	Duurzaamheid
+++	Afname van energieverbruik en afname van CO ₂	Omkeerbare effecten neutraal en afname onomkeerbare effecten
++	Energineutraal en afname van CO ₂	Voornameijk omkeerbare effecten en afname onomkeerbare effecten
+	Toename van energieverbruik en afname van CO ₂	Voornameijk omkeerbare effecten en onomkeerbare effecten neutraal
0	Energie- en CO ₂ neutraal	Geen effecten op de lange termijn
-	Toename van het energieverbruik, met een relatief hoge efficiëntie en beperkte toename CO ₂	Voornameijk omkeerbare effecten en beperkte onomkeerbare effecten op de lange termijn
--	Toename van het energieverbruik, met een relatief lage efficiëntie en beperkte toename CO ₂	Voornameijk omkeerbare effecten en onomkeerbare effecten op de lange termijn
---	Grote hoeveelheid energieverbruik, met een lage efficiëntie en aanzienlijke toename CO ₂	Onomkeerbare effecten die niet of nauwelijks te compenseren zijn.

7.4 Effectbeschrijving

7.4.1 Voorgenomen activiteit - Energie en klimaat

Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van apparatuur en voertuigen uitgerust met benzine- en dieselmotoren (kranen, shovels, vrachtwagens, personenwagens, generatoren etc.). Het is nog niet bekend hoeveel apparaten met welk vermogen ingezet gaat worden, maar op grond van vergelijkbare projecten wordt uitgegaan van een energieverbruik tijdens de aanlegfase van circa 250 tot 350 TJ per jaar. Dit is circa 1,5 % van het totale energieverbruik van de gehele inrichting.

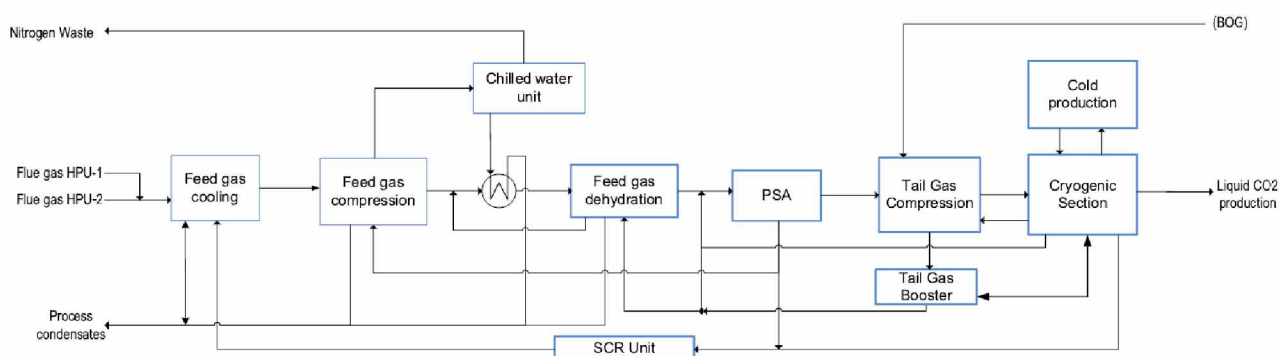
Ten opzichte van het normale energieverbruik van de inrichting en gezien de tijdelijkheid van de aanlegfase wordt dit energieverbruik beoordeeld als neutraal (0).

Operationele fase

Het voornemen heeft een geschat jaargebruik van circa 353.000 MWh per jaar. Dit is circa 6,5% van het totale energieverbruik van Zeeland Refinery.

Deze elektriciteit wordt aangeleverd als groene stroom. Als energiebesparende maatregelen wordt maximaal gebruik gemaakt van warmteterugwinning waar mogelijk. Omdat CO₂ vloeibaar wordt gemaakt bij een temperatuur ver onder de omgevingstemperatuur is isolatie een belangrijk onderdeel van het ontwerp. Apparatuur, leidingen en opslagen worden daarom geïsoleerd uitgevoerd. Beoogd isolatiemateriaal is polyurethaanschuim, vanwege de hoge isolatiegraad.

Aan de hand van onderstaande Figuur 7-1 wordt de energiebalans in Tabel 7-2 gegeven.



Figuur 7-1: Overzicht processtappen

Tabel 7-2: Energiebalans voornemen

	HPU1 flue gas	HPU2 flue gas	Total Feed	Liquid CO ₂	Vent gas (nitrogen waste)
Flow rate (t/uur)	324,4	95,0	419,4	103,7	269,8
Waarvan CO ₂ (t/uur)	85,6	25,7	111,3	103,7	7,6
Temp (°C)	186	150	178	-27	14
Druk (bara)	1	1	1	16	1,0
H ₂ O (mol%)	17,45	18,35	17,65	0	1,66
CO ₂ (mol%)	17,52	18,00	17,63	100	1,47
N ₂ (mol%)	62,73	61,71	62,50	0	93,56
O ₂ (mol%)	1,53	1,22	1,46	0	2,18
Ar (mol%)	0,77	0,73	0,76	0	1,13

Zoals eerder vermeld emiteert Zeeland Refinery circa 1.600 kiloton CO₂ per jaar. Circa 900 kiloton wordt door de beide waterstoffabrieken geëmitteerd. Met het voornemen wordt het grootste deel van deze emissie naar de lucht weggenomen. Tabel 7-3 geeft de vereenvoudigde CO₂-balans van het voornemen. Uit deze balans blijkt dat de netto vermeden CO₂-emissie circa 856 kiloton bedraagt.

Omdat elektriciteit de belangrijkste energieleverancier voor de gekozen techniek van de afvanginstallatie is, is dit een onlosmakelijk onderdeel van het ontwerp en de filosofie achter het voornemen. Op basis van de in gang gezette projecten voor groene stroom offshore en onshore is levering van groene stroom geborgd.

Tabel 7-3: Vereenvoudigde CO₂-balans van het voornemen

Activiteit	Schatting jaarverbruik	CO ₂ -eq emissie (+) of reductie (-)
Elektriciteitsverbruik afvanginstallatie	353.000 MWh	0 kiloton CO ₂ -eq Uitgangspunt is 'groene stroom', dus emissievrij opgewekt
Stoomverbruik afvanginstallatie	18 kT	+ 4 kiloton CO ₂ -eq
Vervoer CO ₂ per schip*	25.000 km	+ 9 kiloton CO ₂ -eq
CO ₂ -afvang afvanginstallatie	n.v.t.	- 868 kiloton CO ₂ -eq
	Netto CO₂-eq emissie:	- 855 kiloton CO₂-eq

* uitgangspunt is aflevering in de Maasvlakte. Meest waarschijnlijk is dat de CO₂ wordt afgevoerd met schepen die op LPG of LNG varen. Hiermee is voor dit aspect uitgegaan van de worstcase situatie.

Kostenbatenanalyse

Artikel 14 van de Richtlijn Energie Efficiëntie (REE; in het Engels: EED)⁵ verplicht lidstaten tot het voeren van beleid om efficiënte verwarming, koeling en WKK te bevorderen. Nederland heeft deze richtlijn geïmplementeerd in de Tijdelijke regeling⁶. Artikel 4, eerste lid van de Tijdelijke regeling schrijft voor wanneer drijvers van inrichtingen een kosten-baten analyse moeten uitvoeren. Artikel 4 lid 3 van de Tijdelijke regeling geeft de mogelijkheid tot het uitvoeren van een voorlopige kosten-batenanalyse (quick scan). Wanneer uit deze voorlopige analyse volgt dat uitvoering van de kosten-batenanalyse vermoedelijk niet tot resultaat heeft dat de som van de verwachte voordelen groter is dan de som van de verwachte kosten, hoeft een volledige kosten-batenanalyse niet uitgevoerd te worden.

Zeeland Refinery heeft daarom een Voorlopige Kosten-batenanalyse (KBA) uitgevoerd welke als bijlage B7.1 bij dit MER is gevoegd.

Deze KBA onderzoekt de volgende onderwerpen:

1. De aanwezigheid van nabijgelegen warmte- en koudnetten waar de voorgenomen activiteit op zou kunnen aansluiten;
2. De haalbaarheid van een hoogrenderende warmtekrachtkoppeling (WKK);
3. De haalbaarheid van het gebruik van restwarmte.

Ten aanzien het laatste punt is gekeken naar de technische mogelijkheden om restwarmte te gebruiken. In de bestaande situatie wordt de rookgasstroom al gebruikt als preheat voor het fornuis. Een verdere afkoeling van de rookgassen zal vanwege condensatie tot corrosieproblemen leiden. Daarbij moeten de rookgassen gewassen worden waardoor de drijvende kracht voor warmteterugwinning verloren gaat. Het verder afkoelen van het CO₂ wordt gedaan bij het scheiden en vloeibaar maken in het Cryocap proces wat door de leverancier is geoptimaliseerd.

⁶ Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 10 juli 2015, nr. IENM/BSK-2015/103340, houdende vaststelling van regels ter implementatie van de artikelen 8, vierde, vijfde en zesde lid, en 14, vijfde en zesde lid, van de richtlijn energie-efficiëntie (PbEU 2012, L 315) (Tijdelijke regeling implementatie artikelen 8 en 14 Richtlijn energie-efficiëntie), <https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0036841&z=2019-07-01&q=2019-07-01> (Tijdelijke regeling).

Daarbij wordt vermeld dat Zeeland Refinery een inventarisatie heeft uitgevoerd naar restwarmte voor de hele raffinaderij en dat daar waar mogelijkheden zijn voor terugwinning van restwarmte voor bestaande of nieuwe processen dit gebruikt wordt om het energieverbruik te optimaliseren.

Vanwege de beperkte toename van het energieverbruik wordt het voornemen voor het aspect energie als licht negatief beoordeeld (-).

Niet reguliere situaties

Wanneer zich niet reguliere situaties voordoen, kan sprake zijn van invloed op het energieverbruik. Het energieverbruik kan zowel toenemen als afnemen. Voorbeelden van niet reguliere situaties zijn het in bedrijf nemen van de afvanginstallatie, maar ook incidenten zoals lekkages. Bij een toename kan gedacht worden aan inzet van extra apparatuur om de onvoorziene situatie te beheersen. Bij een afname kan worden gedacht aan het stilleggen van de normale operatie van de afvanginstallatie, waardoor (tijdelijk) minder energie wordt verbruikt. Het effect van het energieverbruik bij niet reguliere situaties wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

7.4.2 Voorgenomen activiteit - Duurzaamheid

Aanlegfase

Rekening wordt gehouden met een bouwtijd van enkele jaren. Gedurende de bouwtijd zullen de werkzaamheden niet altijd even intensief plaatsvinden. Bij het uitvoeren van de werkzaamheden worden diesel aangedreven apparatuur en voertuigen ingezet zoals kranen, vrachtwagens, generatoren en heinstallaties. Zeeland Refinery ziet erop toe dat de uitvoerders van de bouw gebruik maken van apparatuur die aan de laatste emissie-eisen voldoet. In het hoofdstuk 8 (Lucht) wordt hier nader op ingegaan. In het uitgevoerd onderzoek wordt uitgegaan van de laatste stand der techniek, maar ook wanneer bij aanvang van het bouwproces nieuwere emissie-eisen gelden dan thans bekend, wordt ingezet op toepassing van deze apparatuur.

Daarnaast worden grotere constructiedelen zo veel mogelijk bij de producent gefabriceerd en geassembleerd waarna deze met transport over water worden aangeleverd. Deze wijze van werken is efficiënter en minder belastend voor het milieu dan het over de weg aanvoeren van onderdelen en deze op de bouwplaats assembleren.

Bouwafval dat vrijkomt tijdens de bouwfase wordt zoveel mogelijk gescheiden ingezameld en afgevoerd naar erkende verwerkers.

Gedurende de bouwfase is de kans op verontreiniging van de bodem klein. Voor die gevallen dat er bodembedreigende activiteiten worden uitgevoerd wordt de kans op bodemverontreiniging voorkomen dan wel zoveel mogelijk beperkt.

Omdat de bouwfase van beperkte duur is en de mate waarin onomkeerbare milieueffecten kunnen optreden beperkt of afwezig is wordt de aanlegfase voor wat betreft het aspect duurzaamheid als neutraal beoordeeld (0).

Operationele fase

De te gebruiken materialen voor de bouw van de voorgenomen activiteit wordt in belangrijke mate bepaald door de te verwachten procesomstandigheden en veiligheidsaspect. Daarom is de keuzevrijheid voor het toepassen van hernieuwbare materialen beperkt. Bij voorgenomen activiteit zal hoofdzakelijk gebruik worden gemaakt van beton en staal voor de constructie van de installaties en gebouwen. Aan het einde van de levensduur zullen de gebruikte materialen op verantwoorde manier worden afgevoerd en waar mogelijk worden hergebruikt of gerecycled. Het is niet de verwachting dat gebruikte materialen na einde levensduur in onveranderde vorm elders ingezet kunnen worden.

Daarnaast bestudeert Zeeland Refinery de inzet van biogas voor de raffinaderijprocessen. Zodra voldoende biogas beschikbaar is, is de verwachting dat dit zonder veel aanpassingen kan worden toegepast. Voor deze fase van het project is echter biogas in onvoldoende mate beschikbaar.

Zeeland Refinery beschikt ook over een eigen zonnepark met een gemiddeld vermogen van circa 1.2 MW. Zeeland Refinery heeft afgewogen of extra zonnepanelen geïnstalleerd kunnen worden op of rond bijvoorbeeld de CO₂ opslagvoorziening. Afgezien van eventuele logistieke problemen en veiligheidsrisico's, zal de opbrengst ontoereikend zijn voor dit project. Groene stroom op basis van windenergie of groene stroom op basis van grondgebonden zonneparken zijn daarom een beter alternatief.

Ten aanzien van het vrijkomen van afval gedurende de operationele fase wordt verwezen naar het betreffende hoofdstuk in dit MER, waarbij het uitgangspunt is dat alle vrijkomende afvalstoffen kunnen worden opgewerkt en hergebruikt of gerecycled.

In de operationele fase wordt voldaan aan een verwaarloosbaar bodemrisico zoals beschreven in hoofdstuk 10 Bodem en blijkt uit de onderzoeken die hiervoor uitgevoerd zijn (bijlage B10.1).

Voor immissie van stoffen via de lucht wordt verwezen naar het betreffende hoofdstuk Lucht. De totale emissies van stikstofoxiden van de raffinaderij neemt na ingebruikname van het voornemen af. Het voornemen is er op gericht om een bijdrage te leveren aan het voorkomen van CO₂-emissies naar de atmosfeer. Deze emissie neemt dan ook in de operationele fase voor een belangrijk deel af.

Voor de immissie van stoffen in het water leidt de voorgenomen activiteit niet tot extra risico's (zie hiervoor de als bijlage bij deze MER gevoegde oplegnotitie MRA). Daarnaast zijn de emissies naar water getoetst aan de wettelijk voorgeschreven normen en wordt het te lozen afvalwater zo veel mogelijk voorbehandeld en gereinigd.

In de operationele fase treden enkele omkeerbare effecten op (zoals toename geluidbelasting) en zijn de onomkeerbare effecten voor water beperkt, afwezig voor bodem en is sprake van een aanzienlijke verbetering voor het aspect lucht door het wegnemen van een groot deel van de CO₂-emissie van de raffinaderij. Het aspect duurzaamheid wordt daarom als positief (++) beoordeeld.

Niet reguliere situaties

Bij onvoorziene situatie kunnen ongewenste emissie optreden naar bodem, lucht en water, al blijkt uit de betreffende onderzoeken naar bodem en water dat deze effecten klein zullen zijn. Uitgangspunt is dat bij ongewenste effecten eventuele emissies worden weggenomen (opgeruimd) waardoor geen onomkeerbare effecten te verwachten zijn. Voor duurzaamheid worden de niet reguliere situaties daarom als neutraal beoordeeld (0).

7.4.3 Mitigatie

Energie en klimaat

Mitigerende maatregelen voor energie en klimaat zijn, zoals beschreven in dit hoofdstuk, zijn meegenomen bij het ontwerp van de installaties. Een belangrijk mitigerend effect wat samenhangt met de voorgenomen activiteit is de grote afname van de uitstoot van broeikasgassen welke samenhangt met de essentie van dit voornemen.

Duurzaamheid

Mitigerende maatregelen zijn meegenomen in het ontwerp van de voorgenomen activiteit en erop gericht de uitstoot van schadelijke stoffen te beperken en de risico's op bodemvervuiling te voorkomen.

Daarnaast wordt voor afval toegezien op hergebruik of nuttige toepassing aan het einde van de gebruiksfase alsmede gescheiden inzameling en afvoer van afvalstoffen naar erkende gebruikers in de aanlegfase en operationele fase. Ten aanzien van het materiaalgebruik voor de bouw van installaties is het veiligheidsaspect en de procesomstandigheden doorslaggevend voor de keuze. De gebruikperiode van de installaties is lang, waardoor deze materialen niet snel terugkomen in een andere gebruik- of afvalfase.

7.4.4 Samenvattende tabel

Fase	Energie en klimaat	Duurzaamheid
Aanlegfase	0	0
Operationele fase	-	++
Niet reguliere situaties	0	0

7.4.5 Leemten in kennis

Het overzicht in dit hoofdstuk geeft een indicatie van de werkelijke getallen op het gebied van energie en CO₂-emissie. Hiermee wordt een beeld geschetst van het totale energieverbruik van de inrichting. Hiermee vormt dit hoofdstuk geen exact overzicht, maar is de energiebalans op hoofdlijnen in beeld gebracht.

Tijdens het verdere ontwerp van het voornemen wordt aandacht besteed aan energie-efficiëntie. Wanneer verdere maatregelen voor energiebesparing kosteneffectief zijn, worden deze meegenomen in het definitieve ontwerp. Omdat het definitieve ontwerp pas in een later stadium gereed is, kan dit nog leiden tot aanpassingen in de energiebalans.

8 Geur, lucht en zeer zorgwekkende stoffen

In dit hoofdstuk worden de effecten als gevolg van emissies naar de lucht beschreven. Het gaat hier om de mogelijke effecten op de omvang van de emissies naar de lucht, zeer zorgwekkende stoffen (ZZS), geur en luchtkwaliteit.

Aandachtspunten

Binnen dit hoofdstuk worden de volgende aspecten, voor zover van toepassing, in beeld gebracht:

- Effecten op de emissies van (fijn) stof (totaal stof, PM10 en PM2,5), NO_x, SO_x, CO, VOS, COS, dioxines en zware metalen voor zover van toepassing en maatregelen om deze te beperken;
- Als onderdeel van het voornemen komen geen zeer zorgwekkende stoffen vrij. Dit onderwerp maakt dan ook verder geen onderdeel uit van dit MER;
- Effect op de luchtkwaliteit als gevolg van een toename van de emissie van NO₂, SO₂ en fijn stof (PM10 en PM2,5);
- Als onderdeel van het voornemen komen geen geurende stoffen vrij. Dit onderwerp maakt dan ook verder geen onderdeel uit van dit MER;
- Effect op de luchtkwaliteit als gevolg van emissies bij niet reguliere situaties.

8.1 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

8.1.1 Emissies

De relevante componenten waaruit de luchtemissies bij Zeeland Refinery bestaan zijn: koolstofmonoxide (CO), (fijn)stof, Stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO₂), koolwaterstoffen (VOS) en zeer zorgwekkende stoffen (ZZS). Deze emissies zijn het gevolg van de verbranding in stookinstallaties, de zwavelbehandeling, fakkels en overige emissies. Er zijn geen autonome ontwikkelingen bij de raffinaderij die de emissies op korte termijn veranderen.

8.1.2 Luchtkwaliteit (immissies)

Algemene ontwikkeling van de luchtkwaliteit

De heersende luchtkwaliteit in de huidige situatie ter hoogte van Zeeland Refinery wordt bepaald door de aanwezige achtergrondconcentratie waarin alle emissiebronnen in het gebied zijn opgenomen. Dit betreffen alle industriële emissies, verkeeremissies en scheepvaartemissies. De heersende luchtkwaliteit (achtergrondconcentraties) kan verkregen worden uit de jaarlijks door het RIVM vrijgegeven GCN (Grootschalige Concentraties Nederland)-kaarten.

De gemeten NO_x emissies en de daaruit volgende landelijke grootschalige NO_x en SO₂ concentraties laten de afgelopen jaren een dalende trend zien. Deze dalende trend is ook voor fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) zichtbaar waar de van jaar-tot-jaar variërende meteorologische omstandigheden bijdragen aan zichtbare fluctuatie (bron:RIVM).

8.1.3 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect lucht is getoetst op:

- De emissie van (fijn) stof (totaal stof, PM10, PM2,5), NO_x, SO_x, CO, VOS, COS, H₂S, dioxines en zware metalen, conform de geldende wet- en regelgeving (Activiteitenbesluit, toepasselijke BREF's en overige richtlijnen);
- De mate waarin emissies van PM10, PM2,5, NO₂ en SO₂ van invloed zijn op de luchtkwaliteit, conform Paragraaf 5.2 van de Wet milieubeheer.

- De eisen ten aanzien van het thema lucht in de BREF's, in het bijzonder de BREF 'Refining of mineral oil and gas' en de BREF 'Common waste water and waste gas treatment'

Inventarisatie

De gegevens voor de effectbeschrijving voor lucht zijn ontleend aan de volgende bronnen:

- Gegevens van Zeeland Refinery;
- Toets luchtkwaliteit (bijlage B8.1).

Methodiek

Ten gevolge van het voornemen treden geen andere emissies naar de lucht op dan onderzocht in de toets luchtkwaliteit. Bij het voornemen komen geen geurende stoffen vrij of zeer zorgwekkende stoffen. Deze onderwerpen worden daarom in dit MER niet verder behandeld en als neutraal beoordeeld.

De belangrijkste verontreinigende stoffen zijn fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) en stikstofdioxide (NO₂). Hierbij is voor fijnstof alleen de grote fractie stof tot 10 µm (PM₁₀) meegenomen in de uitgevoerde berekeningen. In de praktijk blijkt namelijk dat wanneer aan de grenswaarden voor PM₁₀ wordt voldaan, dat dan ook de grenswaarde voor PM_{2,5} wordt nageleefd.⁷

Voor de component PM_{2,5} geldt een jaargemiddelde grenswaarde van 25 µg/m³. De component PM_{2,5} heeft een directe relatie met PM₁₀. Uit onderzoek van het RIVM⁸ komt naar voren dat er in het algemeen een vaste concentratieverhouding bestaat tussen PM₁₀ en PM_{2,5}. Dit maakt dat wanneer aan de grenswaarden voor PM₁₀ wordt voldaan tegelijkertijd ook aan de grenswaarde voor PM_{2,5} zal worden voldaan. Op basis van dit gegeven wordt de component PM_{2,5} in onderhavig onderzoek verder buiten beschouwing gelaten.

Voor de componenten benzeen, zwaveldioxide, lood en koolmonoxide bestaat in Nederland (nagenoeg) geen overschrijdingsrisico. Voor de componenten arseen, cadmium, nikkel en benzo(a)pyreen geldt dat op basis van een RIVM-rapport uit 2007⁹ gesteld kan worden dat voor deze componenten in Nederland ruimschoots zal worden voldaan aan de richtwaarde. Deze componenten kunnen derhalve als niet-kritisch worden beschouwd.

Voor ozon geldt dat deze component niet als zodanig door de mens in de atmosfeer wordt gebracht. Ozon wordt onder invloed van zonlicht gevormd vanuit de componenten NO_x, VOS, CO en CH₄ (methaan). Vanwege de indirecte invloed wordt het verlagen van de ozonconcentraties op Europees niveau geregeld. De richtwaarden voor ozon zijn gekoppeld aan de verplichte emissieplafonds voor de componenten zoals hierboven beschreven ('National Emission Ceilings' of 'NEC-richtlijn'). Op basis van dit gegeven wordt ozon in dit onderzoek verder niet in beschouwing genomen.

Effectclassificatie

Bij de kwalitatieve classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van de 7-punts schaal voor dit MER, van '- - -' tot '+ + +'. In Tabel 8-1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect emissies, luchtkwaliteit en geur nader toegelicht.

⁷ Infomil, Relatie PM10 – PM2,5, Bezocht op 15-5-2020, via URL: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/thema%27fijn-stof/artikel/>

⁸ 'Attainability of PM_{2,5} air quality standards, situation for the Netherland in a European context', rapport 500099015, Pbl, J. Matthijssen e.a

⁹ Heavy metals and benzo(a)pyrene in ambient air in the Netherlands, RIVM report 680704001/2007

Tabel 8-1 Effectclassificatie geur, lucht en ZZS

Score	Emissies	Luchtkwaliteit (immissies)	Geur	ZZS
+++	Bepalende afname van de emissie voor de totale inrichting	Bepalende afname van immissies voor de totale inrichting.	Verbetering zodanig dat een bestaande overschrijding van de geurnormen teniet wordt gedaan	n.v.t.
++	Bepalende afname van de emissies	Aanzienlijke afname van de immissies ten opzichte van de huidige situatie	Verbetering geursituatie	n.v.t.
+	Beperkte afname emissies	Beperkte afname immissies ten opzichte van de huidige situatie	Lichte verbetering geursituatie	n.v.t.
0	Geen effect	Geen effect	Geen toename van geuremissies	Geen emissies
-	Beperkte toename emissies	Beperkte toename immissies, maar binnen de vergunde ruimte	Geursituatie verslechtert naar aan maatregelniveau 2 (ter plaatse van een geurgevoelige locatie mag geen geur afkomstig van de inrichting waarneembaar zijn)	Beperkte ZZS emissies
--	Verslechtering van de luchtkwaliteit	Verslechtering van de luchtkwaliteit, maar geen overschrijdingen op locaties waar toetsing dient plaats te vinden	Geursituatie verslechtert naar maatregelniveau 3 (ter plaatse van een geurgevoelige locatie mag geen geuroverlast veroorzaakt worden door de inrichting)	Significante ZZS emissies, maar geen overschrijding van emissienormen
---	Overschrijding normen voor luchtkwaliteit	Overschrijding normen voor luchtkwaliteit op locaties waar toetsing dient plaats te vinden	Geursituatie voldoet <u>niet</u> aan maatregelniveau 3 (ter plaatse van een geurgevoelige locatie is sprake van geuroverlast)	ZZS emissies tot boven de emissienormen

8.2 Effectbeschrijving emissies naar de lucht en luchtkwaliteit

8.2.1 Voorgenomen activiteit

Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase vinden er emissies plaats van personenauto's, vrachtwagens, mobiele werktuigen plaats. Deze emissies zijn van tijdelijke aard en beperkt ten opzichte van de emissies van de raffinaderij in operationele fase. De verwachting is dan ook dat deze emissies binnen de vergunde ruimte van de inrichting blijven. Omdat sprake is van tijdelijk hogere emissies wordt voor deze situatie het aspect luchtkwaliteit als licht negatief (-) beoordeeld.

Operationele fase

De emissiebronnen bij Zeeland Refinery zijn opgedeeld in gekanaliseerde bronnen en mobiele emissiebronnen. Deze emissies vormen de basis voor de verspreidingsberekening.

De berekende NO₂ en PM₁₀, immissies staan in Tabel 8-2. Het gemiddelde is de gemiddelde immissieconcentratie voor alle rekenpunten in het rekengrid. De maximale waarde is de immissieconcentratie op het rekenpunt met de hoogste totale immissieconcentratie, hoogste achtergrondconcentratie of bronbijdrage.

Tabel 8-2: Berekende jaargemiddelde immissieconcentratie NO₂ en PM₁₀.

Stof	Grenswaarde luchtkwaliteit	Gemiddelde over rekenpunten			Maximale waarde uit rekenpunten		
	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	Totale immissie (µg/m ³)	Achtergrond concentratie (µg/m ³)	Bronbijdrage (µg/m ³)	Totale immissie (µg/m ³)	Achtergrond concentratie (µg/m ³)	Bronbijdrage (µg/m ³)
NO ₂	40	13,55	13,22	0,33	19,32	19,00	4,45
PM ₁₀	40	14,74	14,71	0,03	19,50	19,46	1,31

Omdat de emissie en omstandigheden (meteo, menglaaghoogte, e.d.) variëren met de tijd, kan het zijn dat er uren of dagen in het jaar zijn met een verhoogde concentratie van NO₂ of PM₁₀ of in de buitenlucht. Voor deze tijdelijke immissie zijn eveneens eisen gesteld.

Daarom is ook het aantal overschrijdingen van de uur- en daggemiddelde grenswaarden bepaald in Tabel 8-3. Het berekende aantal overschrijdingen van uur- en daggemiddelde grenswaarden is beneden de toegestane waarde.

Tabel 8-3: Aantal overschrijdingen van uurgemiddelde en daggemiddelde waarden voor luchtkwaliteit.

Stof	Uurgemiddelde of daggemiddelde grenswaarde	Toegestaan aantal overschrijdingen per jaar	Berekend gemiddeld aantal overschrijdingen (#/jaar)	Berekend maximaal aantal overschrijdingen (#/jaar)
NO ₂	Uurgemiddelde concentratie 200 µg/m ³	18	0	0
PM ₁₀	Daggemiddelde concentratie 50 µg/m ³	35	6	7

In het luchtkwaliteitsonderzoek (bijlage B8.1) zijn de maximaal toegestane emissies berekend, van de voor luchtkwaliteit relevante stoffen: NO_x en PM₁₀. Met de emissie en broneigenschappen is de concentratie van deze stoffen in de omgevingslucht op leefhoogte berekend. Uit de berekening blijkt:

- 1 De concentratie van NO_x en PM₁₀ blijft beneden de vastgestelde jaargemiddelde grenswaarde zoals weergegeven in bijlage 2 van de Wet milieubeheer;
- 2 Het berekende aantal overschrijdingen van uur- en daggemiddelde grenswaarden is beneden de toegestane waarde.

Hieruit is te concluderen dat de luchtkwaliteit in de omgeving van Zeeland Refinery nauwelijks wordt beïnvloed door de uitgevoerde activiteiten. Op het onderdeel luchtkwaliteit wordt voldaan aan wettelijke grenswaarden. Wel is sprake van een beperkte toename waardoor dit onderdeel als licht negatief wordt beoordeeld (-)

Niet reguliere situaties

Wanneer zich niet reguliere situaties voordoen, kan sprake zijn van invloed op de luchtkwaliteit. De immissieconcentraties in de omgeving van Zeeland Refinery kunnen zowel toenemen als afnemen. Bij een toename (zoals bij brand) kan gedacht worden de verbranding van gassen en vloeistoffen. Bij een afname kan worden gedacht aan het stilleggen van de normale operatie van de afvanginstallatie en/of waterstoffabrieken. Het effect op luchtkwaliteit bij niet reguliere situaties wordt vanwege de beperkte invloed en het tijdelijke karakter als neutraal beoordeeld (0).

8.2.1.1 Mitigatie

Omdat de emissies naar de lucht die samenhangen met de voorgenomen activiteit geen invloed hebben op de vergunde emissieruimte van Zeeland Refinery en er kan worden voldaan aan de wettelijke eisen uit de Wet milieubeheer, worden geen aanvullende mitigerende maatregelen voorgesteld.

8.2.2 Samenvattende tabel

Fase	Emissies naar lucht	Luchtkwaliteit	Geur	ZZS
Aanlegfase	0	-	0	0
Operationele fase	0	-	0	0
Niet reguliere situaties	0	0	0	0

8.3 Leemten in kennis

Omdat het ontwerp van de installatie zich nog in de engineeringfase bevindt is nog geen detailinformatie van de afzonderlijke installatiecomponenten voorhanden. De verwachte emissie naar lucht, voor de voorgenomen activiteit is daarom afgeleid uit de emissie van de bestaande, vergelijkbare installaties. In lijn daarmee is ook voor de emissie-uitgangspunten voor luchtkwaliteit uitgegaan van kentallen ontleend aan vergelijkbare situaties.

9 Geluid

In dit hoofdstuk worden de effecten met betrekking tot het milieuaspect geluid beschreven. Hierbij wordt aandacht besteed aan de geluidssituatie in de aanlegfase en de operationele fase, maar ook de verkeersaantrekkende werking (indirecte gevolgen) die samenhangt met deze situaties. Omdat Zeeland Refinery gelegen is op een, als gevolg van de Wet geluidhinder, gezoneerd industrieterrein, wordt ook met deze specifieke regelgeving rekening gehouden.

De mogelijk ecologische gevolgen van geluidhinder zijn in het hoofdstuk 18 Natuur/flora en fauna beschreven.

9.1 Huidige en autonome ontwikkeling

Algemeen

Zeeland Refinery is gelegen op het, ingevolge de Wet geluidhinder, gezoneerd industrieterrein Vlissingen Oost. In een gezamenlijk initiatief van de provincie Zeeland, Zeeland Seaports en de gemeenten Vlissingen en Borsele is een *Beleidsregel zonebeheersysteem Industrieterrein Vlissingen Oost* vastgesteld (2008), welke elke 5 jaar wordt geëvalueerd.

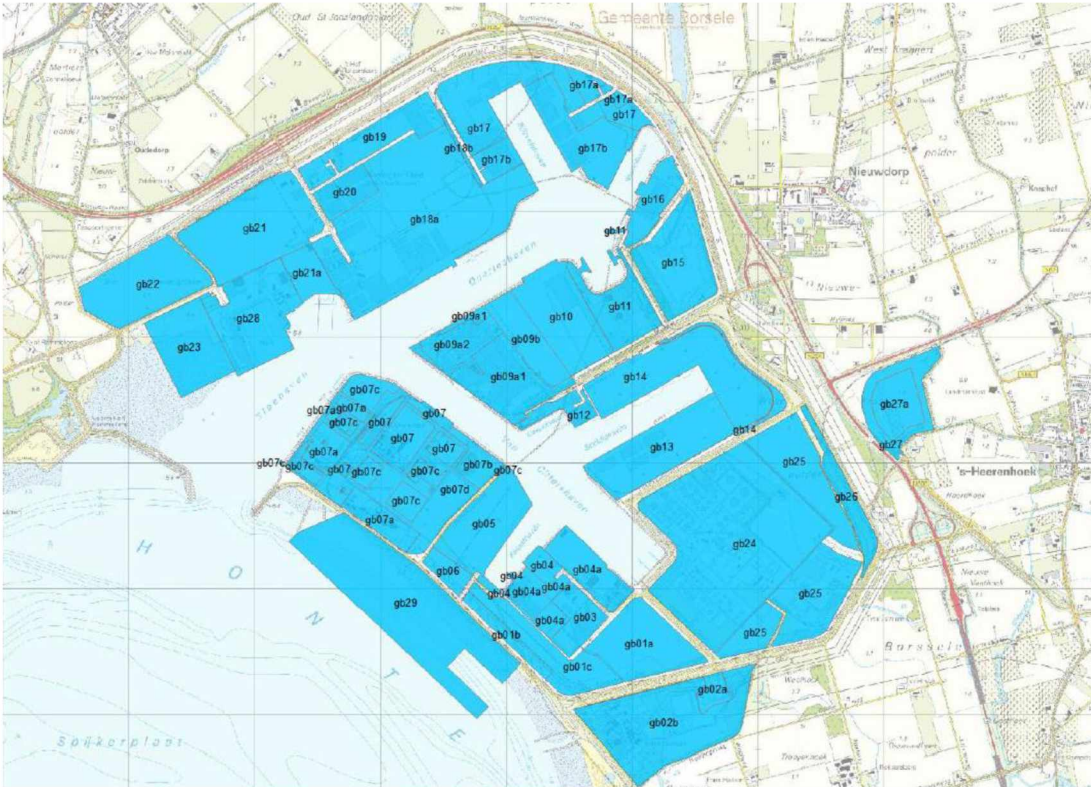
Doel van de beleidsregel (beheersplan) is de beschikbare geluidruimte binnen de zone te beheren. In de praktijk wordt dit uitgevoerd door de RUD Zeeland namens de provincie Zeeland.

Het akoestisch inrichtingsplan (2014) is onderdeel van deze beleidsregel en regelt de feitelijke verdeling van geluidruimte op het industrieterrein. Dit gebeurt via een verdeling van het industrieterrein in deelgebieden waarvoor een geluidruimte per m² wordt gereserveerd. Deze geluidruimte is gebaseerd op de vergunde geluidruimte, extra ruimte voor ontwikkelingen en geluidruimte voor nog niet ingevulde kavels. Figuur 9-1 geeft een overzicht van de gebiedsindeling.

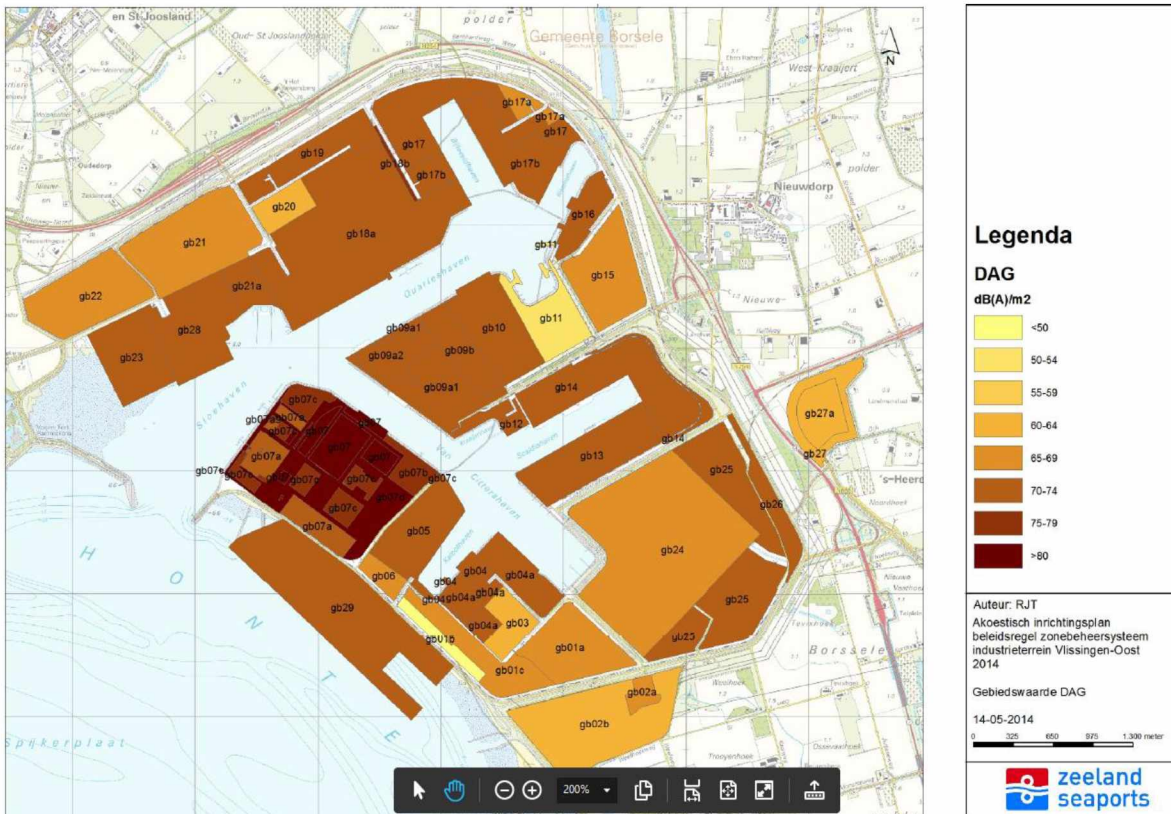
Zeeland Refinery is gelegen binnen het gebied gb24. Hiervoor is een geluidruimte van 66,5 dB(A)/m² gereserveerd voor zowel de dag-, avond- als nachtperiode. In Figuur 9-2 zijn ter illustratie de gebiedswaarden voor de dagperiode weergegeven.

Zeeland Refinery

Zeeland Refinery beschikt over een vigerende omgevingsvergunning met geluidvoorwaarden. De akoestische gegevens zijn bekend bij de zonebeheerder en zijn gebaseerd op geluidonderzoek bij de inrichting. De huidige onderdelen van de inrichting voldoen aan de gestelde eisen uit de vergunning en zijn inpasbaar binnen de gereserveerde geluidruimte van het akoestisch inrichtingsplan. Zonder het voornemen zal Zeeland Refinery blijven voldoen aan deze eisen. Bij eventuele vervangingsinvesteringen van onderdelen van een installatie wordt steeds afgewogen of nieuwe installatieonderdelen voldoen aan de laatste stand der techniek voor wat betreft geluidarm ontwerp.



Figuur 9-1: Overzicht gebieden met geluidruimte



Figuur 9-2: geplande geluidruimte per gebied voor de dagperiode

9.2 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect geluid is getoetst op mogelijke geluidhinder naar de omgeving, rekening houdend met de specifieke voorwaarden vanuit het gezoneerde industrieterrein. De bevindingen met betrekking tot geluidhinder worden in dit hoofdstuk vastgesteld. De mogelijke ecologische gevolgen worden in hoofdstuk 18 Natuur beschreven.

Inventarisatie

De gegevens voor de effectbeschrijving voor geluid zijn ontleend aan de volgende bronnen:

- 'Akoestisch onderzoek Zeeland Refinery, Royal HaskoningDHV (zie bijlage B9.1 bij het MER);
- Beleidsregel zonebeheersysteem Industrieterrein Vlissingen Oost vastgesteld (2008);
- Aangeleverde gegevens door Zeeland Refinery;
- Akoestisch rekenmodel gezoneerd industrieterrein aangeleverd door de DCMR.

Methodiek

Voor de voorgenomen activiteit wordt een omgevingsvergunning aangevraagd voor het veranderen van de inrichting. Door de RUD is aan de akoestisch adviseur van Zeeland Refinery een deelmodel van het industrieterrein beschikbaar gesteld.

Dit deelmodel is een 'knip' uit het zonebeheermodel en feitelijk een akoestisch rekenmodel dat gebaseerd is op het door het bevoegde gezag voorgeschreven rekenprogramma Geomilieu V5.2.

Dit rekenprogramma berekent de geluidoverdracht van puntbronnen naar ontvangerpunten overeenkomstig de methode II.8 van de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (HMRI 1999). Voor het gebruik van dit rekenmodel gelden de meet- en rekenregels van de HMRI 1999 aangevuld met modelregels van de DCMR.

In het deelmodel zijn alle objecten (gebouwen, schermen, dijklichamen etc.) opgenomen evenals de voor Zeeland Refinery relevante zonebewakingspunten en vergunningpunten. Naast deze ontvangerpunten zijn ook de bestaande geluidbronnen van de installaties van Zeeland Refinery opgenomen in het model. Geluidbronnen van andere op het industrieterrein gelegen bedrijven worden dus niet in het deelmodel uitgegeven.

De akoestische gegevens van het bestaande vergunde deel van Zeeland Refinery zijn gebaseerd op onderzoek dat in het verleden is uitgevoerd.

Voor de verandering en inpassing van de voorgenomen activiteit zijn geprognosticeerde geluidbronnen in het deelmodel opgenomen.

Vervolgens is met het deelmodel de overdracht naar de ontvangerpunten berekend.

Zoals aangegeven is voor Zeeland Refinery in het zonebeheer rekening gehouden met een gereserveerde geluidruimte.

De berekende waarde volgens het nieuwe geluidonderzoek is vergeleken met de emissiereservering.

Het aangepaste deelmodel wordt bij de vergunningaanvraag weer geretourneerd aan het bevoegd gezag en deze incorporeert de gegevens in het hoofdmodel. Nadat het hoofdmodel is doorgerekend kan geconstateerd worden of de aangevraagde geluidruimte inpasbaar is binnen de vastgestelde geluidzone (wettelijke zonetoets). Op grond van de, door het bevoegd gezag, gereserveerde geluidruimte wordt geconstateerd dat inpassing mogelijk is.

Naast toetsing van de geluidbelasting op de zone vindt ook nog een toetsing plaats van eventueel optredende maximale geluidniveaus op de gevels van woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen in de omgeving van de inrichting.

In het kader van vaste jurisprudentie wordt voor inrichtingen gelegen op een gezoneerd industrieterrein niet getoetst aan het geluid ten gevolge van de verkeersaantrekkende werking (indirecte hinder) van de inrichting. Voor het MER wordt dit geluid wel in beschouwing genomen.

Het geluid ten gevolge van de voorgenomen activiteit kan niet door metingen worden vastgesteld omdat deze activiteit nog niet gerealiseerd is. Daarom is voor dit onderdeel van de inrichting het uitgestraalde bronvermogen geprognosticeerd aan de hand van de op dit moment voorhanden zijnde gegevens van de fabrikant/leverancier. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat de nieuwe installatieonderdelen voldoen aan de laatste stand der techniek en daarmee aan BBT.

Voor het geluid dat samenhangt met de bouwactiviteiten is uitgegaan van een kwalitatieve afweging van de optredende geluidbelasting in relatie tot de afstand tot de dichtstbijzijnde woningen en de advieswaarden uit de Circulaire bouwlawaai.

Voor de bouwactiviteiten is ook gekeken naar de effecten op de onderwaterfauna waarbij, gezien de beperkte omvang van de werkzaamheden in of aan het water, is volstaan met een hoofdzakelijk kwalitatieve beoordeling.

Effectclassificatie

Bij de kwalitatieve classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van de 7-punts schaal voor dit MER, van '---' tot '+++'. In Tabel 9-1 is dit nader uitgewerkt voor geluid.

Tabel 9-1 Effectclassificatie geluid

Score	Geluidbelasting aanlegfase	Geluidbelasting operationele fase
+++	Hele inrichting stilgelegd tijdens de bouw. Geluidniveau is tijdelijk lager omdat alleen sprake is van bouwlawaai	Wegnemen bestaande geluidsbronnen die tot een overschrijding van de gereserveerde geluidruimte leiden
++	Berekend geluidniveau ten gevolge van bouwen geen effect en lager geluidniveau ten gevolge van stilleggen van gedeelte van productie	Berekend geluidniveau fors lager dan huidige situatie
+	berekend geluidniveau ten gevolge van de bouw hoger, maar door stilleggen gedeelte van de productie geen effect	Berekend geluidniveau enigszins lager dan huidige situatie
0	Berekend geluidniveau blijft gelijk aan de huidige situatie / geen effect	Berekend geluidniveau blijft gelijk aan de huidige situatie / geen effect
-	Berekend geluidniveau hoger dan huidige situatie, maar beneden streefwaarde	Berekend geluidniveau hoger dan huidige situatie, maar past binnen de gereserveerde geluidruimte
--	Berekend geluidniveau hoger dan huidige situatie, tot boven streefwaarde	Berekend geluidniveau hoger dan huidige situatie, acceptabele overschrijding van de gereserveerde geluidruimte
+++	Berekend geluidniveau hoger dan huidige situatie, tot boven grenswaarde	Berekend geluidniveau hoger dan huidige situatie, onacceptabele overschrijding van de gereserveerde geluidruimte

9.3 Effectbeschrijving

9.3.1 Voorgenomen activiteit

Aanlegfase

De voor de bouw akoestisch meest relevante periode is de periode waarin de fundering wordt aangebracht en heistellingen in werking zijn. De meest relevante periode duurt naar verwachting circa één a twee maanden. Tijdens die periode zijn ook een aantal generatoren in werking en is sprake van vrachtwagenbewegingen. De overige bouwactiviteiten zijn akoestisch minder relevant en ook de bouwperiode buiten de genoemde maanden is akoestisch minder relevant.

De werkzaamheden worden uitgevoerd op meer dan een kilometer van de dichtstbijzijnde woningen. Op basis van ervaringen met vergelijkbare werkzaamheden mag verwacht worden dat de geluidbelasting in de voor de bouwwerkzaamheden relevante dagperiode circa 50 a 55 dB(A) zal bedragen ter plaatse van de woningen in de omgeving. Dit is ruim minder dan de in de Circulaire bouwlawaai aangegeven waarde van 60 dB(A) welke gedurende onbeperkte tijd niet mag worden overschreden. Aangenomen dat de werkzaamheden een beperkte tijd in beslag nemen, is daarmee de kans op hinder zeer gering.

De bouwfase is tijdelijke van aard en de optredende geluidniveaus voldoen naar verwachting ruimschoots aan de Circulaire bouwlawaai en zullen in vergelijking met het overige geluid van het industrieterrein niet tot nauwelijks waarneembaar zijn. Omdat niet is uit te sluiten dat onder bepaalde omstandigheden, met name de heiwerkzaamheden, waarneembaar kunnen zijn gedurende de dagperiode, wordt de bouwfase licht negatief beoordeeld (-).

Operationele fase

Ten behoeve van de aanvraag voor de veranderingsvergunning die samenhangt met de voorgenomen activiteit is onderzoek gedaan naar de verwachte geluiduitstraling van de nieuwe te installeren onderdelen. Omdat de installaties nog niet gerealiseerd zijn, is uitgegaan van een opgave van de fabrikant/leverancier voor de verwachte geluidbronsterkte, of deze is afgeleid uit de opgave van capaciteit, vermogen, debiet etc. van de verschillende installatieonderdelen en ervaringscijfers uit vergelijkbare projecten.

Op basis van het akoestisch onderzoek wat als bijlage B9.1 is gevoegd bij dit MER worden de in Tabel 9-2 aangegeven geluidbelastingen (etmaalwaarden) berekend ter plaatse van de in de vergunning genoemde toetspunten.

Tabel 9-2: Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in dB(A) (tussen haken de vergunde waarde)

Beoordelingspunten	Dagperiode 07.00 – 19.00 uur	Avondperiode 19.00 – 23.00 uur	Nachtperiode 23.00 -07.00 uur	Etmaalwaarde (bepalende periode)
Controlepunt 1	45.4 (47)	45.4 (47)	45.4 (47)	55.4 (nacht)
Controlepunt 4	41.5 (41)	41.5 (41)	41.5 (41)	51.5 (nacht)
Controlepunt 5	45.5 (45)	45.5 (45)	45.5 (45)	55.5 (nacht)
Controlepunt 6	52.5 (52)	52.5 (52)	52.5 (52)	62.5 (nacht)

Uit de rekenresultaten blijkt dat niet op alle punten wordt voldaan aan de geluidvoorschriften van de vigerende vergunning. Daarom is ook getoetst aan de geluidemissie zoals opgenomen in het akoestisch inrichtingsplan zoals hiervoor beschreven.

Voor deze locatie is een geluidruimte gereserveerd van 66,5 dB(A)/m². Met behulp van het rekenmodel (bedrijvenmanager) is bepaald hoeveel de geluidemissie bedraagt na de verandering. Deze is hieronder weergegeven in Figuur 9-3. De geluidemissie zonder verandering bedraagt 65,83 dB(A)/m².

Dag	66.05	dB(A)/m ²
Avond	66.05	dB(A)/m ²
Nacht	66.05	dB(A)/m ²
Oppervlakte	1416337.51	m ²

Figuur 9-3: geluidemissie per m² voor Zeeland Refinery inclusief verandering

Hieruit blijkt dat Zeeland Refinery ook na de realisatie van de CO₂-afvanginstallatie inpasbaar is binnen het gezonde industrieterrein.

Maximale geluidniveaus

In de vigerende vergunning zijn geen beperkingen opgenomen voor maximale geluidniveaus. Maximale geluidniveaus kunnen optreden vanwege het vullen, legen en purgen van vaten onder hoge druk bij de PSA. Daarnaast kunnen maximale geluidniveaus optreden tijdens het in- of uitschakelen van compressoren of het afblazen van lucht door deze compressoren, maar deze activiteiten vinden binnen een gebouw plaats. De maximale geluidniveaus zullen naar verwachting niet meer bedragen dan 10 dB boven het equivalente geluidniveau van de installatie. De maximale geluidniveaus zullen daarmee niet waarneembaar zijn ter plaatse van woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen.

Beoordeling

Voor de operationele fase geldt dat de bestaande situatie plus voorgenomen activiteit leidt tot een geringe toename van geluid ten opzichte van de situatie zonder voorgenomen activiteit, maar deze is wel inpasbaar binnen de gereserveerde geluidruimte. Vanwege de geringe toename in geluidbelasting en de inpasbaarheid wordt het effect op geluid als licht negatief beoordeeld (-).

Niet reguliere situaties

Niet reguliere situaties die geen onderdeel uitmaken van de representatieve bedrijfssituatie worden niet getoetst aan de geluidzone. Tijdens het opstarten of uit bedrijf nemen van de voorgenomen activiteit worden geen veranderingen in geluidniveaus verwacht. Omdat de bijdrage van de voorgenomen activiteit op de totale geluidbelasting van de inrichting gering is, wordt hiervan geen effect verwacht. Wanneer de installatie voor een noodstop uit bedrijf wordt genomen kan het voorkomen dat hierbij drukaflaten worden aangesproken. Dit kan tot een kortstondige verhoging van de geluidbelasting leiden. De frequentie van voorkomen zal zeer gering zijn en niet tot nauwelijks hoorbaar in de omgeving vanwege de grote afstand tot de woningen. Hierdoor wordt het effect voor de onvoorziene situatie ten aanzien van geluid als neutraal beoordeeld (0).

Onderwatergeluid

Tijdens de aanlegfase vinden er geen werkzaamheden op of nabij de waterlijn plaats, met uitzondering van de aanleg van de nieuwe steiger. Deze aanleg maakt geen deel uit van deze procedure en daarvoor zal apart vergunning worden aangevraagd door derden. De verwachting is dat deze werkzaamheden beperkt zijn tot het heien in het water. Deze werkzaamheden kunnen van invloed zijn op zeezoogdieren. Het uitgangspunt is dat zeehonden en bruinvissen slechts sporadisch in de haven voorkomen en beperkt blijft tot een mogelijk individu. De haven is geen primair leefgebied van deze soorten. De zeezoogdieren die door de werkzaamheden verstoord worden, kunnen uitwijken naar elders langs de kustzone. Voor aanwezige vissen kunnen mitigerende maatregelen worden genomen zoals een slow start, waarmee zij de gelegenheid krijgen het gebied te ontvluchten. De werkzaamheden nemen slechts een beperkte tijd in beslag. In de operationele fase is geen sprake van waarneembaar onderwatergeluid.

9.3.2 Mitigatie

De geplande verandering van de inrichting betreft nieuwe installaties waar in het ontwerpproces de geluidbeheersing wordt meegenomen. Alhoewel de exacte engineering van de geplande installaties nog dient plaats te vinden, zullen in ieder geval de volgende maatregelen worden verwerkt:

- De PSA zal worden uitgevoerd met inline silencer welke indien noodzakelijk zal worden voorzien van leidingisolatie (noodzaak afhankelijk van ontwerpdrukken, debieten en toegepaste afsluiters en zal in een later stadium worden beoordeeld);
- De companders zullen binnen een relatief zwaar geluidgeïsoleerd gebouw worden geplaatst;
- De koeltorens betreffen geïntegreerde pakketten, waarbij voor ventilatoren gebruik zal worden gemaakt van 'low noise' ventilatoren. Intern zullen de koeltorens worden uitgevoerd met geluidreducerende spatwaterdekens of gelijkwaardige maatregelen;

- De gebruikte inline kleppen zullen zodanig worden uitgevoerd dat de geluiduitstraling door stapsgewijze drukval bij smoren wordt geminimaliseerd. Uitsluitend door directe aanstoting van compressoren op het leidingwerk zal sprake zijn van een relevante geluiduitstraling van het leidingwerk. Dit betreft met name de leidingen aan de zuigzijde van de compressoren (companders) welke om die reden van aanvullende leidingisolatie zullen worden voorzien;
- Voor de af te meren schepen wordt walaansluiting gerealiseerd. Deze walaansluiting voorkomt dat generatoren van schepen tijdens het verblijf aan de kade geluid produceren. De walaansluitingen zelf produceren geen relevante geluidemissie.
- Tot slot voldoen alle aangeschafte installatieonderdelen (zoals pompen, motoren etc.) aan de laatste stand der techniek voor wat betreft geluidsarm ontwerp.

Hiermee voldoet het ontwerp op alle punten aan de voorgeschreven BBT maatregelen.

9.3.3 Samenvattende tabel

Fase	Geluid
Aanlegfase	-
Operationele fase	-
Niet reguliere situaties	0

9.3.4 Leemten in kennis

Omdat het ontwerp van de installatie zich nog in de engineeringfase bevindt, is de informatie over de afzonderlijke installatieonderdelen gebaseerd op ervaringscijfers of fabrikantgegevens. Het is daarom ook nog niet mogelijk om een inschatting te maken in hoeverre aanvullende geluidreducerende maatregelen noodzakelijk en mogelijk zijn vanuit aspecten als veiligheid en ruimtebeslag.

10 Bodem

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met de voorgenomen activiteit samenhangende milieueffecten voor de bodem beschreven. Het gaat daarbij om effecten met betrekking tot de bodemkwaliteit.

Aandachtspunten

Effecten op de bodem hebben betrekking op:

- Kwaliteit van in de aanlegfase af te graven grond en bouwactiviteiten;
- Beïnvloeding van de bodemkwaliteit door het risico dat ten gevolge van de activiteiten een (nieuwe) bodemverontreiniging ontstaat.

10.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Zeeland Refinery heeft voor de locatie waarop de inrichting gevestigd is bodemnulonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn voor de locaties waar gebouwd gaat worden geen saneringssituaties aanwezig. De locaties waarop de voorgenomen activiteit is geprojecteerd zijn momenteel niet bebouwd.

De locatie van Zeeland Refinery heeft als ondergrond een kleilaag, opgehoogd met zand en is sinds begin zeventiger jaren van de vorige eeuw door Zeeland Refinery in gebruik.

In het verleden zijn de volgende bodemonderzoeken uitgevoerd

- Nulfase bodemonderzoek, SGS, november 1993;
- Bodemrisicoanalyse voor gehele inrichting, TRN, mei 2002;
- Nulfase bodemonderzoek ten behoeve van de bouw van de waterstoffabriek 2, juli 2005;
- Bodemrisicoanalyse voor gehele inrichting, september 2017.

Monitoring vindt plaats via een netwerk van peilbuizen rond het terrein van de inrichting. Hiermee wordt jaarlijks de kwaliteit van het grondwater onderzocht door een extern, BBK geaccrediteerd bedrijf. De resultaten van de uitgevoerde onderzoeken laat zien dat er geen verspreiding van verontreinigingen aan de terreingrenzen waargenomen wordt.

Zeeland Refinery beschikt over een locatiebeheerplan (LBP) voor het bodembeheer van (historische) verontreinigingen. Het LBP kan worden gebruikt als raamafspraken (raamsaneringsplan) met het bevoegd gezag, waarin omschreven is hoe met historische verontreinigingen (ontstaan voor 1987) wordt omgegaan.

Er zijn geen autonome ontwikkeling voorzien die van invloed zijn op de bodemkwaliteit.

10.3 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect bodem zijn twee toetsingscriteria vastgesteld:

- Grondverzet: het gaat hier om de kwaliteit van te vergraven grond en de mogelijke verspreiding van verontreinigingen;
- Bodemkwaliteit: het gaat hier om het voorkomen van nieuwe verontreinigingen in de aanlegfase en operationele fase en bij niet reguliere situaties.

Effectclassificatie

De kwantitatieve effectbepaling is omgezet in een kwalitatieve classificatie van effecten. Hierbij worden scores toegekend aan de geconstateerde effecten en wordt aangesloten bij de 7-puntsschaal van - - - t/m + + +. In onderstaande Tabel 10-1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect bodem nader toegelicht

Tabel 10-1 Effectclassificatie Bodem

Score	Grondverzet	Bodemkwaliteit
+++	sanering meerdere locatie met grondkwaliteit beter dan industrie	Beëindiging van alle activiteiten op de locatie
++	Sanering van meerdere locaties	Positief effect op bodemkwaliteit
+	Sanering van één of enkele locaties	Gering positief effect op bodemkwaliteit
0	Geen effect	Geen effect
-	Kans op verspreiding van verontreinigingen	Kans op veroorzaken bodemverontreinigingen
--	Verspreiding van verontreinigingen is reëel	Verontreiniging van de bodem is reëel
---	Verspreiding van verontreinigingen	Veroorzaken van verontreiniging

10.4 Effectbeschrijving grondverzet en bodemkwaliteit

Aanlegfase

Voor de locaties waar het voornemen wordt gerealiseerd zal voorafgaand aan de bouw een nulsituatie worden vastgelegd door middel van onderzoek. Met de nulsituatie wordt een toetsingsgrondslag verkregen om mogelijke toekomstige bodemverontreiniging voortvloeiend uit bedrijfsactiviteiten te kunnen toetsen. Daarbij opgemerkt dat het uitgevoerde veldwerk in combinatie met de andere doelen (bepalen algemene kwaliteit (inclusief asbest) en verhardingsonderzoek) wordt uitgevoerd. Voorafgaand aan de uitvoering van dit onderzoek wordt een onderzoeksstrategie opgesteld en voorgelegd aan het bevoegde gezag. In het onderzoek wordt ook uiteengezet welke saneringsstrategie wordt aangehouden bij eventueel aangetroffen verontreinigingen. Omdat de nulsituatie wordt uitgevoerd voorafgaand aan de bouw, vormt dit onderzoek de toetsingsgrondslag voor zowel de aanlegfase als de operationele fase. Tijdens de aanlegfase vinden nauwelijks bodembedreigende activiteiten plaats. Daar waar met bodembedreigende vloeistoffen wordt gewerkt, worden die voorzieningen getroffen om lekkage naar de bodem wordt voorkomen. Het effect voor grondverzetactiviteiten en bodemkwaliteit wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

Operationele fase

De voorgenomen activiteit wordt zodanig ontworpen en in bedrijf gehouden dat alle maatregelen en voorzieningen aanwezig zijn om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico als bedoeld in de NRB. De bodemrisicoanalyse is bijgevoegd als bijlage B10.1. en bevat een overzicht van de in de bodemrisicoanalyse genoemde voorzieningen en maatregelen.

Uit de toetsing 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. Hierom wordt het effect beoordeeld als neutraal (0).

Niet reguliere situaties

Voor onvoorziene situatie zoals opstarten van een installatie of een geplande of niet geplande stop van de installatie geldt dat deze ook vallen onder een verwaarloosbaar bodemrisico. Deze kwalificatie houdt namelijk in dat juist bij afwijkende situaties een verwaarloosbaar bodemrisico geborgd blijft. Dit geldt ook voor het falen van installatieonderdelen (bijvoorbeeld bij lekkages waarbij voldoende grote lekbakken zijn geplaatst).

Indien sprake is van een incident worden maatregelen genomen zoals vastgelegd in het calamiteitenplan van Zeeland Refinery. Hier geldt ook de zorgplicht uit de Wet bodembescherming (Wbb) waaraan Zeeland Refinery moet voldoen. Wanneer voor het milieu schadelijke stoffen vrijkomen naar de bodem, is er sprake van een tijdelijke verontreinigde locatie die gesaneerd wordt. Om verspreiding van de vervuiling tegen te gaan, dient de sanering zo snel mogelijk plaats te vinden. Na de sanering is de bodem naar oorspronkelijke kwaliteit hersteld. Omdat hiervoor het effect neutraal is, wordt het aspect bodemkwaliteit bij niet reguliere situaties in het geheel als neutraal beoordeeld (0).

10.4.1 Mitigatie

Omdat voor alle nieuwe installaties en activiteiten een verwaarloosbaar bodemrisico wordt behaald, zijn er geen mitigerende maatregelen te treffen. Ook in de aanlegfase is een verdere sanering dan hier voorzien niet noodzakelijk.

10.4.2 Samenvattende tabel

Fase	Grondverzet	Bodemkwaliteit
Aanlegfase	0	0
Operationele fase	0	0
Niet reguliere situaties	0	0

10.5 Leemten in kennis

De bodemkwaliteit specifiek afgestemd op de voorgenomen activiteit en de potentieel bodembedreigende activiteiten zoals in beeld in de bodemrisico analyse, dient nog plaats te vinden voorafgaand aan de bouw.

11 Water

11.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komt het milieuaspect water aan bod. Het aspect water heeft betrekking op de kwalitatieve en kwantitatieve aspecten van het oppervlaktewater.

Aandachtspunten

- Het effect van toename van verhard oppervlak op de grondwaterstand en het waterbergend vermogen van de bodem;
- Het effect van lozing van eventueel vervuild afvalwater voor de waterkwaliteit;
- Het effect van niet reguliere situaties op de waterkwaliteit

11.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Zeeland Refinery loost in de huidige situatie drie afvalwaterstromen. Twee daarvan direct op het oppervlaktewater en één stroom wordt afgevoerd naar een biologische zuivering van derden (Evides). Voor de twee lozingen naar het oppervlaktewater beschikt Zeeland Refinery over een vergunning op grond van de Waterwet (Wtw).

De drie vergunde lozingspunten betreffen:

- LP1. Dit betreft water afkomstig van het proceswaterriool en wordt levert aan de biologische zuivering van Evides. Evides loost dit water na zuivering op het oppervlakte water. Voor dit lozingspunt is daarom sprake van een indirecte lozing;
- LP2. Dit betreft (schoon) water afkomstig van het regenwaterriool en onder andere spuiwater van de koeltorens en wordt direct geloosd op de Van Cittershaven;
- LP3. Dit betreft een lozingspunt voor (schoon) regenwater en drainwater afkomstig van de zeesteiger Borsele en wordt direct geloosd op de Westerschelde.

Het proceswater van proceswaterriool (vuilwaterriool) komt eerst in de WWT installatie. Dit is een olie-waterscheider. Het water bevat na behandeling in de WWT niet meer dan 11 mg/l olie.

Het spuiwater van de koelsystemen wordt geloosd via LP2. Om te voorkomen dat olie in het koelwater circulatiesysteem komt (het koelwater circuleert via warmtewisselaars) is in het circuit een decantatiebassin opgenomen om de olie te scheiden van het koelwater. De olie wordt daarbij afgevoerd naar het proceswaterriool. Het oliegehalte in het koelwatercircuit wordt continu geanalyseerd en bij een overschrijding (bijvoorbeeld vanwege een lekkage in een warmtewisselaar) wordt het water van het decantatiebassin in het geheel afgevoerd naar het proceswaterriool.

Ook het spuiwater van de stoomketels wordt afgevoerd naar het regenwaterriool. Indien dit water via monitoring niet voldoet aan de samenstellingseisen voor afvoer naar het regenwaterriool, wordt dit water afgevoerd naar het proceswaterriool.

Bij overvloedige regenval kan het voorkomen dat regenwater in de tankputten afgevoerd moet worden omdat dit niet voldoende inzigt in de grond. Via een visuele inspectie wordt gecontroleerd op de aanwezigheid van olie en afhankelijk daarvan wordt het regenwater afgevoerd naar het regenwaterriool of het proceswaterriool.

Sanitair afvalwater van het hoofdgebouw, controlekamer en laboratorium wordt opgevangen in septictanks en wordt regelmatig afgevoerd met vacuümwagens. Hemelwater van verharde ondergrond wat mogelijk gecontamineerd is met koolwaterstoffen wordt afgevoerd naar het proceswaterriool en behandeld in de waterzuivering.

Er zijn voor wat betreft water geen autonome ontwikkelingen bij Zeeland Refinery of in de directe omgeving van de inrichting te verwachten.

11.3 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Het effect op milieuaspect water wordt getoetst op basis van de volgende toetsingscriteria:

- Kwalitatieve effecten op grond- en oppervlaktewater als gevolg van bemalingen en lozingen;
- Kwantitatieve effecten op grond- en oppervlaktewater als gevolg van bemalingen, toename van verhard oppervlak en lozingen.

Inventarisatie en methodiek

Om de invloed op water in kaart te brengen, zijn algemeen beschikbare gegevens over grond- en oppervlaktewaterkwaliteit- en -standen geraadpleegd.

Effectclassificatie

Voor de classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van het standaard 7-punts classificatiemodel voor dit MER. In onderstaande Tabel 11-1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect water nader toegelicht.

Tabel 11-1 Effectclassificatie Water (grond- en oppervlaktewater)

Score	Waterkwantiteit	Waterkwaliteit
+++	Verbetering situatie grond- en/of oppervlaktewaterkwantiteit zodat overschrijding van kwantiteitsnormen teniet wordt gedaan.	Verbetering grond- en/of oppervlaktewaterkwaliteit zodat overschrijding van kwaliteitsnormen teniet wordt gedaan
++	Substantiële verbetering situatie grond- en/of oppervlaktewaterkwantiteit.	Substantiële verbetering grond- en/of oppervlaktewaterkwaliteit
+	Beperkte verbetering situatie grond- en/of oppervlaktewaterkwantiteit.	Beperkte verbetering grond- en/of oppervlaktewaterkwaliteit
0	Geen effect.	Geen effect
-	Beperkte verslechtering situatie grond- en/of oppervlaktewaterkwantiteit.	Beperkte verslechtering van grond- en/of oppervlaktewaterkwaliteit
--	Maatregelen gewenst om gewenste situatie grond- en/of oppervlaktewaterkwantiteit te verkrijgen.	Maatregelen gewenst om gewenste grond- en/of oppervlaktewaterkwaliteit te bereiken
---	Overschrijding normen grond- en/of oppervlaktewaterkwantiteit.	Overschrijding normen grond- en/of oppervlaktewaterkwaliteit

11.4 Effectbeschrijving waterkwantiteit en -kwaliteit

11.4.1 Voorgenomen activiteit

Aanlegfase - Bemaling

Ten behoeve van de voorgenomen activiteit vindt bemaling plaats waar bodemwerkzaamheden plaatsvinden dieper dan 1 meter beneden maaiveld. Dit is op alle plekken waar werkzaamheden plaatsvinden het geval. De bemaling is benodigd om tot een diepte van circa 2 meter in den droge te kunnen werken. Naar verwachting wordt gedurende een periode van enkele maanden bemaald. Hiervoor wordt afhankelijk van het onttrokken debiet en de duur van de onttrekking een melding of vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet gedaan. Het bemalingswater wordt na controle geloosd op het oppervlaktewater.

De bemaling leidt tot een grondwaterstandsverlaging. Omdat op het gehele terrein van Zeeland Refinery in het verleden al vaker bemalen is, wordt niet verwacht dat deze verlaging van de grondwaterstand tot zettingen leidt. Daarnaast worden vanuit kwantiteitsoogpunt geen problemen verwacht met betrekking tot de lozing op het oppervlaktewater. Effecten ten aanzien van de waterkwantiteit, door onttrekking van grondwater of door lozing op het oppervlaktewater, worden beoordeeld als neutraal (0).

Operationele fase – Toename verhard oppervalk en lozing hemelwater

Vanwege de realisatie van het voornemen is sprake van een toename van het verharde oppervlak en wordt daarmee het waterbergend vermogen van de bodem beperkt. Deze toename van verhard oppervlak is ten opzichte van de aanwezige verharding beperkt. Zeeland Refinery beschikt over een regenwaterbassin met voldoende capaciteit (6.000 m³) waarin het water van het regenwaterriool wordt opgevangen en van daar uit afgevoerd naar het lozingspunt in de Van Cittershaven. Het afgevoerd water wordt bemonsterd met een flowproportioneel monsternameapparaat (continu autosampler) en conform het Zeeland Refinery monstername- en analyseschema geanalyseerd.

Het bestaande waterbehandelingssysteem heeft voldoende capaciteit voor het beperkt vergrote aanbod van hemelwater. De toename van het verhard oppervlak en de lozing van hemelwater wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Afvalwaterstromen

Tijdens het afvangproces komt condenswater vrij vanuit de compander en drooginstallatie. Dit condenswater wordt behandeld in een reverse osmosis installatie (RO) voordat het naar de biologische zuivering van Evides gaat. Het condenswater bestaat voornamelijk uit water wat voorheen aanwezig was in de rookgassen van de waterstoffabrieken. Dit afvalwater bevat koolstofdioxide en nitraat. Het debiet bedraagt circa 45 m³ per uur. Tabel 11-2 geeft de geschatte samenstelling van deze waterstroom.

Tabel 11-2: Samenstelling condensaat afvalwaterstroom CO₂-afvanginstallatie

Stof	Concentratie (mg/l)	Vracht (kg/d)
Koolstofdioxide (CO ₂)	244	268
Nitraat (NO ₃ -N)	18	20
Nitriet (NO ₂ -N)	12	14
Ammoniak (NH ₃)	0,5	0,6

Naast de in de tabel 1 genoemde stoffen zal er ook sulfaat (~15 mg/l), natrium en bicarbonaat aanwezig zijn in het condensafvalwater. De pH van het procescondensaat is ongeveer 2.0 (door de aanwezigheid van CO₂ en HNO₃). Er wordt natronloog (NaOH) gedoseerd om het water te neutraliseren tot een pH van 6.8 - 7.2.

Het condensafvalwater zal worden getransporteerd naar een nieuw te plaatsen RO-installatie. De reden hiervoor is dat de hydraulische capaciteit van de leiding naar de (externe) biologische zuivering van Evides beperkt is. Door behandeling van het condensafvalwater in de RO wordt het debiet verlaagd en kan het condensafvalwater in geconcentreerde vorm worden getransporteerd. Een belangrijk voordeel is verder dat het permeaat vanuit de RO-installatie kan worden hergebruikt als voeding voor de koelwaterinstallatie zodat er minder industriewater hoeft te worden ingenomen.

In de RO-installatie wordt de afvalwaterstroom gescheiden in een permeaat- en concentraatstroom. Door de membranen worden >95% van de stoffen in het condensafvalwater geconcentreerd in de concentraatstroom. Het permeaat kan worden hergebruikt als voedingswater voor de koeltoren. Er wordt gebruik gemaakt van een 2 traps RO-installatie waarbij 90% van het condensaatafvalwater beschikbaar komt als permeaat.

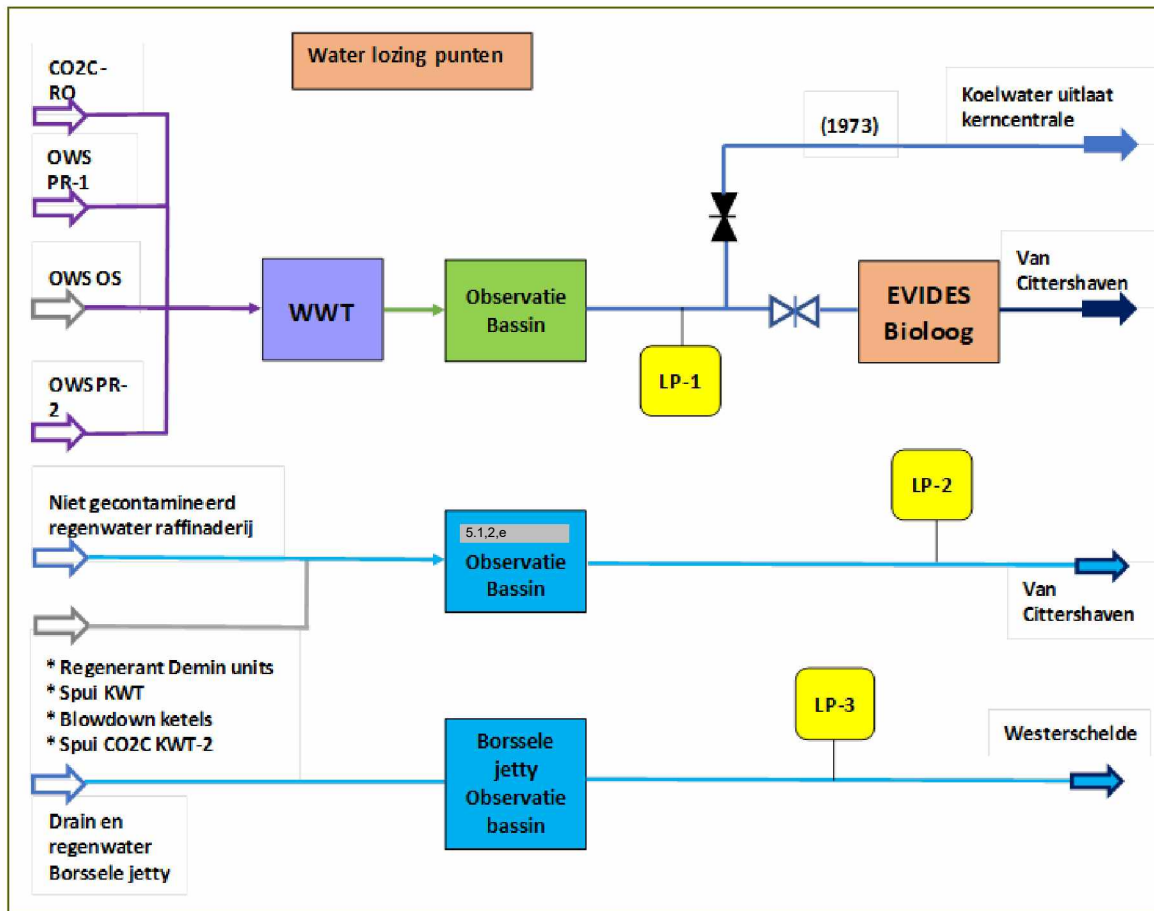
In de Tabel 11-3 is het debiet en de stikstofvracht van de stromen voor en na de RO-unit weergegeven.

Tabel 11-3: Samenstelling condensaat afvalwaterstroom CO₂-afvanginstallatie inclusief RO

Stroom	Debiet (m ³ /u)	Concentratie stikstof (N) (mg/l)	Vracht stikstof (N) (kg/d)
Influent RO-unit	45	30,5	33,0
Permeaat (voeding koelwater)	40,5	1,5	1,5
Concentraat (afvalwater)	4,5	323,9	31,5

Het geconcentreerde condensaatafvalwater vanuit de RO-unit wordt via het proceswaterriool getransporteerd naar het observatiebassin en vervolgens geloosd via lozingspunt LP1. Bij LP1 wordt het samen met de in de vigerende omgevingsvergunning vastgelegde afvalwaterstromen als effluent geloosd op de biologische zuivering van Evides

Figuur 11-1 geeft een overzicht van de lozingspunten en afvalwaterstromen van Zeeland Refinery.



Figuur 11-1: Schema afvalwaterstromen en lozingspunten Zeeland Refinery

De CO₂ afvanginstallatie heeft daarnaast een grote koelbehoefte. Daarom wordt voor deze installatie extra koelcapaciteit geïnstalleerd. Zoals eerder aangegeven betreft dit een gesloten koelwatersysteem. Om indikking van het koelwater door verdamping te voorkomen wordt een deel van het koelwater gespuid en aangevuld met industrieel make-up water (zoet Biesboschwater, ingekocht bij Evides) en het permeaat van de eerder beschreven RO-installatie (gezuiverd condenswater).

Om de waterkwaliteit te bewaken worden regelmatig koelwatermonsters genomen en geanalyseerd. Aan de hand van deze analyses worden koelwaterchemicaliën gedoseerd om de waterkwaliteit te beheersen. De volgende chemicaliën kunnen worden gebruikt:

- Zwavelzuur: pH-regeling;
- Natriumhypochloriet (NaOCl): bacterieremming;
- Polymeren: dispersie gesuspendeerde deeltjes;
- Corrosie-inhibitor: tegengaan van corrosie.

Koelwaterspui vanuit het nieuwe koelwatersysteem zal via het regenwaterriool worden getransporteerd naar het regenwaterbassin en van daaruit vervolgens via LP2 worden geloosd op de Van Cittershaven. Er wordt verwacht dat het debiet van koelwaterspui in de winter ongeveer 22 m³/u bedraagt. In de zomer zal dit ongeveer 32 m³/u zijn door hogere verdampingsverliezen en dus ook meer indikking. Het debiet bij LP2 zal hierdoor stijgen van 60 m³/u naar 82 m³/u in de winter en naar 92 m³/u in de zomer.

Voor toetsing van de warmtelozing is een 'worst-case' inschatting gemaakt in het geval dat de koelwaterspui direct op de Van Cittershaven zou worden geloosd.

In Tabel 11-4 zijn de gebruikte parameters en de uitkomst van de warmtevrachtberekening weergegeven.

Tabel 11-4: Uitgangspunten en uitkomst warmtevrachtberekening.

Parameter	Zomer	Winter
Debiet koelwaterspui	0,009 m ³ /s (32 m ³ /u)	0,0006 m ³ /s (22 m ³ /u) ¹⁾
Temperatuur koelwaterspui	40 °C	25 °C ²⁾
Temperatuur oppervlaktewater	21,6 °C ³⁾	3,1 °C ³⁾
Warmte-inhoud water	4.190 kJ/m ³ * °C	4.190 kJ/m ³ * °C
Warmtevracht	0,69 MW	0,56 MW

1) Door kleinere verdampingsverliezen in de winter hoeft er vanuit het koelwatersysteem in de winter minder gespuid te worden.

2) Door een lagere omgevingstemperatuur in de winter is de temperatuur van de koelwaterspui in de winter lager.

3) Gebaseerd op temperatuurdata van Rijkswaterstaat van het oppervlaktewater op locatie Vlissingen (2018 t/m 2020). De temperaturen zijn berekend o.b.v. het 98^e percentiel (zomer) en het 2^e percentiel (winter) van de data.

Het betreft in dit geval een warmtevracht van minder dan 1000 kJ/s in een aangewezen oppervlaktewaterlichaam.

Naast de berekende warmtevracht is getoetst aan de drie criteria zoals beschrijven in het CIW-document "Beoordelingssystematiek warmtelozingen" van november 2004 (zie hiervoor ook de aanvraag voor de watervergunning). De voorgenomen lozingen van het koelwaterspui voldoen aan de criteria zoals gesteld in dit document.

Daarbij is uitgegaan van een worst-case inschatting van de warmtevracht, mengzone en opwarming. De koelwaterspui komt samen met de in de vigerende watervergunning vastgelegde waterstromen (zoals regenwater) in het regenwaterbassin (circa 6.000 m³). Hier zal het koelwaterspui afkoelen waardoor de werkelijke warmtevracht, mengzone en opwarming waarschijnlijk lager uitvalt.

Zoals eerder aangegeven bestaat het koelwaterspui uit gezuiverd condensafvalwater vanuit de RO-installatie en industriewater van Evides (vanuit de Biesbosch). Het gezuiverde condensafvalwater en het industriewater van Evides zullen nog een bepaalde concentratie aan stikstof hebben. Deze stikstof zal voornamelijk bestaan uit nitraten en nitriet. Er wordt verwacht dat ammonia slechts in zeer geringe concentraties aanwezig zal zijn. Door indikking van het koelwaterspui worden ook de concentraties nitraat en nitriet in het koelwaterspui verhoogd. De gemiddelde concentratie DIN (nitraat + nitriet) in het huidige koelwaterspui is ongeveer 11,1 mg/l. Het additionele koelwaterspui van de CO₂-afvanginstallatie zal een vergelijkbare concentratie stikstof bevatten. Mogelijk valt de concentratie iets lager uit aangezien er, naast Evides industriewater, ook permeaat uit de RO-installatie wordt gebruikt als koelwater make-up. De berekende nieuwe gemiddelde stikstofconcentraties bij LP2 met het additionele koelwaterspui worden iets hoger door het grotere percentage koelwaterspui t.o.v. o.a. regenwater:

- Dissolved inorganic nitrogen (DIN): 7,5 mg/l in de winter (met een koelwaterspuidebiet van 22 m³/u) en 7,9 mg/l in de zomer (met een koelwaterspuidebiet van 32 m³/u);
- Stikstof Kjeldahl: 3,77 mg/l (blijft gelijk);
- Totaal stikstof: 10,4 mg/l.

De lozing bij LP2 is getoetst aan de immissietoets om na te gaan of er nadelige effecten op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater zijn te verwachten.

De uitslagen van de immissietoetsen worden in de onderstaande Tabel 11-5 weergegeven.

Tabel 11-5: Uitslag immissietoets LP2 inclusief voornemen

Stof	Concentratie	Voldoet?	Toelichting	Opmerking
Totaal stikstof	10,4 mg/l	Nee	Voldoet niet aan significantietoets	Voldoet bij een concentratie van maximaal 9,5 mg/l stikstof totaal
DIN (winter)	7,5 mg/l	Nee	Voldoet niet aan significantietoets	Voldoet bij een concentratie van maximaal 6,1 mg/l DIN

Beide immissietoetsen voldoen niet aan de significantietoets en daardoor automatisch ook niet aan de immissietoets (zie ook toelichting in de aanvraag voor de watervergunning).

Het handboek immissietoets (versie oktober 2019) schrijft voor dat in zulke gevallen gemotiveerd mag worden afgeweken van de uitslag van de significantietoets. In dat geval moet er getoetst worden of de lozing kan leiden tot acute effecten (MAC-toetsing) en moet er worden nagegaan of er meerdere lozingen van de te beoordelen stoffen plaatsvinden op de haven. Het laatste geval is om te voorkomen dat er ongewenste cumulatieve effecten ontstaan door het verlenen van extra ruimte op de lozing.

Met de MAC-toetsing wordt getoetst of de geloosde stof de maximaal aanvaardbare concentratie op de rand van de mengzone niet overschrijdt. In de aanvraag voor de watervergunning is hiervoor een analyse opgenomen.

Er wordt geconcludeerd dat er geen acute toxiciteit is te verwachten voor de geloosde nitraat, nitriet en ammonia concentraties. Met het additionele koelwaterspui zullen de geloosde concentraties nitraat en nitriet licht stijgen, maar nog steeds ruim aan de MAC-toetsing voldoen.

Het tweede aspect wat getoetst moet worden zijn het optreden van eventuele cumulatieve effecten die ontstaan bij het overschrijden van de significantietoets. Dit kan echter niet worden gedaan zonder inzicht in andere stikstoflozingen die in dezelfde haven plaatsvinden. Dit zal moeten worden bepaald in overleg met het bevoegd gezag.

Samenvattend wordt beargumenteerd dat de immissietoets voor totaal stikstof met 0,9 mg/l en voor DIN met 1,4 mg/l wordt overschreden. Ook de significantietoets toont aan dat de concentratieverhoging maar 12% is voor totaal stikstof en 11% voor DIN i.p.v. de toegestane 10%. Daarnaast worden er geen acute toxische effecten verwacht o.b.v. de MAC-toetsing. Gezien de kleine overschrijding en het ontbreken van acute toxische effecten wordt beargumenteerd dat er hier gemotiveerd kan worden afgeweken van de uitslag van de immissietoets. De overschrijding zal op een beperkte plek in de hoek van de haven zijn. In het naastgelegen (immissietoets) vlak van de haven voldoet de lozing wel aan de immissietoets. Het effect van deze lozing op de waterkwaliteit in de Westerschelde wordt dan ook als verwaarloosbaar geacht. Ook betreft LP2 relatief 'schoon' water wat voornamelijk bestaat uit regenwater, koelwaterspui en ketelwaterspui en worden BBT-technieken toegepast om dit water op een juiste manier te scheiden van andere afvalwaterstromen en te lozen. Het verplaatsen van het lozingspunt is niet kosteneffectief.

Gezien de geringe, aanvaardbare overschrijding van de normen wordt het aspect waterkwaliteit als licht negatief beoordeeld (-).

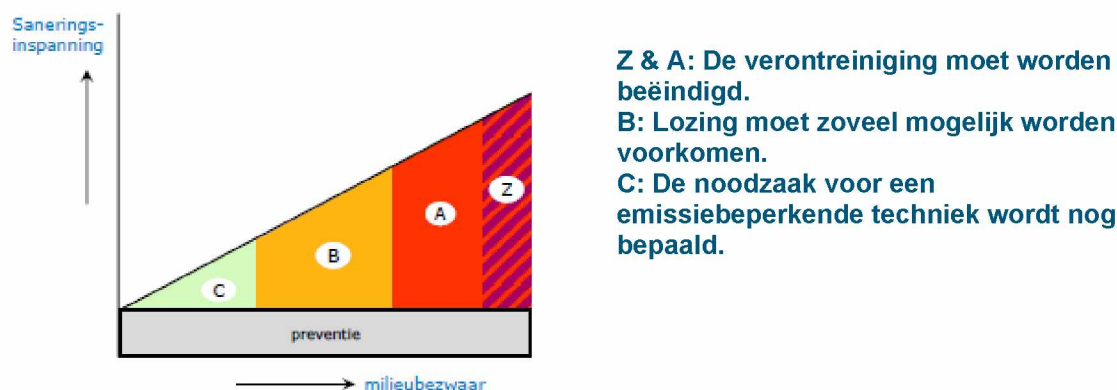
ABM toets

Voor het bepalen van de invloed van stoffen op het aquatisch milieu en de daarmee benodigde saneringsinspanning bij het lozen van deze stoffen, is de Algemene Beoordelings Methodiek (hierna ABM) ontwikkeld. Naarmate een stof milieubezwaarlijker is, zal de mate van inspanning om de emissie te beperken toenemen. De waterbezwaarlijkheid van een stof wordt bepaald door een combinatie van stofintrinsicke eigenschappen zoals (eco)toxiciteit, carcinogeniteit, mutageniteit, biologische afbreekbaarheid en de verdelingscoëfficiënt (log Kow) in n-octanol/water.

Middels de ABM wordt op basis van de beschikbare voornoemde gegevens de stof of mengsel van stoffen ingedeeld in één van de volgende vier saneringsinspanningen:

- Z: Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS), verzameling van de meest gevaarlijke stoffen voor mens en milieu;
- A: niet snel afbreekbare, waterbezwaarlijke stoffen;
- B: afbreekbare, waterbezwaarlijke stoffen;
- C: stoffen die van nature voorkomen in het oppervlaktewater.

Op basis van de resultaten van de toetsing wordt per stof of mengsel van stoffen bepaald wat de waterbezwaarlijkheid is en welke saneringsinspanning van toepassing is. Naarmate een stof of mengsel milieubezwaarlijker is zal de mate van inspanning om de emissie te beperken toenemen. In Figuur 11-2 wordt dit schematisch weergegeven.



Figuur 11-2 Algemene relatie tussen saneringsinspanning en waterbezwaarlijkheid.

In de aanvraag voor de omgevingsvergunning, gecombineerd met de aanvraag voor de watervergunning, is de ABM toets opgenomen, waarin volgens de hiervoor beschreven methode is getoetst aan de waterbezwaarlijkheid.

Warmtevracht

Voor de aangevraagde verandering van de raffinaderij vanuit het voornemen is berekend wat de warmtevracht is die terecht zal komen in het regenwaterbassin van Zeeland Refinery. Hierbij is aangenomen dat dit ook de warmtevracht zal zijn die vanuit het voornemen terecht zal komen op het oppervlaktewater via het regenwaterbassin (LP2). Dit is een worst-case methode, want opmenging met andere afvalwaterstromen in het regenwaterbassin en het koeleffect van het regenwaterbassin is niet meegenomen.

Hieronder wordt ingegaan op een eventuele bestaande warmtelozing via LP2, omdat hierover geen exacte temperatuurinformatie bekend is. Ook in de waterwetvergunning uit 2019 zijn hieraan geen eisen gesteld. Daarom is een inschatting gegeven van de maximale temperatuur van de lozing bij LP2 in de aangevraagde situatie. Hiermee wordt ook een indicatieve warmtevracht afgeleid. Er is gerekend met de warmtevracht in de zomer, omdat wordt verwacht dat de warmtevracht dan groter is dan in de winter. Hieronder is een overzicht gegeven van alle afvalwaterstromen die op het regenwaterbassin worden geloosd en vervolgens op het oppervlaktewater bij LP2:

- Bestaande situatie (vergund via de watervergunning van 2019):
 - Spui van koelwaterbehandelingseenheid (15 m³/u met max. 31 °C in de zomer);
 - Regenerant van demineralisatie eenheid (10 m³/u, omgevingstemperatuur);
 - Spui van stoomopwekkers (5 m³/u, omgevingstemperatuur);
 - Regenwater (5 m³/u, omgevingstemperatuur);

- Water van het subsoildrainagesysteem (25 m³/u, omgevingstemperatuur);
- Aangevraagde extra afvalwaterstroom voornemen:
 - Koelwaterspui van het voornemen (32 m³/u met max. 40 °C in de zomer).

Uit meetgegevens blijkt dat de maximale 24-uursgemiddelde omgevingstemperatuur in de zomer 24 °C is (meetjaar 2021). Er is aangenomen dat dit de temperatuur is van de overige afvalwaterstromen. De berekende inlaattemperatuur van het regenwaterbassin in de bestaande situatie komt met bovenstaande afvalwaterstromen uit op maximaal 26 °C. In de aangevraagde situatie wordt de inlaattemperatuur van het regenwaterbassin maximaal 31 °C. Vervolgens is er met de genoemde debieten sprake van een verblijftijd van respectievelijk 100 uur (bestaande situatie) en 65 uur (aangevraagde situatie). Er wordt verwacht dat deze verblijftijd een koeffect zal veroorzaken van minstens 5 °C in de zomer. De lozingstemperatuur bij LP2 komt daarmee uit op maximaal 21 °C (bestaande situatie) en maximaal 26 °C (aangevraagde situatie). Dit geeft de onderstaande warmtevrachten bij LP2 uitgaande van een oppervlaktewatertemperatuur in de zomer van 21,6 °C:

Bestaande situatie

Geen warmtevracht want de temperatuur van de lozing (21 °C) zal ongeveer gelijk zijn aan die van het oppervlaktewater (21,6 °C). Daarbij wordt opgemerkt dat het oppervlaktewater in de zomer waarschijnlijk wel iets koeler is omdat de buitentemperatuur een sterkere opwarmende invloed heeft op het regenwaterbassin dan op het oppervlaktewater, maar de warmtevracht wordt alsnog niet significant geacht.

toekomstige situatie

De maximale warmtevracht is 0,47 MW. Dit is gebaseerd op de totale lozing bij LP2 met opmenging van de andere afvalwaterstromen en het koeffect van het regenwaterbassin.

De warmtelozing vanuit LP2 op het oppervlaktewater zal in zowel de bestaande situatie als in de toekomstige situatie dus zeer beperkt zijn. Ook wanneer er geen regen valt blijft de berekende warmtevracht binnen de 1 MW.

De berekende warmtevracht is daarmee vergelijkbaar met de situatie waarbij alleen gekeken wordt naar de warmtevracht van het voornemen en levert ook een vergelijkbare uitslag op.

Dat houdt in dat de grootte van de mengzone en de opwarming van het oppervlaktewater niet significant worden geacht en dat er dus geen significante effecten zijn op het aquatisch milieu.

Niet reguliere situaties

In geval van niet reguliere situaties als brand is bluswater benodigd. Vanwege de ligging van het terrein aan de Van Cittershaven is voldoende bluswater aanwezig. Het betrekken van bluswater uit deze haven heeft geen effecten in relatie tot de waterkwantiteit.

Ingeval van morsing, storing, extreme meteorologische omstandigheden of onderhoud, neemt Zeeland Refinery dezelfde maatregelen voor het voornemen als voor het overige deel van de inrichting zoals is aangegeven in de aanvraag voor de vigerende vergunning. Ten aanzien van de onvoorziene situatie verandert daarmee niets aan de maatregelen en de efficiency daarvan zoals Zeeland Refinery voor de totale operatie van de raffinaderij heeft voorzien.

Ook ten aanzien van de afvoer van bluswater worden de bestaande voorzieningen en maatregelen toegepast. Bluswater, mogelijk verontreinigd met oliefracties of andere verontreinigingen, wordt vanaf het verharde deel van de inrichting afgevoerd naar de waterzuivering. Voor de tankputten geldt dat de afsluitschuiven naar het riool in principe gesloten zijn en dat bluswater opgevangen wordt in de tankput zelf. Na het blussen van de brand wordt beoordeeld op welke manier het bluswater het beste kan worden

afgevoerd, bijvoorbeeld door middel van vacuümwagens of gecontroleerde afvoer naar de waterzuivering. De capaciteit van het rioolstelsel en de waterzuivering is op de brandscenario's toegerust.

De aspecten die samenhangen met de risico's op lozingen naar het oppervlaktewater bij niet reguliere situaties zijn behandeld in de Milieu Risico Analyse (MRA) zoals besproken in het hoofdstuk Veiligheid van dit MER.

Gezien de voorzieningen die zijn getroffen voor niet reguliere situaties wordt dit voor het aspect water als neutraal beoordeeld (0).

11.4.2 Mitigatie

Om lozingen van schadelijke stoffen naar het oppervlaktewater te verminderen of te voorkomen wordt het voornemen voorzien van een reverse osmosis installatie.

11.4.3 Samenvattende tabel

Fase	Waterkwantiteit	Waterkwaliteit
Aanlegfase	0	0
Operationele fase	0	-
Niet reguliere situaties	0	0

11.5 Leemte in kennis

Voor het onderdeel water zijn geen leemte in kennis in beeld anders dan dat het ontwerp van de installatie nog niet zo ver uitgewerkt is dat exacte hoeveelheden stoffen in het afvalwater nog niet bekend zijn en ook geen metingen kunnen worden uitgevoerd. Daarom is voor het onderdeel water uitgegaan van een worst case situatie.

12 Afvalstoffen

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de vrijkomende afvalstoffen die verband houden met de voorgenomen activiteit.

Aandachtspunten

In dit hoofdstuk worden de vrijkomende afvalstoffen behandeld. Het gaat om:

- Afvalstoffen die ontstaan tijdens de aanlegfase (bouwafval) en tijdens de operationele fase;
- Afvalstoffen die vrijkomen bij niet reguliere situaties;
- De verwerking van afvalstoffen.

12.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De afvalstoffen komen bij Zeeland Refinery vrij bij de normale bedrijfssituatie, maar ook bij:

- Groot onderhoud van de installaties;
- Sloop- en vervangingsprojecten;
- Katalysatorwisseling;
- Nieuwbouw- en reguliere onderhoudsprojecten.

Vanwege deze activiteiten wijzigt de hoeveelheid en soort afval van jaar tot jaar. Zeeland Refinery is in het bezit van een afvalscheiding & preventieplan waarin een overzicht is opgenomen van de soorten en hoeveelheden afvalstoffen die vrijkomen. Dit plan is met ingang van 1 januari 2018 aangepast aan het LAP-3.

Voor het beheer van de diverse afvalstoffen is een systeem beschikbaar als onderdeel van het interne Milieuzorgsysteem. Dit afvalbeheersysteem bevat procedures voor registratie, rapportage, sturing en controle van afval en afvalverwerking. Daarnaast voorziet het systeem in wijzigingsprocedures, audits en trainingen. Sturing van het afvalbeheer vindt plaats via een interne procedure waarin preventie volgens de voorkeursvolgorde (ladder van Lansink), omgaan met afval alsmede externe verwerking inclusief de (on)mogelijkheid tot recycling zijn beschreven.

Registraties en rapportage vinden plaats via het interne programma: 'Afval aanbiedingsformulier (AAF)'. Binnen dit systeem worden alle afvalstromen vanaf de bron tot de (wijze van) verwerking buiten de inrichting geregistreerd en beheerd. Het systeem maakt het mogelijk over de verwerking van afvalstoffen te rapporteren naar hoeveelheden en soort afval. De verwerkingswijze (extern) wordt gecategoriseerd in: recycling, verbranding en storten.

Afvalstoffen van Zeeland Refinery worden altijd aangeboden voor verwerking bij bedrijven die hiervoor een vergunning hebben. De afvalstoffen worden alleen afgegeven aan een bedrijf dat op basis van de Regeling inzamelaars, vervoerders, handelaars en bemiddelaars van afvalstoffen in het bezit is van een VIHB (vervoerder, inzamelaar, handelaar, bemiddelaar) nummer (zie www.niwo.nl). Registratie hiervan wordt bijgehouden in het AAF.

Indien Zeeland Refinery haar afval laat uitvoeren buiten Nederland, houdt zij hierbij tevens rekening met de voorschriften uit de Europese Verordening Overbrenging Afvalstoffen (EVOA). Dit betekent dat een kennisgevingsprocedure wordt gevolgd voor afvalstoffen die vallen onder bijlage IV van de EVOA (oranje lijst afvalstoffen) en aan de informatieplicht wordt voldaan ingeval van afvalstoffen die vallen onder bijlage III van de EVOA (groene lijst afvalstoffen).

Er worden geen autonome ontwikkelingen bij Zeeland Refinery of haar directe omgeving verwacht die van invloed zijn op het afvalbeheer en preventie.

12.2 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Het effect op het milieuaspect afval wordt getoetst op basis van de volgende toetsingscriteria:

- Ontstaan en verwerking van afvalstoffen.

Inventarisatie en methodiek

De gegevens met betrekking tot het vrijkomen van afvalstoffen zijn afkomstig van Zeeland Refinery, in combinatie met ervaringsgegevens. De methode van verwerking is tevens op basis van ervaring bepaald.

Effectclassificatie

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 7-punts schaal van '- - -' tot '+ + +'. In Tabel 12-1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect afval(water) nader toegelicht.

Tabel 12-1 Effectclassificatie Afvalstoffen en afvalwater

Score	Ontstaan en verwerken van afvalstoffen
+++	Wegnemen van stromen gevaarlijk afval
++	Vermindering hoeveelheid afval in combinatie met verbetering in wijze van verwerken
+	Verbetering in wijze van verwerking afval
0	Nauwelijks tot geen afval, waarbij hergebruik mogelijk is.
-	Relatief kleine hoeveelheden afval, op correcte wijze af te voeren of waarbij hergebruik mogelijk is.
--	Relatief grote hoeveelheden afval, op correcte wijze te verwerken of te hergebruiken/recyclen
---	Relatief grote hoeveelheden gevaarlijk afval, die niet of moeilijk zijn te hergebruiken/ recyclen/verwerken

12.3 Effectbeschrijving afvalstoffen

Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase ontstaat een hoeveelheid afval die met name gerelateerd is aan het bouwproces. In Tabel 12-2 zijn verwachte typen vermeld van de afvalstoffen die ontstaan tijdens het bouwproces, inclusief de methode van verwerking. Afvalstromen zijn zoveel mogelijk beperkt doordat de meeste bouwmaterialen op maat worden geleverd en op locatie worden geassembleerd. De vrijkomende afvalstoffen betreffen normale afvalstromen die bij een dergelijke activiteit worden gegenereerd.

Tabel 12-2: Vrijkomende afvalstoffen - Aanlegfase (schatting)

	Methode van verwerking
Grond	Hergebruik via erkend verwerker
Verpakkingsmateriaal en overig bouw- en sloopafval	Afvoeren als bouwafval
Metaalafval	Hergebruik
Chemicaliën	Afvoeren naar erkend verwerker

De afvalstromen in de aanlegfase zijn relatief beperkt, en worden op een daarvoor correcte wijze verwerkt in overeenstemming met geldende wetgeving. Het effect van de vrijkomende hoeveelheid afvalstoffen in de aanlegfase wordt, omdat deze boven op de normale hoeveelheid afvalstoffen komt die bij de inrichting vrijkomt, als licht negatief (-) beoordeeld.

Operationele fase

In de operationele fase komen voornamelijk procesafhankelijke afvalstoffen vrij zoals katalysatoren. Deze worden periodiek vervangen en indien mogelijk geregenereerd voor hergebruik. Overige afvalstoffen zoals verpakkingen en onderhoudsmiddelen, worden overeenkomstig het bestaande regiem van Zeeland Refinery gescheiden ingezameld en afgevoerd naar erkende gebruikers. Zeeland Refinery registreert en rapporteert de jaarlijkse hoeveelheid afstoffen die de inrichting verlaten.

De procesafhankelijke afvalstromen in de operationele fase zijn, ten opzichte van de overige afvalstromen van de inrichting, beperkt en worden op een daarvoor correcte wijze verwerkt en zoveel mogelijk hergebruikt in overeenstemming met de vigerende wet- en regelgeving. Het effect van de vrijkomende hoeveelheid afvalstoffen in de operationele fase stijgt daarmee licht en wordt daarom als licht negatief (-) beoordeeld.

Specifiek voor dit proces zijn er de volgende katalysatoren en ab/ad sorbents voorzien:

- Drogers en PSA en NOX oxidiser : Silicagel 1 (totaal ~700 ton).
- Drogers en PSA: Silicagel 2 (totaal ~ 600 ton)
- DENOX – catalyst – veelal ceramische basis met Titaanoxide of Wolfraamoxide drager en Vanadiumpentoxide catalysator. (totaal ~ 10 ton).

Deze materialen zijn al in gebruik in de Raffinaderij. De levensduur ervan is groot (5-10 jaar). De verwerking en het hergebruik wordt met de leveranciers geregeld.

Onvoorziene situatie

Bij een onvoorziene situatie kunnen meer en andere afvalstoffen vrijkomen. Een onvoorziene situatie kan bestaan uit een ingreep in het normale verloop van het proces, maar ook een incident. Met name bij deze laatste kan het voorkomen dat in meer of mindere mate stoffen vrijkomen die aangemerkt worden als afvalstoffen. Het betreft hier dan in hoofdzaak vloeibare afvalstromen. Hierbij kan gedacht worden aan een lekkage in het proces, waardoor oliehoudende vloeistoffen uit de installatie kunnen stromen. Wanneer sprake is van brand kan het voorkomen dat er blusmiddelen, eventueel samen met de oliehoudende vloeistoffen vrijkomen.

De milieuaspecten die van belang zijn in deze situaties worden tevens besproken in de hoofdstukken bodem, water en nautische aspecten.

In het veiligheidsbeheersysteem van Zeeland Refinery is, in geval van een onvoorziene situatie waarbij procesvloeistoffen en blusmiddelen vrijkomen, beschreven hoe de verspreiding van deze stoffen zoveel mogelijk wordt beperkt (lekkage en brand bij de installatie). Daarnaast is in het veiligheidsbeheersysteem opgenomen op welke wijze en door welke erkende bedrijven de vrijgekomen afvalstoffen verantwoord worden afgevoerd en verwerkt. Bij het ontwerp van de tankputten is rekening gehouden met de beperking van de verspreiding van de oliehoudende afvalstoffen in geval van een onvoorziene situatie.

Omdat bij niet reguliere situaties afval kan vrijkomen en dit op verantwoorde wijze wordt verwerkt, wordt het effect voor het milieuaspect afval beoordeeld als licht negatief (-).

12.3.1 Mitigatie

Belangrijkste afvalstof die vrijkomt bij de voorgenomen activiteit is katalysator. Mede uit kostenoverwegingen is het ontwerp en het gebruik van de katalysatoren er op gericht deze zoveel

mogelijk te regenereren. Dit is gezien de aard en samenstelling van sommige katalysatoren niet altijd mogelijk. Indien de katalysator niet geregenereerd kan worden, wordt deze afgevoerd naar een verwerker en worden waardevolle stoffen (edelmetalen, indien aanwezig) gescheiden en hergebruikt.

12.3.2 Samenvattende tabel

Fase	Vrijkomen en verwerken van afvalstoffen
Aanlegfase	-
Operationele fase	-
Niet reguliere situaties	-

12.4 Leemte in kennis

Voor het milieuaspect afvalstoffen is een globale inschatting gemaakt van de belangrijkste afvalstoffen die kunnen vrijkomen, gebaseerd op aannames op basis van het voorlopige ontwerp van de voorgenomen activiteit en ervaringscijfers uit andere vergelijkbare projecten. Tijdens de uitvoering van werkzaamheden kan enigszins worden afgeweken, maar niet zodanig dat dit tot een ander beeld leidt.

13 Visuele aspecten

13.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de met de voorgenomen activiteit samenhangende visuele effecten beschreven. Dat betreft ten eerste de mogelijke toename van hinder vanwege lichtinval of door het hebben van zicht op een lichtgloed (hemelhelderheid en horizonvervuiling) door de voorgenomen ontwikkeling. Ten tweede betreft het de mate waarin het voornemen het (landschappelijke) uitzicht voor omwonenden aantast.

Aandachtspunten

Onder visuele aspecten zijn de gevolgen beschreven van:

- Verlichting van de bouwplaats tijdens de aanlegfase;
- De toevoeging van nieuwe installaties op het terrein van Zeeland Refinery, waaronder ook de terreinverlichting en verlichting van loopbruggen op installaties in de operationele fase;
- Het gebruik van de fakkels in niet reguliere situaties.

13.2 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Het beoordelingskader is voor het aspect licht gebaseerd op de richtlijnen zoals uitgegeven door de NSVV. Onderzocht is op basis van kengetallen en expert judgement of sprake is van een toename van hinder vanwege:

- Lichtinval; of
- Lichtgloed (hemelhelderheid).

Voor de impact op het (landschappelijke) uitzicht van omwonenden is de mate van zichtbaarheid van de installatie en aantasting van de horizon beoordeeld.

Inventarisatie en methodiek

Verlichting wordt toegepast om visuele waarneming in het donker mogelijk te maken, groei van gewassen te stimuleren en/of aandacht te vestigen op objecten. In het eerste geval kan gedacht worden aan het verlichten van industrieterreinen en bijvoorbeeld wegen. Een voorbeeld van het tweede is assimilatiebelichting in kassen.

Elke verlichtingsinstallatie heeft effect op de omgeving rondom het object of het terrein dat wordt verlicht. Ten gevolge van een verlichtingsinstallatie kunnen visuele neveneffecten ontstaan bij personen en bij flora en fauna. In dat geval spreken we van lichthinder.

Als mogelijk gehinderde is in dit MER gekeken naar omwonenden en de natuur. Voor deze doelgroepen kunnen verschillende visuele effecten hinder veroorzaken. In dit MER zijn de lichtinval en de zicht op een lichtgloed beschouwd. Lichthinder bij bestuurders of vaartuigen wordt onwaarschijnlijk geacht omdat de installatie zich hoofdzakelijk midden op het terrein van Zeeland Refinery bevindt en armaturen op het terrein zelf gericht zijn.

Zoals hiervoor gemeld richt de beoordeling zich op de vraag of er sprake is van een mogelijke relevante toename van lichtinval of lichtgloed, waardoor extra hinder ervaren wordt; er liggen geen absolute gegevens van de referentiesituatie en het voornemen ten grondslag aan de beoordeling.

Voor het aspect uitzicht is een kwalitatieve analyse uitgevoerd aan de hand van beeldmateriaal met zicht op Zeeland Refinery vanuit relevante punten in de omgeving.

Lichtinval

Lichtinval heeft vooral betrekking op gebieden waar het normaal gesproken donker (= lage achtergrond lichtsterkte) is (slaapkamers, natuurgebieden). Om een indicatie te geven van de verlichtingssterkte volgt hieronder een aantal voorbeelden:

- Volle maan: 0,1 lux;
- Donkere schemering: 1 lux;
- Schemering: 10 lux;
- Bewolkte dag: 1000 lux;
- Daglicht (indirect zonlicht): 10.000-20.000 lux;
- Straatverlichting: 10 lux;
- Normaal verlichte kamer: 25-50 lux;
- Leeslicht werkvlak: 400 lux.

Zicht op lichtglod

Het hebben van zicht op een lichtglod ontstaat door verstrooiing van het van de lichtbronnen afkomstige licht en van het door de grond naar boven gereflecteerde licht. Onder het onderdeel lichtglod worden de volgende aspecten verstaan:

- Horizonvervuiling: de zichtbaarheid van lichtbronnen op grotere afstand waarbij geen direct licht meer te meten is van een verlichtingsbron, maar de lichtbron nog wel zichtbaar is;
- Hemelhelderheid: de helderheid van de nachtelijke hemel. Onder invloed van de uitstraling van kunstlicht neemt de hemelhelderheid toe. Dit leidt tot verminderde zichtbaarheid van sterren.

Voor het aspect lichtglod worden de volgende vuistregels gebruikt:

Effect direct licht:

- Direct licht vanuit een verlichtingsbron draagt bij aan de toename van de hemelhelderheid op grote afstand tussen de bron en de waarnemer;
- Afscherming van het directe licht dat boven het horizontale vlak van de verlichtingsbron uit komt, zorgt voor een aanzienlijke reductie hiervan (onder andere type armatuur);
- Een tweemaal zo grote lichtsterkte van de verlichtingsbron geeft een tweemaal zo hoge bijdrage aan de hemelhelderheid.

Effect gereflecteerd licht:

- Tweemaal zoveel verlicht oppervlak geeft ook een tweemaal zo hoge hemelhelderheid;
- Hoe hoger de reflectiecoëfficiënt van de grond, hoe hoger de hemelhelderheid;
- Een tweemaal zo grote verlichtingssterkte op straat, geeft ook een tweemaal zo grote bijdrage aan de (lokale) hemelhelderheid.

Ook het weer speelt een rol bij de hemelhelderheid. Bij lager meteorologisch zicht (hogere concentratie stof in de atmosfeer of bij mist) is de hemelhelderheid hoger nabij lichtbronnen en lager op grotere afstand van de lichtbronnen.

Niet te beschouwen lichteffecten

Voor andere lichteffecten die tot lichthinder kunnen leiden wordt niet verwacht dat deze aan de orde zijn. Deze effecten worden daarom hier niet verder beschouwd. Het gaat hierbij om:

- Direct zicht op (te) heldere verlichtingsarmaturen, heldere objecten met een zekere oppervlakte (reclameborden, verlichte etalages, etc.), een veelheid aan lichtbronnen met verschillende kleuren en intensiteiten, bewegend of knipperend licht;
- Het effect van het gebruik van een bepaalde kleurstelling of spectrale energieverdeling van het licht.

Aanlegfase

Tijdens het ontwerp van de afvanginstallatie, in de aanlegfase, en tijdens bijzondere bedrijfssituaties (zoals onderhoud), is er aandacht voor het type en de opstelling van armaturen en het type verlichtingsbronnen (richtingseffect) om direct zicht op de lichtbronnen vanuit de omgeving te voorkomen.

Effectclassificatie

Bij de kwalitatieve classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van de 7-punts schaal voor dit MER, van '---' tot '+++'. In onderstaande Tabel 13-1 is de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect licht nader toegelicht.

Tabel 13-1 Effectclassificatie licht

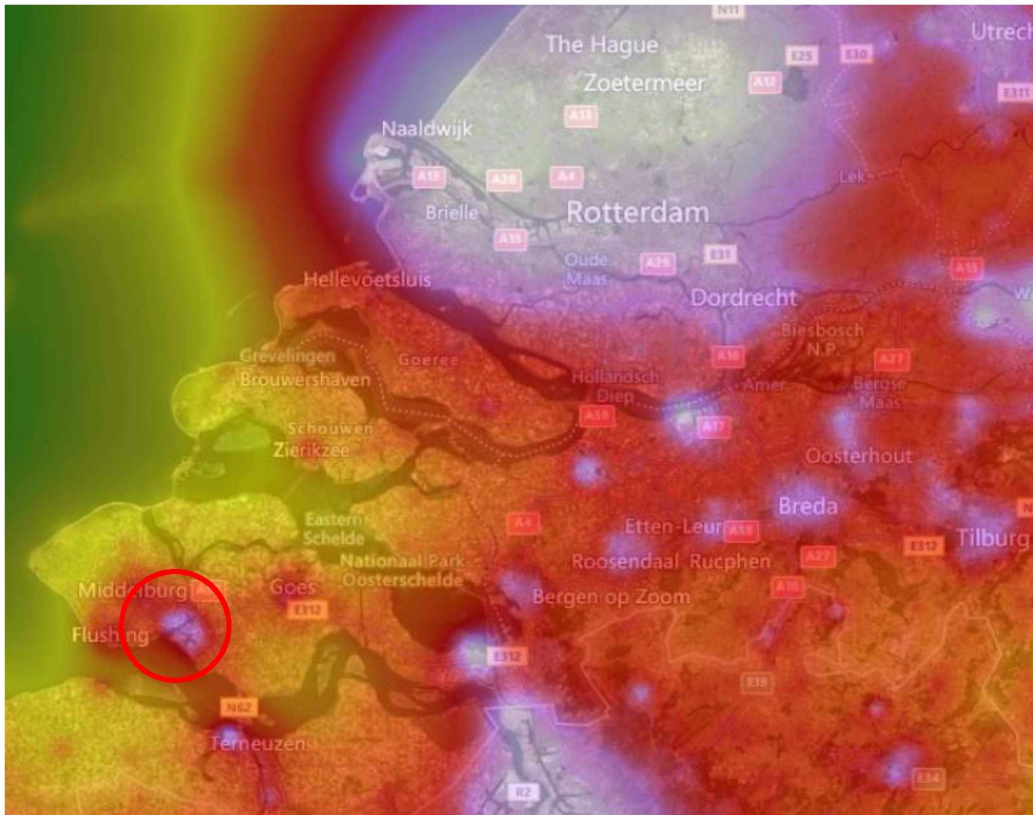
Score	Licht	Zichtbaarheid (landschappelijke inpassing)
+++	Extreme afname van de lichtinval; Extreme afname in het hebben van zicht op een lichtgloed	Zeer sterke verbetering van het uitzicht; voornemen neemt op korte afstand storende elementen weg die het uitzicht domineerden.
++	Wezenlijke afname van de lichtinval; Wezenlijke afname in het hebben van zicht op een lichtgloed	Wezenlijke verbetering van het uitzicht; voornemen neemt storende elementen weg van het uitzicht/ horizon
+	Beperkte afname van de lichtinval; Beperkte afname in het hebben van zicht op een lichtgloed	Beperkte verbetering van het uitzicht; voornemen neemt niet storende elementen weg van het uitzicht/ horizon
0	Lichtinval blijft nagenoeg gelijk Zicht op lichtgloed blijft nagenoeg gelijk	Het (landschappelijk) uitzicht blijft nagenoeg gelijk
-	Beperkte toename van de lichtinval; Beperkte toename in het hebben van zicht op een lichtgloed	Beperkte aantasting van het uitzicht; voornemen voegt nieuwe elementen toe aan het uitzicht/ horizon, in lijn met bestaande elementen.
--	Wezenlijke toename van de lichtinval; Wezenlijke toename in het hebben van zicht op een lichtgloed	Wezenlijke aantasting van het uitzicht; voornemen voegt storende elementen toe aan het uitzicht/ horizon
---	Extreme toename van de lichtinval; Extreme toename in het hebben van zicht op een lichtgloed.	Zeer sterke aantasting van het uitzicht; voornemen voegt op korte afstand storende elementen toe die het uitzicht domineren.

13.3 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

Als gevolg van de verlichting van de openbare weg, van bedrijven-, haven- en industrieterreinen is het industriegebied waarop Zeeland Refinery gevestigd is, niet meer echt donker in de nacht. Onderstaande Figuur 13-1 laat zien dat dit gebied een van de meest verlichte gebieden in Nederland is. Figuur 13-2 geeft een impressie van Zeeland Refinery in de avond.

Zoals uit bovenstaande afbeeldingen valt op te maken is er in de huidige situatie sprake van een sterke mate van hemelverlichting vanaf het industrieterrein. De mate waarin sprake is van (directe) lichtinval verschilt per locatie. Zeeland Refinery heeft de afgelopen jaren verlichting vervangen voor LED verlichting met een meer gerichte lichtuitstraling.

Er zijn geen autonome ontwikkelingen die de lichtuitstraling van het gebied in belangrijke mate veranderen.



Figuur 13-1: Hemelhelderheid van Nederland (bron: lightpollutionmap.info); rood omlijnd het industriegebied van Vlissingen



Figuur 13-2: 5.1.2,e Refinery

Onderstaande foto's laten Zeeland Refinery zien vanaf enkele woningen in de nabije omgeving.



Figuur 13-3: Zicht op de raffinaderij vanaf de Weelweg



Figuur 13-4: Zicht op de raffinaderij vanaf de Halsweg

Bovenstaande afbeeldingen laten zien dat vanuit de dichtst bij gelegen woningen zicht is op het industriecomplex waarbij de schoorstenen, elektriciteitsmasten en windturbines de meest bepalende elementen zijn. De fabrieksinstallaties van de raffinaderij zijn daarbij minder dominant.

13.4 Effectbeschrijving lichtinval

Aanlegfase

In de aanlegfase is gedurende een aantal jaren sprake van bouwwerkzaamheden. Deels vinden deze plaats wanneer het donker is, in de vroege ochtend en namiddag, werkzaamheden in de avond en nacht worden zoveel mogelijk vermeden. Werkzaamheden in de avond en nacht worden zoveel mogelijk vermeden. Op deze tijden is het terrein (bouwplaats) verlicht op de plaatsen waar gewerkt wordt.

De verlichting van de bouwplaats heeft een grotere lichtsterkte dan de in de omgeving aanwezige verlichting voor infrastructuur en terreinverlichting van omliggende installaties en bedrijven. De bouwplaats is echter alleen verlicht op plaatsen waar wordt gewerkt, waarbij de verlichting relatief laag is opgesteld; er is alleen sprake van terreinverlichting (lager dan verlichting op omliggende installaties). Het uitgangspunt daarbij is dat gebruik gemaakt wordt van naar het werkterrein gerichte LED verlichting met afschermdes kappen om strooilicht te voorkomen. Zo wordt zoveel mogelijk direct zicht vanuit de omgeving op de lichtbronnen voorkomen en uitstraling naar boven beperkt.

Lichtinval

Door de grote afstand overschrijdt de lichtsterkte als gevolg van de bouwwerkzaamheden bij omwonenden de grenswaarde van 1 lux (ordegrootte donkere schemering) naar verwachting niet. Dit staat los van de al aanwezige lichtinval door de bestaande installaties.

Wel kan dichterbij de projectlocatie ook natuur aanwezig zijn. Zo zijn bijvoorbeeld broedvogels niet aan grenzen gebonden en kunnen op locaties komen waar er een verhoging van de verlichtingssterkte optreedt. Deze verhoging is beperkt, aangezien de locatie zich in een omgeving bevindt met veel verlichting.

Lichtgloed

Het aspect lichtgloed is als neutraal (0) beoordeeld. Door de geringe omvang van het voornemen in verhouding met het (grotendeels verlichte) industriegebied, en door de neerwaarts gerichte verlichting blijft de lichtgloed gelijk. Ook is sprake van een tijdelijke situatie.

Het effect voor de kans op lichthinder in de aanlegfase is beoordeeld als neutraal (0).

Operationele fase

Lichtinval

In de operationele fase van de voorgenomen activiteit is het terrein 's nachts verlicht. De verlichting is vergelijkbaar met de straatverlichting van bijvoorbeeld een woonwijk (20 lux). De intensiteit van de verlichting op de locatie waar het voornemen gerealiseerd wordt neemt slechts licht toe, omdat dit deel van het terrein ook nu al in gebruik is voor diverse verlichte installaties.

Bij het ontwerp van de installaties is er aandacht voor de opstelling van armaturen en het type armaturen en lichtbronnen. Om direct zicht vanuit de omgeving op de lichtbronnen zo veel mogelijk te voorkomen wordt gebruik gemaakt van gerichte lichtbronnen zoals LED verlichting, waarmee het verstrooiende effect van de verlichting zo veel mogelijk wordt vermeden.

Mede vanwege de beperkte lichtuitstraling van de afvanginstallatie, de afstand tot en afscherming van in de omgeving gelegen woonbebouwing, alsook de al aanwezige achtergrondsterkte wordt verwacht dat het voornemen niet tot een merkbare toename van lichtinval leidt. Het effect is beoordeeld als neutraal (0).

Voor de lokaal aanwezige natuur is ten opzichte van de bestaande verlichtingssterkte geen toename te verwachten, aangezien de locatie zich in een omgeving bevindt met veel verlichting.

Lichtgloed

Ten aanzien van de lichtgloed kunnen van veraf meerdere lichtbronnen zichtbaar zijn, maar in het totaalbeeld van de al aanwezige bronnen is dit te verwaarlozen. Het percentage nieuwe lichtbronnen is erg klein ten opzichte van het totaal dat nu aanwezig is. Wanneer gekeken wordt naar het gehele industriegebied heeft de zichtbaarheid (lichtgloed) van het voornemen een te verwaarlozen toename ten opzichte van de huidige situatie. Daarbij moet tevens aangemerkt worden dat bedrijven op het industrieterrein steeds meer overschakelen naar veel meer gericht LED verlichting, waardoor de lichtgloed in de tijd afneemt.

Het aspect lichtgloed is voor het voornemen als neutraal (0) beoordeeld. Door de geringe omvang van de locatie van de afvanginstallatie in verhouding tot het (grotendeels verlichte) overige deel van het industrieterrein en omliggende wegen, alsook vanwege de gerichtheid naar beneden van de nieuwe verlichting is de lichtgloed gelijk.

De kans op lichthinder ten gevolge van de ontwikkeling in de operationele fase is beoordeeld als neutraal (0).

Niet reguliere situaties

Wanneer zich niet reguliere situaties voordoen, is er mogelijk tijdelijk meer verlichting op het terrein aanwezig. Tijdens een onverwachte gebeurtenis kan het voorkomen dat fakkels gebruikt worden (bestaande installaties), wat tot een grotere zichtbaarheid in de omgeving leidt. De uitbreiding met de afvanginstallatie leidt echter niet tot een ander aantal keren waarin fakkels gebruikt moeten worden dan in de huidige situatie.

Daarnaast kan het voorkomen dat er onderhoud aan de installatie wordt uitgevoerd, waardoor (net als in de bouwfase) meer verlichting aanwezig is op en rond de installaties. De duur van deze situaties is echter beperkt tot hooguit enkele dagen (bij onverwachte situaties) of enkele weken (bij periodiek onderhoud).

Lichtinval

Door de grote afstand overschrijdt de lichtingssterkte bij omwonenden door het gebruik van fakkels of verlichting voor onderhoud de grenswaarde van 1 lux naar verwachting niet. Dit is neutraal (0) beoordeeld.

Lichtgloed

Het aspect lichtgloed is als neutraal (0) beoordeeld. Door de geringe omvang van de afvanginstallatie in verhouding tot het (grotendeels verlichte) overige deel van het industrieterrein en de omliggende wegen, door de gerichte armaturen en het tijdelijke karakter van de toename van de verlichting, blijft de zicht op een bepaalde lichtgloed gelijk aan de referentiesituatie.

Zichtbaarheid

De afvanginstallatie zal gebouwd worden op het terrein van Zeeland Refinery en maakt deel uit van de bestaande installaties van de raffinaderij. Gezien het beperkte zicht op de raffinaderij vanuit de omgeving, wordt niet verwacht dat dit aanzicht na realisatie van de afvanginstallatie en bijhorende installatieonderdelen het zicht op de raffinaderij verandert. Dit geldt eveneens voor de bouwfase en voor onvoorziene voorvallen.

Het voornemen leidt daarom niet tot een andere situatie dan de huidige situatie voor wat betreft de zichtbaarheid van het voornemen en wordt daarom als neutraal beoordeeld (0)

13.4.1 Mitigatie

Voor de voorgenomen activiteit zal waar mogelijk gebruik worden gemaakt van energiezuinige LED verlichting. Vanwege de lange levensduur en daarom laag materiaalgebruik en productieaantallen van LED verlichting, kunnen deze vormen van verlichting als mitigerende maatregelen gezien worden ten opzichte van bijvoorbeeld conventionele TL verlichting.

13.4.2 Samenvattende tabel

Fase	Licht	Zichtbaarheid (landschappelijke inpassing)
Aanlegfase	0	0
Operationele fase	0	0
Niet reguliere situaties	0	0

13.5 Leemte in kennis

Er zijn geen leemten in kennis voor de besluitvorming voor het aspect licht en zichtbaarheid.

14 (Externe) veiligheid

14.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met de voorgenomen activiteit samenhangende effecten beschreven voor het milieuaspect (externe) veiligheid: QRA (kwantitatieve risicoanalyse), MRA (milieurisicoanalyse) en brandveiligheid.

Aandachtspunten

Het aspect (externe) veiligheid wordt beschreven voor:

- De aanlegfase als gevolg van de risico's die samenhangen met het produceren, verwerken, opslaan en vervoeren van gevaarlijke stoffen op de bouwplaats;
- De operationele fase als gevolg van het produceren, verwerken, opslaan en vervoeren van gevaarlijke stoffen op het terrein.

14.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

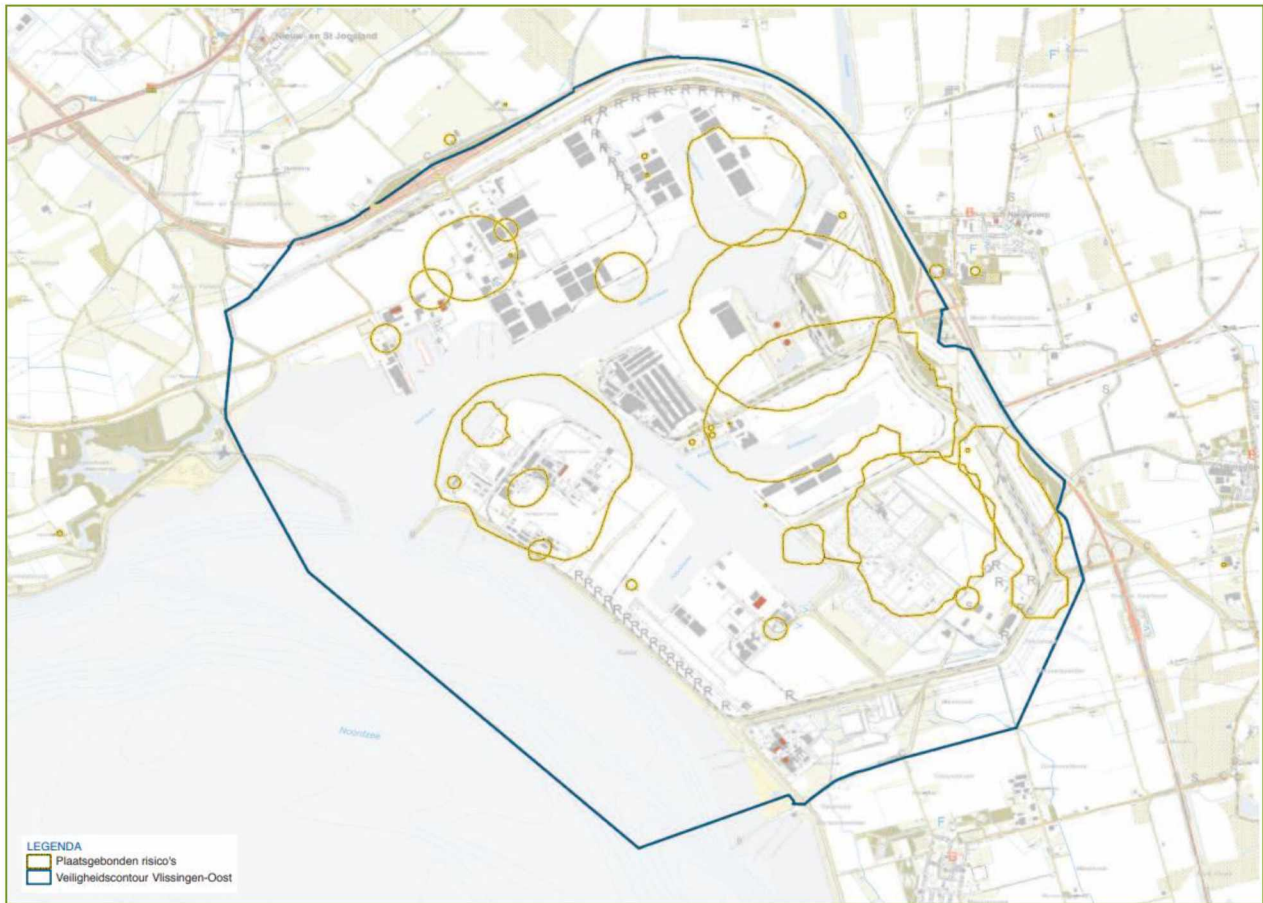
Voor het aspect externe veiligheid bestaat behoefte aan gebiedsgericht beheer. Het huidige wettelijke instrumentarium op grond van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) maakt dit mogelijk met het instrument van de veiligheidscontour.

Zeeland Refinery is gelegen op het industrieterrein Vlissingen-Oost waarvoor een veiligheidscontour is vastgesteld op grond van artikel 14 van het Bevi. De essentie van een veiligheidscontour is dat binnen de veiligheidscontour ruimte wordt gereserveerd voor risicovolle activiteiten. Buiten de veiligheidscontour is dan ruimte voor bestaande, geplande en nieuwe (kwetsbare) ontwikkelingen.

Het instrument veiligheidscontour houdt concreet in dat het mogelijk is om alleen op de veiligheidscontour te toetsen of aan de grenswaarden voor het Plaatsgebonden Risico (PR) voor inrichtingen wordt voldaan. Binnen de contour wordt in dat geval niet meer getoetst.

De veiligheidscontour is de begrenzing van het plaatsgebonden risico van inrichtingen en heeft geen betrekking op het groepsrisico.

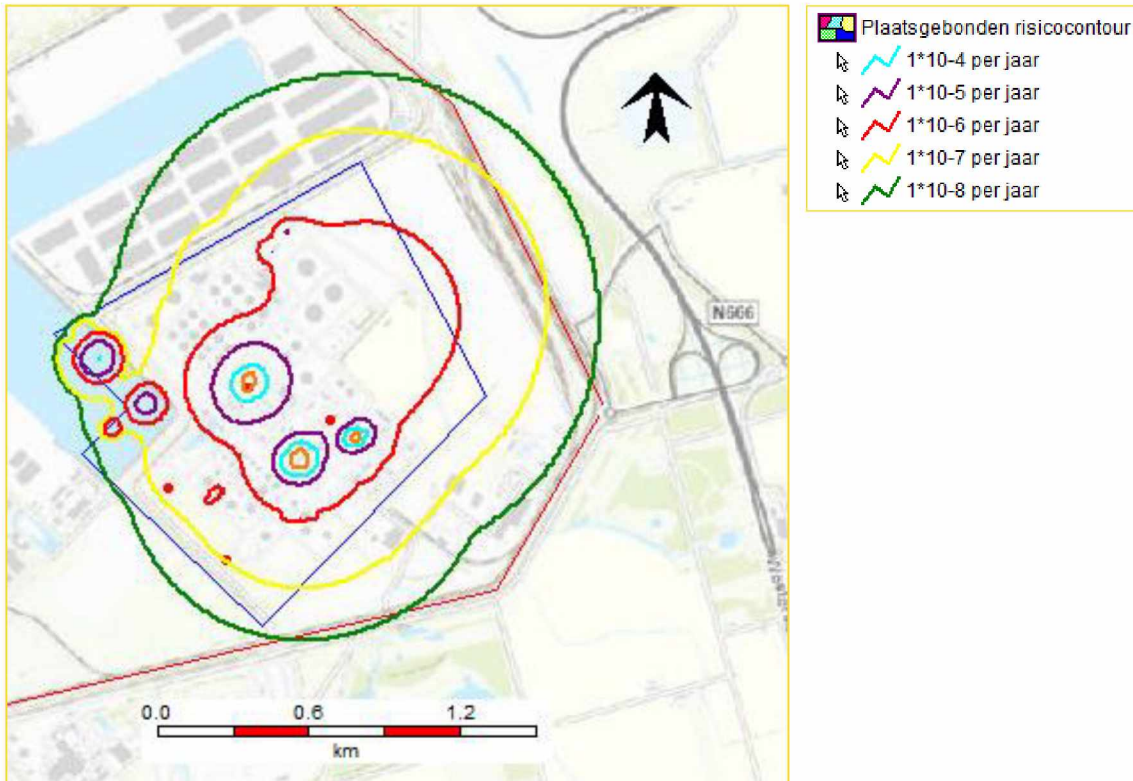
Voorafgaand aan de inpassing van het voornemen heeft Zeeland Refinery de QRA geactualiseerd conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.2 en de risicoberekeningen uitgevoerd met het simulatieprogramma SAFETI_NL versie 8.3. De QRA is geactualiseerd op basis van de meest recente inzichten en uitgangspunten (bijv. verladingsgegevens).



Figuur 14-1: Veiligheidscontour Industriegebied Vlissingen Oost

Plaatsgebonden risico

In Figuur 14-2 is de plaatsgebonden risicocontour van de raffinaderij weergegeven. Die van de Borssele steiger is niet opgenomen omdat deze niet relevant is voor het voornemen, maar wel terug te vinden in de QRA welke als bijlage B14.2 is opgenomen bij de aanvraag. De 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour van de raffinaderij is grotendeels binnen de inrichtingsgrens gelegen. Ten noordoosten, bij de LPG opslag wordt de inrichtingsgrens overschreden. Daarnaast is de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour over de Van Cittershaven gelegen. De 10^{-6} contour blijft ruim binnen de vastgestelde veiligheidscontour Sloegebied.

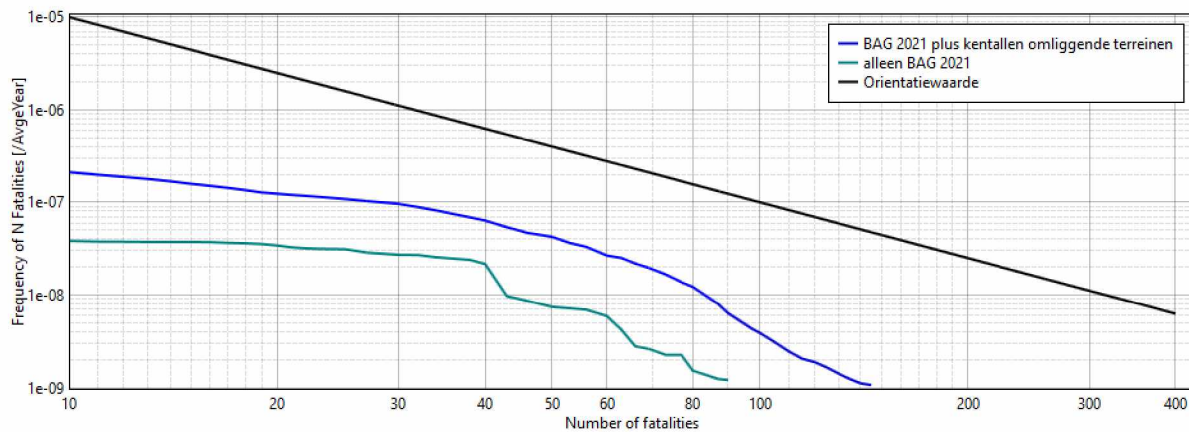


Figuur 14-2: Plaatsgebonden risicocontour huidige bedrijfssituatie.

Uit de QRA blijkt dat voor de raffinaderij het 10^{-6} /jaar risico ten noorden (terreingrens) en oosten (buiten de terreingrens) hoofdzakelijk wordt veroorzaakt door opslagtanks voor ruwe olie, de gasopslag en de truckverlading (vuurbal LPG tankwagen). Ten westen (op het terrein) en zuiden (op het terrein) van de raffinaderij wordt het 10^{-6} /jaar risico hoofdzakelijk bepaald door procesleidingen, de kerosine verlading per binnenvaartschip en de vloeistofopslagtank.

Groepsrisico

In Figuur 14-3 is het groepsrisico weergegeven voor de huidige situatie. Hieruit blijkt dat het groepsrisico ruim onder de oriëntatiewaarde ligt.



Figuur 14-3: Groepsrisico Zeeland Refinery huidige situatie.

Potentiële domino-effecten

In het kader van de domino-aanwijzingsprocedure dient ook een beschouwing gemaakt te worden van de relevante effecten/scenario's die kunnen optreden bij Zeeland Refinery leidend tot mogelijk domino-effecten bij bedrijven in de omgeving die met gevaarlijke stoffen werken. In de nota "Aanwijzing domino-inrichtingen provincie Zeeland" is deze beschouwing gemaakt. Daaruit bleek dat Zeeland Refinery geen domino-effecten veroorzakende inrichting is. In 2021 zal Zeeland Refinery in het kader van de recente "domino aanwijzing" door DCMR een evaluatie laten uitvoeren conform de door DCMR aangegeven systematiek.

Milieurisicoanalyse (MRA)

Voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling kunnen gegevens ontleend worden aan de meest recente versie van de MRA van Zeeland Refinery. Met betrekking tot de milieurisico's voor het water zijn bij Zeeland Refinery maatregelen toegepast volgens de 'stand der veiligheidstechniek' zoals bepaald door de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW). Uit de MRA volgt dat de beschouwde scenario's tot een verwaarloosbaar of acceptabel risico leiden. Alle scenario's in het verhoogd risico gebied hebben betrekking op oevercontaminatie. Door te voldoen aan de stand der veiligheidstechniek voor drijfvaagvormende stoffen en de beperkte hoeveelheid die vrijkomt bij de berekende scenario's worden deze risico's voldoende beheerst om het risico als acceptabel aan te kunnen merken.

Brandveiligheid

Zeeland Refinery heeft een brandbestrijdingssysteem bestaande uit brandbestrijdingsmiddelen en een detectiesysteem voor brand en ontvlambare gassen. Hiermee kunnen gevaarlijke situaties snel worden gedetecteerd en bestreden. Bij niet reguliere situaties treedt het calamiteitenplan in werking. Dit plan omvat de aanpak van een 'niet-voorzienbaar bijzonder voorval' of 'incident' die kan ontstaan door brand, emissies (gas en/ of vloeistof), ongevallen en andere onregelmatigheden. Ook beschikt Zeeland Refinery over een bedrijfsbrandweer en kan daarbij de hulp van de regionale brandweer inroepen.

Autonome ontwikkelingen

Er zijn bij Zeeland Refinery en de directe omgeving geen ontwikkelingen voorzien die van invloed zijn op de veiligheidssituatie op en rond de raffinaderij.

14.3 Beoordelingskader

Voor het milieuaspect (externe) veiligheid zijn de volgende toetsingscriteria vastgesteld:

Tabel 14-1: Toetsingscriteria (externe) veiligheid

(Externe) veiligheid	Plaatsgebonden risico	Invloed op de contouren voor het plaatsgebonden risico
	Groepsrisico	Invloed op het groepsrisico
	Milieurisicoanalyse	Risico van ongewenste lozingen als gevolg van zware ongevallen
	Brandveiligheid	Invloed op brandveiligheid en te treffen brandveiligheidsvoorzieningen

Inventarisatie

De gegevens voor de effectbeschrijving voor veiligheid zijn ontleend aan de volgende bronnen:

- Beperkt veiligheidsrapport Zeeland Refinery (bijlage B14.1);
- QRA Zeeland Refinery (bijlage 14.2);
- MRA Zeeland Refinery (bijlage 14.3).

Methodiek

- Voor het in kaart brengen van de risicocontouren is gebruik gemaakt van de QRA berekeningsmethodiek. De rekenmethodiek Bevi bestaat uit het rekenprogramma Safeti-NL en de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. In de Handleiding worden de parameters gespecificeerd die in Safeti-NL moeten worden ingevoerd. Het kwantitatief toetsen van berekend PR en GR aan het Bevi moet zo eenduidig mogelijk gebeuren en daarom zijn de versie nummers van het rekenprogramma en de handleiding expliciet in de Revi opgenomen. Het Centrum voor Externe Veiligheid (CEV) van het RIVM beheert deze rekenmethodiek. Bij een uitbreiding van een inrichting kan het daarom voorkomen dat er vergelijkingen moeten worden gemaakt tussen bestaande en nieuwe situaties berekend met verschillende versies van de rekenprogrammatuur. Dit wordt in het hiervoor genoemde QRA toegelicht;
- Ten behoeve van de Milieurisicoanalyse zijn de restrisico's gemodelleerd met Proteus 4.5. Het risicomodel Proteus is ontwikkeld als hulpmiddel bij het inschatten van de risico's van onvoorziene lozingen op het oppervlaktewater. De inschatting maakt onderdeel uit van een milieurisicoanalyse in het Veiligheidsrapport.

Effectbeoordeling

Bij de kwalitatieve classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van de 7-punts schaal voor dit MER, van '- - -' tot '+ + +'. In onderstaande Tabel 14-2 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect (externe) veiligheid nader toegelicht.

Tabel 14-2: Effectclassificatie externe veiligheid

Score	Plaatsgebonden risico	Groepsrisico	Milieurisico-analyse	Brandveiligheid
+ + +	Opheffen van een bestaande 10^{-6} contour die buiten de inrichting ligt, of verkleining van een bestaande 10^{-6} contour tot binnen de inrichting, waarbij in de huidige situatie (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} contour liggen (overschrijding van de wettelijke normen)	Afname groepsrisico tot onder de oriëntatiewaarde	Aanmerkelijk positief effect op milieurisico's	Aanmerkelijk positief effect op brandveiligheid
+ +	Opheffen van een bestaande 10^{-6} contour die buiten de inrichtingsgrens ligt, of verkleining een bestaande 10^{-6} contour tot binnen de inrichtingsgrens, waarbij in de huidige situatie geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} contour ligt.	Afname van het groepsrisico, leidend tot een vermindering van de overschrijding boven de oriëntatiewaarde	Positief effect op milieurisico's	Positief effect op brandveiligheid
+	Verkleining van de bestaande 10^{-6} contour buiten de inrichtingsgrens	Afname groepsrisico zonder overschrijding van de oriëntatiewaarde	Licht positief effect op milieurisico's	Licht positief effect op brandveiligheid
0	Geen effect op de bestaande 10^{-6} contour	Geen toename groepsrisico	Geen effect	Geen effect
-	Toename van bestaande 10^{-6} contour zonder effect op de (beperkt) kwetsbare objecten en geen overschrijding van de veiligheidszone	Toename berekend groepsrisico onder de oriëntatiewaarde	Licht negatief effect op milieurisico's	Licht negatief effect op brandveiligheid
- -	Toename van bestaande 10^{-6} contour met effect op de (beperkt) kwetsbare objecten en geen overschrijding van de veiligheidszone	Toename berekend groepsrisico gedeeltelijk boven de oriëntatiewaarde	Negatief effect op milieurisico's	Negatief effect op brandveiligheid
- - -	Overschrijding van wettelijke normen (kwetsbare objecten binnen 10^{-6} contour) en/of overschrijding van de veiligheidszone	Toename berekend groepsrisico geheel boven de oriëntatiewaarde	Beduidend negatief effect op milieurisico's	Beduidend negatief effect op brandveiligheid

14.4 Effectbeschrijving (externe) veiligheid

Aanlegfase

In de aanlegfase worden verschillende gevaarlijke stoffen opgeslagen op de bouwplaats. Het gaat om tijdelijke werkzaamheden en het veiligheidsregime (Brzo) is hier niet op van toepassing. Het betreft voornamelijk gasflessen voor laswerkzaamheden (ethyleen, zuurstof) en stoffen voor chemische reiniging. Deze stoffen worden opgeslagen in het contractorpark waar ook onder de huidige vergunning eisen zijn gesteld op grond van hoofdzakelijk PGS 15. De wijze van opslag verandert daarmee niet en ook onder de nieuwe vergunning wordt voldaan aan de daarin opgenomen eisen. Wel zijn tijdelijk meer gevaarlijke stoffen op het terrein aanwezig.

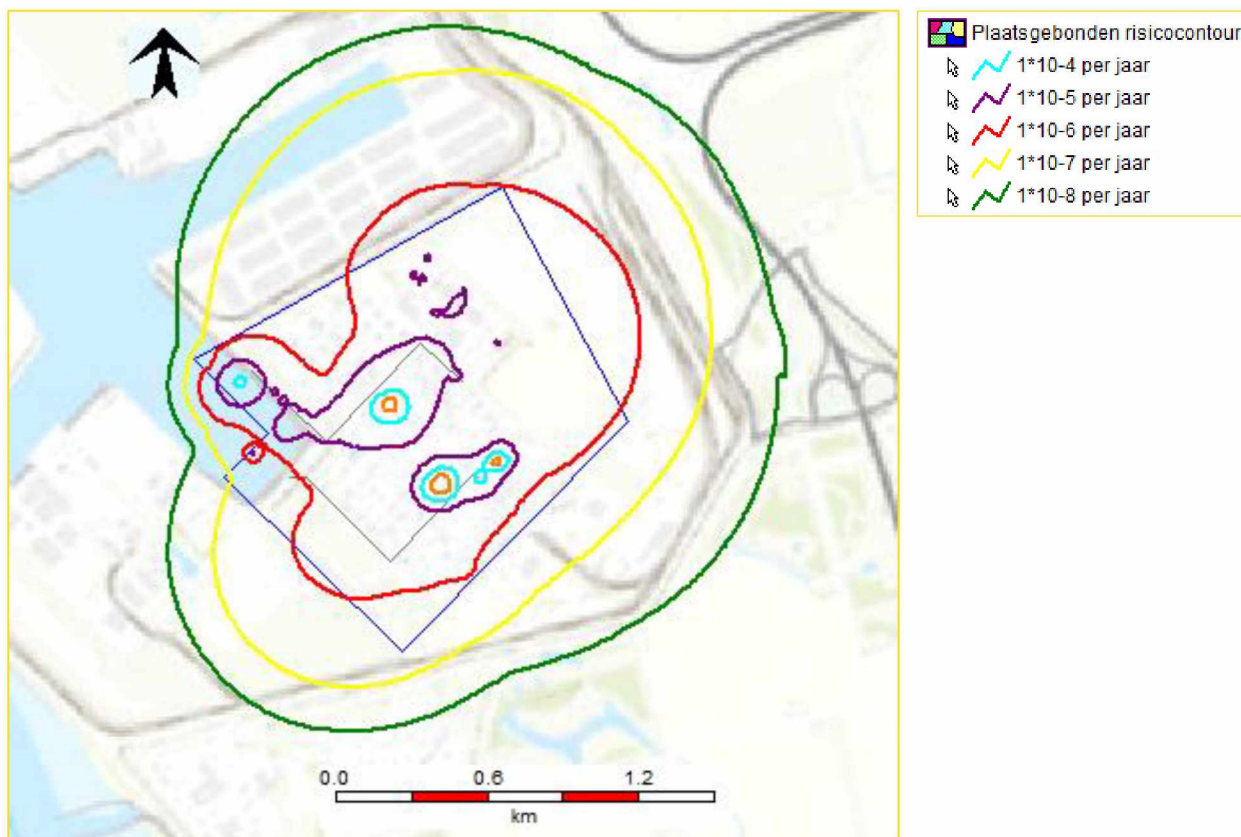
Voor de aanleg van de installatie wordt een constructieveiligheidsplan opgesteld volgens de geldende Zeeland Refinery richtlijnen. Dit veiligheidsplan past binnen de bestaande veiligheidsfilosofie van Zeeland Refinery en bevat procedures en regels voor constructieveiligheid. Het betreffen zowel technische voorzieningen als maatregelen tijdens de werkzaamheden. Voor veiligheid in de bestaande installaties en voor incidenten gelden bestaande procedures.

Het effect voor externe veiligheid wordt in de aanlegfase voor alle onderdelen van de voorgenomen activiteit als neutraal beoordeeld (0).

Operationele fase

Plaatsgebonden risico (PM)

In onderstaande Figuur 14-4 zijnde plaatsgebonden risicocontouren weergegeven van Zeeland Refinery inclusief het voornemen.

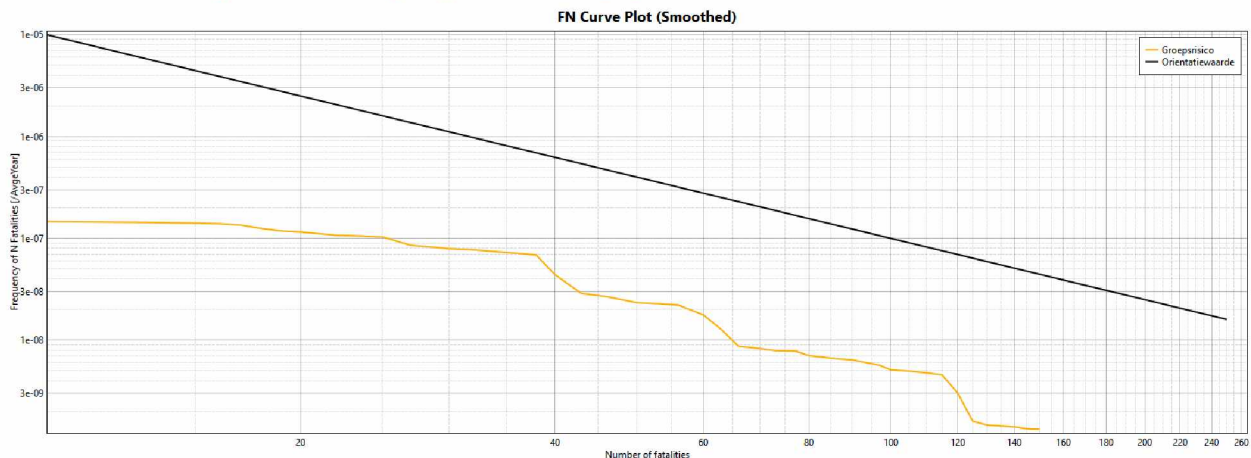


Figuur 14-4: Plaatsgebonden risicocontouren Zeeland Refinery inclusief het voornemen

Ten opzichte van de contour zonder het voornemen (situatie als berekend voor de eerder uitgevoerde QRA) is de PR 10^{-6} contour groter. Deze contour is grotendeels binnen de inrichtingsgrens gelegen. Ten noordoosten en over de Van Cittershaven wordt de inrichtingsgrens overschreden. De PR 10^{-6} contour blijft binnen de vastgestelde veiligheidscontour Sloegebied.

Groepsrisico (GR)

In onderstaande figuur wordt het groepsrisico weergegeven inclusief het voornemen.



Figuur 14-5: Groepsrisico Zeeland Refinery inclusief het voornemen

Uit deze figuur is op te maken dat er geen overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico (zwarte lijn) optreedt. Het effect is daarmee voor zowel het PR als GR neutraal.

Milieurisicoanalyse (MRA)

Voor dit MER en de aanvraag voor de omgevingsvergunning is een MRA opgesteld welke als bijlage 14.3 is gevoegd bij de aanvraag en het MER.

In het RIZA-rapport “Beschrijvingen van de stand der veiligheidstechniek” (RIZA, 1999a [3]) zijn best beschikbare technieken beschreven met betrekking tot het voorkomen of beperken van onvoorziene lozingen. Aan de hand van deze beschrijvingen, is beschreven of Zeeland Refinery aan deze technieken voldoet.

Voor de realisatie van het voornemen zijn de volgende activiteiten uit dit document van toepassing:

- Opslag in emballage;
- Overslag in eenheden;
- Intern transport.

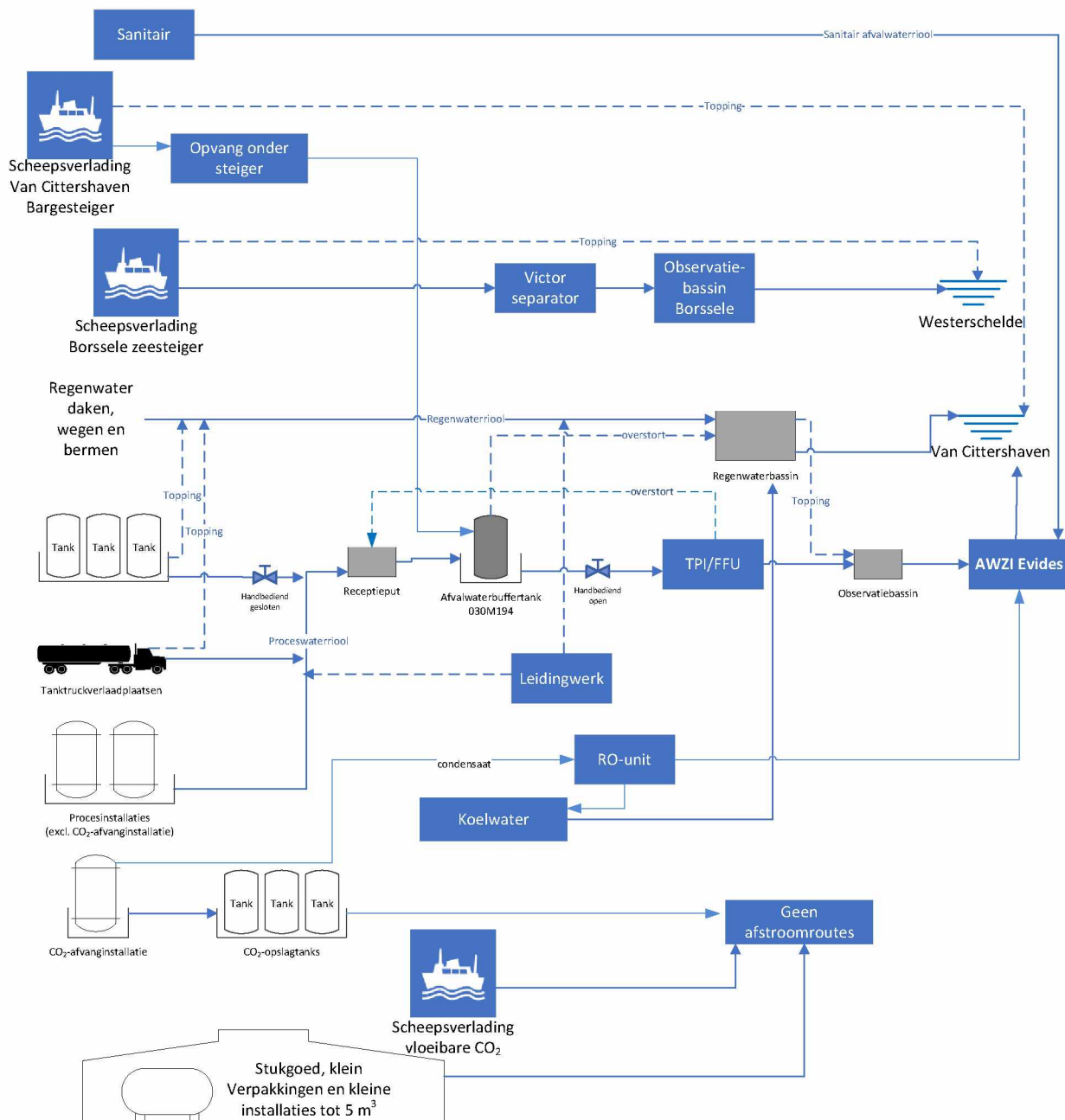
In onderstaande Figuur 14-6 is de plaats van de afvanginstallatie weergegeven in de afstroomroutes van Zeeland Refinery.

Voor de MRA zijn van de CO₂-afvanginstallatie de volgende zaken relevant (zie voor uitwerking de MRA):

- De opslag van Natronloog, H₂SO₄, Natriumhypochloride en NH₃;
- Het leidingwerk voor Natriumhypochloride, ammoniak, zwavelzuur en natronloog;
- De verlading van Natriumhypochloride, ammoniak, zwavelzuur en natronloog.

Voor het voornemen worden geen MRA relevante stoffen per schip vervoerd.

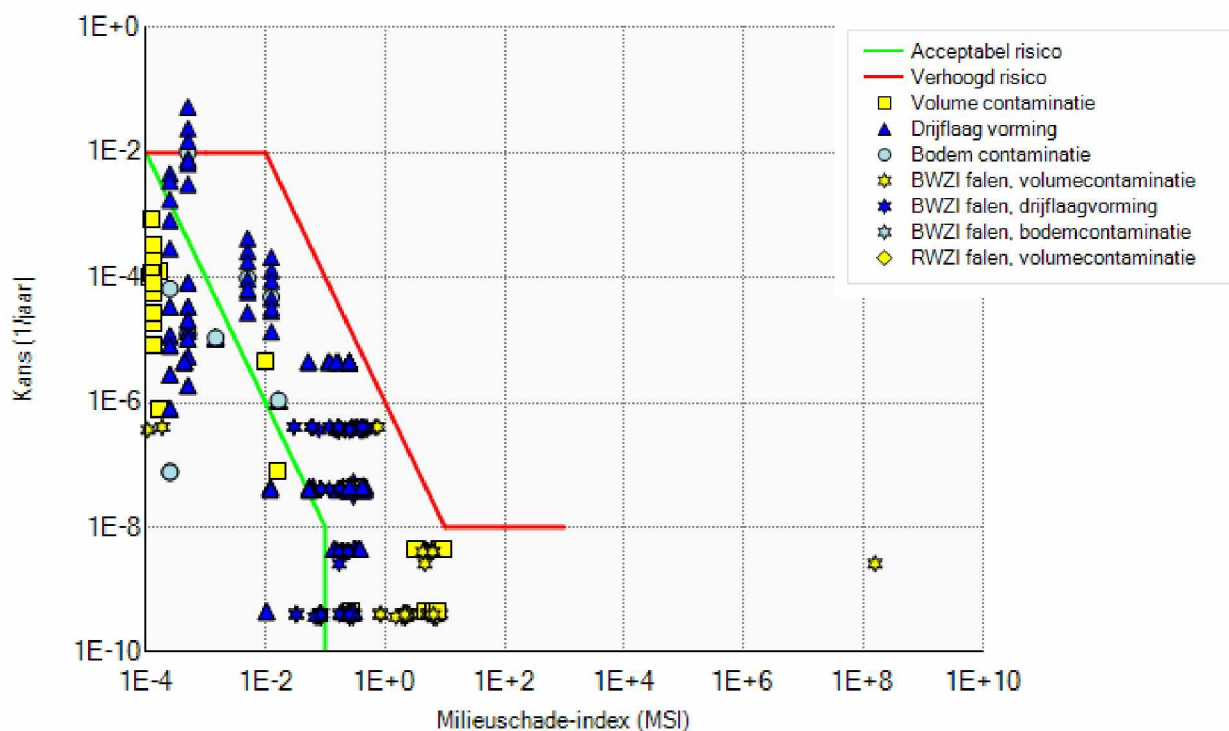
Voor de MRA zijn de risico-ontvangers Van Cittershaven en de Westerschelde relevant. Er komen geen risico-ontvangers bij ten gevolge van het voornemen.



In opslagvoorziening/kluizen, op lekbakken of op locaties zonder afstroming

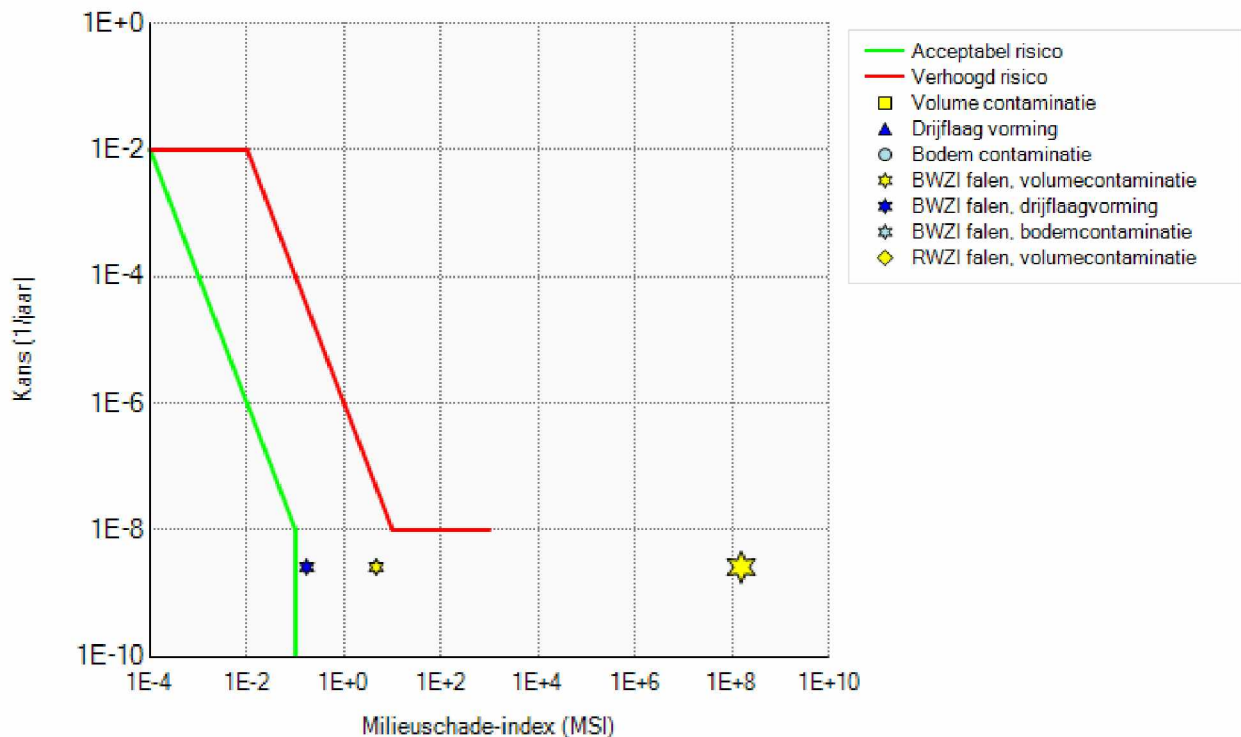
Figuur 14-6: Schematische weergave van de afstroomroutes van Zeeland Refinery. Doorgetrokken lijnen geven de normale bedrijfsvoering aan, onderbroken lijnen zijn de paden bij calamiteiten of afwijkende bedrijfsvoering.

De invoer van het softwareprogramma waar de risico's mee berekend worden (Proteus 4.5) resulteert in een frequentie-effectgrafiek waarbij op de (verticale) y-as de logaritme van de frequentie van een bijbehorende grootte van een effect en op de (horizontale) x-as de logaritmische omvang van het met die frequentie optredende effect wordt weergegeven. Proteus genereert in deze frequentie-effectgrafiek verschillende soorten oppervlaktewater-contaminatie (volume contaminatie, bodem contaminatie en drijfslagvorming). In de onderstaande Figuur 14-7 zijn de milieurisico's weergegeven.



Figuur 14-7: Resultaten MRA modellering

De bovenstaande resultaten bevatten alle resultaten van de gehele MRA. Dit zijn dus de scenario's voor zowel de bestaande installaties als de installaties van de CO₂-afvanginstallatie. In onderstaand Figuur 14-8 zijn de resultaten van de MRA berekening weergegeven van alleen de CO₂-afvanginstallatie.



Figuur 14-8: Resultaten MRA modellering CO₂-afvanginstallatie

Uit de resultaten blijkt dat er voor de het voornemen geen scenario's in het verhoogd risico gebied liggen. De beoordeling voor de MRA is daarmee dan ook neutraal (0).

Brandveiligheid

In de operationele fase is er sprake van brandveiligheidsvoorzieningen voor de voorgenomen activiteit op bouwkundig, organisatorisch en installatietechnisch gebied. Bouwkundige en organisatorische aspecten worden beschouwd in de ontwerpfase. De installatie van brandbestrijdingsmiddelen in de voorgenomen activiteit sluit aan op het bestaande Zeeland Refinery brandbestrijdingssysteem.

De brandveiligheidsmaatregelen voor de nieuwe installaties zijn een combinatie van passieve- en actieve maatregelen ter voorkoming van escalatie van brand.

Voor de nieuwe installaties die wordt gebouwd buiten de bestaande eenheden worden de volgende passieve maatregelen genomen om brandoverslag en daarmee escalatie te voorkomen:

- Toepassing van veiligheidsafstanden om daarmee de kans op brandoverslag te beperken;
- Aanbrengen van brandvertragende middelen;
- Afwateringssysteem voor het afvoeren van gemorste brandstoffen en bluswater.

Als actieve maatregelen worden rondom de nieuw te bouwen eenheden ringleidingen aangebracht, waarop hydratanten, blusmonitoren en deluge systemen worden aangesloten.

De bluswaterleidingen worden aangesloten op bestaande bluswatervoorzieningen van de raffinaderij. De capaciteit van de bluswaterpompen van de raffinaderij is afgestemd op het grootste brandgevaar. De bluswater capaciteit zal worden geconfirmeerd door middel van veiligheidsstudies gedurende de ontwerpfases van het project.

De detectie-, alarm- en communicatiesystemen van Zeeland Refinery worden uitgebreid ten behoeve van de nieuwe installatieonderdelen. De nieuwe installaties worden voorzien van gas- en branddetectoren op locaties waar potentiële gaslekkagebronnen en/of brandrisico's zijn.

Omdat het ontwerp van de nieuwe installaties voldoet aan de daarvoor gestelde eisen en de installaties voor wat betreft de brandveiligheidsvoorzieningen volledig geïntegreerd wordt in de bestaande veiligheidssystemen van Zeeland Refinery wordt het effect voor het onderwerp brandveiligheid als neutraal beschouwd (0).

Niet reguliere situaties

In het kader van artikel 31 van de Brandweerwet heeft Zeeland Refinery een aanwijzingsbesluit. ZR beschikt dan ook over een eigen bedrijfsbrandweer en de benodigde middelen.

Het Zeeland Refinery bedrijfsnoodplan treedt in werking in geval van een 'niet-voorzienbaar bijzonder voorval' of 'incident' dat kan ontstaan door brand, emissies (gas en/of vloeistof), ongevallen en andere onregelmatigheden. Wanneer noodzakelijke kan Zeeland Refinery tevens een beroep doen op assistentie van de Veiligheidsregio. Het calamiteitenplan is afgestemd met de gemeentelijke en regionale rampenbestrijdingsplannen. Periodiek vindt er een evaluatie van het calamiteitenplan plaats. Calamiteiten die zich kunnen voordoen bij de nieuwe installatieonderdelen en opslag van stoffen, worden opgenomen in het calamiteitenplan. Er zullen zich geen niet reguliere situaties voordoen die andere effecten hebben dan voor de bestaande onderdelen van de inrichting. Voor niet reguliere situaties heeft dit daarom geen effect op de veiligheid (0).

14.4.1 Mitigatie

Plaatsgebonden risico en groepsrisico en Milieurisico's

De veranderingen die samenhangen met de voorgenomen activiteit worden voor wat betreft de veiligheidsvoorzieningen ten minste op hetzelfde niveau als de bestaande installatieonderdelen uitgevoerd, waardoor er geen effect berekend wordt op de eerder voor Zeeland Refinery in beeld gebrachte milieurisico's. Mitigerende maatregelen zijn daarom voor dit onderwerp, anders dan de toepassing van tenminste het huidige veiligheidsniveau, niet aan de orde.

14.4.2 Samenvattende tabel

Fase	Plaatsgebonden risico	groepsrisico	milieurisico	brandveiligheid
Aanlegfase	0	0	0	0
Operationele fase	0	0	0	0
Niet reguliere situaties	0	0	0	0

14.4.3 Leemten in kennis

Voor de voorgenomen activiteit zijn er geen leemten in kennis.

15 Opslag gevaarlijke stoffen

15.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met de voorgenomen activiteit samenhangende effecten voor het aspect opslag van gevaarlijke stoffen beschreven.

Aandachtspunten

Het aspect opslag van gevaarlijke stoffen wordt beschreven voor:

- De aanlegfase als gevolg van opslag van grond-, hulpstoffen en producten op de bouwplaats;
- De operationele fase als gevolg van opslag van grond-, hulpstoffen en producten, samenhangend met de voorgenomen activiteit.

15.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de bestaande situatie is de opslag van gevaarlijke stoffen gereguleerd in de vigerende vergunningen waarbij met voorschriften toepassing is gegeven aan de verschillende PGS richtlijnen. In de aanvraag voor de nieuwe omgevingsvergunning wordt rekening gehouden met BBT en de als onderdeel daarvan uitmakende recente PGS richtlijnen. Onderzoek hiernaar is als bijlage bij de aanvraag voor de omgevingsvergunning gevoegd. Als autonome ontwikkelingen worden geen relevante verandering in de opslag van gevaarlijke stoffen voorzien.

15.3 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het milieuaspect opslag van gevaarlijke stoffen is als toetsingscriterium vastgesteld:

Tabel 15-1 Toetsingscriterium Opslag van gevaarlijke stoffen

Opslag van gevaarlijke stoffen	Gevaarlijke stoffen	Mate waarin op veilige wijze opslag van gevaarlijke stoffen (grondstoffen, hulpstoffen en producten) wordt gerealiseerd.
---------------------------------------	---------------------	--

Inventarisatie en methodiek

Ten aanzien van de opslag van gevaarlijke stoffen is informatie van Zeeland Refinery geraadpleegd.

Effectclassificatie

De kwantitatieve effectbepaling is omgezet in een kwalitatieve classificatie van effecten. Hierbij worden scores toegekend aan de geconstateerde effecten. Hierbij wordt aangesloten bij de 7-puntsschaal van - - - t/m + + +. In onderstaande Tabel 15-2 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect opslag van gevaarlijke stoffen nader toegelicht.

Tabel 15-2 Effectclassificatie Opslag van gevaarlijke stoffen

Score	Opslag van gevaarlijke stoffen
+++	Wegnemen van een onveilige opslag van gevaarlijke stoffen
++	Netto forse afname van opslagcapaciteit voor gevaarlijke stoffen
+	Netto beperkte afname van opslagcapaciteit voor gevaarlijke stoffen
0	Verwaarloosbaar effect, opslag voldoet aan richtlijnen
-	Kans op onveilige situaties m.b.t. de opslag van gevaarlijke stoffen
--	Onveilige situatie m.b.t. de opslag van gevaarlijke stoffen is reëel
---	Onveilige opslag van gevaarlijke stoffen

15.4 Effectbeschrijving

Aanlegfase

In de aanlegfase worden verschillende gevaarlijke stoffen opgeslagen op de bouwplaats. Het gaat hier voornamelijk om gasflessen voor laswerkzaamheden (ethyleen, zuurstof) en stoffen voor chemische reiniging. Deze stoffen worden opgeslagen in het contractorpark waar ook onder de huidige vergunning eisen zijn gesteld ten aanzien van hoofdzakelijk PGS 15.

De wijze van opslag verandert daarmee niet en ook onder de nieuwe vergunning wordt voldaan aan de daarin opgenomen eisen. Wel zijn tijdelijk meer gevaarlijke stoffen op het terrein aanwezig die worden opgeslagen volgens van toepassing zijnde PGS (hoofdzakelijk PGS15). Het effect wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

Operationele fase

Voor een goede werking van de waterstoffabriek en CO₂-afvanginstallatie is een aantal hulpstoffen nodig. Natriumhypochloriet en zwavelzuur worden aangevoerd per vrachtwagen en gelost in bovengrondse tanks van 5 m³. Deze opslagtanks vallen onder de werkingssfeer van de PGS 31 (zie ook bijlage B15.1).

Ten behoeve van de opslag van ammonia wordt een bovengrondse tank van 30 m³ gebouwd. PGS 12 zal hiervoor als uitgangspunt toegepast worden. Als onderdeel van de voorgenomen activiteit is niet voorzien in grote opslagen van verpakte gevaarlijke stoffen, hooguit enkele kleine opslaglocaties die allen zullen voldoen aan de PGS 15 .

PGS 31

In onderstaande Tabel 15-3 is een overzicht gegeven van de opslagtanks welke deel uitmaken van het voornemen en waarvoor een afweging is gemaakt of deze vallen onder de PGS31.

Tabel 15-3: Overzicht opslagtanks van het voornemen

Locatie	Naam Tank	Inhoud	Volume in m ³	Vlampunt In °C	ADR klasse / CMR	PGS 31 van toepassing
Koelers	Opslagtank natriumhypochloriet	natriumhypochloriet (12,5 %)	15	n.v.t.	ADR 8 (II)	Nee
Koelers	Opslagtank zwavelzuur	zwavelzuur (95%)	15	n.v.t.	ADR 8 (II)	Nee
Compressor	Opslagtank natronloog	natronloog	60	n.v.t.	ADR 8 (II)	Nee
SCR (DeNOx)	Opslagtank ammonia	Ammonia (NH ₃) 25%	48	n.v.t.	ADR 8	Nee

(1) Op basis van PGS12

PGS 9

Het doel van de PGS-richtlijn 9 is om vast te leggen met welke maatregelen de risico's van de opslag van cryogene gassen te beheersen zijn. De PGS 9 is van toepassing op de opslag van sterk gekoelde, vloeibaar gemaakte cryogene gassen in een opslagvoorziening van minimaal 150 liter tot 100 m³.

Zeeland Refinery is voornemens om de vloeibare CO₂ uit de afvanginstallatie op te slaan in twee horizontale tanks onder een druk van circa 16 bara. De opslaglocatie bestaat uit twee horizontale tanks met elk een inhoud van 6.000 m³.

In beginsel is PGS 9 dus niet van toepassing op de twee CO₂ opslagtanks van Zeeland Refinery vanwege hun omvang. Zeeland Refinery is voornemens om de gevaren en daaruit voortvloeiende effecten tijdens de voorgenomen bedrijfsvoering van deze CO₂ opslagtanks te inventariseren en te evalueren doormiddel van een risicostudie (PRI&E – proces risico inventarisatie en evaluatie). Hiermee beoogt Zeeland Refinery op overtuigende wijze aan te tonen dat zij passende maatregelen treft waarmee risico worden gereduceerd tot een acceptabel restrisico. Zie hiervoor ook bijlage B15.2 van dit MER.

Omdat de nieuw te bouwen onderdelen van de voorgenomen activiteit voldoen aan de PGS richtlijnen en het relevante bestaande deel aan de vigerende omgevingsvergunning wordt het effect voor de opslag van gevaarlijke stoffen als neutraal (0) beoordeeld.

De CO₂ gasstromen worden gekoeld met CO₂ als koelmiddel, dat door de afvanginstallatie zelf wordt geproduceerd. Er vindt dus verder geen opslag van koelmiddelen plaats.

Niet reguliere situaties

Wanneer zich een onvoorziene situatie voordoet (bijvoorbeeld lekkage of brand) is er geen sprake van een relevante toename van potentiële effecten of andere effecten te verwachten op het gebied van opslag van gevaarlijke stoffen. De toetsing en het voldoen aan de PGS'en heeft juist tot doel effecten tijdens onvoorziene situatie te voorkomen.

Het effect tijdens niet reguliere situaties wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

15.4.1 Mitigatie

Bij het ontwerp en de constructie van de nieuwe opslagtanks wordt rekening gehouden met relevante richtlijnen. Aanvullende mitigerende maatregelen zijn niet nodig.

15.4.2 Samenvattende tabel

Fase	PGS 15	PGS 31	PGS 9
Aanlegfase	0	0	0
Operationele fase	0	0	0
Niet reguliere situaties	0	0	0

15.5 Leemten in kennis

Ten aanzien van de opslag van gevaarlijke stoffen zijn geen leemten in kennis in beeld.

16 Verkeer en vervoer (land)

In dit hoofdstuk zijn de met de voorgenomen activiteit samenhangende effecten met betrekking tot verkeer en vervoer beschreven. Verkeer- en vervoersbewegingen vinden plaats in de verschillende fasen van het project. In dit hoofdstuk worden de gevolgen voor het wegverkeer behandeld. De veranderingen in scheepvaartbewegingen ten gevolge van de voorgenomen activiteit en de varianten worden behandeld in hoofdstuk 17 Nautische en aquatische aspecten.

Aandachtspunten

Op het gebied van verkeer en vervoer is aan de volgende onderdelen aandacht besteed:

- Verandering in het aantal bewegingen van wegverkeer en spoorverkeer;
- Afgeleide effecten: invloed op de doorstroming en verkeersveiligheid.

Naast bovengenoemde afgeleide effecten van verkeer op doorstroming en verkeersveiligheid, zijn er afgeleide milieueffecten die elders in het MER zijn beschreven:

- In het hoofdstuk Lucht zijn de emissies van verkeersstromen kwantitatief meegenomen bij de effectbepaling voor emissies naar de lucht en de invloed op de luchtkwaliteit;
- In het hoofdstuk Geluid zijn de geluidemissies van de verkeersstromen kwalitatief meegenomen;
- In het hoofdstuk Nautische en aquatische aspecten zijn de effecten van scheepsbewegingen voor de nautische veiligheid kwalitatief meegenomen.

Vanwege de afstand tussen het wegverkeer en de gevoelige bestemmingen zoals woningen, scholen etc. is trillinghinder ten gevolge van verkeer uitgesloten.

Advies over reikwijdte en detailniveau

Voor het aspect verkeer en vervoer zijn in het advies met betrekking tot de Mededeling inzake Reikwijdte en detailniveau geen specifieke zaken opgenomen. Volstaan kan worden met een uitwerking zoals in de Mededeling inzake reikwijdte en detailniveau is beschreven.

16.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Bij Zeeland Refinery werk ongeveer 660 medewerkers (zowel vast als contractors). Deze komen voornamelijk met de auto naar het werk, want er is geen openbaar vervoer naar de raffinaderij. Zeeland Refinery is bereikbaar via de A58, de Sloeweg N62, de Westerscheldetunnelweg N666 en de Bernhardweg west N254 vanuit Middelburg en Vlissingen. Alternatief voor de auto is de fiets. Met name in het voorjaar, zomer en najaar wordt hier door medewerkers van de raffinaderij gebruik van gemaakt (gemiddeld zo'n 7000 keer per jaar. Door Zeeland Refinery worden werknemers, via verschillende maatregelen, gestimuleerd om met de fiets naar het werk te komen. Zeeland Refinery ontvangt circa 150 bezoekers per dag, voornamelijk met gemotoriseerd vervoer (auto, taxi, personenbus).

Jaarlijks komen er gemiddeld 190.000 personenauto's, 8500 tanksauto's en 3000 vrachtwagens naar de inrichting.

Zeeland Refinery beschikt over een hoofdingang een toegang voor vrachtwagens (Truck Loading) en een toegangspoort aan de Polenweg voor contractormedewerkers. Zeeland Refinery beschikt over voldoende parkeergelegenheid.

Voor, tijdens en na een grote onderhoudsstop (turnaround) zijn er meer verkeersbewegingen en kunnen er ook bijzondere voertuigen de inrichting bezoeken zoals kranen en vrachtwagens met uitzonderlijk transport. Gedurende deze periode wordt de toegangspoort aan de Polenweg opengesteld om de verkeersstromen te verwerken. Ook wordt gezorgd voor extra parkeergelegenheid.

De aanvoer van ruwe olie vindt hoofdzakelijk plaats per buisleiding vanaf de Maasvlakte. Ruwe aardolie en andere grondstoffen worden ook per schip aangeleverd. De afvoer van producten geschied voornamelijk per schip en buisleiding. Een beperkt gedeelte wordt via de weg afgevoerd. Productafvoer over de weg bedraagt gemiddeld 6.500 vrachtwagens per jaar.

Transport op de raffinaderij vindt voornamelijk per fiets plaats. Alleen het verplaatsen van goederen vindt plaats met gemotoriseerd verkeer.

In de autonome ontwikkeling (zonder de voorgenomen activiteit) verwacht Zeeland Refinery geen significante toe- of afname van het verkeer van en naar de inrichting.

16.2 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor verkeer en vervoer zijn de volgende toetsingscriteria vastgesteld:

- Effecten van toe- en afname van verkeersbewegingen over de weg op doorstroming en verkeersveiligheid.

Inventarisatie en methodiek

Voor verkeer en vervoer zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Gegevens van Zeeland Refinery

Specifieke effecten zoals de invloed op luchtkwaliteit en geluid (verkeersaantrekkende werking) zijn in de betreffende hoofdstukken meegenomen.

Effectclassificatie

De kwantitatieve effectbepaling is omgezet in een kwalitatieve classificatie van effecten. Hierbij worden scores toegekend aan de geconstateerde effecten. Hierbij wordt aangesloten bij de 7-puntsschaal van - - - t/m + + +.

In onderstaande Tabel 16-1 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect verkeer en vervoer nader toegelicht.

Tabel 16-1: Effectclassificatie Verkeer en vervoer - Wegverkeer

Score	Verkeer en vervoer (weg- en scheepvaartverkeer)
+++	Oplossen van doorstromingsproblemen en/of verkeersveiligheid
++	Regionaal effect met gevolgen voor de doorstroming en/of verkeersveiligheid
+	Lokaal effect met gevolgen voor de doorstroming en/of verkeersveiligheid
0	Geen of verwaarloosbaar effect
-	Lokaal effect met gevolgen voor de doorstroming en/of verkeersveiligheid
--	Regionaal effect met gevolgen voor de doorstroming en/of verkeersveiligheid
---	Ontstaan van doorstromingsproblemen en/of gevaarlijke verkeerssituaties

16.3 Effectbeschrijving wegverkeer

Aanlegfase

In de aanlegfase vinden gedurende een periode van een aantal verkeersbewegingen plaats als gevolg van de bouwwerkzaamheden. Deze verkeersbewegingen zijn gedurende het bouwproces niet altijd even intensief. Deze verkeersbewegingen komen boven op de verkeersbewegingen voor de operationele situatie en eventueel periodiek onderhoud. De verkeersbewegingen zijn voornamelijk het gevolg van tijdelijk personeel voor de bouw (contractors) en het aanleveren van bouwmaterialen.

De verkeersbewegingen vinden in hoofdzaak plaats tussen 07.00 uur en 16.00 uur.

De tijdelijke piekmomenten kunnen merkbaar zijn op de A58 en lokale toegangswegen. De A58 nabij Zeeland Refinery niet filegevoelig en de verwachting is dat dit extra verkeersaanbod goed verwerkt kan worden. In de aanlegfase vindt geen bulktransport van gevaarlijke stoffen plaats.

De toegangswegen naar Zeeland Refinery zijn berekend op verwerking van het (zware) verkeer. Op deze wegen rijdt in de huidige situatie ook relatief veel zwaar verkeer. Effect op de verkeersveiligheid wordt dan ook niet verwacht. Bij het ontwerp van deze wegen zijn de milieueffecten (luchtkwaliteit en geluid) mede beschouwd. Deze effecten veranderen niet als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Omdat een lokaal effect op de doorstroming niet geheel uitgesloten kan worden, wordt het effect op het wegverkeer in de aanlegfase als licht negatief beoordeeld (-).

Operationele fase

In de operationele fase vindt er een minimale toename van verkeersbewegingen plaats ten opzichte van het huidige aantal verkeersbewegingen van Zeeland Refinery. De totale productiecapaciteit van de inrichting, de hoeveelheid aan te voeren grondstoffen en de hoeveelheid af te voeren eindproducten wijzigen niet. Ook de wijze van aan- en afvoer van grondstoffen en producten wijzigt niet. Een wijziging van de vervoersbewegingen gerelateerd aan de processen treedt niet op.

In de operationele fase nauwelijks sprake van een toename van verkeersbewegingen van en naar de inrichting (hooguit extra toeleveringen). De toename van verkeer in de operationele fase heeft geen effect op de doorstroming en verkeersveiligheid. Dit wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

Niet reguliere situaties

Wanneer zich een incident voordoet, worden verkeersbewegingen gegenereerd om het incident te bestrijden. Het gaat hier om een kortdurende en in verhouding tot het totale verkeersaanbod zeer geringe toename van het aantal verkeersbewegingen over de weg. Deze toename verandert niet vanwege de voorgenomen activiteit en kan in de huidige situatie ook voorkomen. De voorgenomen activiteit leidt ten opzichte van de huidige situatie niet tot meer of minder niet reguliere situaties. Omdat er geen effect merkbaar is, wordt het effect als neutraal beoordeeld (0).

16.3.1 Mitigatie

Als mitigatie voor het aantal vervoerbewegingen (ook voor het bestaande deel van de inrichting) stimuleert Zeeland Refinery de volgende maatregelen:

- Het stimuleren van fietsen naar het werk door diverse maatregelen en gunstige voorwaarden voor het personeel;
- Het stimuleren van fietsend verplaatsen op het terrein van de raffinaderij;
- Het met openbaar vervoer uitvoeren van dienst- en bedrijfsreizen;
- Het stimuleren van videoconferentie voor vergaderingen. Hiervoor heeft Zeeland Refinery een conferentiekamer;
- Het stimuleren van thuiswerken indien mogelijk en de functie het toelaat;
- Het zoveel mogelijk aanvoeren en afvoeren van producten en hulpstoffen via buisleidingen en per schip.

16.3.2 Samenvattende tabel

Fase	Verkeer en vervoer
Aanlegfase	-
Operationele fase	0
Niet reguliere situaties	0

16.4 Leemten in kennis

Ten aanzien van verkeer en vervoer zijn geen leemten in kennis in beeld, anders dan dat de uiteindelijke hoeveelheden verkeersbewegingen tijdens de aanlegfase in dit stadium nog moeilijk voorspelbaar zijn, wat ook geldt voor eventuele samenloop van de intensieve bouwfases met periodiek onderhoud bij Zeeland Refinery of nabijgelegen bedrijven.

17 Nautische veiligheid en aquatische effecten

17.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met het voornemen samenhangende effecten op Nautische veiligheid en aquatische effecten beschreven.

Voor de mogelijke effecten op de waterkwaliteit wordt verwezen naar het hoofdstuk water. Voor de effecten van geluid wordt verwezen naar het betreffende hoofdstuk in dit MER.

Aandachtspunten

Op het gebied van nautische veiligheid en aquatische effecten is aan de volgende onderdelen aandacht besteed:

- Nautische veiligheid en doorstroming scheepvaartverkeer; en
- Aquatische milieuaspecten.

Advies over reikwijdte en detailniveau

Voor het onderwerp nautische veiligheid en aquatische effecten zijn in het advies geen specifieke zaken opgenomen. Volstaan kan worden met een uitwerking zoals in de Mededeling inzake reikwijdte en detailniveau is beschreven.

17.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Zeeschepen die Zeeland Refinery bezoeken meren aan bij de Borssele jetty of de Van Cittershaven. Gemiddeld komen er 103 zeeschepen per jaar met een gemiddeld laadvermogen van 20.000 ton naar de Borssele Jetty. Deze schepen brengen ruwe aardolie en andere grondstoffen. Ook kunnen producten worden verscheept van deze jetty (steiger).

Binnenvaartschepen een kleinere zeeschepen (coasters) meren aan in de Van Cittershaven. Gemiddeld komen er jaarlijks 4.200 binnenvaartschepen en coasters met een gemiddeld laadvermogen van 2.550 ton naar de Van Cittershaven. Deze schepen brengen grondstoffen en er worden (tussen)producten afgevoerd.

In de autonome ontwikkeling (zonder de voorgenomen activiteit) verwacht Zeeland Refinery geen significante toe- of afname van het scheepvaartverkeer van en naar de inrichting.

17.3 Beoordelingskader

Toetsingscriteria nautische veiligheid en aquatische effecten

Voor Nautische veiligheid en aquatische effecten worden de volgende criteria beschouwd:

Tabel 17-1: Toetsingscriteria nautische veiligheid en aquatische effecten

Nautische en aquatische aspecten	Nautische veiligheid en doorstroming scheepvaart
	Aquatische milieuaspecten

Inventarisatie

De gegevens voor de effectbeschrijving voor nautische veiligheid zijn ontleend aan de volgende bronnen:

- Gegevens Zeeland Refinery;
- Toetsing luchtkwaliteit in het kader van de aanvraag en het MER (bijlage B8.1)

Methodiek

Omdat de toename van het scheepsvaartverkeer ten gevolge van het voornemen in relatie tot het overige verkeer op de waterwegen en de ontwikkeling daarvan beperkt is, wordt volstaan met een kwalitatieve beschouwing van de effecten op de nautische veiligheid en aquatische effecten.

Effectclassificatie

De effectclassificatie is kwalitatief. Hierbij worden scores toegekend aan de geconstateerde effecten, waarbij wordt aangesloten bij de 7-puntsschaal van - - - t/m + + +. In onderstaande Tabel 17-2 wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect nautische aspecten nader toegelicht.

Tabel 17-2: Effectclassificatie Nautische veiligheid en aquatische aspecten

Score	Nautische veiligheid en aquatische effecten (nautische aspecten)
+++	Sterke verbetering van nautische aspecten
++	Verbetering van nautische aspecten
+	Lichte verbetering van nautische aspecten
0	Geen significant effect
-	Lichte verslechtering van nautische aspecten
--	Verslechtering van nautische aspecten
---	Sterke verslechtering van nautische aspecten

17.4 Effectbeschrijving Nautische en aquatische effecten

Aanlegfase

In de aanlegfase kunnen grotere onderdelen van de nieuwe installatie per schip aangevoerd worden in de Van Cittershaven. De Van Cittershaven is berekend op de ontvangst van dergelijke schepen en pontons (zie ook Figuur 17-1), waardoor geen effect op de nautische veiligheid verwacht wordt.

Omdat geen significante effecten tijdens de aanlegfase worden verwacht, wordt het effect voor dit aspect als neutraal (0) beschouwd.

In de aanlegfase vinden er geen werkzaamheden plaats nabij of in het water, met uitzondering van de aanleg van de jetty. Deze jetty wordt door derden aangelegd en voor de verschillende toestemmingen voor de aanleg wordt separaat aandacht besteedt aan de aquatische milieuaspecten. De werkzaamheden voor de aanleg van de jetty zijn van betrekkelijk korte duur. De Cittershaven wordt niet aangemerkt als leefgebied van zeezoogdieren. Deze kunnen zich wel in de Westerschelde bevinden, maar deze is op een zodanige afstand van de Van Cittershaven gelegen, dat de kans op verstoring door bijvoorbeeld geluid zeer gering tot uitgesloten is.

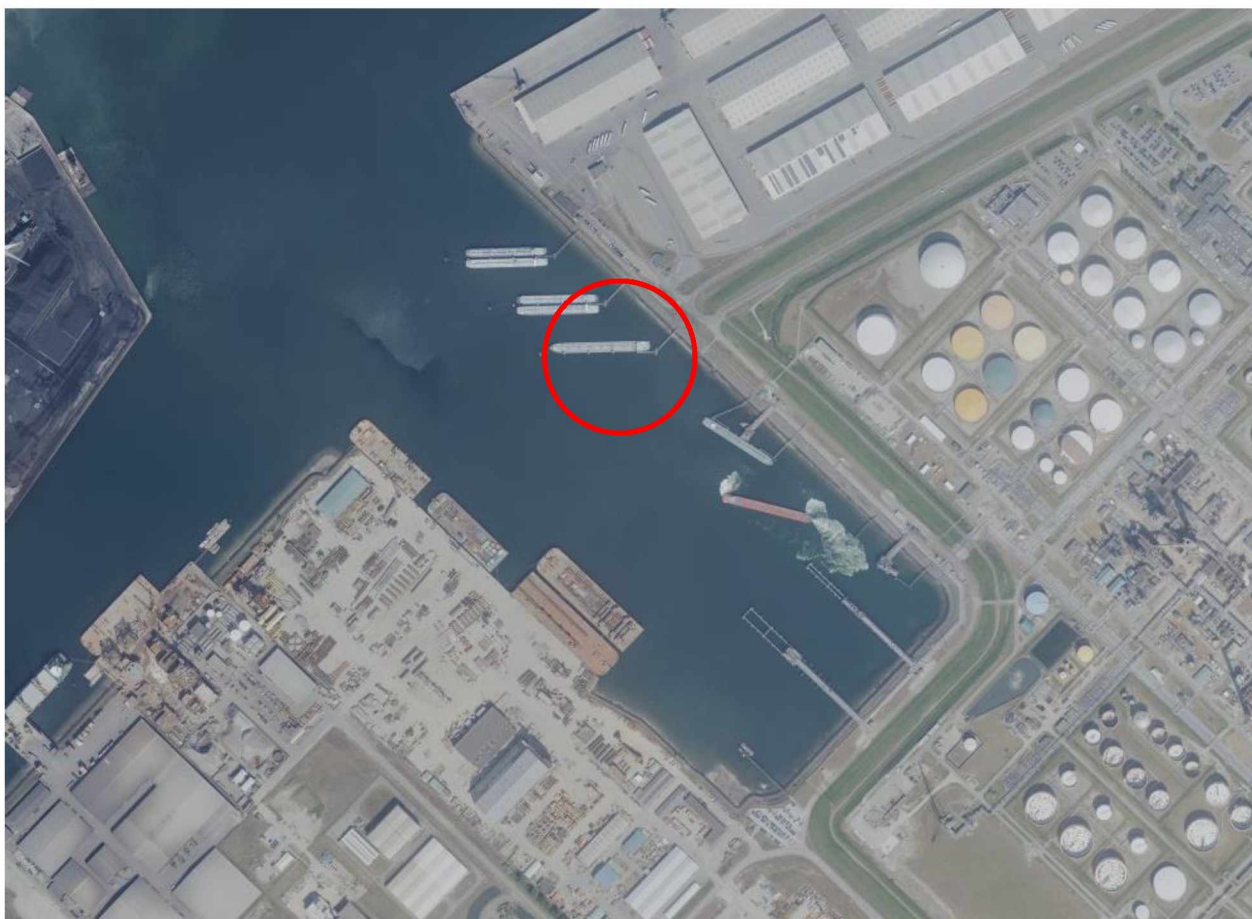
Wel kan er lokaal verstoring optreden van zich in de haven bevindende vissen. Het effect op deze dieren is gering omdat er voldoende mogelijkheden zijn om te vluchten voor geluid. Daarnaast kan doormiddel van een 'slow start' bij aanvang van heiwerkzaamheden, voldoende mogelijkheden voor dit vluchten gecreëerd worden. Omdat geringe effecten voor zich in het water bevindende dieren niet geheel kan worden uitgesloten wordt dit effect als licht negatief beoordeeld (-).

Operationele fase

In de operationele fase is sprake van een toename van het aantal schepen dat in de Van Cittershaven aanmeert. Het betreft maximaal 75 schepen per jaar met een inhoud van ten hoogste 12.000 m³. Op een totaal van circa 4.200 schepen per jaar is dit aantal beperkt. Voor het laden wordt een extra steiger (jetty) aangelegd, zoals op onderstaande Figuur 17-1 is aangegeven. Zoals is deze figuur aangegeven is op deze locatie al een aanmeerplaats aanwezig (met meerpalen) en meren daar nu ook schepen (binnenvaart en coasters) aan. De situatie zal dus vanuit het perspectief van de nautische veiligheid niet wezenlijk veranderen. De nieuwe jetty wordt aangelegd door derden met in acht name van de voorschriften zoals die gelden ten aanzien van de nautische veiligheid.

Daarnaast levert dit beperkt aantal schepen in de Van Cittershaven en de Westerschelde geen ander beeld op ten aanzien van de nautische veiligheid in de vaarroutes naar Zeeland Refinery. Het effect van de operationele fase op de nautische veiligheid wordt dan ook als neutraal beoordeeld (0).

Gezien de beperkte toename van het aantal scheepsbewegingen wordt niet verwacht dat er andere aquatische effecten optreden dan in de huidige situatie. Voor het aspect aquatische effecten wordt het voornemen dan ook als neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 17-1: Van Cittershaven met voorgenomen locatie voor bouw jetty.

Niet reguliere situaties

Wanneer zich een (scheepvaart)incident voordoet, worden verkeersbewegingen (hulpschepen, sleepboten, etc.) gegenereerd teneinde het incident te bestrijden. Het gaat hier om een kortdurende en in verhouding tot het totale verkeersaanbod relatief kleine toename van het aantal verkeersbewegingen. De activiteit leidt ten opzichte van de huidige situatie niet tot significant meer of minder niet reguliere situaties. Omdat er geen effect merkbaar is, wordt het effect als neutraal beoordeeld (0).

Ook ten aanzien van de onvoorziene situatie treedt geen verandering op ten aanzien van de aquatische effecten omdat er niet meer niet reguliere situaties verwacht worden als in de huidige situatie. Ten aanzien van de aquatische effecten wordt dit daarom als neutraal (0) beoordeeld.

17.4.1 Mitigatie

De nautische veiligheidsaspecten worden voor de voorgenomen activiteit in de bouwfase, de operationele fase en bij niet reguliere situaties als neutraal beoordeeld. Mitigerende maatregelen zijn dan ook niet noodzakelijk.

Ten aanzien van het heien bij de aanleg van de jetty kan door een zogenoemde zachte start, waarbij wordt begonnen met een laag vermogen dat geleidelijk toeneemt, vissen de mogelijkheid krijgen het gebied te ontvluchten.

17.4.2 Samenvattende tabel

Fase	Nautische veiligheid	Aquatische effecten
Aanlegfase	0	-
Operationele fase	0	0
Niet reguliere situaties	0	0

17.5 Leemte in kennis

Er zijn momenteel geen leemten in kennis bekend voor wat betreft de nautische aspecten en aquatische effecten.

18 Natuur

18.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten ten aanzien van het aspect ecologie besproken. Daarbij is gekeken naar effecten op bijzondere gebieden (Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland (NNN)) en naar effecten op soorten die beschermd zijn volgens de Wet natuurbescherming.

Aandachtspunten

De ligging van het plangebied binnen de bestaande inrichting van BPRR en binnen een industrieterrein leidt ertoe dat de belangrijkste aandachtspunten voor het aspect natuur in de aanleg- en gebruiksfase betrekking hebben op:

- Effecten van stikstofemissies vanuit de inrichting en afkomstig van vervoersbewegingen, die leiden tot een toename van de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland (NNN);
- Verstoren van beschermde flora en fauna door realisatie van de voorgenomen activiteit op een tijdelijk braakliggend terrein binnen de inrichting.

18.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Zeeland Refinery beschikt voor haar huidige activiteiten over een omgevingsvergunning en een Wet natuurbeschermingswetvergunning. Conform de provinciale beleidsregel is referentiesituatie in dat geval de recentste Wnb-vergunning. In dit kader zijn de volgende vergunningen relevant:

2015: Vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet van 15 december 2015;

2017: Herberekening vergunde situatie AERIUS Zeeland Refinery, Tauw, 27 september 2017, kenmerk N001-1260909ENX-nij-V01-NL.

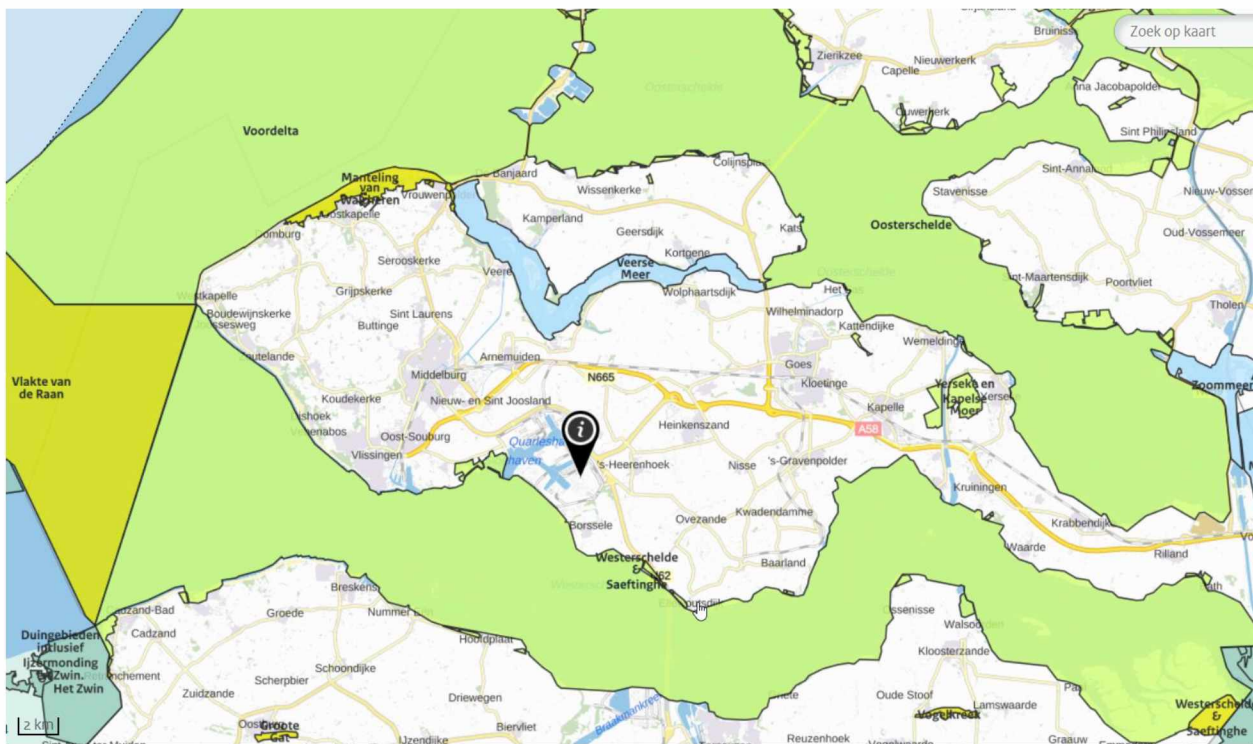
De dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden¹⁰ zijn (zie ook Figuur 18-1):

- Westerschelde & Saeftinghe (HR + VR): circa 2 kilometer ten zuiden van de inrichting;
- Vlakte van Raan (HR): circa 20 kilometer ten westen van de inrichting;
- Voordelta (HR + VR): circa 20 kilometer ten noordwesten van de inrichting;
- Veerse meer (VR): circa 7 kilometer ten noorden van de inrichting;
- Manteling van Walcheren (HR): circa 18 kilometer ten noordwesten van de inrichting;
- Oosterschelde (HR + VR): circa 16 kilometer ten noordoosten van de inrichting.

Er worden op korte termijn geen ontwikkelingen verwacht die van invloed zijn op de stikstofdepositie ten gevolge van Zeeland Refinery in de omgeving.

¹⁰ VR = vogelrichtlijn, HR = habitatrichtlijn.

Alleen de habitats aan land van deze gebieden zijn mogelijk stikstofgevoelig, de habitats op water zijn niet stikstofgevoelig.



Figuur 18-1: Ligging Natura2000-gebieden ten opzichte van Zeeland Refinery locatie (bron: Aeries)

18.3 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het aspect Natuur zijn navolgende toetsingscriteria van toepassing:

Tabel 18-1: Effectbeoordeling natuur

Ecologie	Natura 2000-gebieden (H2 Wnb)	Verandering (verzuring /vermesting) op beschermde habitats en (leefgebieden) soorten in Natura 2000 gebieden (als gevolg van een toename/afname van stikstofdepositie)
	Beschermde soorten (H3 Wnb)	Overtreding verbodsbepalingen beschermde planten- en diersoorten

Inventarisatie

De effectbepaling ten aanzien van de invloed op ecologie is gebaseerd op:

- Stikstofdepositieonderzoek wat als bijlage B18.1 bij dit MER is gevoegd.

Effectclassificatie

In deze paragraaf wordt de waarderingssystematiek weergegeven. Voor de classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van het standaard 7-punts classificatiemodel voor dit MER. Voor ecologie is het classificatiemodel nader uitgewerkt zoals aangegeven in onderstaande



Tabel 18-2.

Tabel 18-2: Effectclassificatie Natuur

Score	Beschermde gebieden (Natura 2000)	Beschermde soorten
+++	Permanente verbetering van de habitatkwaliteit / bijdrage aan realiseren IHD in verschillende N2000 gebieden	Permanente verbetering van de habitatkwaliteit van beschermde soorten op regionaal niveau
++	Permanente verbetering van de habitatkwaliteit /bijdrage aan realiseren IHD in één N2000 gebied	Permanente verbetering van de habitatkwaliteit van beschermde soorten op lokaal niveau
+	Geringe en lokale verbetering van de habitatkwaliteit	Geringe verbetering van de habitatkwaliteit van beschermde soorten
0	Geen effect	Geen effect
-	Geringe (niet significante) verslechtering natuurlijke kenmerken	Geringe en lokale verslechtering van het leefgebied van beschermde soorten, geen overtreding Wnb.
--	Significante verslechtering mitigerende maatregelen zijn mogelijk	Permanente verslechtering van het leefgebied van beschermde soorten dan wel directe verstoring van soorten: overtreding van Wnb, mitigatie mogelijk
---	Significante verslechtering mitigerende maatregelen zijn niet mogelijk	Permanente verslechtering van het leefgebied van beschermde soorten dan wel directe verstoring van soorten: overtreding van Wnb, mitigatie niet mogelijk

18.4 Effectbeschrijving natuur

Voor de aanleg van het voornemen worden geen gronden in gebruik genomen waarvoor sprake is van bijzondere natuurwaarden. De gronden betreffen braakliggend terrein welke regelmatig ontdaan wordt van elke vorm van vegetatie. Ook worden er geen bestaande gebouwen of andere constructies gesloopt welke huisvesting kunnen zijn voor beschermde soorten. Ten aanzien beschermde soorten op het terrein van Zeeland Refinery worden daarom geen nadere afwegingen gemaakt en wordt dit aspect als geheel als neutraal (0) beoordeeld.

De voorgenoemde activiteit wordt uitgevoerd op industrieterrein Vlissingen-Oost. Het gebied overlapt niet met Natura 2000-gebieden. Deze gebieden liggen op enkele kilometers afstand. Dit betekent dat er geen effecten te verwachten zijn voor bijvoorbeeld geluid en licht. Wel is onderzoek uitgevoerd naar de depositie van NO_x op de Natura 2000-gebieden. Bij het voornemen komt geen SO₂ naar de lucht vrij. De bespreking van de effecten op de natuur blijft hiermee beperkt tot de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

Aanlegfase

De bouwactiviteiten leiden tot een tijdelijke stikstofemissie ten gevolge van diverse mobiele werktuigen die worden ingezet. Voor de totale stikstofemissie tijdens de bouwfase is ook rekening gehouden met de verkeersaantrekkende werking van verkeer over de weg en duwboden die de pontons vervoeren voor de aanvoer van groot materieel.

Uit de uitgevoerde Aerius-berekening blijkt dat de emissies vrij beperkt zijn, maar dat op een aantal dichtbij zijnde Natura 2000-gebieden de depositie toch toeneemt (tot maximaal 0,17 mol/ha/jaar). Dit komt omdat de emissiebronnen tijdens de aanleg allemaal lage bronnen zijn en de raffinaderij op korte afstand van Natura 2000-gebieden ligt. Om te voldoen aan de equivalente depositiewaarde uit de Handreiking heeft Zeeland Refinery besloten interne saldering toe te passen ten einde te zorgen dat tijdelijk verhoogde depositie tijdens de aanlegfase niet meer bedraagt dan 0,00 mol stikstof per hectare per jaar. Deze saldering vindt plaats via de emissiebronnen voor mobiele werktuigen die ingezet worden voor groot onderhoud. Omdat de aanlegjaren van het voornemen niet samenvallen met groot onderhoud (turn around) van de bestaand installaties, is er zodoende tijdens de bouw van het voornemen een emissieruimte van ruim 7 ton NO_x beschikbaar in de vigerende vergunning ten behoeve van saldering.

Uit de Aerius berekeningen komt naar voren (zie ook bijlage 18.1) dat voor de bouwfase 1,7 ton NO_x gesaldeerd moet worden om de tijdelijke depositie op Natura 2000-gebieden te beperken tot niet meer dan 0,00 mol/ha/jaar. Met toepassing van de voorgestelde saldering in de bouwfase is daarmee het effect van de stikstofdepositie op de natuur neutraal (0).

Operationele fase

De rookgassen van de waterstoffabrieken worden in de operationele fase omgeleid naar de CO₂-afvanginstallatie. De rookgassen worden ontdaan van CO₂ en daarbij wordt ook een deel van de NO_x verwijderd (circa 40%). Om uiteindelijk te zorgen dat de totale stikstofdepositie van de raffinaderij niet toeneemt, dient de NO_x emissie van de afvanginstallatie beperkt te blijven tot 115 ton per jaar. Zeeland Refinery ontwerp de installatie daarom zodanig dat deze emissiewaarde niet wordt overschreden.

De afgevangen CO₂ wordt vloeibaar afgevoerd door coasters met een capaciteit tot 12.000 m³. Zeeland Refinery zet hiervoor schepen in die voldoen aan de nieuwste normen voor de internationale scheepvaart (Tier III van de IMO Regulation 13) en zullen dus zijn uitgerust met een denox installatie of gebruik maken van LNG of LPG als brandstof. Tijdens het laden worden de schepen aangesloten op walstroom zodat voor deze activiteit geen sprake is van emissies van NO_x.

Tot slot worden niet alle scheepsbewegingen van binnenvaartschepen zoals vergund gebruikt en daarom is voor de depositieberekeningen uitgegaan van 4083 in plaats van 4269 schepen per jaar zoals opgenomen in de vergunningaanvraag voor de vigerende vergunning.

Wanneer rekening wordt gehouden met deze saldering en overige emissiebeperkende maatregelen bedraagt de stikstofdepositie in de operationele fase niet meer dan 0,00 mol/ha/jaar op de Natura 2000-gebieden en is daarmee het effect op de natuur neutraal (0).

Niet reguliere situaties

Wanneer zich niet reguliere situaties voordoen, kan sprake zijn van een verandering van stikstofdepositie. Dit kan een tijdelijke toename of afname van de stikstofdepositie betekenen. Bij een afname kan gedacht worden aan het tijdelijk stilleggen van de waterstoffabrieken en daarmee de afvanginstallatie. Wanneer sprake is van een onvoorziene situatie bij de afvanginstallatie, worden de rookgassen inclusief de daarin aanwezige CO₂ tijdelijk via de bestaande schoorstenen van de waterstoffabrieken afgevoerd. Omdat het om kortstondige situaties gaat welke zowel tot een tijdelijke toename als afname van de emissie kan leiden, wordt het effect bij niet reguliere situaties daarom als neutraal beoordeeld (0).

18.4.1 Mitigatie

Zeeland Refinery treft de volgende mitigerende maatregelen om de effecten op de natuur zo veel als mogelijk te beperken:

- Beperking van het aantal binnenvaartschepen wat jaarlijks de inrichting aandoet;
- Inzet van de nieuwste coasters voor het vervoer van CO₂ (Tier III);
- Maatregelen om de emissie van NO_x van de nieuwe afvanginstallatie te beperken tot ten hoogste 115 ton per jaar.

18.4.2 Samenvattende tabel

Fase	Beschermde gebieden (Natura 2000)	Beschermde soorten
Aanlegfase	0	0
Operationele fase	0	0
Niet reguliere situaties	0	0

18.5 Leemte in kennis

Omdat het ontwerp van de installatie zich nog in de ontwerpfase bevindt is nog geen detailinformatie van de afzonderlijke installatiecomponenten voorhanden. De NO_x emissie zoals gebruik in het stikstofdepositie onderzoek zijn daarmee de randvoorwaarde voor het ontwerp.

19 Ruimtelijke inpassing en archeologie

19.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de met de voorgenomen activiteit samenhangende effecten voor het aspect Ruimtelijke inpassing en archeologie beschreven.

Aandachtspunten

In dit hoofdstuk over ruimtelijke inpassing is beschreven in welke mate de voorgenomen activiteit past binnen het bestemmingsplan. Daarnaast wordt beschreven in welke mate de voorgenomen activiteit past binnen overige ruimtelijke kaders van Rijk, provincie en gemeente, in het bijzonder aan de milieubepalingen die daarin zijn vastgelegd.

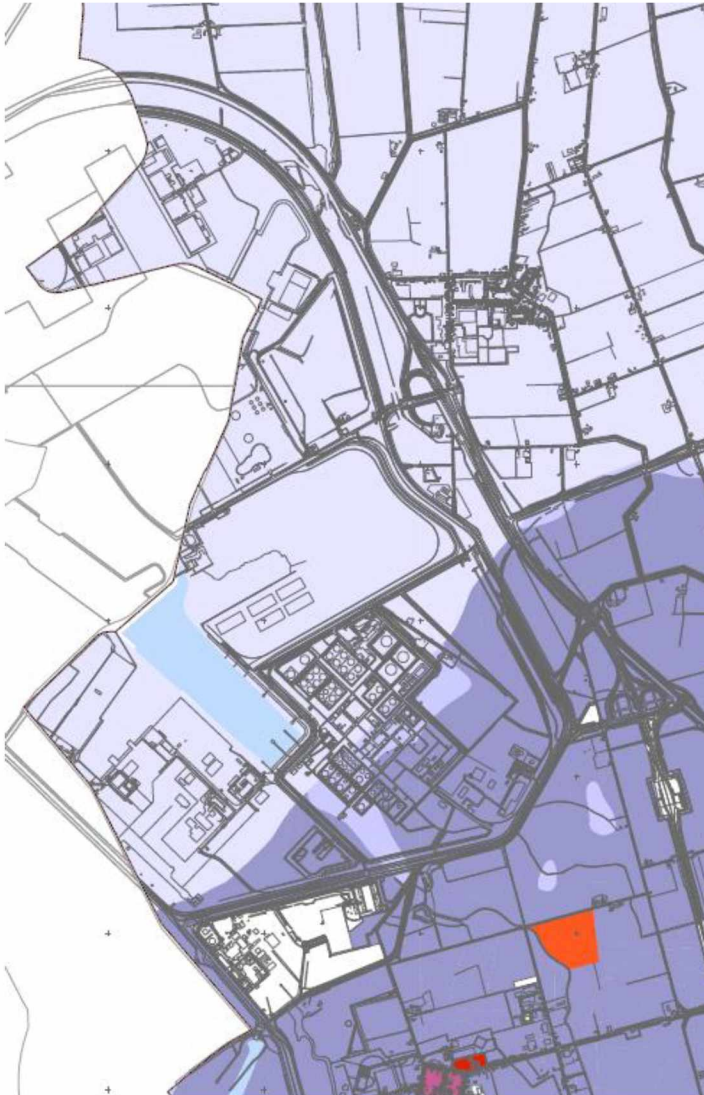
Voor archeologie is van belang de kans op versterking van archeologische waarden als gevolg van bodemwerkzaamheden in de aanlegfase.

Advies reikwijdte en detailniveau

Voor het aspect Ruimtelijke inpassing en archeologie zijn in het advies geen specifieke zaken opgenomen. Volstaan kan worden met een uitwerking zoals in de Mededeling inzake reikwijdte en detailniveau is beschreven.

19.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In de huidige situatie passen de activiteiten van Zeeland Refinery binnen het vigerende bestemmingsplan Zeehaven- en industrieterrein Sloe 2018 (vastgesteld 7 februari 2019). Zie ook Figuur 19-1.



Figuur 19-2: Archeologische verwachtingswaarden gemeente Borsele voor het plangebied

19.3 Beoordelingskader

Toetsingscriteria

Voor het aspect ruimtelijke inpassing en archeologie zijn als toetsingscriterium vastgesteld:

Tabel 19-1 Effectbeoordeling ruimtelijke inpassing

Ruimtelijke inpassing	Ruimtelijke inpassing	Inpassing in het bestemmingsplan en invloed op overige ruimtelijke kaders
Archeologie	Archeologische waarden	Kans op verstoring van verwachte archeologische waarden

In het onderzoek wordt gekeken naar de ruimtelijke inpassing van de voorgenomen activiteit binnen het bestemmingsplan.

In het MER wordt alleen gekeken naar verwachte archeologische waarden. Bekende archeologische waarden ontbreken. Archeologische waarden kunnen verstoord worden door werkzaamheden in de aanlegfase.

Inventarisatie en methodiek

Voor de vaststelling van de huidige situatie en het bepalen van de effecten voor ruimtelijke inpassing is gebruik gemaakt van informatie van het Rijk en de provincie Zeeland.

Voor de vaststelling van de huidige situatie en het bepalen van de effecten voor archeologie is gebruik gemaakt van de volgende informatiebronnen:

- Vigerende bestemmingsplan;
- Archeologiebeleid van de gemeente Borsele (vastgesteld 6 april 2017).

Effectbepaling

Voor de classificatie van effecten wordt gebruik gemaakt van het standaard 7-punts classificatiemodel voor dit MER. De specifieke toepassing van dit model voor het aspect Ruimtelijke inpassing en archeologie is onderstaand weergegeven. Omdat een positieve score voor archeologie niet kan worden verwacht, zijn de positieve scores voor archeologie achterwege gelaten.

Tabel 19-2 Effectclassificatie ruimtelijke inpassing en archeologie

Score	Ruimtelijke inpassing	Archeologische waarden
+++	Past in bestemmingsplan, grote bijdrage aan realisatie beleid	n.v.t.
++	Past in bestemmingsplan, bijdrage aan realisatie beleid	n.v.t.
+	Past in bestemmingsplan, beperkte bijdrage aan realisatie beleid	n.v.t.
0	Past in bestemmingsplan, geen bijdrage aan realisatie beleid	Archeologische waarden blijven onaangetast
-	Past in bestemmingsplan, beperkte afbreuk aan realisatie beleid	Kans op aanwezigheid van archeologische waarden, nader bureauonderzoek uitvoeren
--	Past in bestemmingsplan, afbreuk aan realisatie beleid	Hoge kans op aanwezigheid van archeologische waarden, doorkruising van bekende archeologische terreinen
---	Past niet in bestemmingsplan, grote afbreuk aan realisatie beleid	Bewezen aanwezigheid van archeologische waarden, doorkruising van beschermde archeologische terreinen van zeer hoge waarde.

19.4 Effectbeschrijving ruimtelijke inpassing en Archeologie

Ruimtelijke inpassing (operationele fase)

In de toelichting op het vigerende bestemmingsplan is aangegeven dat de provincie Zeeland en de gemeenten Borsele en Vlissingen in samenwerking met het havenschap North Sea Port het gebruik van het Sloegebied als haven- en industriegebied willen versterken.

Om het belang van de havens te blijven bewaken en verder uit te werken is in maart van 2016 door North Sea Port een nieuw Strategisch Masterplan 2015-2022 vastgesteld. Dit masterplan heeft als titel 'Winning Combinations'. In dit masterplan staat de focus van de havens voor de komende jaren centraal.

De focus ligt hierbij op de ontwikkeling van het industriegebied door uitgifte van nog beschikbare kavels en de ontwikkeling van de bestaande bedrijven binnen de gestelde randvoorwaarden voor milieu.

Op grond hiervan is het voornemen goed inpasbaar binnen dit bestemmingsplan. Het voornemen is aan te merken als een ontwikkeling bij het bestaande bedrijf Zeeland Refinery en kan gezien worden als een hulpinstallatie van de raffinaderij met als doel het wegnemen van CO₂ emissies die vrijkomen bij het productieproces van de raffinaderij.

Omdat het voornemen inpasbaar is binnen het vigerende bestemmingsplan en bijdraagt aan de ontwikkelstrategie van de overheid om industriële activiteiten, binnen de gestelde randvoorwaarden, zoveel mogelijk te concentreren binnen het daarvoor bestemde industriegebied, wordt het voornemen, ontwikkeld op het terrein van Zeeland Refinery, als licht positief beoordeeld (+).

Archeologie (aanlegfase)

Het voornemen wordt gebouwd in gebieden die volgens figuur zijn aangemerkt als categorie 4, 5 en 7 (aanleg jetty). Op deze locatie vinden heiwerkzaamheden plaats en wordt de bodem dus op een diepte van meer dan 40 cm geroerd. Zeeland Refinery zal daarom voorafgaand aan de bouw en als onderdeel van de aanvraag voor de omgevingsvergunning (onderdeel bouw) een archeologisch bureauonderzoek laten uitvoeren. Aan de hand van de uitkomsten van dit onderzoek wordt bepaald over nader onderzoek nodig is. Omdat de kans op verstoring van archeologische bodemarchief daarmee niet kan worden uitgesloten, maar de verstoring op een diepte van meer dan 40 cm beperkt blijft tot alleen het heien, wordt dit aspect als licht negatief beoordeeld (-).

Niet reguliere situaties

Bij niet reguliere situaties is geen sprake van grondroering en daarmee niet van toepassing op dit aspect.

19.4.1 Mitigatie

Er zijn geen mitigerende maatregelen voor ruimtelijke inpassing voorzien.

Als gevolg van bouwwerkzaamheden voor het project worden beperkte effecten verwacht voor archeologie. In het archeologische bureauonderzoek in het kader van de omgevingsvergunning (voor bouwen) wordt dit verder geïnventariseerd. Het niet onderheien van de tanks en de installaties is geen optie in het belang van de veiligheid en bedrijfszekerheid.

19.4.2 Samenvattende tabel

Fase	Ruimtelijke inpassing	Archeologie
Aanlegfase	n.v.t.	-
Operationele fase	+	n.v.t.
Niet reguliere situaties	n.v.t.	n.v.t.

19.5 Leemten in kennis

Ten aanzien van het aspect ruimtelijke inpassing zijn geen leemten in kennis in beeld.

De effectbeoordeling is gebaseerd op verwachtingswaarden, en dus niet op bekende aanwezige archeologische waarden. Bij de effectbeoordeling is er veiligheidshalve van uitgegaan dat er negatieve effecten aanwezig kunnen optreden, maar het is op dit moment onzeker of dat daadwerkelijk het geval zal zijn. Aanvullend onderzoek kan de archeologische waarden in het plangebied beter inzichtelijk maken, waardoor de effecten nauwkeuriger te voorspellen zijn.

Ook na het doorlopen van alle benodigde onderzoekstappen is niet volledig uit te sluiten dat binnen het onderzochte gebied toch nog archeologische resten voorkomen.

De uitvoerder van het grondwerk heeft de plicht eventuele archeologische vondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in artikel 53 van de Monumentenwet.

20 Gezondheidsaspecten

Het hoofdstuk gezondheid neemt in dit MER een bijzondere plaats in. In voorgaande hoofdstukken is ingegaan op de milieueffecten van het voornemen. Hierbij is veelal getoetst aan normen. Deze normen zijn opgesteld om het milieu en de omgeving te beschermen. Daarmee zijn de milieunormen ook van invloed op de bescherming van de gezondheid.

Het kwantitatief toetsen van de effecten op de menselijke gezondheid of het beoordelen op basis van normen is voor veel van de milieuaspecten moeilijk of alleen kwalitatief mogelijk.

Voor de gezondheidsaspecten wordt daarom geen beoordeling gegeven zoals in de andere hoofdstukken (+ en – systeem). Op basis van de uitwerking van het voornemen en de beoordeling van de milieueffecten is het de verwachting dat de uitbreiding van deze industriële activiteit een zeer geringe invloed heeft op de menselijke gezondheid.

20.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De gezondheidsaspecten die samenhangen met de voorgenomen activiteit worden, voor zover mogelijk, beschouwd in relatie tot de huidige situatie van Zeeland Refinery en de voorziene autonome ontwikkeling van Zeeland Refinery en die in de omgeving. Voor de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling in relatie tot de milieuaspecten die relevant zijn voor dit MER, wordt verwezen naar de betreffende hoofdstukken elders in dit MER.

20.2 Aanlegfase

Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat de milieueffecten die samenhangen met de aanlegfase gering zijn en tijdelijk van aard. Het is daarom niet aannemelijk dat er ten gevolge van de aanlegfase gezondheidseffecten optreden die zich na lange tijd en langdurige blootstelling openbaren. De afweging die bij deze tijdelijke activiteiten moet worden gemaakt is of de aanlegfase leidt tot acute gezondheidseffecten, zoals bijvoorbeeld blootstelling aan geluidniveaus die tot directe gehoorschade kunnen leiden, veiligheidsrisico's of hoge stralingsniveaus.

De aanlegwerkzaamheden betreffen echter reguliere bouwwerkzaamheden op grote afstand van woonbebouwing. De kans op gezondheidseffecten, mede gezien de geringe milieueffecten, is daarom in de bouwfase nihil.

20.3 Operationele fase

20.4 Geluid

Gezondheidseffecten ten gevolge van geluid treden over het algemeen op bij langdurige blootstelling aan geluid. Het wel of niet optreden van gezondheidseffecten is, evenals het ervaren van hinder, van het individu afhankelijk. Daarom zijn er in de literatuur ook niet veel objectiveerbare normen te vinden voor geluidniveaus die leiden tot gezondheidsschade.

Over het algemeen kunnen de volgende gezondheidseffecten optreden bij langdurige blootstelling aan geluid:

- Gehoorschade (op termijn of acuut);
- Stress en hypertensie als gevolg van een verhoogde cortisolwaarde;
- Psychologische effecten zoals algemeen welbevinden, gevoel van onrust en prikkelbaarheid;
- Slaapverstoring;
- Verminderd prestatievermogen.

Het is dus moeilijk om geluidniveaus te verbinden aan het optreden van deze effecten.

Gehoorschade treedt over het algemeen op bij een lange blootstelling aan geluidniveaus van 80 dB(A) of hoger. Dit effect speelt geen rol in de beleving van industrielawaai op woon- en leefniveau rond het industrieterrein waarop Zeeland Refinery is gelegen.

Onder andere de Gezondheidsraad (Geluid en gezondheid, 1994) geeft aan dat psychosomatische effecten (stress en hypertensie) en effecten op het prestatievermogen op kunnen treden bij langdurige blootstelling aan geluidniveaus van rond de 70 dB(A).

Slaapverstoring kan optreden bij geluidniveaus ('s nachts) van rond de 40 dB(A). Dit geldt ook voor psychologische effecten. De genoemde geluidniveaus betreffen gemiddelde geluidniveaus gemeten in de woonomgeving.

Daarnaast heeft het soort geluid ook invloed op de mate waarin gezondheidseffecten optreden. Zo zijn tonaal en impulsachtig geluid hinderlijker dan continu geluid. Aangenomen mag worden dat bepaalde gezondheidseffecten ook eerder optreden bij dergelijke geluidsoorten. Sterke incidentele verhogingen van het geluidniveau (geluidpieken) leiden tot schrikreacties. Aanhoudende schrikreacties kunnen de gezondheid eveneens nadelig beïnvloeden.

Daarnaast wijst onderzoek uit dat laagfrequent geluid, geluid op de grens van het voor de mens hoorbare spectrum, grote invloed kan hebben op de hinderbeleving en daarmee het algemeen welbevinden beïnvloedt.

In de operationele fase bestaat het geluidbeeld van Zeeland Refinery op leefniveau uit voornamelijk continu geluid, waarbij het equivalente geluidniveau gemiddeld over het etmaal de 40 dB(A) niet zal overschrijden (ter plaatse van woningen). De bijdrage van de voorgenomen activiteit hierin bedraagt rond de 30 dB(A). Tonaal of impulsachtig geluid is niet hoorbaar op leefniveau. In de normale bedrijfssituatie zullen eveneens geen geluidpieken optreden die waarneembaar zijn op leefniveau. Alleen wanneer veiligheidsvoorzieningen (fakkels, drukaflaten) aangesproken worden is het mogelijk dat kortstondig hogere geluidniveaus waarneembaar zijn, maar vanwege het incidentele karakter zullen deze niet tot gezondheidseffecten leiden.

Laag frequent geluid

De installaties zoals die als onderdeel van de voorgenomen activiteit in gebruik zullen zijn, vertonen geen ander geluidbeeld dan de bestaande installaties van Zeeland Refinery. Vanwege de relatief hoge bronsterkte ten gevolge van het gecumuleerde geluid van de verschillende installatieonderdelen en de grote overdrachtsweg naar de omliggende woningen, zal voornamelijk geluid tussen de 31,5 en 500 Hz octaafbanden waarneembaar zijn op leefniveau. Voor specifiek laagfrequent geluid, lager dan deze frequenties, wordt niet verwacht dat dit, vanwege het in bedrijf zijn van de installaties die behoren tot de voorgenomen activiteit, waarneembaar is op leefniveau en dat dit tot hinder en/of nadelige effecten voor de gezondheid zal leiden.

20.5 Overige gezondheidsaspecten

Lucht

Conform het advies van de Commissie m.e.r. wordt getoetst aan de WHO-advieswaarden voor fijn stof (PM₁₀) van 20 µg/m³ en fijn stof (PM_{2,5}) van 10 µg/m³. Voor NO_x geldt een jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m³. Zoals in het hoofdstuk lucht is aangegeven worden deze concentraties door Zeeland Refinery niet overschreden. Ook niet na realisatie en ingebruikname van het voornemen. De kans op gezondheidsschade voor lucht zijn dan ook niet aanwezig.

Energie, duurzaamheid en klimaat

Het leidt geen twijfel dat klimaatverandering op mondiale schaal kan leiden tot gezondheidsschade ten gevolge van zeespiegelstijging, extreme weersomstandigheden (neerslag of het gebrek daaraan) en hittestress. De invloed van de voorgenoemde activiteit op de menselijke gezondheid op deze schaal laat zich moeilijke objectiveren. Duidelijk is wel dat de emissie van CO₂ naar de lucht invloed heeft op het klimaat en daarmee op de menselijke gezondheid. Het voornemen is er op gericht een belangrijk deel van de CO₂ emissie van Zeeland Refinery weg te nemen en daarbij bij te dragen aan het verminderen van de mondiale uitstoot en de kans op gezondheidsschade ten gevolge van klimaatverandering.

Bodem

Zeeland Refinery is niet in de directe nabijheid van woonkernen gelegen. Gezondheidsrisico's voor de bevolking ten gevolge van bodemvervuiling kan in dit geval alleen optreden door uitstroming naar het grondwater en oppervlaktewater en zo bijvoorbeeld de drinkwatervoorziening bereiken. De kans hierop wordt in dit geval uitgesloten.

Water

Voor water geldt dat risico's voor de gezondheid kunnen optreden via het lozen van gevaarlijke stoffen op het oppervlaktewater. Uit dit MER blijkt dat in samenhang met de voorgenoemde activiteit stoffen naar het oppervlaktewater worden geloosd maar ook dat de hoeveelheden zodanig laag zijn dat er geen kans bestaat op gezondheidsrisico's in de omgeving.

Opslag gevaarlijke stoffen

De opslag van gevaarlijke stoffen die samenhangen met het voornemen zullen voldoen aan de eisen die in de van toepassing zijnde PGS'en zijn gesteld. Bij onvoorziene voorvallen zal vanwege de afstand tot de woongebieden en de aard van de stoffen geen acuut gevaar voor de menselijke gezondheid optreden.

Externe veiligheid

Ten aanzien van externe veiligheid, leidt de voorgenoemde activiteit niet tot andere bepalende scenario's voor de veiligheidsrisico's. Ten aanzien van het aspect gezondheid zijn daarom geen effecten te verwachten.

Afval

Zeeland Refinery draagt zorg voor het verantwoord afvoeren, hergebruik en verwerking van afvalstoffen. Daarnaast spant Zeeland Refinery zich constant in voor een vermindering van het vrijkomen van afvalstoffen. Kansen op effecten op de menselijke gezondheid ten gevolge van afval wat vrijkomt in relatie tot de voorgenoemde activiteit zijn daarom niet te verwachten.

Geur

Ten aanzien van het aspect geur zijn de verwachte emissies voor het voornemen niet relevant ten opzichte van de bestaande bronnen. Gezondheidseffecten die samenhangen met het aspect geur zijn dan ook niet te verwachten.

Inrichting sociale en fysieke leefomgeving

De enige beïnvloeding van sociale en fysieke leefomgeving zou kunnen bestaan uit een bepalende verandering van de leefomgeving via de zichtbaarheid van omvangrijke industriële installaties. In het hoofdstuk Ruimtelijke inpassing is gebleken dat de nieuwe installaties die samenhangen met de voorgenomen activiteit nabij de woongebieden en natuurgebieden, waar mensen kunnen verblijven niet of nauwelijks zichtbaar is.

20.6 Conclusie

Zoals uit het voorgaande blijkt zijn ten gevolge van het voornemen van Zeeland Refinery geen gezondheidseffecten te verwachten die hiermee samenhangen.

21 Samenvatting milieueffecten en conclusie MER

In dit hoofdstuk wordt in onderstaande tabel de milieueffecten samengevat voor wat betreft de effectclassificering. Hierbij wordt in het kort tevens aangegeven welke mitigerende maatregelen worden getroffen. Daarnaast wordt ook aangegeven welke conclusie Zeeland Refinery verbindt aan dit MER.

21.1 Samenvatting milieueffecten

Thema	Aspect	Effect			mitigatie
		Aanlegfase	Operatie	Niet-regulier	
Energie	Energie en klimaat	0	-	0	Vermijden van emissies van CO ₂ naar de lucht
	Duurzaamheid	0	++	0	
Lucht	Emissies	0	0	0	Geen mitigatie
	Luchtkwaliteit	-	-	0	
	Geur	0	0	0	
	ZZS	0	0	0	
Geluid	Geluidmissie	-	-	0	Diverse maatregelen
Bodem	Grondverzet	0	0	0	Geen mitigatie
	Bodemkwaliteit	0	0	0	
Water	Waterkwantiteit	0	0	0	Toepassen van Reverse Osmosis
	Waterkwaliteit	0	-	0	
Afval	Afvalverwerking	-	-	-	Hergebruik en regeneratie
Visuele aspecten	Licht	0	0	0	Toepassen van gerichte LED verlichting
	Zichtbaarheid	0	0	0	
Veiligheid	PR	0	0	0	Geen mitigatie
	GR	0	0	0	
	MRA	0	0	0	
	Brandveiligheid	0	0	0	
Gevaarlijke stoffen	PGS 15	0	0	0	Voldoen aan richtlijnen
	PGS 31	0	0	0	
	PGS 9	0	0	0	
Verkeer	Verkeersafhandeling	-	0	0	Als voor bestaande deel
Nautische aspecten	Nautische aspecten	0	0	0	Soft start heien
	Aquatisch milieu	-	0	0	
Natuur	Natura 2000	0	0	0	Tier III schepen , lagere NO _x emissie
	Beschermde soorten	0	0	0	
RO en Archeologie	Ruimtelijke ordening		+		Geen mitigatie
	Archeologie	-			

Omdat geen sprake is van reële alternatieven of varianten voor dit voornemen, wordt geen afweging gemaakt ten aanzien van het voorkeursalternatief. Het voornemen is tevens het voorkeursalternatief.

21.2 Conclusie MER

De belangrijkste conclusie van het MER is dat de voorgenomen activiteit kan worden gerealiseerd binnen de kaders zoals deze voor de verschillende milieuaspecten in de Nederlandse en Europese wet- en regelgeving zijn gesteld.

Uit het MER komt naar voren dat voor sommige van de milieuaspecten een effect niet kan worden uitgesloten. Deze effecten vallen echter wel binnen de wettelijke kaders en zijn daarmee vergunbaar. Belangrijk hierbij is de afweging dat dit voornemen in belangrijke mate bijdraagt aan het voorkomen van klimaat effecten op de lange termijn. Zeeland Refinery ziet opslag van CO₂ niet als eindoplossing voor het voorkomen van klimaat effecten ten gevolge van de uitstoot van broeikasgassen, maar ziet dit voornemen wel als een belangrijke tussenstap die op korte termijn gerealiseerd kan worden.

Omdat inpassing van het voornemen maatwerk is binnen de complexe fabrieken van de raffinaderij, zijn geen realistische alternatieven en varianten voor deze activiteit mogelijk of zijn deze evident minder gunstig of niet mogelijk om de doelstelling die Zeeland Refinery met dit voornemen heeft, te realiseren. De afwegingen voor de alternatieve en varianten zijn in de MER behandeld.

Voor het voornemen vraagt Zeeland Refinery een omgevingsvergunning en watervergunning aan, waarbij de inzichten die het MER oplevert door het bevoegd gezag bij de besluitvorming kan worden betrokken.

22 Monitoring en evaluatie

Evaluatie en monitoring richt zich op relevante milieuaspecten waarbij monitoring tot doel heeft om vast te stellen of voorspelde milieueffecten ook daadwerkelijk optreden en om volgens een afgesproken interval te controleren of voldaan wordt aan de gestelde milieueisen en voorspelde effecten. De gegevens van monitoring worden gebruikt om de voorspelde milieueffecten te evalueren en deze te toetsen aan de in vergunningen gestelde eisen.

Mitigerende maatregelen worden voor zover van toepassing geïncorporeerd in het ontwerp van de installatie. Mitigerende maatregelen in de aanlegfase worden voor zover mogelijk vastgelegd in de contracten met aannemers en andere uitvoerders en door Zeeland Refinery tijdens de aanlegfase gecontroleerd. Monitoring tijdens de operationele fase sluit qua uitvoering en frequentie van monitoren aan bij de bestaande systematiek van Zeeland Refinery en wordt onder verantwoordelijkheid van het management van Zeeland Refinery uitgevoerd en binnen de bestaande verplichtingen gerapporteerd aan het bevoegde gezag.

Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase ziet Zeeland Refinery er op toe dat de activiteiten op de daarvoor geëigende wijze worden uitgevoerd en volgens de veiligheidsvoorschriften die Zeeland Refinery hiervoor hanteert. Daarbij wordt voor werkzaamheden op het terrein van Zeeland Refinery een intern vergunningensysteem gehanteerd en worden veiligheidstrainingen verplicht gesteld. Daarnaast worden eisen gesteld aan voertuigen, apparatuur en opslaglocaties die (tijdelijk) op het terrein worden ingericht of gebruikt. Daarnaast wordt rekening gehouden met de mitigerende maatregelen zoals deze in dit MER zijn besproken, waarbij in het bijzonder voorafgaand aan de aanlegfase aandacht wordt besteed aan archeologische aspecten, bodemonderzoek en indien noodzakelijk saneringen en voorafgaand en tijdens de aanlegfase worden maatregelen genomen om verstoring van fauna zoveel als mogelijk te voorkomen. Voorafgaand aan de operationele fase wordt een uitgebreid testprogramma doorlopen en worden kwaliteitscontroles uitgevoerd volgens de bestaande standaarden van Zeeland Refinery.

Operationele fase

Het monitoringsprogramma na de aanlegfase bestaat uit het bewaken van emissies (water, lucht, geluid) via metingen en de registratie van afvalstoffen. Monitoringsresultaten worden geëvalueerd en onder andere vastgelegd in milieujaarverslagen. Daarnaast wordt aan de verplichtingen voldaan om het bevoegd gezag te informeren zoals voortvloeit uit de vergunningvoorschriften en rechtstreeks werkende regelgeving.

Monitoring en evaluatie vindt plaats volgens de bestaande richtlijnen van Zeeland Refinery en sluit aan bij de huidige werkwijze van Zeeland Refinery.



Royal HaskoningDHV is an independent, international engineering and project management consultancy with over 138 years of experience. Our professionals deliver services in the fields of aviation, buildings, energy, industry, infrastructure, maritime, mining, transport, urban and rural development and water.

Backed by expertise and experience of 6,000 colleagues across the world, we work for public and private clients in over 140 countries. We understand the local context and deliver appropriate local solutions.

We focus on delivering added value for our clients while at the same time addressing the challenges that societies are facing. These include the growing world population and the consequences for towns and cities; the demand for clean drinking water, water security and water safety; pressures on traffic and transport; resource availability and demand for energy and waste issues facing industry.

We aim to minimise our impact on the environment by leading by example in our projects, our own business operations and by the role we see in “giving back” to society. By showing leadership in sustainable development and innovation, together with our clients, we are working to become part of the solution to a more sustainable society now and into the future.

Our head office is in the Netherlands, other principal offices are in the United Kingdom, South Africa and Indonesia. We also have established offices in Thailand, India and the Americas; and we have a long standing presence in Africa and the Middle East.



royalhaskoningdhv.com

