

Opdrachtgever: **Kuwait Petroleum Europoort B.V.**
Project: **Project Lube Oil Hydrocracker**

Ordernummer: 44064.30
Documentnummer: 3312003
Revisie: A

Auteur: M.Overbosch/ W. Tichelman
Telefoon: 040 265 21 45
Telefax: 040 265 22 00
E-mail: m.overbosch@tebodin.com

Datum: 2 oktober 2013

**Toelichting op de aanvragen veranderingsvergunning
Wabo en wijzigingsvergunning Waterwet project Lube Oil Hydrocracker en de
vergroting van de opslagcapaciteit van kerosine**



Rev A	02-10-2013	Toelichting bij aanvraag veranderingsvergunning Wabo en wijzigingsvergunning Waterwet project Lube Oil Hydrocracker en de vergroting van de opslagcapaciteit voor kerosine	W.J. Tichelman A. Dilweg	M.D. Overbosch
Rev 0	30-09-2013	Toelichting bij aanvraag veranderingsvergunning Wabo en wijzigingsvergunning Waterwet project Lube Oil Hydrocracker en de vergroting van de opslagcapaciteit voor kerosine	W.J. Tichelman A. Dilweg	M.D. Overbosch
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt worden d oor middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
	Niet-technische samenvatting	7
1	Algemene gegevens	10
1.1	Inleiding	10
1.2	Aangevraagde veranderingen	10
1.3	Algemene gegevens aanvrager	12
1.4	Werktijden en capaciteit	13
1.5	Eerder verstrekte vergunningen	13
1.6	Soort vergunningen	13
1.7	Activiteitenbesluit	13
1.8	Natuurwetgeving	14
1.9	Coördinatie Waterwet en Wabo	14
1.10	Wabo-vergunning bouw	15
1.11	Bestemmingsplan	15
1.12	Milieu-effectrapport	15
1.13	Bevoegd gezag	16
2	Weergave huidige situatie en samenvatting van de veranderingen	17
2.1	Huidige situatie	17
2.2	Samenvatting van de veranderingen	18
3	Beschrijving nieuwe situatie	22
3.1	Inleiding	22
3.2	Lube-Oil Hydrocracker project	22
3.2.1	Lube Oil Hydrocracker	23
3.2.1.1	LHU voeding/reactie sectie	24
3.2.1.2	LHU fractionatie- ofwel scheidingssectie	26
3.2.1.3	LHU Light Ends Recovery	27
3.2.1.4	LHU waterstof make-up compressie sectie	31
3.2.1.5	Iso de-waxing/iso finishing unit	31
3.2.1.6	Werking van de installatie	32
3.2.2	Vacuümdestillatiesectie	33
3.2.2.1	Werking van de installatie	34
3.3	Bijbehorende installaties	35
3.3.1	Amine regeneratie	36
3.3.2	Zuurwaterstrippers (SWS)	36
3.3.3	Waterstofterugwinningsinstallatie (PSA)	39
3.3.4	Sulphur Recovery Unit (SRU)	41
3.3.5	H ₂ -voorziening	44
3.3.6	Ombouw Thermal Cracker/Visbreaker	45
3.3.6.1	Inleiding	45
3.3.6.2	Wijzigingen in het Visbreaker- Voedingssysteem	45
3.3.6.3	Wijzigingen in het Visbreaker fornuis- en soakersysteem	45

3.3.6.4	Visbreaker evaporator (vervalt)	46
3.3.6.5	Wijzigingen in en rondom bubbletoren (met toebehoren)	46
3.3.6.6	Wijzigingen met betrekking tot vacuümdestillatie(flash) toren	46
3.4	Overige voorzieningen	47
3.4.1	Steiger (Jetty 5)	47
3.4.2	Opslag in tanks	49
3.5	Hulpsystemen ten behoeve van de veranderingen (bij de nieuwe installaties)	51
3.5.1	Stookinstallaties	51
3.5.2	Elektriciteit	52
3.5.3	Open recirculatiekoelsysteem met koeltorens	52
3.5.4	AWZI	52
3.5.5	Afblaasvoorziening / fakkel	52
3.5.6	Instrumentenlucht en werklucht	52
3.5.7	Overige voorzieningen	53
4	Milieuaspecten	54
4.1	Lucht	54
4.1.1	Milieurelevante stoffen	54
4.1.2	Emissies NOX, SO ₂ en fijn stof	55
4.1.3	Zwavelverwijdering	57
4.1.4	VOS	57
4.1.5	Lekverliezen	58
4.1.6	Toetsing aan regelgeving	58
4.1.7	Luchtkwaliteit	59
4.2	Geur	61
4.3	Bodem	62
4.3.1	Bodemrisicoanalyse (BRA)	62
4.3.2	Bodemonderzoeken	65
4.4	Geluid	66
4.5	Stoffen en producten	67
4.6	Afvalwater	68
4.7	Mobiliteit/logistiek	68
4.7.1	Aan- en afvoer per schip	68
4.7.2	Vrachtwagenbewegingen	68
4.7.3	DPO (pijpleiding)	69
4.7.4	Waterstof	69
4.8	Externe veiligheid	69
4.8.1	Kwantitatieve risicoanalyse	69
4.8.2	MRA	72
4.8.3	Voorzieningen en maatregelen	73
4.8.4	Brandveiligheid	74
4.9	RIE-IPPC	75
4.9.1	Algemeen	75
4.9.2	Van toepassing zijnde BREFs	75
4.9.3	Conclusie	75

4.10	Massa- en energiebalans	76
4.11	Watergebruik	78
4.12	Afval	79
5	Wateraspecten	80
5.1	Algemeen	80
5.2	Afvalwaterstromen	80
5.2.1	Hemelwater en drainwater	82
5.2.1.1	Filosofie	82
5.2.2	Gevolgen nieuwe activiteiten op buffercapaciteit hemelwater	83
5.2.3	Drainwater procesinstallaties	84
5.2.4	Procesafvalwater	85
5.2.4.1	LHU	85
5.2.4.2	Amine Regeneratie installatie	86
5.2.4.3	Afgasnabehandeling zwavelverwerking	86
5.2.4.4	Zuurwaterstripper (SWS)	87
5.2.4.5	Open recirculatiekoelsysteem met koeltorens	88
5.2.5	Nieuwe stoffen	90
5.3	Afvalwaterzuiveringsinstallatie	90
5.3.1	Huidige situatie	90
5.3.2	Huidige afvalwaterkwaliteit	93
5.3.3	Onderhoud van SBR's	93
5.3.4	Gevolgen nieuwe activiteiten op de bestaande AWZI	93
5.3.4.1	Algemeen	93
5.3.4.2	Aanpassing bestaande AWZI	93
5.3.4.3	Gevolgen voor het effluent van de AWZI	94
5.4	Best beschikbare Technieken (BBT)	94
5.5	Aangevraagde lozingssituatie	95
5.6	Gevolgen voor het oppervlaktewater	95
5.6.1	ABM-toets	95
5.6.2	Emissie-immissietoets	96
5.7	Meet- en bemonsteringsplan	99
6	Energie- en milieuzorg	100
7	Toekomstige ontwikkelingen	102

Bijlagen:

Bijlage 1: Kadastrale kaart

Bijlage 2: Machtiging OLO

Bijlage 3: Inrichtingstekening

Bijlage 4: Proces Flow Diagrams

- **Bijlage 4a: PFD LHU Reactiesectie**
- **Bijlage 4b: PFD LHU Separatie**
- **Bijlage 4c: PFD LHU Fractionatie**
- **Bijlage 4d: PFD LHU Recovery**
- **Bijlage 4e: PFD LHU LPG**
- **Bijlage 4f: PFD LHU Gas**
- **Bijlage 4g: PFD LHU Compressie**
- **Bijlage 4h: PFD Iso de-waxing**
- **Bijlage 4i: PFD VDU**
- **Bijlage 4j: PFD ARU**
- **Bijlage 4k: PFD SWS**
- **Bijlage 4l: PFD PSA**
- **Bijlage 4m: PFD De-gassing**
- **Bijlage 4n: PFD Thermisch**
- **Bijlage 4o: PFD SuperClaus**

Bijlage 5: MER

Bijlage 6: Rioleringstekening

Bijlage 7: Gewijzigde emissiepuntentekening

Bijlage 8: Luchtrapport

Bijlage 9: Geuronderzoek Odournet

Bijlage 10: Akoestisch onderzoek

Bijlage 11: Bodemrisicoanalyse

Bijlage 12: BREF-toetsing

Bijlage 13: VR*

Bijlage 14: QRA

Bijlage 15: MRA

Bijlage 16: Brandveiligheidsrapport

Bijlage 17: Flora- en faunarapport

Bijlage 18: AWZI Cyprio

Bijlage 19: Bodemonderzoeken locaties

Bijlage 20: Resultaten emissie-immissietoets

Bijlage 21: Formulier watervergunning

Bijlage 22: MSDS'en

Niet-technische samenvatting

Dit document is opgesteld als toelichting bij de aanvragen om een veranderingsvergunning op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en een wijzigingsvergunning in het kader van de Waterwet voor Kuwait Petroleum Europoort B.V. aan de Moezelweg 255, havennummer 5650, te Europoort- Rotterdam.

Kuwait Petroleum Europoort B.V. (verder: KPE) is een onderdeel van het internationale opererende olieconcern Kuwait Petroleum Corporation en speelt al bijna 50 jaar een belangrijke rol in de petrochemische industrie in het Rotterdams havengebied. De raffinaderij, onder andere bestaande uit diverse raffinage-units voor ruwe olie, een benzinefabriek en een smeeroliefabriek, vervaardigt een breed assortiment aan olieproducten voor uiteenlopende afzetgebieden, zowel binnen als buiten Europa. Deze producten worden via een omvangrijk distributiecentrum voor op- en overslag, op dezelfde locatie, aan- en afgevoerd.

Hoofddreden voor het indienen van de aanvraag is het voornemen om de inrichting uit te breiden met een zogenoemde Lube Oil Hydrocracker installatie, inclusief een Iso de-wax/iso finishing unit en de vacuüm destillatie unit en bijbehorende voorzieningen, waaronder een derde zwavelfabriek. Door deze uitbreiding wordt het mogelijk voor KPE om hoogwaardige basisoliën voor smeermiddelen van de zogenoemde Groep III te produceren. De Lube Oil Hydrocracker produceert naast voeding voor de smeeroliën ook lichtere producten waaronder LPG, nafta, kerosine en diesel. De opslagcapaciteit voor onder meer de grondstof voor de productie van smeeroliën wordt daarom vergroot door de bouw van extra tanks. Voor een efficiëntere afhandeling van de productstromen zijn de bestaande steigercapaciteiten en configuraties niet toereikend, waardoor een nieuw te bouwen steiger (Jetty 5) ook onderdeel uitmaakt van het project.

KPE wil daarnaast haar op- en overslagactiviteiten van kerosine meer concentreren op de bestaande raffinaderij door middel van een uitbreiding met een viertal tanks met een capaciteit van ieder 45.000 m³.

De benodigde vergunningen bestaan uit een milieudeel (Wabo-veranderingsvergunning), een waterdeel (Waterwet-wijzigingsvergunning) en een bouwdeel (Wabo-bouwvergunning). Daarnaast wordt deze aanvraag ook gebruikt als melding in het kader van het Activiteitenbesluit. Samenhangend wordt een m.e.r-procedure doorlopen. In het kader van bescherming van Natura2000 gebieden wordt separaat een natuurbeschermingsvergunning (Nbw-vergunning) aangevraagd. Deze laatste aanvraag maakt geen onderdeel uit van de gecoördineerde procedure voor de Wabo en de Waterwet.

Artikel 3.10 van de Wabo geeft aan dat de uitgebreide voorbereidingsprocedure gevolgd moet worden volgens afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht. In het voortraject zijn de bedrijfswijzigingen een aantal keren besproken met de bevoegde gezagen, DCMR namens de provincie Zuid-Holland en Rijkswaterstaat.

De omgevingsvergunning wordt gefaseerd aangevraagd. De bedrijfsactiviteiten van KPE hebben gevolgen voor het milieu en de omgeving. Deze toelichting beschrijft alleen het, voor de eerste fase benodigde, milieudeel.

Vervolgens wordt kort ingegaan op de zorg van KPE voor het milieu en – daarmee samenhangend – de kwaliteit van de bedrijfsvoering. Daarna worden de belangrijkste milieuaspecten en –effecten beschreven, gebaseerd op de in het kader van deze vergunningaanvraag uitgevoerde deelonderzoeken.

Veiligheid-, gezondheid-, milieu-, energie- en kwaliteitszorg

KPE heeft milieu- en kwaliteitszorg hoog in het vaandel en heeft daarvoor een eigen beleid ontwikkeld. In het beleid zijn de volgende doelen opgenomen:

- Geen ongevallen of andere incidenten.
- Een veilige en gezonde werkomgeving.
- Minimale milieubelasting van lucht, water en bodem.
- Energie efficiënt ontwerp, wijziging en gebruik van onze proces installaties.
- Betrouwbare levering van kwaliteitsproducten aan tevreden klanten.

Het handelen op basis van feiten en volgens alle van toepassing zijnde wetten, regels, procedures en standaarden is hier een gevolg van. Uitvloeisel hiervan is ook dat relevante milieuaspecten en milieueffecten van de processen en activiteiten binnen de inrichting in Europoort op basis van vigerende wet- en regelgeving aantoonbaar worden gemonitord, geregistreerd en gerapporteerd.

De Richtlijn Industriële emissies

Op basis van deze Europese Richtlijn moeten industriële inrichtingen waarborgen dat alle passende preventieve maatregelen tegen verontreinigingen worden getroffen, met name door toepassing van beste beschikbare technieken (BBT). BBT is vastgelegd in de zogenoemde BREF's of BBT-conclusies. Voor KPE is de toets op het toepassen van BBT uitgevoerd en hieruit blijkt dat de veranderingen hieraan voldoen.

Lucht

De uitgevoerde studies en berekeningen laten zien dat er slechts een geringe toename van luchtemissies optreden. De aangevraagde installaties voldoen aan de BBT-eisen. De installaties zijn getoetst aan de normen en voldoen aan de vooropgestelde normen.

Geur

Uit verspreidingsberekeningen is gebleken, dat de contouren berekend voor de toekomstige situatie vrijwel identiek zijn aan die voor de huidige, vergunde situatie. De toekomstige uitbreiding leidt niet tot een verandering van de geurbelasting van de omgeving.

Bodem

KPE treft de nodige voorzieningen en maatregelen om voor de nieuwe activiteiten ook een verwaarloosbaar bodemrisico te garanderen.

Geluid

Er is een akoestisch onderzoek uitgevoerd in het kader van de nieuwe activiteiten. De toetsing van de geluidbelasting door de nieuwe activiteiten vindt enerzijds plaats op de richtwaarde welke door het havenbedrijf in het verleden is vastgesteld anderzijds wordt gekeken naar de inpassing in het zonemodel. Uit het onderzoek blijkt dat aan de richtwaarde wordt voldaan.

Veiligheid

Het aspect veiligheid is een breed begrip voor een inrichting als KPE. In het kader van de veranderingen is een kwantitatieve risico-analyse (QRA) uitgevoerd als ook een milieurisico-analyse (MRA). Daarnaast is er uitgebreid aandacht besteed aan brandveiligheid en nautische veiligheid. De maatregelen en voorzieningen die KPE gaat of al heeft getroffen, zorgen ervoor dat aan de veiligheidsregels wordt voldaan.

Waterwet

De nieuwe activiteiten veroorzaken een aantal veranderingen in de koelwater- en afvalwatersituatie ten opzichte van de vergunde situatie. Het 'schoon' hemelwater wordt afgekoppeld en zijgt via greppels in de bodem of in geval van de nieuwe steiger wordt direct geloosd op het oppervlaktewater. Ook het mogelijk verontreinigd hemelwater kan direct op het oppervlaktewater worden geloosd, waarbij het wel echter eerst via voorzieningen geleid wordt en 'schoon' is op basis van bemonstering. De herkomst en routes van waterstromen zullen anders zijn, het (piek) debiet soms hoger, maar de vervuilingsgraad lager. Door de aangevraagde wijzigingen neemt de belasting van de bestaande AWZI af. Dit leidt tot een lagere vracht naar het oppervlaktewater en schonere afvalwater. Er zijn daarom geen negatieve gevolgen voorzien voor het oppervlaktewater.

Overige aspecten

De hierboven genoemde milieuaspecten zijn de meest essentiële in dit kader. Daarnaast zijn ook andere, voor de aanvraag relevante, aspecten bekeken, onder meer mobiliteit, afval en energie. Ook hiervoor zijn geen negatieve effecten te verwachten.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 worden algemene gegevens betreffende de aanvrager en de aanvraag verstrekt. In Hoofdstuk 2 komt de huidige situatie aan bod en worden de veranderingen geschetst. Deze worden vervolgens in Hoofdstuk 3 in meer technisch detail uitgewerkt. In hoofdstuk 4 worden de voor de Wabo belangrijkste milieuaspecten en – effecten beschreven, gebaseerd op de in het kader van deze aanvraag uitgevoerde deelonderzoeken. Hoofdstuk 5 bevat de gedetailleerde informatie ten behoeve van de Waterwet. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op milieuzorg en in Hoofdstuk 7 op toekomstige ontwikkelingen.

1 Algemene gegevens

1.1 Inleiding

Kuwait Petroleum Europoort B.V. (KPE) is een werkmaatschappij van Kuwait Petroleum International (KPI), een onderdeel van Kuwait Petroleum Corporation (KPC), het moederbedrijf. KPC is een internationaal olieconcern met wereldwijde activiteiten. De internationale raffinage en verkoopactiviteiten van KPC zijn ondergebracht in KPI. Veelal worden producten onder de merknaam Q8 op de markt gebracht.

KPE heeft het voornemen om haar bestaande raffinaderij en terminal gelegen aan de Moezelweg 255, havennummer 5650, te Europoort- Rotterdam, uit te breiden met een zogenoemde Lube Oil Hydrocracker en de bijbehorende voorzieningen.

Het doel van dit voornemen is grondstoffen te gaan produceren voor de productie van hoogwaardige basisoliën voor smeermiddelen van de zogenoemde Groep III. De Groep III basissmeeroliën vormen de ingrediënten voor de productie van een hogere kwaliteitsgroep smeeroliën en smeermiddelen die zich kenmerken door lange levensduur, hoge belastbaarheid en een hoge mate van temperatuurstabiliteit zonder dat de smeereigenschappen verloren gaan. De markt voor conventionele of Groep I basissmeeroliën neemt af, terwijl die van Groep II maar vooral die van Groep III toeneemt door de steeds hogere eisen van motor- en benzinefabrikanten.

Het Lube Oil Hydrocracker project omvat de bouw van een Lube Oil Hydrocracker unit (LHU) gecombineerd met een Iso de-waxing/iso finishing installatie geïntegreerd in een vacuümdestillatie eenheid en bijbehorende voorzieningen, zoals bijvoorbeeld een amine regeneratie unit, zuurwaterstrippers en een nieuwe derde zwavelfabriek ofwel een Sulphur Recovery Unit (SRU). De LHU wordt geïntegreerd in de bestaande installaties. In Figuur 1.1 is de inrichting van KPE weergegeven met daarop de geplande voorzieningen. De LHU heeft een ontwerpcapaciteit van 38.000 vaten per dag ofwel 2,2 miljoen m³ per jaar.

De LHU produceert naast voeding voor de smeeroliën ook lichtere producten waaronder LPG, nafta, kerosine en diesel. Hiervoor zijn extra logistieke voorzieningen nodig onder andere de bouw van een gecombineerde zee/barge steiger.

KPE heeft daarnaast het voornemen haar op- en overslagactiviteiten (terminal-activiteit) van kerosine meer te concentreren op de bestaande raffinaderij door middel van een uitbreiding met een viertal tanks met een capaciteit van ieder 45.000 m³.

De totale vergunde verwerkingscapaciteit van ruwe aardolie van de huidige inrichting verandert niet en blijft 5.500.000 ton/jaar.

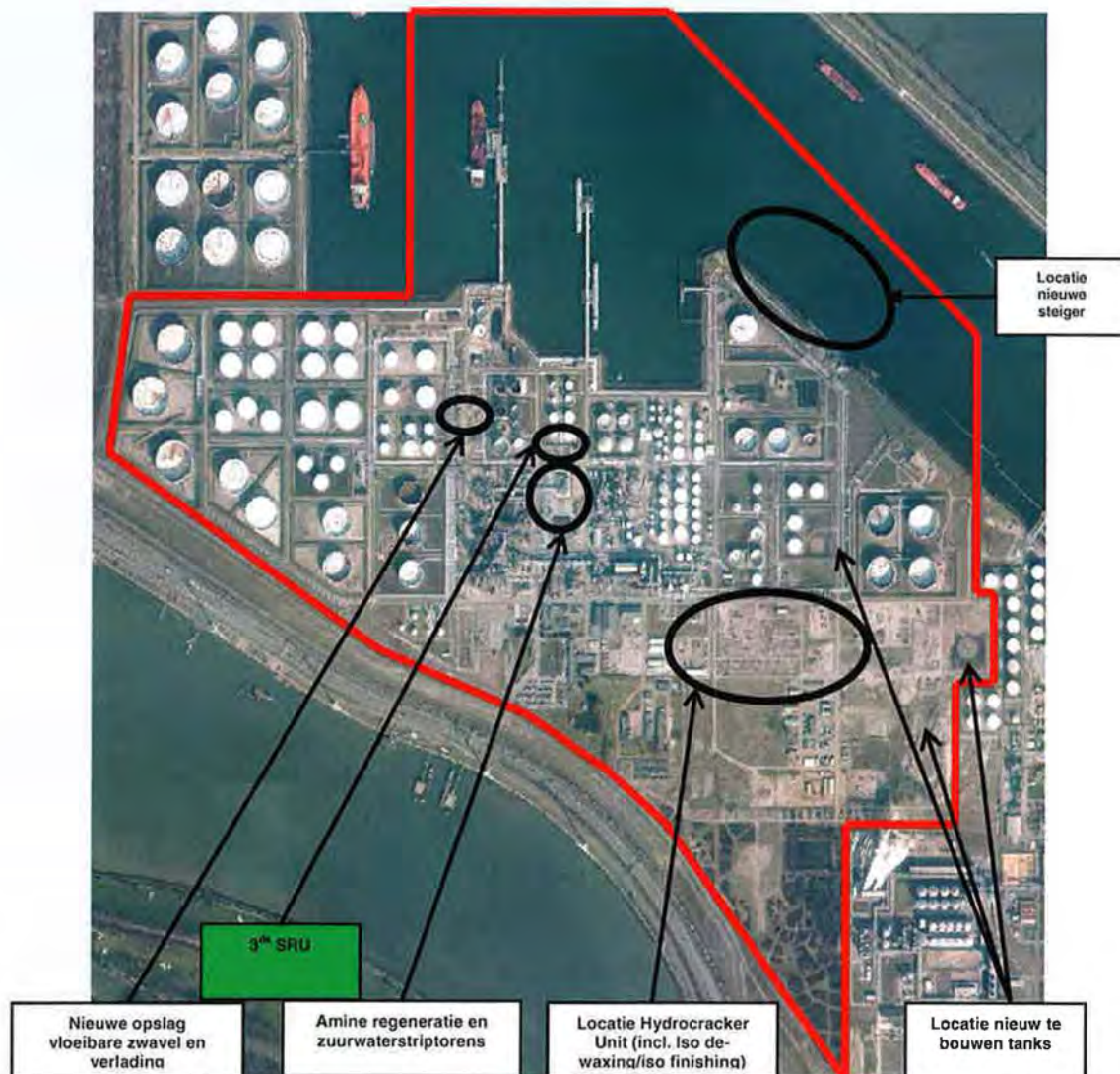
1.2 Aangevraagde veranderingen

Gelet op het bovenstaande worden de volgende veranderingen aangevraagd die verderop in deze aanvraag worden toegelicht:

- a. De bouw van het Project Lube oil Hydrocracker bestaande uit:
 - LHU met een reactiesectie waarin mengsels van zware (vacuüm) gasolie met waterstof wordt ontwaveld, verzadigd en gekraakt, en een destillatiesectie voor het afscheiden van lichte producten zoals LPG, Nafta, kerosine en gasolie (diesel).

- Een tussengeschakelde Iso de-waxing/iso finishing unit.
- Een vacuüm destillatie (VDU) sectie voor de productie van diverse fracties vacuümgasolie die als grondstof dienen om de gewenste Groep III basissmeeroliën te produceren.
- b. De bouw van of aanpassingen aan bijbehorende installaties bestaande uit:
 - Derde SRU met een nageschakelde afgasbehandeling zodat het S-verwijderingsrendement 99,8% wordt.
 - Het aanpassen van de conversie van de twee bestaande SRU's van 99,5% naar 99,8%.
 - De ombouw van de bestaande thermal cracker/visbreaker unit naar alleen een visbreaker unit.
 - Een amine regeneratie installatie (ARU) ten behoeve van de terugwinning van de extra hoeveelheid zwavel die bij het kraken met waterstof vrijkomt.
 - Een tweetal zuurwaterstrippers (SWS) ter vervanging van de bestaande SWS voor het voorzuiveren van in het proces vrijkomend afvalwater.
 - Een waterstofterugwinningsinstallatie (PSA) voor het terugwinnen van waterstof ter beperking van het waterstofverbruik.
- c. Additionele voorzieningen zoals:
 - De bouw van een nieuwe steiger (nummer 5) voor de afhandeling van extra scheepvaart ten behoeve van het Project LHU en de extra terminalactiviteiten voor diesel, kerosine, (vacuüm) gasoliën. De nieuwe steiger is uitgerust met een viertal ligplaatsen met bijbehorende laad- en losvoorzieningen, waarvan één voor zeeschepen en vier voor binnenvaartschepen (lichters).
 - De bouw van nieuwe opslagtanks met een totale capaciteit van 307.200 m³ met bijbehorende leidingsystemen en pompen voor de opslag van K2, K3 en K4 producten.
 - De vervanging van een tweetal opslagtanks (elk 950 m³) voor de op- en overslag van vloeibare zwavel inclusief voorzieningen voor het beladen van tankauto's om de extra teruggewonnen hoeveelheid zwavel te kunnen afhandelen (opslag en transport).
 - De bouw van 2 bitumen tanks (elk 5.300 m³).
 - Voorkeur voor waterstoffabriek op locatie vanwege synergievoordeel.
 - Aanpassen van de bestaande infrastructuur voor de import van de extra benodigde hoeveelheden waterstof via bestaande buisleidingen.
 - Additionele verbindingsleidingen en pompsystemen tussen de nieuwe installatie, de nieuwe opslagtanks en bestaande tanks en steigers.
 - Aanpassen en optimaliseren van de bestaande AWZI.
 - Toevoeging van een open recirculatiekoelsysteem inclusief koeltorens.
 - Nieuwbouw van gerelateerde (bij)gebouwen zoals kleedkamers, werkplaatsen, analyse- en instrumentengebouwen en gebouwen voor elektrische apparatuur zoals transformatoren en schakelruimtes.

De H₂-fabriek maakt geen deel uit van deze vergunningaanvraag en zal door derden worden aangevraagd, gebouwd en bedreven.



Figuur 1.1: Directe omgeving KPE en veranderingen

1.3 Algemene gegevens aanvrager

Naam initiatiefnemer : Kuwait Petroleum Europoort B.V.
Adres : Moezelweg 255
: 3198 LS Europoort- Rotterdam
: Havennummer 5650
Postadres : Postbus 8000
: 3198 XA Rozenburg- Rotterdam
Telefoon : 0181 251439
Mobiel : 06 3090 3444
Telefax : 0181 26 25 93
Internet : www.q8kpe.nl
Contactpersoon : Dhr. J. M. van der Steen

E-mail : jvdsteen@q8.com
Inrichting : Kuwait Petroleum Europoort B.V.
Adres : Moezelweg 255
Provincie : Zuid-Holland
Kadastraal bekend : Gemeente Rotterdam
Sectie AL, nummers 75, 82, 83 (gedeeltelijk), 85, 168, 406, 415, 422, 572 en 573.

1.4 Werktijden en capaciteit

De openingstijden van de inrichting wijzigen niet ten gevolge van de veranderingen. Er is een volcontinue bedrijfsvoering: 24 uur per dag, 7 dagen per week en 365 dagen per jaar.

De totale vergunde ruwe aardolie verwerkingscapaciteit van de inrichting verandert niet en blijft 5.500.000 ton/jaar.

1.5 Eerder verstrekte vergunningen

KPE beschikt over een vigerende revisievergunning Wet milieubeheer/Wabo (kenmerk 238527) van 08-08-2001 afgegeven door de Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland. Nadien zijn verschillende meldingen (artikel. 8.19 Wm) en wijzigingen (artikel 8.24 Wm) ingediend.

KPE beschikt tevens over een vergunning in het kader van de Waterwet (oud Wvo) afgegeven door Rijkswaterstaat op 23-07-2008, met kenmerk ZHARE/2008.56491 I. Nadien is deze vergunningen met diverse kleine wijzigingen aangepast.

1.6 Soort vergunningen

De veranderingsvergunning aan in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en een wijzigingsvergunning voor de Waterwet wordt aangevraagd met betrekking tot de veranderingen van de bestaande inrichting als gevolg van het Lube Oil Hydrocracker project en de opslag van kerosine op de betrokken inrichting zoals bedoeld in artikel 2.1 onder e van de Wabo.

1.7 Activiteitenbesluit

Naast deze aanvragen om veranderingsvergunningen in het kader van de Wabo en Waterwet wordt dit document ook gebruikt voor een melding in het kader van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Het omvat de volgende activiteiten conform hoofdstuk 3 van het Activiteitenbesluit milieubeheer:

- in werking hebben van een aardgasgestookte ketelinstallatie met een nominaal boven de 400 kW;
- in werking hebben van een natte koeltoren, de lozing van het spuiwater blijft vergunningplichtig;
- op- en overslaan van goederen;
- bereiden van voedingsmiddelen;
- in werking hebben van een stookinstallatie met een vermogen van 50 MW_{th} of meer.

Daarnaast gelden vanuit het Activiteitenbesluit Milieubeheer:

- Algemene regels voor emissies naar de lucht;
- Algemene regels voor bodembedreigende activiteiten

1.8 Natuurwetgeving

Flora- en fauna

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van soorten. De doelstelling van de wet is de bescherming en het behoud van de gunstige staat van instandhouding van in het wild levende planten- en diersoorten. In principe zijn alle vogels, zoogdieren, amfibieën, reptielen en vissen die in Nederland voorkomen, beschermd. Voor beschermde planten geldt dat het zonder vergunning of ontheffing verboden is ze te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen. Als bij werkzaamheden in de openbare ruimte een schadelijk effect optreedt voor beschermde soorten op de plek van de werkzaamheden, is een ontheffing of vrijstelling nodig (van artikel 75 van de Flora- en faunawet). In de natuurtoets wordt aangegeven welke natuurwaarden er in het gebied aanwezig zijn en in hoeverre de Flora- en faunawet van toepassing is op de voorgenomen activiteiten. Voor de binnen de inrichting beschermde dieren en planten, wordt onderzocht of het nodig is een ontheffing aan te vragen conform artikel 75 van de Flora- en faunawet bij de Dienst Regelingen van het ministerie van Economische Zaken.

Een Flora- en faunaonderzoek is uitgevoerd door Ecogroen, deze is als bijlage 17 bijgevoegd. In dit onderzoek zijn mitigerende maatregelen voorgesteld voor de verschillende flora- en faunasoorten. Op grond van het onderzoek en door het nemen van mitigerende maatregelen hoeft voor de activiteiten van KPE geen ontheffing van de Flora- en faunawet te worden aangevraagd.

Natuurbeschermingswet

Deze wet richt zich op bescherming van gebieden, te weten: Natura 2000-gebieden (Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn gebieden), Beschermde Natuurmonumenten en Wetlands. Als een project mogelijk de natuurlijke kenmerken van een beschermd gebied aantast, dient er een onderzoek plaats te vinden naar de effecten van het project (de Passende Beoordeling) en moet een vergunning worden aangevraagd. In de nabijheid van KPE bevindt zich een aantal Natura 2000-gebieden: Solleveld & Kapittelduinen inclusief het Staelduinse bos, Spanjaardsduin, Voordelta, Voornes Duin, Oude Maas, Duinen Goeree en Kwade Hoek. Hieronder staan de afstanden van de inrichting van KPE tot de Natura2000-gebieden weergegeven:

Afstand van KPE tot Voornes Duin	4,4 km
Afstand van KPE tot Solleveld en Kapittelduinen	4,0 km
Afstanden tot overige Natura2000 gebieden	> 5 km

Het is op voorhand niet uit te sluiten dat de voorgenomen activiteit een significant nadelig gevolg heeft voor één of meer van deze gebieden. Daarom wordt separaat een vergunning in het kader van de Nb-wet (Nbw) aangevraagd. Deze Nbw-aanvraag vormt geen onderdeel van de gecoördineerde Wabo-Ww-procedure.

1.9 Coördinatie Waterwet en Wabo

Gezien de aard van de wijzigingen is coördinatie met de Waterwet noodzakelijk. Deze aanvraag bevat een gecoördineerde aanvraag om veranderingsvergunning Wabo en wijzigingsvergunning Waterwet. Er is een apart hoofdstuk ingevoegd (Hoofdstuk 5) betreffende de relevante aspecten ten behoeve van de aanvraag in het kader van de Waterwet. Hierin wordt de bestaande afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) beschreven, evenals de veranderingen hierop naar aanleiding van de uitbreiding.

Overigens maakt alle informatie in deze toelichting deel uit van beide aanvraagprocedures. Zo zal voor de beschreven veranderingen aan de AWZI een bouwvergunningaanvraag in het kader van de Wabo noodzakelijk zijn.

1.10 Wabo-vergunning bouw

KPE vraagt de omgevingsvergunning (Wabo) gefaseerd aan. In fase 1 wordt het milieudeel van de omgevingsvergunning aangevraagd en in fase 2 het bouwdeel. Deze aanvraag betreft enkel fase 1.

1.11 Bestemmingsplan

Door de gemeenteraad van Rotterdam is een voorbereidingsbesluit genomen ten behoeve van het opstellen van nieuwe bestemmingsplannen voor de volgende drie gebieden.

- Botlek/Vondelingenplaat;
- Europoort en Landtong;
- Maasvlakte 1.

Door de gemeenteraad van Rotterdam is op 28 juni 2012 een voorbereidingsbesluit genomen ten behoeve van het opstellen van nieuwe bestemmingsplannen. Het ontwerpbestemmingsplan "Europoort en Landtong" waarbinnen KPE is gelegen, is bekend gemaakt op 19 juli 2013.

De uitbreiding is getoetst aan en past binnen zowel het huidige bestemmingsplan als het ontwerp bestemmingsplan "Europoort en Landtong".

1.12 Milieu-effectrapport

De verandering van de inrichting van KPE valt onder één van de categorieën zoals genoemd in Bijlage C van de bijlage van het Besluit milieu-effectrapportage en is daarom m.e.r.- plichtig:

Categorie C 25: De opslag van aardolie, petrochemische of chemische producten met een opslagcapaciteit van 200.000 ton of meer.

De capaciteit voor de benodigde opslag van het onderhavige initiatief van maximaal 320.000 m³ aan aardolieproducten overschrijdt de, in categorie C 25 vermelde drempelwaarde van 200.000 ton.

Het MER is als bijlage 5 bij de aanvragen om veranderingsvergunning Wabo en wijzigingsvergunning Waterwet gevoegd.

1.13 Bevoegd gezag

Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland zijn het bevoegd gezag voor de veranderingsvergunning in het kader van de Wabo en de gecoördineerde behandeling van het milieueffectrapport en de vergunning in het kader van de Waterwet. Deze taak is gedelegeerd aan de DCMR Milieudienst Rijnmond in Schiedam.

Voor het verlenen van de vergunning in het kader van de Waterwet is de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat directie West-Nederland Zuid) het bevoegd gezag.

Wabo

Naam : DCMR Milieudienst Rijnmond
Postadres : Postbus 843, 3100 AV Schiedam
Telefoon : 010 2468000
Contactpersoon : Marieke de Koning

Waterwet

Naam : Rijkswaterstraat West-Nederland Zuid
Postadres : Postbus 556 | 3000 AN Rotterdam
Telefoon : 010 4026600
Contactpersoon : Nils Taal

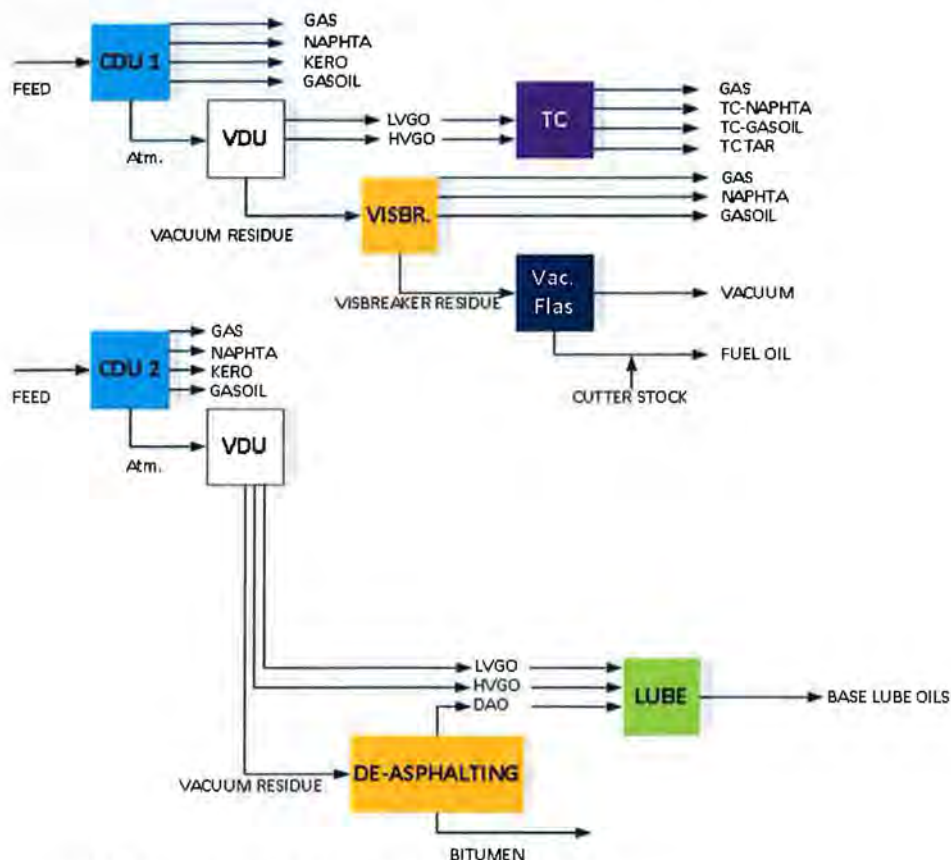
2 Weergave huidige situatie en samenvatting van de veranderingen

In dit hoofdstuk worden de huidige situatie en de veranderingen beknopt toegelicht.

2.1 Huidige situatie

De huidige raffinaderij beschikt over een smeeroliefabriek (Lube Oil Plant) voor de productie van kwalitatief goede basisoliën, met een totale productiecapaciteit van gemiddeld 290.000 ton/jaar. Deze installatie kan uitgaande van de huidige voedingskwaliteit uitsluitend zogenoemde conventionele of Groep I basissmeeroliën produceren.

Onderstaand is de huidige situatie weergegeven waarbij de verklaring van de termen is opgenomen in tabel 2.1. De installaties CDU1/VDU en CDU2/VDU lijken qua werking op elkaar. De voeding voor CDU1 en CDU2 is ruwe olie en wordt vanuit de opslagtanks via warmtewisselaars en fornuis naar de destillatietoren gepompt. Hierin vindt scheiding plaats in verschillende fracties. De lichte fracties worden verder verwerkt tot hoogwaardige brandstoffen. De zwaarste fractie, het atmosferisch residu, wordt onder vacuüm gedestilleerd. Hierna ontstaat er verschil in de verdere verwerking van de vacuümgasolie en het vacuümresidu. CDU1/VDU is er op gericht om brandstoffen te produceren terwijl bij CDU2/VDU naast brandstoffen ook de voeding voor de smeeroliën (Base lube oils) produceert.



Figuur 2.1: Blokschema huidige situatie

Tabel 2.1: Verklaring gebruikte termen in figuren 2.1 en 2.2

Term	Afkorting
CDU	Crude distillation unit (destillatie van ruwe olie)
VDU	Vacuümdestillatie unit verdere destillatie in diverse fracties vacuümgasolie die als grondstof dienen voor de bestaande smeeroliefabriek)
Visb	Visbreaker (voor het thermisch kraken van het resterende vacuümresidu inclusief terugwinning van de lichtere componenten)
LVGO	Lichte Vacuüm Gasolie
HVGO	Heavy (Zware) Vacuüm Gasolie
Vac. Flas.	Vacuüm flasher (vacuüm verdamper)
TC	Thermal cracker (thermische kraker)
Hydrocracker	H ₂ -kraakinstallatie
DAO	De-Asphalted Oil
Iso de-wax	Verwijderen c.q. omzetten van kleine paraffine deeltjes uit het bodemproduct (UCO) van de main-fractionator van de LHU

De bestaande smeeroliefabriek is echter niet in staat om uit de huidige kwaliteit van de voeding (vacuüm gasolie en de-asphalted oil) zogenaamde Groep III basissmeeroliën te maken. Door het toepassen van een Lube Oil Hydrocracker in combinatie met een Iso de-waxing/iso finishing installatie en een vacuümdestillatie Unit (VDU), is het mogelijk om zonder gebruikmaking van de bestaande smeeroliefabriek de voeding voor de gewenste Groep III basissmeeroliën rechtstreeks te produceren.

De smeeroliefabriek kan dus, met uitzondering van het propaan de-asphalting deel, op stand-by worden gezet.

De mogelijkheid om met de bestaande installatie basissmeeroliën te blijven maken, moet echter nadrukkelijk blijven bestaan totdat de testfases voor de nieuwe installaties naar tevredenheid van KPE zijn afgesloten. Het is echter niet de bedoeling dat de bestaande smeeroliefabriek met uitzondering van de propaan de-asphalting en hot-oil delen enerzijds en de Lube Oil Hydrocracker in combinatie met de Iso de-waxing/iso finishing unit en vacuümdestillatie unit anderzijds gelijktijdig worden bedreven (dit is daarom met stippellijnen in figuur 2.2 aangegeven).

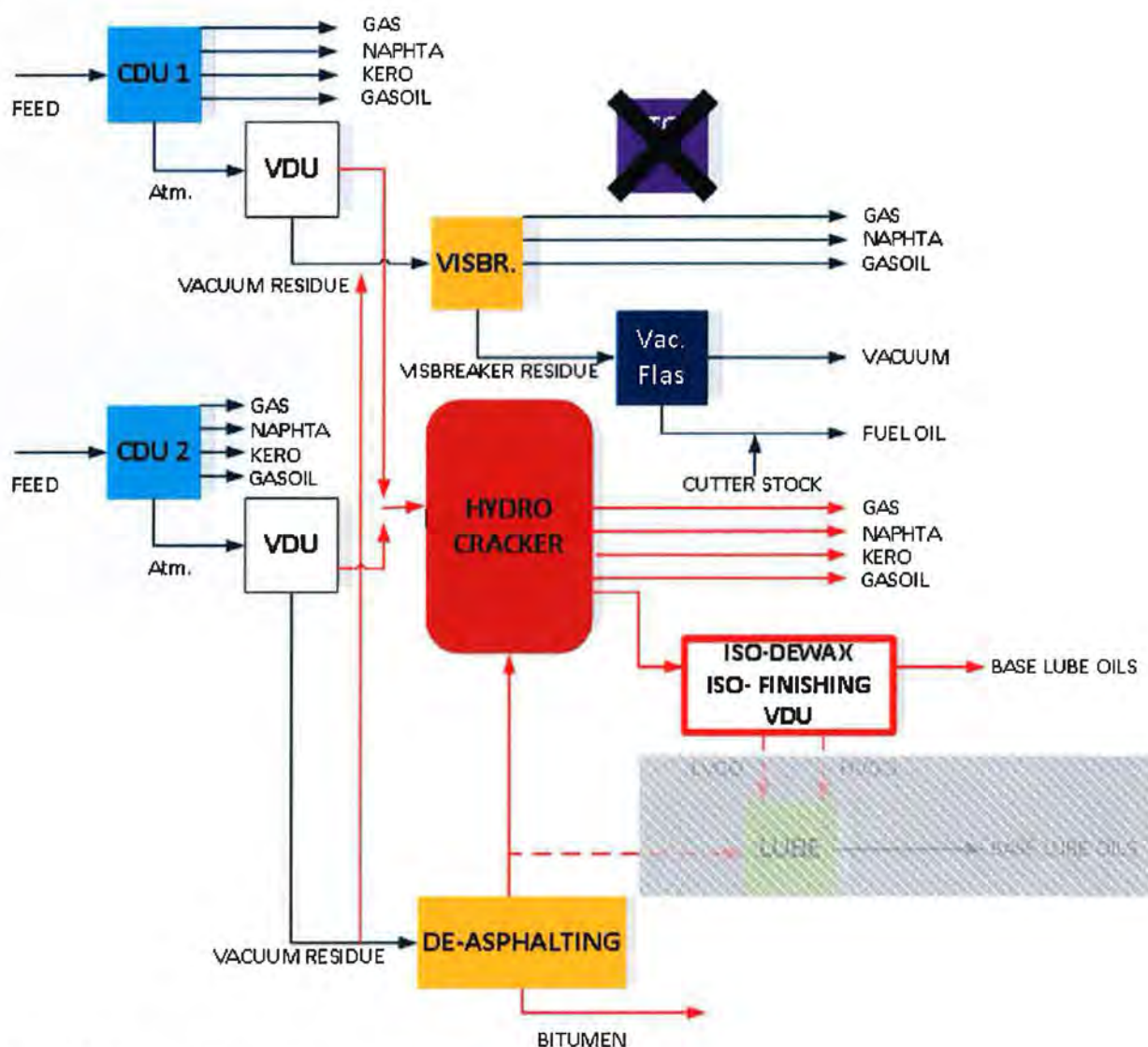
2.2 Samenvatting van de veranderingen

Door de bouw van een Lube Oil Hydrocracker in combinatie met een geïntegreerde Iso-dewaxing/iso finishing en vacuüm destillatie installatie is het mogelijk om Groep III basissmeeroliën te maken. In de Lube Oil Hydrocracker wordt de voeding gedeeltelijk gekraakt door vermenging met waterstof onder hoge druk (175- 185 barg) en bij hoge temperatuur (380- 410 °C) met gebruikmaking van katalysatoren. Dit proces wordt 'hydrocracking' genoemd (kraken met waterstof). Deze behandeling heeft tot gevolg dat er een omzetting plaatsvindt naar lichtere producten die zeer geschikt zijn om kwalitatief uitstekende ultra laagzwavelige brandstoffen van te maken, zoals LPG, nafta, kerosine en diesel.

Bij een Lube Oil Hydrocracker wordt het kraakproces echter zodanig gestuurd dat niet alles wordt omgezet in nafta, kerosine en gasolie zoals bij een conventionele Hydrocracker, maar er voldoende zwaarder product overblijft met een zodanige kwaliteit dat er groep III basisoliën uit gemaakt kunnen worden door het in een Iso-de-waxing/iso finishing installatie verder te behandelen en vervolgens onder vacuüm te destilleren. Het

bijkomende voordeel van het hydrocracking proces is tevens dat het voorbehandelen van de voeding met waterstof een grotere variatie van ruwe aardolie toelaat. Hierdoor neemt de flexibiliteit toe waardoor ook CDU 1/ VDU1 kunnen worden ingezet voor productie van Groep III basissmeeroliën. De nieuwe situatie is weergegeven in figuur 2.2. De bestaande smeeroliefabriek, met uitzondering van enkele installaties onderdelen, wordt hierdoor overbodig.

De installatie onderdelen die niet overbodig worden betreffen de propaan- de-asphalting unit voor de productie van DAO, en een zogenoemd 'hot oil' fornuis met rondpompsysteem voor het verwarmen van diverse tanks en leidingen.



Figuur 2.2: Blokschema aangevraagde situatie

In tabel 2.2 zijn de voornaamste veranderingen weergegeven.

Tabel 2.2 Bestaande installaties van KPE en wijzigingen door de voorgenen veranderingen

Fabriek	Proces-ID	Naam van de proceseenheid	Vermogen [MWth]	Voorgenomen situatie
CDU 1 Plant	101-B	Gecombineerd fornuis voor CDU1/VDU1	42	Ongewijzigd
	1202-B	Gecombineerd fornuis voor Visbreaker en Thermal Cracker	42/11	Thermal Cracker vervalt, fornuis wordt hierop aangepast
CDU 2 Plant	155-B	Gecombineerd fornuis voor CDU2/VDU2	55	Ongewijzigd
Light- ends Plant (North Area)	301-B	Naptha desulphuriser	6	Ongewijzigd
	302-B	Diesel desulphuriser 1	5	Ongewijzigd
	303-B	Diesel desulphuriser 2	10	Ongewijzigd
	601-B	Diesel desulphuriser 3	9	Ongewijzigd
	701-B	Kerosine desulphuriser	7	Ongewijzigd
	SRU-1	Zwavelplant 2800 unit	0	Aanpassing conversie 99,8
	SRU-2	Zwavelplant 4000 unit	0	Aanpassing conversie 99,8
	SRU-3	Zwavelplant XXXX unit	0	Nieuw met conversie 99,8
Lube Plant	H3150	Lube hot oil	7	Ongewijzigd
	H3101	Propane deasphalting PPA mix heater	6	Ongewijzigd
	H3201	Furfural Raffinate mix heater	(4)	Vervalt
	H3202	Furfural Extract mix heater	(16)	Vervalt
	H3301	Dewaxing WFO mix heater	(11)	Vervalt
	H3401	Gulffinisher Charge oil heater	(5)	Vervalt
	H3402	Gulffinisher Stripper feed heater	(2)	Vervalt
GOP (platformer) Plant	6102-B	Naptha desulphuriser	5	Ongewijzigd
	6201-B	Debutaniser reboiler	10	Ongewijzigd
	6202-B	Dehexaniser reboiler	11	Ongewijzigd
	6301-B	Platformer charge heaters	44	Ongewijzigd
	6305-B	Debutaniser reboiler	5	Ongewijzigd
U-7000 Lube Hydrocracker Plant	7001-B	LHU Feed heater	19,9	Nieuw
	7021-B	LHU Product fractionator feed heater	47,2	Nieuw
	7101-B	VDU heater	7,9	Nieuw
	7X71-B	Iso de-waxing/ iso finishing	4	Nieuw
Stoomopwekking	5001-B	Boiler 1	97	Ongewijzigd
	5002-B	Boiler 2	97	Ongewijzigd
	5003-B	Boiler 3	97	Ongewijzigd
	5201-B	Boiler 4	112	Ongewijzigd
Fakkels	2201-B	CDU-1 flare	-	Wordt Lube Oil flare
	2231-B	Lube- flare	-	Vervalt
	6901-B	GOP-CDU2 flare (oude chemie flare)	-	Wordt fakkelt voor CDU1, CDU2, light ends, GOP, nieuwe LHU en nieuwe VDU

Overige proces-installaties	7300/7350	Zuurwaterstrippers		Vervanging door nieuwe dualtrain met grotere capaciteit
	7200	Amine recovery unit		Nieuw
	7400	H ₂ -terugwinning (PSA)	-	Uitbreiding met 1 nieuwe unit
	7500	Koelsysteem	3*5 MW	Nieuw
Tankopslag		Bestaande tanks 4 tanks voor gasolie (VGO en HCK feed) 1 Hydrocracker sloptank 4 kerosine tanks 1 UCO-tank 2 tanks voor bitumen 2 tanks voor vloeibare zwavel		Ongewijzigd Nieuw Nieuw Nieuw Nieuw Nieuw Vervanging van bestaande tanks
Verlading		Scheepsverlading Nieuwe steiger (Jetty 5) Tankwagenverlading		Toename Nieuw Ongewijzigd m.u.v. zwavelverlading
Afvalwaterzuivering				Aangepast en geoptimaliseerd
Verkeer		Scheepvaartverkeer Wegverkeer		Toename Zeer beperkte toename
Omkleedruimte en substations				Nieuw

3 Beschrijving nieuwe situatie

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk en bijbehorende bijlagen wordt inzicht gegeven in de nieuwe processen en veranderingen. In hoofdlijnen bestaat de aanleiding van het Wabo deel van de vergunningaanvraag uit:

- de bouw en in bedrijf nemen van de Lube Oil Hydrocracker;
- de bouw en in bedrijf nemen van bijbehorende voorzieningen;
- de bouw van 4 opslagtanks voor kerosine van 45.000 m³ elk;
- additionele voorzieningen van deze veranderingen.

Voor een overzicht van de gehele inrichting en de veranderingen wordt gewezen naar bijlage 3 waarin de inrichtingstekening is opgenomen.

3.2 Lube-Oil Hydrocracker project

Het doel van het project 'Lube Oil Hydrocracker' is het produceren van grondstoffen voor de productie van hoogwaardige basisoliën voor smeermiddelen van de zogenoemde Groep III. Om een beeld te krijgen van een Lube Oil Hydrocracker is Figuur 3.1 opgenomen die een impressie geeft van de Lube Oil Hydrocracker.



Figuur 3.1 Impressie van een Lube Oil Hydrocracker

De Lube Oil Hydrocracker bestaat uit:

- Lube Oil Hydrocracker Unit (LHU) met een reactiesectie waarin mengsels van zware (vacuüm)gasolie met H₂ wordt ontzwaveld, verzadigd en gekraakt, en een destillatiesectie voor het afscheiden van lichte producten zoals LPG, benzinecomponenten, kerosine en gasolie (diesel).
- Een tussen geschakelde Iso de-waxing/iso finishing unit voor de VDU. Het doel van deze installatie is het verwijderen c.q. omzetten van kleine paraffine/wax deeltjes.
- Een vacuümdestillatie sectie (VDU) om de gewenste Groep III basissmeeroliën te kunnen produceren.

Navolgend wordt het proces van de LHU pragmatisch omschreven

In bijlage 4 van deze aanvraag zijn de proces flow schema's van de installaties opgenomen.

3.2.1 Lube Oil Hydrocracker

Het doel van deze installatie is om vacuümgasolie vermengd met H_2 bij hoge temperatuur (circa 380-400°C) en druk (circa 166-172 barg) onder invloed van een katalysator zodanig te veranderen dat hieruit, naast kwalitatief hoogwaardige brandstoffen, een betere kwaliteit grondstof voor basissmeeroliën gewonnen kan worden. Dit proces wordt hydrocracking genoemd. Het bijkomende voordeel is dat het voorbehandelen in een LHU een grotere variatie van ruwe aardolie toelaat, wat de flexibiliteit doet toenemen. Hierdoor kunnen ook beide CDU's/VDU's worden ingezet voor het voeden van de LHU en de productie van grondstoffen voor basissmeeroliën.

Bij een Lube Oil Hydrocracker wordt in de normale proces modus slechts circa 80 gew. % van de voeding omgezet in hoogwaardige lichtere producten. Het overblijvende residu, circa 20 gew. %, noemt men Unconverted Oil (UCO) en dient als voeding voor de Iso de-waxing/iso finishing/VDU waar uiteindelijk de basissmeeroliën worden geproduceerd. De term UCO is echter misleidend omdat er wel een chemische verandering heeft plaatsgevonden. De kwaliteit van dit residu is door de behandeling met H_2 zodanig veranderd, dat hieruit Groep III basissmeeroliën kunnen worden gemaakt. De verwerkingscapaciteit van de LHU bedraagt 2,2 miljoen ton per jaar. De voeding naar de installatie bestaat uit of kan bestaan uit:

- vacuümgasolie ofwel VGO (eigen productie en import);
- visbreaker vacuümgasolie;
- DAO (afkomstig van de smeerielfabriek).

De producten bestaan uit:

- raffinaderij stookgas;
- LPG (propaan/butaan);
- laag zwavelige nafta;
- laag zwavelige kerosine;
- laag zwavelige gasolie (diesel);
- UCO.

Naast deze producten wordt er ook een zuurwaterstroom en waterstofsulfide (H_2S) gegenereerd.

In de normale modus wordt de UCO naar de nieuwe Iso de-waxing/iso finishing en vacuümdestillatie unit gestuurd om het in diverse fracties te splitsen. Uit deze fracties worden basissmeeroliën gemaakt. De nieuwe Iso de-wax/iso finishing/VDU maakt eveneens deel uit van de verandering. De LHU zelf bestaat uit de volgende vier installatie-delen of secties die hieronder zullen worden beschreven:

- LHU voeding/reactie sectie inclusief separatie van gas en vloeistof na de reactoren;
- LHU fractionatie- ofwel scheidingssectie;
- LHU Light Ends Recovery, voor scheiding en purificatie van stookgas, propaan, butaan en nafta;
- LHU H_2 make-up compressie sectie (H_2 make-up betekent het aanvullen van bij de reactie verbruikte H_2 door "verse" H_2).

Navolgend worden de afzonderlijke vier secties beschreven. In bijlage 4 zijn de proces flow schema's van de installaties opgenomen.

3.2.1.1 LHU voeding/reactie sectie

Deze sectie bestaat uit de volgende onderdelen:

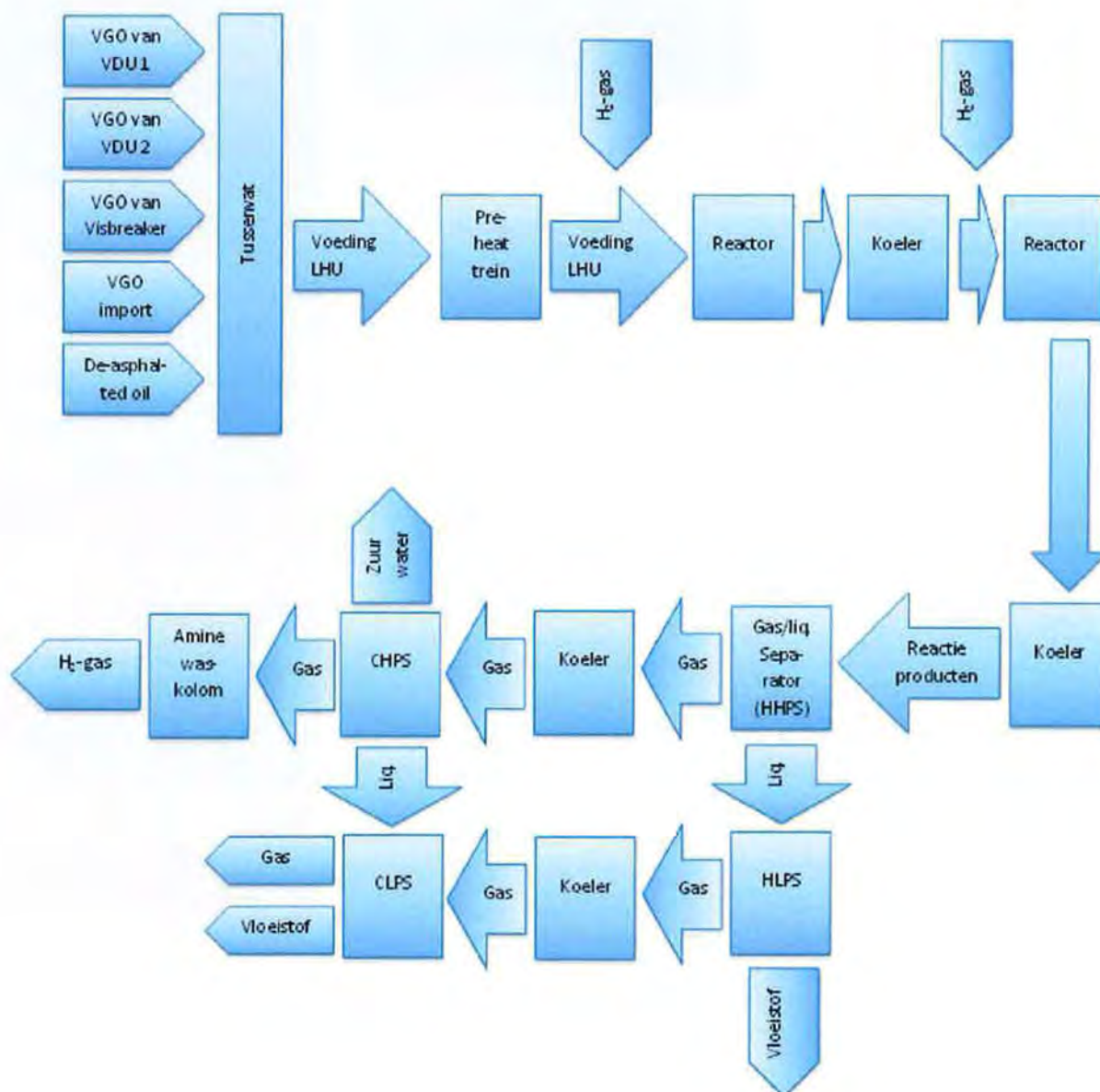
- de LHU voeding inclusief (voor)verwarming en filtering van de voeding, de zogenoemde pre-heat en filtertrein;
- het voedingsfornuis;
- de LHU reactoren;
- apparatuur (HHPS, HLPS, CHPS en CLPS) voor de scheiding van H_2 rijk gas uit het effluent van de reactoren.

De voeding van de LHU bestaat uit VGO eventueel aangevuld met DAO. De voeding is relatief warm om het goed verpompbaar te houden en wordt opgewarmd om de viscositeit verder te verlagen voor filtratie. Vervolgens gaat de voeding naar de reactoren waar H_2 wordt toegevoegd. In de reactoren vinden de (kraak)reacties plaats waarbij wordt ontzwaveld en omzetting plaatsvindt in gas, LPG, kerosine, diesel en UCO. Er vindt koeling plaats omdat de reacties exotherm zijn. Na de reactoren wordt het mengsel verder gekoeld en stroomt het af naar de HHPS (Hot High Pressure Separator). In de HHPS wordt het niet omgezette H_2 afgescheiden. Het H_2 -gas wordt vervolgens in een aminewaskolom ontdaan van H_2S . Na reiniging wordt dit gas weer teruggevoerd naar de reactoren. De vloeistofafloop van de CHPS (Cold High Pressure Separator) wordt van druk gelaten en stroomt naar de CLPS (Cold Low Pressure Separator). Het afgas hiervan, resten H_2 maar ook lichte koolwaterstoffen, worden verder behandeld en gereinigd. Het effluent van de CLPS wordt na opwarming naar de fractionatiesectie gepompt.

De vloeistofafloop (effluent) van de HHPS wordt ook van druk gelaten en loopt uit in de HLPS. Het afgas van de HLPS (Hot Low Pressure Separator), voornamelijk H_2S , lichte koolwaterstoffen inclusief LPG en resten H_2 , wordt gekoeld in de luchtkoeler en loopt gezamenlijk met het effluent van de CHPS naar de CLPS.

Bij de CHPS ontstaat nog een derde waterige effluentstroom, te weten de zuurwaterstroom, die naar de zuurwaterontgasser stroomt. De, in deze ontgasser ontstane, gassen gaan naar de LHU Light Ends Recovery sectie. Het zure afvalwater wordt vervolgens naar de zuurwaterstrippers gepompt.

In de LHU gas/vloeistof separatiesectie bevindt zich een hogedruk aminewaskolom. In deze aminewaskolom wordt het gasmengsel van H_2S en H_2 van elkaar gescheiden door het absorptiemechanisme. De amine (MDEA), absorbeert het H_2S -gas waardoor het H_2 weer gebruikt kan worden voor de reacties. De met H_2S verrijkte amine wordt opgevangen en naar de Amine Recovery Unit (ARU) geleid voor verdere opwerking.



Figuur 3.2: schematische weergave werking LHU voeding/reactiesectie

3.2.1.2 LHU fractionatie- ofwel scheidingsectie

Het doel van deze fractionatiesectie is om de reactieproducten vanuit de LHU reactiesectie te scheiden in zuurgas, propaan, butaan, ongestabiliseerde nafta, kerosine, diesel en residu/UCO. Deze sectie bestaat uit de volgende onderdelen:

- productstripper;
- voedingsfornuis;
- scheider/fractionator ;
- zijstrippers voor kerosine en diesel;
- apparatuur zoals reflux vaten, reboilers, diverse warmtewisselaars en pompen.

Productstripper

Het effluent van de reactiesectie (de vloeistofstromen van de HLPS en de CLPS) wordt eerst opgewarmd in een warmtewisselaar. Waarna de vloeistof in de productstripper ontdaan wordt van H₂S, propaan, butaan en een deel van de nafta uit de zwaardere oliefracties. Het strippen gebeurt door middel van oververhitte middel-hogedruk stoom. De gestripte producten komen uit de top van de productstripper en worden gekoeld waardoor een aantal componenten condenseert. Dit gas-vloeistof mengsel komt in het refluxvat van de stripper. Het gecondenseerde deel, de waterfractie, wordt vanaf het refluxvat afgelaten naar de zuurwaterontgasser van de LHU voeding/-reactiesectie waarna het afgelaten wordt naar de zuurwaterstrippers. De overgebleven gassen worden gedeeltelijk teruggevoerd naar de stripper. De rest van de gassen zijn de voeding van de LHU Light Ends Recovery sectie. De vloeistof uit de bodem van de stripper stroomt als voeding naar de fractionator.

Fractionator

De vloeistof van de productstripper wordt eerst door warmtewisselaars en het fractionatorfornuis opgewarmd. In de fractionator wordt de vloeistof door middel van strippen en destillatie gescheiden in nafta (topproduct), kerosine, diesel en het bodemproduct UCO. De nafta wordt in een koeler volledig gecondenseerd tot een nafta-water mengsel. Nafta en water worden van elkaar gescheiden in het refluxvat. Een deel van het nafta wordt teruggevoerd naar de fractionator. De rest gaat naar de LHU Light Ends Recovery sectie als ongestabiliseerde nafta. Het water wordt afgepompt naar het waterinjectievat

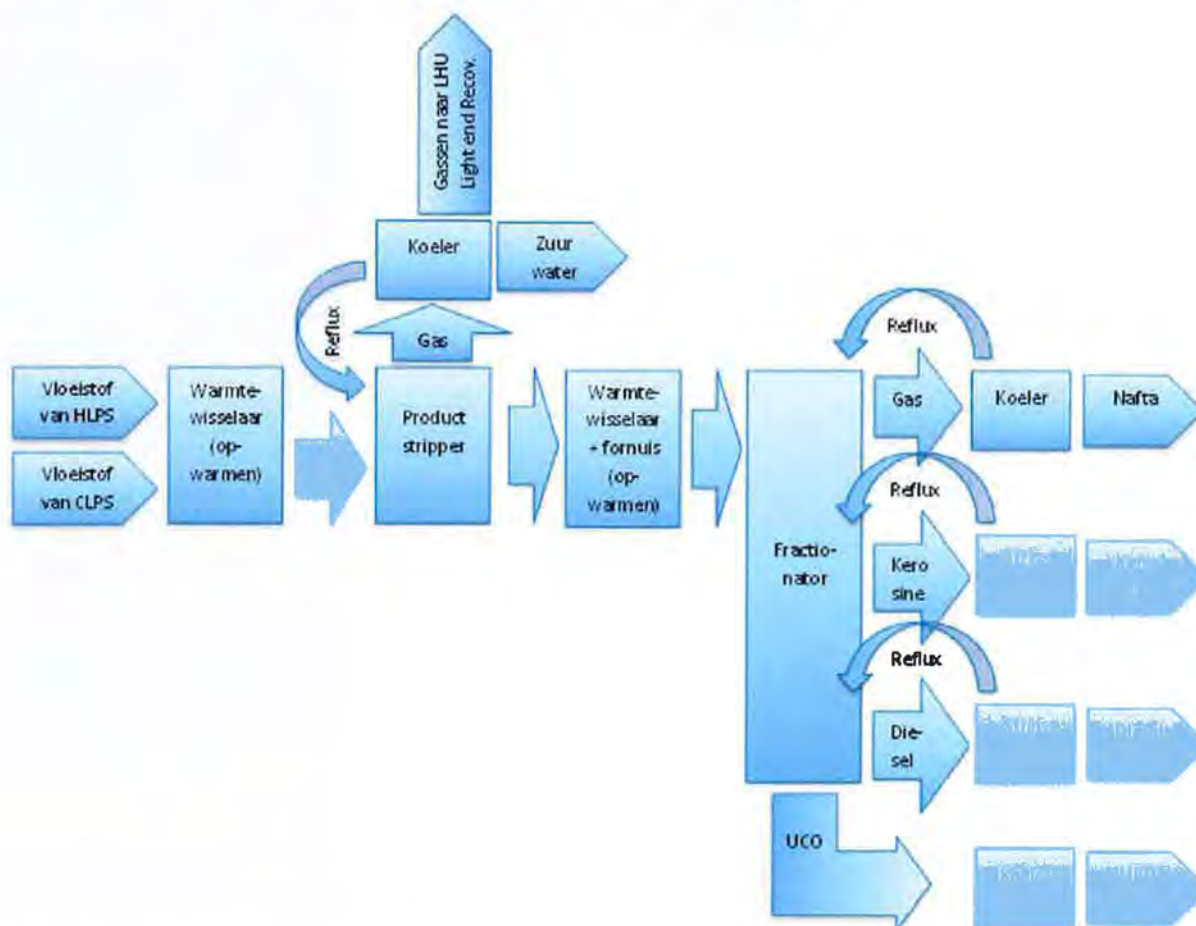
De kerosine wordt door een zijstripper behandeld. Hier wordt de kerosine verwarmd, waarbij lichte bestanddelen verdampen en worden teruggevoerd naar de fractionator. De overgebleven vloeibare kerosine wordt via koelers naar de kerosine-opslagtanks verpompt.

De diesel wordt ook behandeld in een zijstripper, die hetzelfde werkt als de zijstripper van de kerosinestroom. De opgewerkte diesel wordt via koelers naar de dieselopslagtanks gepompt.

De bodemfractie die vrijkomt van de fractionator is UCO. Een deel hiervan wordt in het fractionator-fornuis opgewarmd om vervolgens de zijstrippers van de fractionator te verwarmen en vervolgens teruggebracht in de fractionator. De UCO wordt van de fractionator afgelaten als voeding voor de Iso de wax/VDU. Deze stroom wordt door een koeler geleid.

In de LHU fractionatiesectie komt geen proces(afval)water vrij.

In onderstaand figuur is de LHU fractionatiesectie schematisch weergegeven.



Figuur 3.3: LHU fractionatiesectie

3.2.1.3 LHU Light Ends Recovery

Het doel van deze sectie is om de lichte gassen en nafta van elkaar te scheiden met als doel stookgas, propaan, butaan en gestabiliseerde nafta te produceren. Deze sectie bestaat uit de volgende onderdelen:

- LPG en nafta terugwinning;
- LPG amine en 'caustic' behandeling;
- propaan en butaan terugwinning;
- gasamine behandeling.

Een schematisch overzicht van de LHU Light Ends Recovery is gegeven in figuur 3.4.

De voeding voor de LHU Light Ends Recovery bestaat uit een drietal stromen:

- gas-vloeistof stroom van het refluxvat van de productstripper;
- 'lean oil' van absorber;
- gassen uit de top van de de-ethanizer.

Voedingsstroom en Lean oil absorber

De gas-vloeistofstroom vanuit de productstripper wordt gecombineerd met de gasstroom van de de-ethanizer en de lean-oil van de absorber. Deze gemengde stroom wordt gekoeld, waardoor een deel van de stroom condenseert. De gemengde stroom komt vervolgens in het refluxvat van de de-ethanizer, waar de stroom wordt gescheiden in zuurwater, zuurgas en koolwaterstoffen. Het zuurwater wordt naar de zuurwaterontgasser geleid voor verdere verwerking. De koolwaterstoffen worden teruggepompt naar de de-ethanizer. Het zuurgas stroomt naar de lean oil absorber. Dit gas wordt vermengd met de ongestabiliseerde nafta van de fractionator. Deze stroom komt via een koeler in een vat terecht, waar de koolwaterstoffen, zuurwater en zuurgas worden gescheiden. Het zuurgas wordt afgevoerd naar de zuurgasbehandeling. Het zuurwater gaat naar de zuurwaterstrippers. De koolwaterstoffen worden naar de absorber teruggepompt.

De-ethanizer

De de-ethanizer scheidt de refluxstroom in een topproduct welke terug wordt gevoerd naar de primaire voedingsstroom, en een bodemproduct welke voornamelijk bestaat uit nafta en LPG. Het bodemproduct wordt in een warmtewisselaar verwarmd en naar de de-butanizer geleid.

De-butanizer

De de-butanizer heeft als doel om LPG uit de nafta te verwijderen. In de de-butanizer wordt de vloeistof verder opgewarmd. De hierbij vrijgekomen LPG-damp condenseert vervolgens in een koeler. Dit gecondenseerde LPG vloeit naar een refluxvat, waarin zuurwater wordt afgescheiden. Het LPG wordt verder gezuiverd. De bodemstroom van de de-butanizer is gestabiliseerd nafta. De nafta wordt afgekoeld in een warmtewisselaar en vervolgens in een zwavelabsorber ontdaan van mercaptanen. De nafta wordt vervolgens verder behandeld.

Ontzwaveling LPG

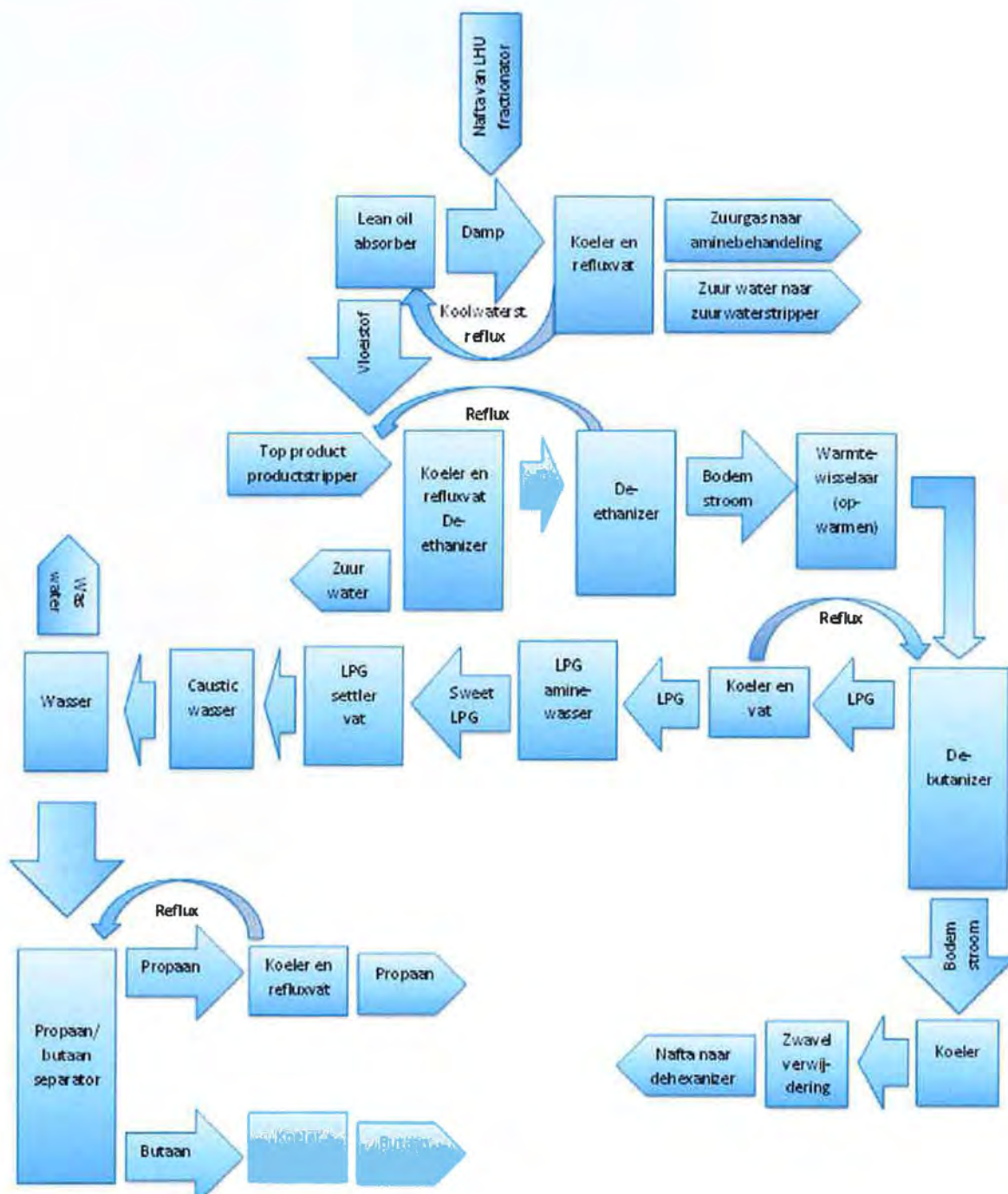
De LPG-stroom uit de de-butanizer wordt door de LPG aminewasser geleid, waar het H_2S uit de LPG wordt gehaald. De amine die H_2S heeft geabsorbeerd (rich amine) wordt verwerkt in de amineregeneratie. De ontzuurde LPG stroom (sweet LPG) stroomt naar het LPG settlervat. Hier wordt water in de LPG-stroom gemengd om de amineren uit het LPG te halen. Het waterig mengsel wordt met een caustic (NaOH) oplossing van ca. 20 gew% (na)gewassen. De caustic oplossing blijft circuleren totdat de caustic concentratie is afgenomen tot 2,5- 5% gew%. Daarna wordt die ververs. De sterkte wordt via bemonstering elke shift bepaald en is een routine bepaling/controle. De verbruikte caustic oplossing (zogenoemde spent caustic) wordt afgepompt naar een neutralisatievat. De spent caustic wordt in het neutralisatievat met een zoutzuuroplossing geneutraliseerd tot een pH van 7. Vervolgens gaat die geneutraliseerde oplossing naar de SWS. Als neutralisatievat wordt gebruik gemaakt van een bestaand neutralisatievat in de GOP (benzine fabriek). Na de aminewash stroomt het LPG naar diverse waskolommen. Het ontzwavelde LPG stroomt vervolgens naar de propaan/butaan scheidingskolom.

Propaan/butaan scheidingskolom

In de propaan/butaan scheidingskolom wordt het LPG gescheiden in propaan en butaan. Het LPG wordt in de kolom verwarmd, hierdoor verlaat het propaan de kolom als topstroom. Het propaan wordt in een warmtewisselaar gecondenseerd en vloeit naar een refluxvat. Vanuit het refluxvat gaat een deel van het propaan als reflux terug naar de scheidingskolom, de rest wordt gekoeld en naar de propaanopslagtanks gepompt. De bodemstroom van de scheidingskolom is butaan. Deze stroom wordt gekoeld en stroomt naar de butaanopslagtanks.

Zuurgasbehandeling

Het op verschillende plaatsen in de "LPG en Nafta Terugwinning" gevormde zuurgas gaat via het knock-outvat van de zuurgas behandelingsinstallatie naar de amine waskolom waar het gas wordt gewassen en ontdaan van H_2S . Het gewassen gas wordt via een ander knock-outvat, welke fungeert als druppelafscheider, aan het stookgasnet toegevoegd. De rich amine wordt verder behandeld in de amine regeneratie unit. De zuurgas-behandelingsinstallatie heeft een tweede behandelingstrein die gelijk is aan de hierboven beschreven trein. Deze trein wast het CLPS gas (Cold Low Pressure Separator) wat uit de reactiesectie afkomstig is. Hierbij wordt eventueel afgescheiden koolwaterstof in het eerste knock-outvat terug geleid naar de reactiesectie. Verder wordt het ontzuurde gas hier niet naar het stookgasnet gevoerd, maar naar de PSA. In figuur 3.4 is de LHU Light Ends Recovery schematisch weergegeven.



Figuur 3.4: LHU Light Ends Recovery

3.2.1.4 LHU waterstof make-up compressie sectie

In deze sectie wordt de verse H_2 , make-up H_2 genoemd, gecomprimeerd van een lage begindruk tot de vereiste hoge procesdruk voor de reactorsectie. Deze sectie bestaat uit de volgende onderdelen:

- drie identieke en parallelle compressortreinen met elk drie compressiestappen. Het zijn drie-traps zuigercompressoren. Tijdens normaal bedrijf staan twee van deze treinen tegelijkertijd en parallel in operatie, de andere trein staat als reserve;
- voorzieningen om te koelen;
- zuigvaten voor de drie compressiestappen.

De benodigde make-up H_2 is de hoeveelheid H_2 die verbruikt is bij de reacties in de reactiesectie. De make-up H_2 wordt via een buisleiding aangeleverd op een temperatuur van maximaal 50°C en een druk van circa 25 barg. De H_2 -leiding is aangesloten op het zuigvat van de eerste compressiestap. In dit zuigvat worden eventueel in het gas aanwezige vochtdruppels afgevangen en afgevoerd. Dit gebeurt ter bescherming van de compressoren, die beschadigt raken door vochtdruppels in het te comprimeren gas.

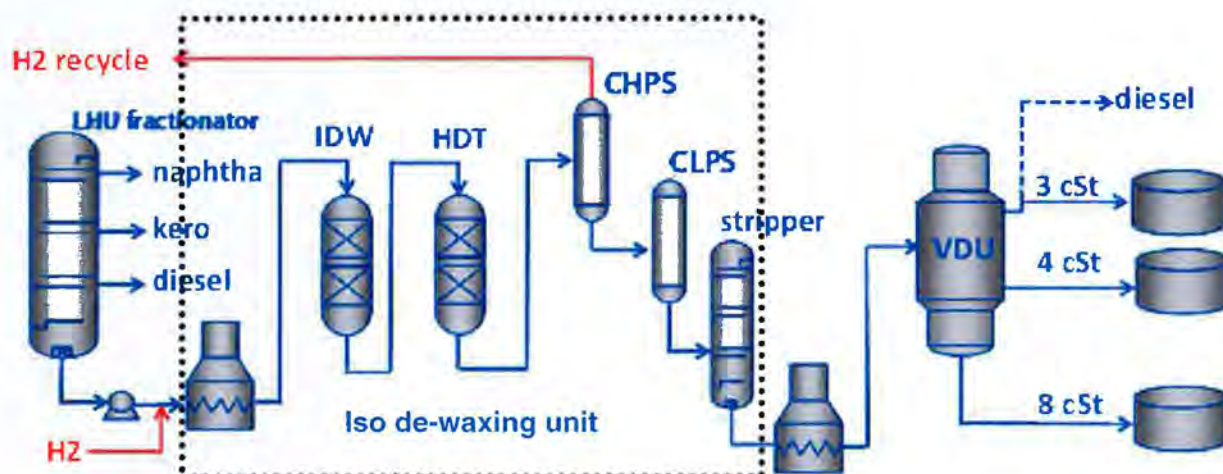
In een compressietrein wordt het gas in de eerste compressiestap gecomprimeerd van circa 25 barg tot circa 49 barg. Bij het comprimeren wordt het gas opgewarmd tot circa 135°C . Vervolgens wordt dit gas weer terug gekoeld tot circa 40°C . Na deze tussenkoeler komt het gas terecht in het zuigvat van de tweede compressiestap. Wederom worden hier eventuele aanwezige vochtdruppels afgevangen en afgevoerd. In de tweede compressiestap wordt het gas verder gecomprimeerd tot circa 94 barg en vervolgens gekoeld van circa 125°C tot circa 40°C . Om aan de vereiste druk voor de reactiesectie te voldoen, volgt er een derde compressiestap, waarbij de druk wordt verhoogd naar 175-181 barg bij een temperatuur van circa 123°C .

Na compressie wordt het gas van ieder van de drie compressietreinen weer gecombineerd en vervolgens getransporteerd naar de persleiding van de recyclegascompressoren. Het make-up gas en het recyclegas vormen samen de H_2 voeding voor diverse processtappen.

3.2.1.5 Iso de-waxing/iso finishing unit

De UCO wordt van de bodemfractie van fractionator afgelaten als voeding voor de Iso de-waxing/VDU. Het doel van deze installatie is het verwijderen c.q. omzetten van kleine paraffine/wax deeltjes uit het UCO van de main-fractionator van de LHU. De aanwezigheid van paraffinedeeltjes in smeerolieproducten is ongewenst omdat deze kunnen uitkristalliseren. Tevens vindt er een verzadiging plaats van aromaten wat eveneens de producteigenschappen van de smeerolieproducten verder doet verbeteren; zowel qua kleur alsook qua stabiliteit. De Iso de-waxing/iso finishing unit wordt geïntegreerd uitgevoerd met de nieuwe VDU. De Iso de-waxing/iso finishing unit wordt voorgeschakeld aan de vacuümdestillatie stap (VDU) zodat de verkregen vacuümdestillaten voldoen aan de productspecificaties voor smeeroliën van Groep III. Hierbij wordt dus de gehele UCO afloop van de main fractionator van de LHU- fractionatie sectie als één stroom behandeld, voordat deze in de VDU gesplitst wordt.

Het gevolg van dit proces is dat de bestaande smeeroliefabriek, met uitzondering van de propaan-de-asphalting installatie, niet meer noodzakelijk is voor de productie van basissmeeroliën. De bestaande smeeroliefabriek zal dan ook buiten gebruik worden gesteld nadat deze nieuwe installatie Groep III oliën op juiste productspecificaties aflevert.



Figuur 3.5: Plaats Iso de-waxing/iso finishing unit in het proces

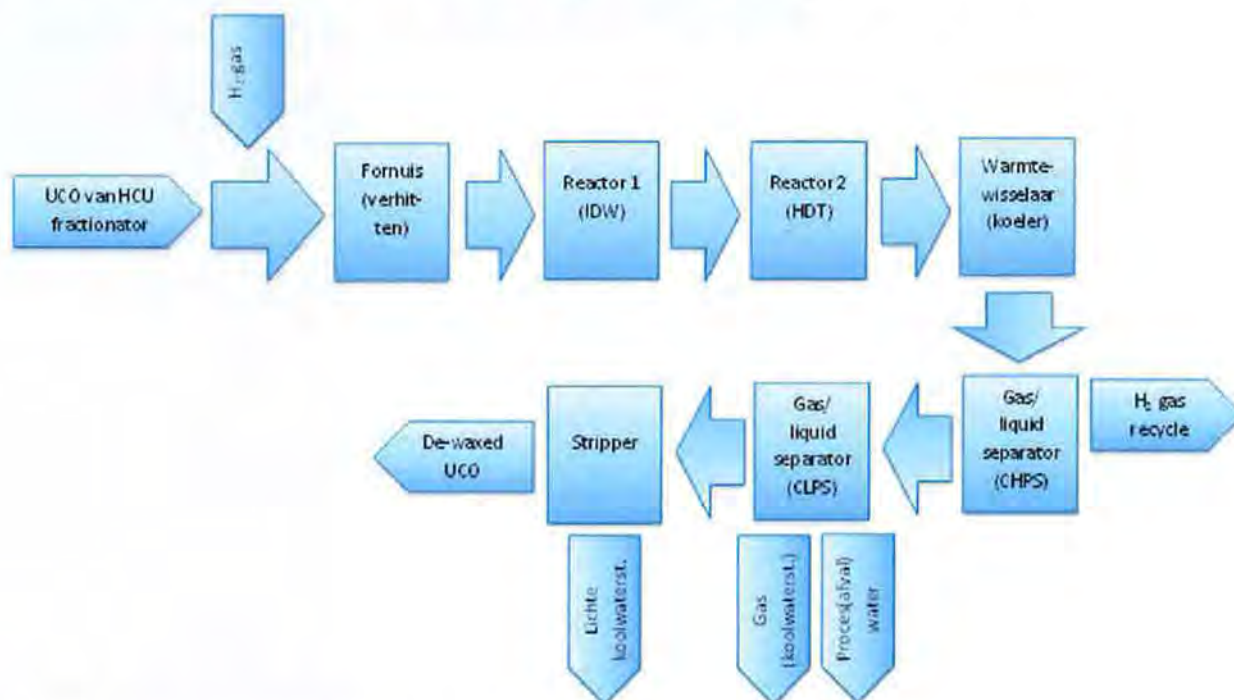
3.2.1.6 Werking van de installatie

De UCO wordt gemengd met H_2 en in een fornuis opgewarmd tot circa $430\text{ }^{\circ}\text{C}$ bij een druk van 160- 170 bar. Dit mengsel gaat vervolgens door een tweetal reactoren gevuld met katalysatoren. In de eerste reactor vindt voornamelijk het kraken en omzetten van de van lange paraffinemoleculen in vertakte paraffinen (zogenoemde iso-paraffinen) plaats. Hierdoor wordt het uitkristalliseren van paraffinen in smeerolie tegen gegaan. In de tweede reactor, een hydro-polishing stap, vindt voornamelijk verzadiging van aromaten plaats. De benodigde H_2 wordt door de H_2 -compressoren van de LHU installatie geleverd.

Na de reactie en na warmte-uitwisseling met de voeding, wordt het reactor effluent naar de cold-high-pressure-separator (CHPS) gestuurd. In deze separator wordt het surplus H_2 afgescheiden en teruggestuurd naar de LHU voor verdere zuivering en hergebruik. Het effluent van de CHPS wordt vervolgens van druk gelaten stroomt dan naar de cold-low-pressure-separator (CLPS).

In de CLPS worden voornamelijk gasvormige koolwaterstoffen (LPG-achtige componenten) afgescheiden die tijdens de reactie met H_2 in de reactoren zijn ontstaan. Het proces(afval)water wat hierbij vrijkomt wordt afgelaten naar de zuurwaterstrippers. Hierna wordt het product in een productstripper ontdaan van de laatste reactieresten lichte koolwaterstoffen door het product met oververhitte stoom te strippen. Vervolgens wordt het bodemproduct, de nu van paraffine/waxdeeltjes ontdane UCO, naar de VDU sectie van de installatie gepompt voor een opsplitsing in diverse basissmeeroliefracties.

Een schematische voorstelling van de Iso de-waxing/iso finishing unit is gegeven in figuur 3.6.



Figuur 3.6: Iso de-waxing/iso finishing unit

3.2.2 Vacuümdestillatiesectie

Het doel van deze installatie is om de nu "Iso- dewaxed" UCO, afkomstig uit de Iso de-waxing sectie, te splitsen in fracties die voldoen aan de productspecificaties van de diverse basissmeeroliën. Hierdoor is het mogelijk om uit de afzonderlijke fracties van de UCO, Groep III basissmeeroliën te maken.

Voor het Process Flow Diagram van dit onderdeel, zie bijlage 4i: PFD VDU.

De voeding naar de installatie bestaat of kan bestaan uit:

- "Iso-dewaxed" UCO van de stripper;
- eventueel "iso- dewaxed" UCO afkomstig van tankage/opslag.

De producten bestaan uit:

- diesel;
- een fractie met een viscositeit ofwel stroperigheid van 3 cSt;
- een fractie met een viscositeit ofwel stroperigheid van 4 cSt;
- een fractie met een viscositeit ofwel stroperigheid van 8 cSt.

Naast deze producten wordt er ook een zuurwaterstroom gegenereerd.

De VDU installatie bestaat uit de volgende onderdelen:

- Vacuüm Destillatie Toren of kolom;
- zijstrippers voor de diesel en de 3, 4 cSt fractie;
- twee stoomgeneratoren, (stoomproductie uit afvalwarmte, convectiewarmte van het feed- en fractionatorfornuis en proceskoelers wordt gebruikt voor omzetting in stoom);
- fornuis;
- diverse warmtewisselaars en koelers voor warmte-integratie en optimalisatie.

3.2.2.1 Werking van de installatie

De Iso-dewaxed UCO wordt door een warmtewisselaar en een fornuis verwarmd wordt vervolgens naar de vacuümdestillatiekolom geleid. Door het aanwezige vacuüm zal het relatief zware product toch gedeeltelijk verdampen zodat in deze kolom een scheiding van het UCO mengsel plaats vindt in diverse fracties. De kolom heeft vijf uitgaande stromen, de topstroom, een drietal zij-aftrekken en de bodemstroom.

De topstroom van de kolom stroomt naar het overhead vacuümsysteem. Hier condenseert een deel van de dampen. Niet condenseerbare gassen worden naar het fornuis van de installatie gevoerd ter verbranding. Gecondenseerde koolwaterstoffen worden als slops naar de slopolietank gestuurd. Het gecondenseerde water wordt afgevoerd naar de zuurwaterstrippers.

Bij de eerste zij-aftrek komt de dieselfractie vrij. Deze stroom wordt door een luchtkoeler afgekoeld. Een deel gaat als reflux terug naar de kolom, de rest loopt als vacuümdiesel af.

Bij de tweede zij-aftrek komt ook een dieselfractie vrij. Deze stroom wordt in zijstripper met oververhitte middelhogedrukstoom gestript. De damp wordt teruggevoerd naar de kolom. De bodemstroom van de zijstripper wordt gekoeld door een luchtkoeler en samengevoegd met de gekoelde vacuümdiesel van de eerste zij-aftrek. De gecombineerde stroom wordt verder afgekoeld door een warmtewisselaar en wordt vervolgens naar de diesel-opslag tanks geleid. Bij de derde zij-aftrek komt de 3,4 cSt fractie vrij. Deze komt eerst in de zijstripper terecht, waar de stroom gestript wordt door oververhitte middelhogedrukstoom. De damp van deze zijstripper wordt terug gevoerd naar de kolom. De bodemstroom van de zijstripper is de 4 cSt stroom, ook wel "Waxy LT (light) Lube" genoemd. Deze wordt achtereenvolgens gekoeld door een warmtewisselaar en een luchtkoeler, waarna het naar een opslagtank wordt gepompt.

De laatste productstroom is de bodemstroom. Dit is de 8 cSt stroom, ook wel "Waxy Heavy Lube" genoemd. Een deel van deze stroom recirculeert weer naar de kolom doordat het met de voedingsstroom van de kolom wordt gemengd. De rest van het bodemproduct wordt door een luchtkoeler afgekoeld en vervolgens naar een opslagtank wordt gepompt. In figuur 3.7 is de vacuümdestillatiesectie schematisch weergegeven.



Figuur 3.7: Vacuümdestillatiesectie

3.3 Bijbehorende installaties

De bouw van bijbehorende installaties bestaande uit:

- Een Amine Regeneratie installatie (ARU) ten behoeve van de terugwinning van de extra hoeveelheid zwavel die bij het kraken met H_2 vrijkomt.
- Een tweetal zuurwaterstrippers (SWS) ter vervanging van de bestaande SWS en voor het voorzuiveren van in het proces van de LHU vrijkomend afvalwater (voor de totale afvalwaterstroom inclusief de LHU).
- Een H_2 -terugwinningsinstallatie (PSA) voor het terugwinnen van H_2 ter beperking van het waterstofverbruik.
- Derde Sulphur Recovery Unit (SRU) met een S-verwijderingsrendement 99,8%.
- Verhoging van het S-verwijderingsrendement van de bestaande SRU's van 99,5% tot 99,8%.
- H_2 -voorziening: KPE beschikt al over een aansluiting op het, in het havengebied, aanwezige distributienet. Gezien de grotere hoeveelheid H_2 die benodigd is, zal de bestaande aansluiting dienen te worden aangepast. Dit geldt eveneens voor het al aanwezige H_2 -distributienet op het bedrijf zelf. Dit wordt gecombineerd met een rechtstreekse aansluiting op een, door derden, nieuw te bouwen waterstoffabriek in de onmiddellijke nabijheid van de uitbreidingslocatie. Voor de nieuw te bouwen fabriek zal een separaat vergunningstraject Wabo/Waterwet worden gevolgd.
- De ombouw van de bestaande Thermal Cracker/Visbreaker tot een Visbreaker installatie. Hierbij wordt de capaciteit van de bestaande Visbreaker met circa 50% verhoogd. Het Thermal Cracker gedeelte wordt uit bedrijf genomen.

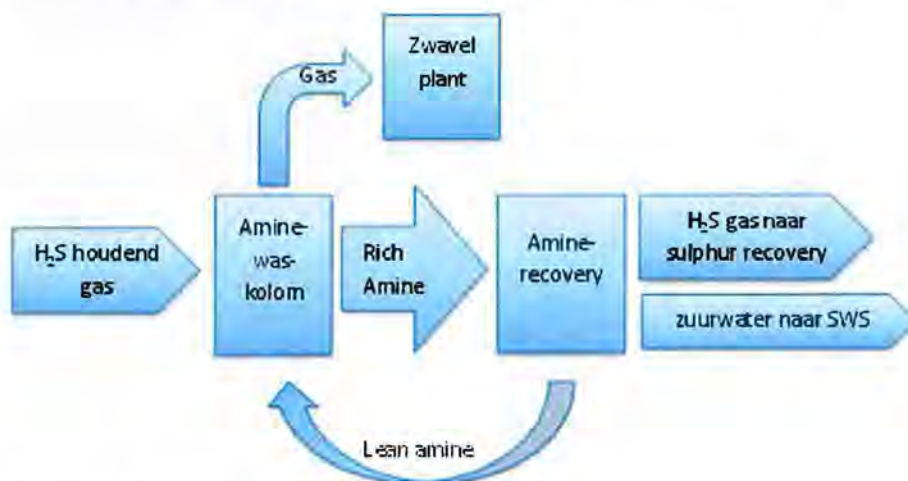
3.3.1 Amine regeneratie

Het doel van de nieuwe ARU is de regeneratie van rich amine, afkomstig van de waskolommen of absorbers van de nieuwe LHU.

Amine wordt in het productieproces gebruikt als absorptievloeistof voor zwavelwaterstof (H_2S). H_2S is een bijproduct dat ontstaat tijdens de kraakreacties in de LHU. H_2S -houdende processtromen worden in waskolommen (absorbers) met Amine gewassen en op deze wijze ontdaan van H_2S . Het reinigen van de rich amine gebeurt in de ARU door het te verwarmen en te strippen. Het gebonden H_2S komt dan weer vrij. Het op deze wijze gestripte H_2S -gas wordt naar de nieuwe of de bestaande zwavelfabrieken gestuurd, waar het grotendeels wordt omgezet in elementair zwavel. Naast het gestripte H_2S -gas komt gemiddeld 1 m³/h zuurwater vrij dat naar de nieuwe zuurwaterstrippers wordt geleid. De geregenereerde Amine (Lean Amine), wordt vervolgens weer teruggepompt naar de LHU en gebruikt als absorptievloeistof in de absorbers.

Er is geen interactie met de bestaande units op de raffinaderij omdat de nieuwe ARU een ander type amine gaat hanteren (MDEA) dan het type amine op de bestaande units (DEA). Voordelen van MDEA zijn onder andere een hoger zuurgas absorberend vermogen, minder thermische degradatie en lagere energiekosten als gevolg van een lagere reboiler belasting.

De maximale voeding naar de ARU bedraagt ongeveer 112 t/u, de unit is echter ontworpen voor een capaciteit van 140 t/u. De aminecyclus is schematisch weergegeven in onderstaand figuur.



Figuur 3.8: Aminecyclus

3.3.2 Zuurwaterstrippers (SWS)

Er wordt een nieuwe SWS unit geïnstalleerd, deze vervangt de bestaande SWS (Unit 300). Het doel van de SWS-unit is het verwijderen van H_2S en ammoniak (NH_3) uit de afvalwaterstromen door middel van stoom. Het afvalwater wordt hergebruikt en eventueel overschot wordt naar de biologische afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) gestuurd. Het gestripte H_2S en NH_3 wordt naar de zwavelfabrieken gestuurd.

De SWS-unit bestaat uit twee identieke parallelwerkende treinen, elk met een maximale ontwerpcapaciteit van circa 85 t/h. Elke trein is geschikt om al het zuur water afkomstig van de procesinstallaties (zowel oude als nieuwe installaties) te kunnen verwerken (100% redundantie). Deze vervanging is gericht op milieuwinst, te weten het verbeteren van de kwaliteit afvalwaterstromen naar de AWZI. Met deze maatregel wordt voorkomen dat een deel van het procesafvalwater ongestript via de desalters naar separator 1 gaat.

De influentstromen zijn verschillend van compositie. Het effluent van bijvoorbeeld de KO-drum van de zwavelfabriek bevat 6.000 ppm H_2S en 3.000 ppm NH_3 en het effluent van de vacuüm overhead drum van de crude 2 bevat 150 ppm H_2S en 10 ppm. Ongeacht de kwaliteit van deze stromen wordt een gegarandeerde kwaliteit van het gestripte water gegeven van maximaal 30 ppm NH_3 en maximaal 10 ppm H_2S .

Het gestripte water wordt gebruikt als was- en injectiewater voor het ontzouten van de ruwe aardolie en als waswater op de nieuwe LHU; het overschot wordt naar de bestaande AWZI gepompt. Voor een overzicht van de afvalwaterstromen wordt verwezen naar figuur 5.1 in § 5.2.1.

De zuurwaterstripper bestaat uit:

- Voedingssectie;
- SWS;
- Sour Water Drain Systeem;
- Hydrocarbon Drain Systeem.

Voedingssectie

De voeding voor de SWS unit, het zuurwater, is afkomstig van:

- bestaande installaties (circa 50 m³/u);
- nieuwe LHU inclusief VDU en iso de-waxing/iso finishing unit (circa 34 m³/u);
- nieuwe ARU (circa 1 m³/u);
- SCOT (optioneel).

Het zuurwater wordt verdeeld tussen de twee treinen. Binnen de trein komt het zuurwater eerst in het sour water surge vat terecht. In dit vat is een olie/water-scheidingsectie geïnstalleerd. Het afgescheiden residu wordt naar het slopsysteem geleid. Bij een temperatuur van 45°C en een lichte overdruk (0,3 barg) dampst hier H_2S rijk gas uit. Dit wordt via compressoren naar het zuurgas-behandelingssysteem gebracht. Het zuurwater wordt vanuit het sour water surge vat door een warmtewisselaar naar de SWS gepompt. De warmtewisselaar warmt het zuurwater op tot 93°C. Het zuurwater kan op de juiste zuurgraad (pH) worden gebracht door middel van loog dosering.

KPE heeft in de bestaande situatie minimaal last van emulsievorming, oliedoorslag komt wel eens voor. Hieraan wordt in het nieuwe ontwerp tegemoet gekomen door voor de nieuwe SWS treinen grotere surge vaten te installeren elk met een olie-waterafscheider. De werking wordt gecontroleerd door het bewaken van de standen van het olie- en waterdeel van deze separators. Stroomopwaarts worden de afvalwaterstromen naar de SWS via procesregelingen en monsters (routinematige) gecontroleerd. Dat is de eerste stap in de kwaliteitsbewaking.

Het gaat dus om het voorkomen van oliedoorslag en niet zo zeer emulsievorming. Mocht KPE toch met langere storingen te maken krijgen, dan kan een trein uit gebruik worden genomen. De overblijvende trein is groot genoeg om het zuurwater van de gehele raffinaderij incl. LHU te verwerken.

De effectiviteit met betrekking tot de verwijdering van zwavelwaterstof en ammoniak is afhankelijk van de procescondities in de zuurwaterstripper zoals druk, temperatuur en de hoeveelheid stripstoom. Daarnaast speelt de samenstelling van het verontreinigde water een rol. Zwavelwaterstof is een zwak zuur en bovendien slecht oplosbaar terwijl ammoniak een zwakke base is. Afhankelijk van de zuurgraad van het water zal ofwel het zwavelwaterstof ofwel het ammoniak beter kunnen ontwijken.

Sour Water Stripper (SWS)

In de SWS wordt het zuurwater gestript. Dit gebeurt door de bodem van de SWS met lagedrukstoom op te warmen naar 130°C. De damp die in de SWS ontstaat, wordt naar een luchtkoeler geleid waar het water uit de dampstroom condenseert. Dit water gaat terug naar de SWS. Het overgebleven gas welke H_2S en eventueel NH_3 bevat gaat naar de zwavelfabrieken. Het gestripte water wordt vanuit de bodem van de SWS afgelaten en afgekoeld met behulp van warmtewisselaars en vervolgens een luchtkoeler, zodat het water voor de eerder genoemde doeleinden gebruikt kan worden. Het gestripte water bevat maximaal 30 ppm NH_3 en 10 ppm H_2S .

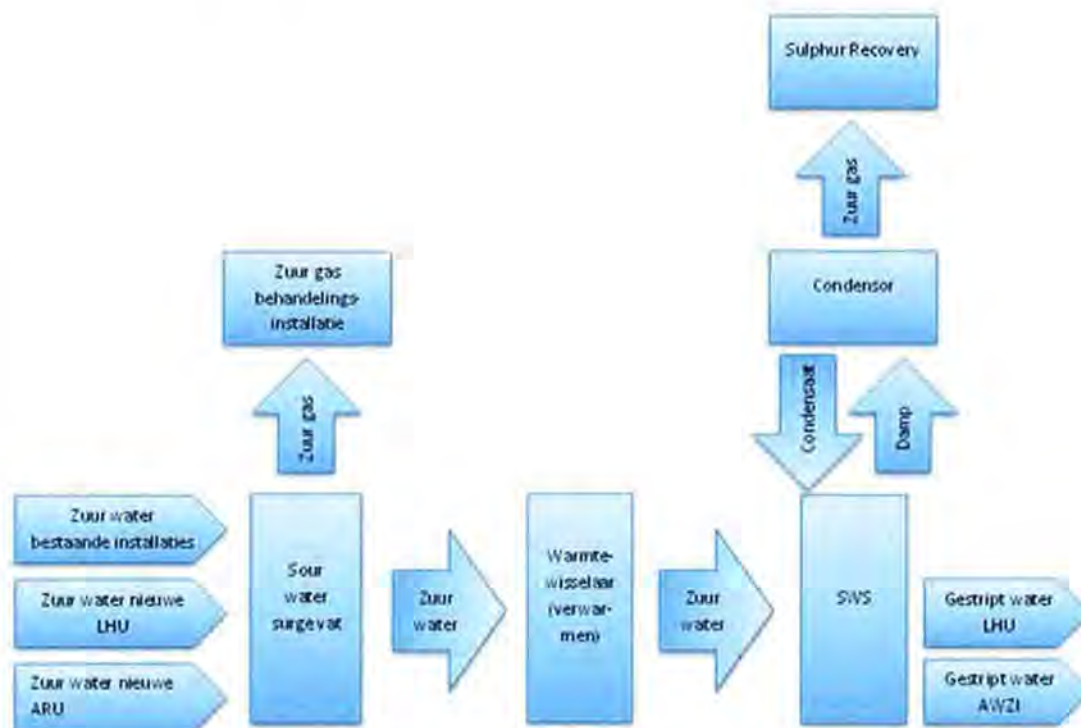
Sour Water Drain systeem

Het Sour Water Drain vat is een gemeenschappelijke verzamelvat voor de diverse drains uit de beide 'treinen' in de SWS (samples en equipment). Bij een vol vat wordt de inhoud naar de voeding naar Sour Water Surge vat 7301-F gepompt ter verdere behandeling. De koolwaterstoffen worden van het zuurwater afgescheiden voordat deze stroom verder wordt verwerkt. In het Sour Water Surge vat is daarom een olie-waterafscheider geïnstalleerd. De geskimde koolwaterstoffen worden naar het hydrocarbon drainsysteem gepompt.

Hydrocarbon Drain systeem

Het Hydrocarbon Slop Drain vat is een gemeenschappelijke verzamelvat voor de diverse geskimde koolwaterstoffen die met het zuurwater mee kunnen komen. Daarnaast heeft het vat bij onderhoud van de SWS ook de functie van verzamelvat van reinigingswater van de SWS. Bij een vol vat wordt de inhoud naar de voeding of naar de sloptank gepompt ter verdere behandeling.

Het SWS proces is schematisch weergegeven in figuur 3.9.



Figuur 3.9: SWS-proces

3.3.3 Waterstofterugwinningsinstallatie (PSA)

Het primaire doel van de nieuwe Pressure Swing Adsorption installatie (PSA unit), is het zuiveren van H_2 afkomstig van de verschillende teruggewonnen H_2 -rijke afgasstromen van zowel de bestaande raffinaderij maar ook van de nieuwe Lube Oil Hydrocracker. Het betreft de volgende H_2 -rijke gasstromen:

- Reformergas afkomstig van de benzinefabriek. Het H_2 -gehalte bedraagt circa 90 vol%.
- Lube Oil Hydrocracker off gas. Het H_2 -gehalte bedraagt circa 75 vol%.
- Een discontinue deel gasstroom, een zogenoemde bleedstroom, van de vloeistofafscheider van de recycle-gas compressor van de LHU. Het H_2 -gehalte bedraagt circa 80-85 vol%.

De verwerkingscapaciteit van de installatie bedraagt 50.000 Nm^3/u . Afhankelijk van de samenstelling van het te zuiveren gas zal 35.000 tot 36.000 Nm^3/h aan gezuiverd H_2 -gas worden teruggewonnen met een minimaal H_2 -gehalte van 99,8 vol%.

De PSA unit bestaat uit:

- een vloeistofafscheider of knock-outvat;
- twee PSA adsorbers om H_2 te zuiveren;
- een compressor met een egalisatievat waarmee het purge gas tijdens de regeneratiefase van een PSA adsorber naar het stookgasnet wordt gepompt.

Allereerst wordt het gas in de vloeistofafscheider ontdaan van koolwaterstoffen. Deze koolwaterstofstroom van gemiddeld 1 m^3/h wordt via het slopsysteem afgevoerd.

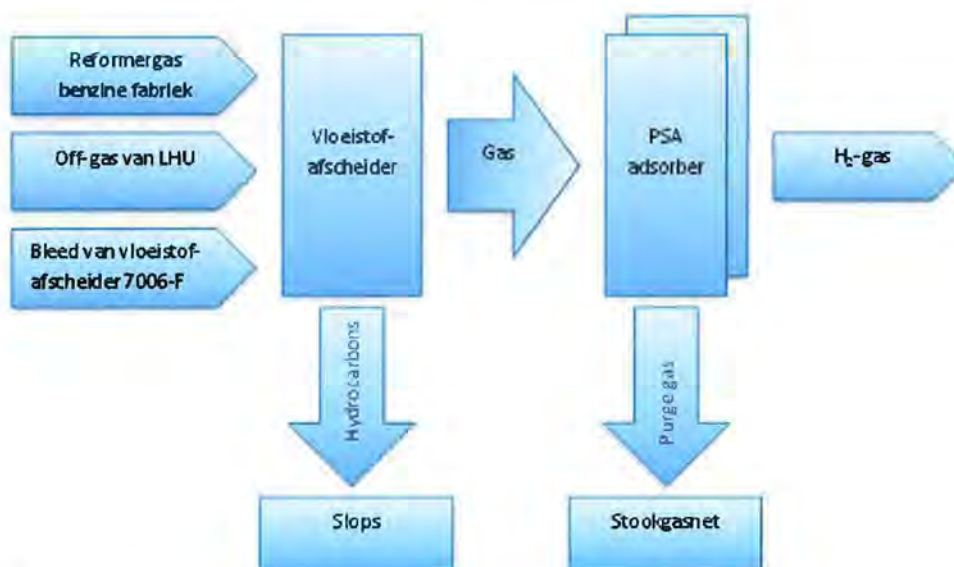
Het zuiveren geschiedt door middel van een adsorptieproces waarbij onzuiverheden, bijvoorbeeld koolwaterstoffen, uit het gas worden gehaald. Als adsorptiemiddel worden zogenoemde moleculaire zeven of molecular sieves gebruikt. Dit zijn poreuze materialen die onder druk grotere moleculen, aanwezig in het H₂-rijke gas, vasthouden maar de kleinere H₂ moleculen doorlaten. Het gezuiverde H₂-gas met een H₂-gehalte van minimaal 99,8 vol% wordt teruggestuurd naar het H₂-gasdistributienet van de raffinaderij. Vanuit dit distributienet gaat het H₂-gas, al dan niet gemengd met verse H₂, terug naar de verschillende gebruikers zoals de nieuwe Lube Oil Hydrocracker of naar de nieuwe of de bestaande ontzwavelingsinstallaties.

De PSA unit produceert ook een zogenoemd purge gas of spoelgas. Dit gas ontstaat bij regeneratie van de adsorbers. De afgevangen onzuiverheden in het spoelgas zijn voornamelijk koolwaterstoffen. Het purge gas wordt als stookgas naar het raffinaderij stookgasnet gestuurd en daar vermengd met andere stookgassen. Het raffinaderij stookgasnet voorziet diverse stookinstallaties zoals de procesfornuizen van brandstof.

Het nu gezuiverde H₂ gaat via het H₂-gasdistributienet naar de diverse gebruikers van de bestaande raffinaderij en de Lube Oil Hydrocracker zoals:

- de bestaande nafta ontzwavelingsunit van de benzine fabriek;
- de bestaande ontzwavelingsinstallaties voor kerosine en diesel;
- de bestaande Penex Unit als make-up gas voor de drogers;
- de nieuwe Lube Oil Hydrocracker unit.

De PSA unit is procesmatig weergegeven in figuur 3.10.



Figuur 3.10: proces PSA-unit

3.3.4 Sulphur Recovery Unit (SRU)

De functie van de zwavel(terugwinnings)fabriek (SRU, Sulphur Recovery Unit) is om H_2S te verwijderen uit de H_2S -rijke afgasstromen van de amineregeneratie installatie (ARU unit) en van de zuurwaterstrippers (SWS units). Er worden tevens voorzieningen getroffen zodat ook H_2S -rijke afgasstromen van de bestaande raffinaderij installaties kunnen worden verwerkt mocht dit noodzakelijk zijn. Het aanwezige H_2S wordt omgezet in elementair zwavel (S) en vervolgens in vloeibare vorm opgeslagen en afgevoerd. Elementair zwavel is een grondstof voor tal van producten zoals zwavelzuur, meststoffen, kunststoffen, chemische preparaten, enzovoort. De huidige SRU's zijn voorzien van een SUPERCLAUS[®]-sectie met een verwijderingsrendement van 99,5%.

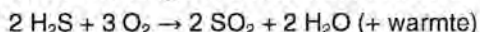
In het m.e.r-proces zijn verschillende varianten onderzocht ten behoeve van de zwavelverwijdering. Om een robuust proces te krijgen, bouwt KPE een derde SRU. Deze zal een capaciteit krijgen van 60-70% van de totale S-verwerkingscapaciteit en een zwavelverwijderingsrendement van 99,8%.

In lijn met de NeR heeft KPE heeft daarop besloten om ook de bestaande SRU's aan te passen zodat er sprake is van een maximaal verwijderingsrendement van 99,8%. Dit wordt dan ook aangevraagd.

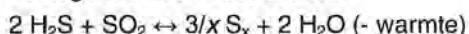
Navolgend wordt ingegaan op het zwavelterugwinningsproces en op de technische varianten om een conversie van 99,8 te bereiken.

De zwavelterugwinning berust op het principe van het omzetten van H_2S in elementair zwavel. Hierbij spelen de volgende twee reacties een hoofdrol:

- a) de verbranding van zwavelwaterstof tot zwaveldioxide (SO_2):



- b) de zogenoemde Claus-reactie:

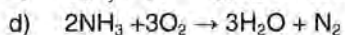
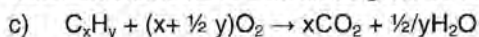


Een zwavelfabriek is globaal gesproken opgebouwd uit een tweetal reactiesecties, namelijk een thermische sectie en een Claussectie gevolgd door een afgasbehandelingssysteem.

Thermische sectie

De twee hiervoor genoemde reacties (reacties a en b) spelen zich af in een brander, de zogenoemde hoofdbrander (main burner) van de zwavelfabriek, die wordt gestookt met de H_2S -rijke afgasstromen van de amine-regeneratie en de zuurwaterstrippers. In deze hoofdbrander wordt H_2S met een ondermaat lucht verbrand. De ondermaat lucht is nodig om niet alle H_2S te verbranden, zodat er voldoende H_2S overblijft voor reactie b.

Tevens worden in de hoofdbrander aanwezige koolwaterstoffen en ammoniak omgezet in kooldioxide (CO_2), water en elementaire stikstof volgens de reacties:



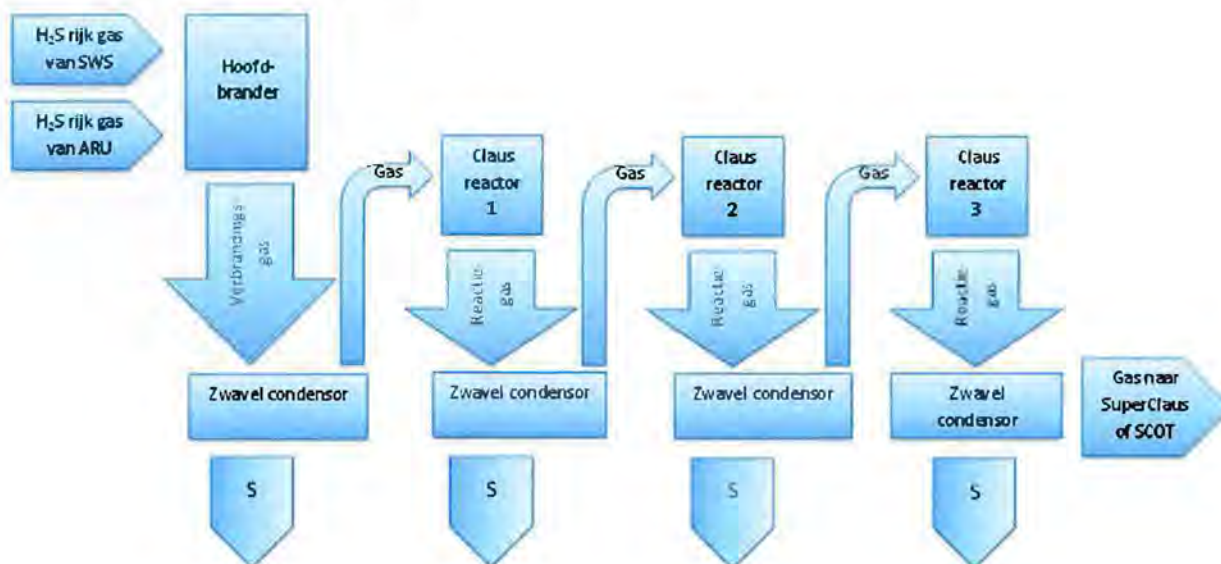
In deze thermische stap wordt circa 60% van de oorspronkelijke aanwezige hoeveelheid zwavel (in de vorm van H_2S) omgezet in elementaire zwavel. De omzetting is niet volledig omdat reactie b een evenwichtsreactie is. Om het overgebleven H_2S en SO_2 ook om te zetten in elementair zwavel, moet eerst het al gevormde elementair zwavel worden verwijderd. Dit gebeurt door de verbrandingsproducten van de hoofdbrander te koelen met water. Hierbij wordt stoom opgewekt. De elementaire zwavel condenseert tot een vloeistof die wordt afgescheiden en opgevangen. De restgassen bevatten, naast stikstof (waarvan het merendeel afkomstig is van de verbrandingslucht) en kooldioxide (als gevolg van resten koolwaterstoffen), voornamelijk H_2S en SO_2 .

De Claussectie

Om een verdere omzetting te bewerkstelligen worden de restgassen opgewarmd met een tweede brander. De restgassen worden opgewarmd doordat deze met de verbrandingsgassen van deze gasgestookte brander worden gemengd. Door de warmte zal de Clausreactie (reactie b) opnieuw worden gestart en zal er weer een gedeelte van het aanwezige H_2S en SO_2 worden omgezet in zwavel. Tevens wordt het mengsel over een katalysatorbed geleid om ervoor te zorgen dat eventueel gevormde bijproducten worden omgezet.

Na deze eerste zogenoemde Clausstap worden de restgassen weer gekoeld om het gevormde zwavel af te scheiden. In totaal is nu circa 86% van alle oorspronkelijk aanwezige zwavel (in de vorm van H_2S) omgezet in elementaire zwavel. Dit geheel wordt nog tweemaal herhaald waarbij het gas telkens wordt opgewarmd en weer wordt afgekoeld. De bij het afkoelen vrijgekomen warmte wordt benut voor de productie van stoom (middel- en lagedruk stoom).

Na het doorlopen van de laatste stap zal ongeveer 98% van alle oorspronkelijke aanwezige hoeveelheid zwavel (in de vorm van H_2S) in elementaire zwavel zijn omgezet. De thermische sectie en de Claussectie zijn procesmatig weergegeven in figuur 3.11



Figuur 3.11: proces Thermische sectie en Claussectie

Om een conversie van 99,8 te bereiken, zal er nabehandeling moeten plaatsvinden van het afgas.

Voor de afgasnabehandeling bestaan er diverse mogelijkheden die momenteel worden onderzocht. De mogelijkheden die onderzocht worden door KPE zijn:

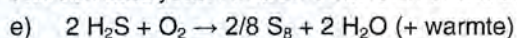
- een nageschakelde afgas-wasinstallatie na de SUPERCLAUS© sectie of;
- een SCOT© sectie na de CLAUS-stap (hydrogenering gevolgd door amine absorptie).

Voor de bestaande SRU's betekent een keus voor de SCOT-sectie dat de SUPERCLAUS© sectie verwijderd moet worden.

Beide nabehandelingstechnieken zijn hieronder toegelicht.

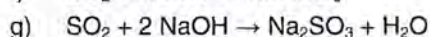
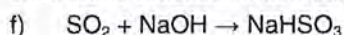
SUPERCLAUS® sectie met een afgaswasinstallatie (scrubber)

Na het passeren van de Claussectie wordt het afgas met circa 0,8 – 1,0 vol% H₂S naar een reactor geleid met een speciale katalysator waarin het afgas van de Claussectie middels een directe selectieve oxidatie met behulp van een katalysator in elementaire zwavel wordt omgezet. Dit is de zogenoemde SUPERCLAUS reactie.

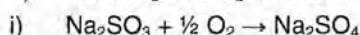
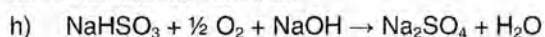


Na het passeren van de SUPERCLAUS sectie is ongeveer 99,5% van al het oorspronkelijk aanwezige zwavel in elementaire zwavel omgezet. Voor verdere verwijdering van zwavel wordt vervolgens het gas door een incinerator geleid. Hierdoor worden de sulfiden verbrand waardoor onder normale omstandigheden de scrubber niet relevant wordt als geurbron.

Het afgas uit de incinerator wordt in de scrubber 'gewassen' ofwel gemengd met natronloog. De volgende chemische reacties vinden dan plaats:



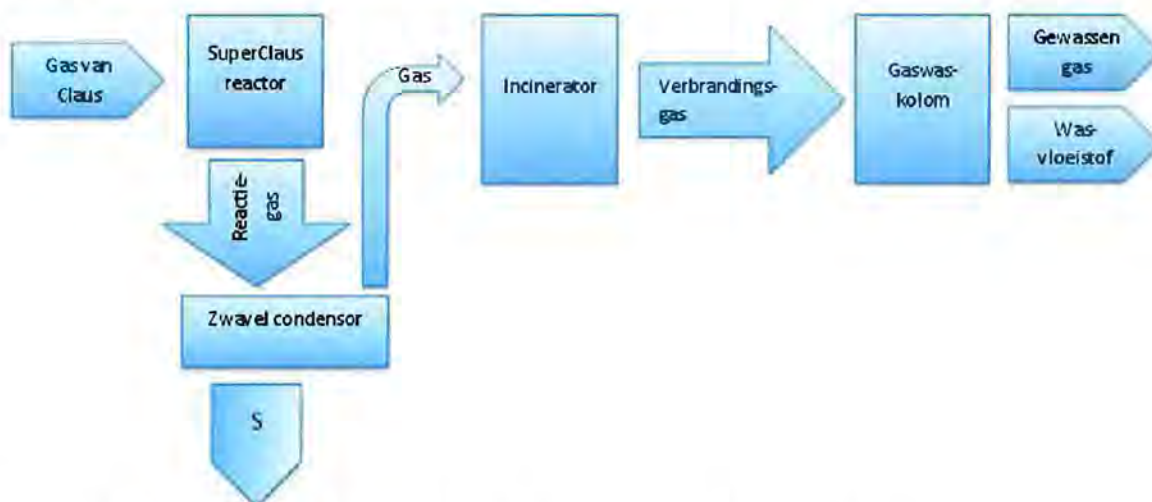
Vervolgens wordt lucht aan de vloeistof toegevoegd waardoor de omzetting naar sulfaat wordt ingezet volgens de onderstaande reacties:



De concentratie Na₂SO₄ van het effluent uit de scrubber bedraagt 10 gewicht procent bij een debiet van 1,7 m³/h. Het effluent is in wezen een brakke zoutwater oplossing zonder COD of stikstofcomponenten of andere verboden stoffen die behandeling door de biologische reactoren vereisen. Deze afvalwaterstroom wordt via separator 1 afgevoerd naar de AWZI.

Deze afgasbehandeling betreft een 'proven' technology en leidt tot het gewenste verwijderingsrendement van 99,8%.

In de volgende figuur is het proces schematisch weergegeven.



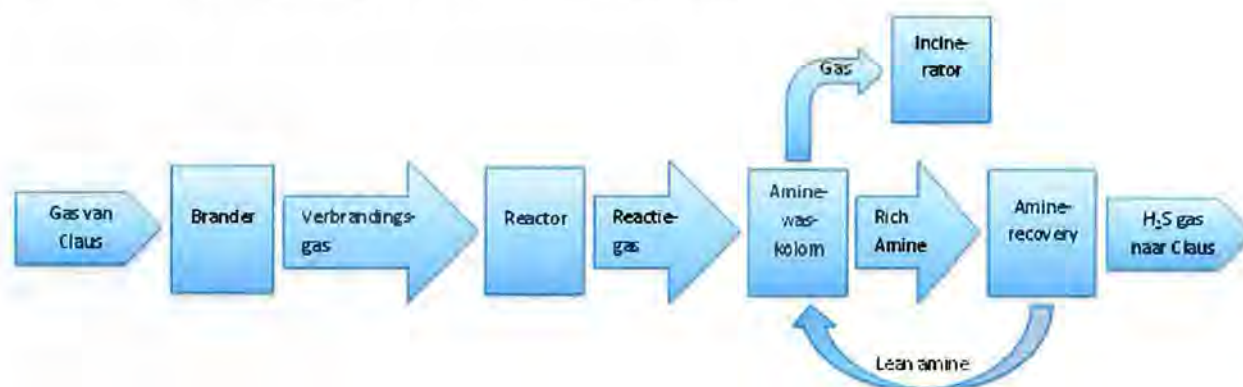
Figuur 3.12: schematische weergave proces SUPERCLAUS met scrubber

Hydrogenering gevolgd door een amine absorptiesysteem (SCOT®)

Bij deze variant stroomt het afgas van de Claussectie na opwarming naar een reactor die gevuld is met een speciale katalysator. Hierin wordt al het aanwezige SO_2 in het restgas van de zwavelfabriek door toevoeging van H_2 in H_2S omgezet. Hier gebeurt dus het omgekeerde van wat in de zwavelfabriek plaatsvindt. Het gevormde H_2S wordt vervolgens via een aminewaskolom uitgewassen. Hierna wordt het amine geregenereerd en weer hergebruikt. Het amine-regeneratiegedeelte lijkt op een ARU. Het gestripte H_2S wordt teruggestuurd naar de zwavelfabriek. Op deze manier zal het uiteindelijke verwijderings-rendement van H_2S tenminste 99,8% bedragen.

Er komt gemiddeld $12 \text{ m}^3/\text{h}$ quench water vrij en voor de gehele behandeling van de S-vracht bevat dit water NH_3 ~40ppm wt, H_2S ~60ppm wt, CO_2 ~50ppm wt. Deze proces(afval)waterstroom wordt naar de zuurwaterstrippers afgevoerd.

In onderstaande figuur is het SCOT proces schematisch weergegeven.



Figuur 3.13: Schematische weergave SCOT proces

Voor het behalen van het verwijderingsrendement van 99,8% maakt het geen verschil of na de Claussectie een SUPERCLAUS met scrubber wordt geplaatst dan wel een SCOT-sectie. Beide technieken zijn hiervoor geschikt.

Ten tijde van het schrijven van deze aanvraag is er door KPE nog geen definitieve keuze tussen beide technieken gemaakt. Het effect van de verwijdering van 99,8% van zwavel is dusdanig zwaarwegend dat afhankelijk van de keuze andere effecten (chemicaliënverbruik, energie en NO_x) als minder significant worden beschouwd en dus een keuze op grond van milieueffecten voor één van de varianten niet zwaarwegend is. Uiteindelijk zullen kosten en bedrijfstechnische argumenten de doorslag gaan geven.

De relevante milieuaspecten van beide technieken worden in de volgende hoofdstukken beschreven.

3.3.5 H_2 -voorziening

KPE beschikt al over een aansluiting op het in het havengebied aanwezige distributienet. Gezien de grotere hoeveelheid H_2 die benodigd is, zal de bestaande aansluiting dienen te worden aangepast. Dit geldt eveneens voor het al aanwezige H_2 distributienet, althans delen daarvan, op de locatie zelf.

3.3.6 Ombouw Thermal Cracker/Visbreaker

3.3.6.1 Inleiding

Met de installatie van de Lube Oil Hydrocracker is het de bedoeling dat alle vacuümgasolie wordt opgewerkt in de Lube Oil Hydrocracker Unit. Dit betekent dat er geen noodzaak meer is om de Thermal Cracker in bedrijf te houden. De Visbreaker is echter nog wel nodig voor het opwerken van het vacuümresidu van de VDU-1 en VDU-2.

De Thermal Cracker en de Visbreaker zijn in het ontwerp van de bestaande installaties geïntegreerd. Dit betekent dat de installatie aangepast moet worden als de Visbreaker efficiënt moet blijven opereren. Dit biedt tevens de mogelijkheid om de ontwerpcapaciteit van de bestaande Visbreaker met ongeveer 50% te verhogen omdat die voor de bestaande raffinaderij al erg krap is.

De veranderingen die hieronder beschreven worden hebben betrekking op deze wijzigingen ten gevolge van het installeren van de nieuwe LHU. Hierbij wordt niet meer in detail op de functie van elk van de afzonderlijke installatieonderdelen ingegaan maar zal er een toelichting gegeven worden op de voorgenomen aanpassingen en wijzigingen.

3.3.6.2 Wijzigingen in het Visbreaker- Voedingssysteem

Het voedingssysteem van de Visbreaker zal niet wijzigen. Het voedingssysteem bestaat uit een voedingsvat en voedingspompen, de pompen worden vervangen door pompen met een hogere capaciteit.

3.3.6.3 Wijzigingen in het Visbreaker fornuis- en soakersysteem

Dit systeem bestaat uit:

- VB-fornuis;
- VB-soaker vat.

Van het bestaande fornuis is het Thermal Cracker deel niet meer nodig. Dit betekent dat de convectiebank en de B en C brandercellen niet meer nodig zijn. Daardoor kan het convectiegedeelte van het fornuis nu bij het Visbreaker deel getrokken worden. Doordat twee van de drie brander-cellen niet meer in gebruik zijn, zal de bestaande convectiebank echter niet hergebruikt worden en zal in haar geheel worden vervangen door een nieuwe convectiebank die is toegesneden op de nieuwe functie namelijk het voorverwarmen van de Visbreaker voeding. Door de extra thermische capaciteit als gevolg van het beschikbaar komen van convectiewarmte, bestaat tevens de mogelijkheid om de oorspronkelijke brandercelcoil van de Visbreaker in tweeën te delen en hieruit 2 parallelle passes te maken wat hydraulische voordelen oplevert. De vuurhaard van brander cel A hoeft hiervoor niet te worden aangepast. Het visbreaker fornuis heeft na ombouw een vermogen van 13,8 MWth ten opzicht van 42 MWth in de bestaande situatie.

Door de toegenomen capaciteit van de Visbreaker, is de bestaande soaker-vat te klein en zal door een groter vat vervangen moeten worden om de benodigde verblijftijd te genereren. Door de hogere capaciteit zullen de toevoer en afvoerleidingen alsmede de regelkleppen en appendages moeten worden aangepast.

3.3.6.4 Visbreaker evaporator (vervalt)

Doordat de Thermal Cracker vervalt, wordt bubbletoren 1201-E minder zwaar belast. Hierdoor wordt de pre-flash kolom overbodig en zal inclusief bijbehorend leidingwerk vervallen. De nieuwe soakerdrum wordt rechtstreeks verbonden met de bubbletoren.

3.3.6.5 Wijzigingen in en rondom bubbletoren (met toebehoren)

Door het uitbedrijf nemen van de Thermal Cracker vervallen de volgende voedingen:

- vacuümdestillaten uit de vacuümtorens;
- mix uit Tank140 (extract opslag);
- kraakproduct afkomstig van Thermal Cracker kraakfornuisdeel.

Om gedeeltelijk hiervoor te compenseren (met name qua belasting van het bodemgedeelte) zal de afloop van de Visbreaker-soaker rechtstreeks naar deze kolom worden gezet zoals hierboven aangegeven. De verminderde belasting en het wegvallen van de crackervoeding leidt er tevens toe dat het type kolom internals en aantal schotels dient te worden aangepast.

Hoewel de basisfunctie van de kolom niet verandert, zullen wel de geproduceerde hoeveelheden gassen, lichte producten, gasolie en residu afnemen wat ook gevolgen heeft voor nageschakelde installatie onderdelen.

3.3.6.6 Wijzingen met betrekking tot vacuümdestillatie(flash) toren

De voeding van deze toren verandert en bestaat na de wijzingen uitsluitend uit het visbreakerresidu rechtstreeks afkomstig van de bodemafloop van bubbletoren en niet meer van de visbreaker preflashkolom die vervalt. Ook vervalt het Thermal Cracker tar deel in de voeding. De belasting van de kolom neemt daardoor af. Het gevolg hiervan is dat de internals van de kolom, dus schotels en pakkingen, moeten worden aangepast met name in het bodemgedeelte, dus de stripsectie. Aan het overhead deel, de vacuümsectie en afgasdeel vinden geen wijzigingen plaats. Verdere wijzigingen betreffen:

- Routing van de afloop van het topproduct en midden VGO-af trek wijzigt. Het wordt gedeeltelijk terug gevoerd. Het restant loopt samen met het midden VGO-af trek af naar de Lube Oil Hydrocracker als extra voeding.
- De luchtkoeler zal gebruikt worden om het topproduct en de midden vacuümgasolie-af trekstroom te koelen. Hiervoor moeten leidingwerk, appendages en regelkringen aangepast worden.
- De opstartleidingen van de Thermal Cracker vervallen.
- De Thermal Cracker furnace feed pump vervalt.
- Pompen worden vervangen.
- Een koeler wordt vanwege overmatige capaciteit vervangen door een stoomgenerator, analoog aan de bestaande stoomgenerator.
- Er worden twee extra koelers bij geplaatst voor de verwarming van "koud" vacuümresidu, waarbij ook de temperatuurregeling van de residuafloop wordt verbeterd. Verder zal hierdoor ook het leidingwerk aangepast moeten worden.

3.4 Overige voorzieningen

Additionele overige voorzieningen van deze veranderingen zijn:

- De bouw van een nieuwe steiger (Jetty 5) voor de afhandeling van extra scheepvaart ten behoeve van het Lube Oil Hydrocracker project en de extra terminalactiviteiten voor diesel, kerosine, (vacuüm)gasoliën en stookolie. De nieuwe steiger is uitgerust met een viertal ligplaatsen voor lichters **of** een zeeschip en twee lichters met bijbehorende laad- en losvoorzieningen.
- De bouw van met een totale capaciteit van maximaal 320.000 m³ (t.b.v. de LHU en de kerosine op-, en overslag) met bijbehorende leidingsystemen en pompen voor de opslag van K2, K3 en K4 producten (zie tabel 3.1).
- Additionele verbindingsleidingen en pompsystemen tussen de nieuwe installatie, de nieuwe opslagtanks en bestaande opslagtanks en steigers.
- Aanpassen van de bestaande infrastructuur voor de import van de extra benodigde hoeveelheden H₂ via bestaande buisleidingen.
- Toevoeging van een gesloten koelwatersysteem inclusief koeltorens (type luchtkoelers).
- Aanpassen en optimaliseren van de AWZI (zie § 5.2.4.2).
- Nieuwbouw van kleedkamer met toiletten en douche en gebouwen voor elektrische apparatuur zoals transformatoren en schakelruimtes (substations).

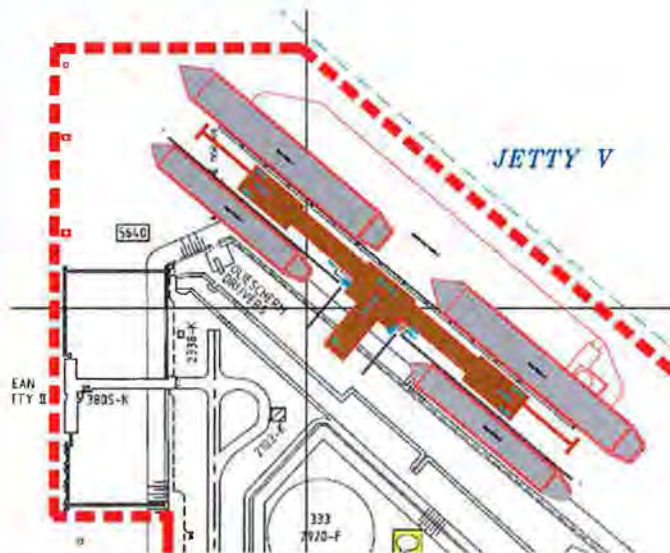
3.4.1 Steiger (Jetty 5)

Voor een efficiëntere afhandeling van de productstromen zijn de bestaande steigercapaciteiten en configuraties niet toereikend, daarom is een nieuw te bouwen steiger (Jetty 5) in het Calandkanaal onderdeel van het project. Dit leidt ook tot een betere verdeling van het afmeren van schepen over de bestaande steigers.

De onderbouw van de steiger bestaat uit een kade/damwand, een toeloopsteiger (approach) met een minimale breedte tussen de vangrails van 4 m, een platform (34 x 16 m) voor de laadarmen voor het zeeschip, twee toeloop-bruggen naar twee platformen (34 x 16 m) voor de laadarmen voor de binnenvaarttankers (lichters) met daarvoor een vrijstaand remmingwerk met voldoende vluchtwegen en enkele trospalen. Hoewel op de steiger geen K1 producten worden beladen en een dampverwerkingsinstallatie nu niet nodig is, zal er wel ruimte worden voorzien om in de directe nabijheid van de nieuwe steiger een toekomstige dampverwerkingsinstallatie of dampbehandelingsinstallatie te kunnen plaatsen en aan te sluiten mocht dat dan noodzakelijk zijn. De betreffende steiger staat in verbinding met het bestaande tankenpark en de nieuw te bouwen opslagtanks. Er zijn twee slopsystemen (een verwarmd en een onverwarmd systeem) voor de nieuwe steiger gepland. De volgende nieuwe afmeervoorzieningen worden voorzien:

- een viertal ligplaatsen voor lichters **of**;
- 2 lichters en 1 zeeschip (maximaal type Aframax);

Er zullen in totaal 11 nieuwe los/laadarmen voor (1 zeeschip VGO, 1 zeeschip Diesel, 1 zeeschip kerosine, 4 lichters diesel, 4 lichters kerosine) worden gerealiseerd.



Figuur 3.14: Voorbeeld situatie met 4 lichters

De steiger bestaat uit verscheidene dekdelen nl. een toegangsbrug, de verbindende dekdelen die naar de bedieningsdekken leiden en de bedieningsdekken. De bedieningsdekken zijn die delen van het steiger waar de laad- en losslangen zijn gemonteerd en waar de schepen worden aangesloten.

Het afvloeiend hemelwater van de toegangsbrug en alle dekdelen exclusief de bedieningsdekken, is niet verontreinigd en wordt rechtstreeks geloosd in op het Calandkanaal.

De bedieningsdekken zijn omgeven met opstaande randen. Al het regenwater dat binnen deze opstaande randen valt, loopt naar een verzamelput. Onder normale omstandigheden is dat water niet met olie verontreinigd. De reden hiervoor zijn dat de los-laadarmen allen zijn voorzien van zgn. dry-break koppelingen en voorts zijn uitgerust met pompen die, indien noodzakelijk, de armen volledig kunnen leegmaken zonder dat er productverlies optreedt. Het water uit deze put is normaliter dus niet verontreinigd wordt daarom naar separator nr. 3 gepompt. Separator 3 wordt periodiek, na controle en mits de kwaliteit van het afvalwater voldoet aan de eisen, geloosd op het Calandkanaal. In geval van een lekkage of morsing op bedieningsdekken van de steiger, wordt het water uit verzamelput naar separator nr. 2 gestuurd. Vandaar uit wordt het water verder behandeld in de AWZI.

KPE beschikt over noodprocedures die in werking treden in geval van een lekkage (Oil Spill Contingency plannen) en KPE is deelnemer in de Stichting Schermenpool van het Rotterdams Havengebied. Met olieschermen kunnen in geval van een lekkage op het oppervlaktewater grote delen van het oppervlaktewater rondom de steiger worden afgesloten.

3.4.2 Opslag in tanks

Er is voorzien in de bouw van een veertiental opslagtanks met een totale capaciteit van maximaal 320.000 m³ met bijbehorende leidingsystemen en pompen voor de opslag van K2, K3 en (verwarmde) K4 producten. De K2 en K3 tanks zullen voldoen aan PGS 29. In tabel 3.1 is het overzicht weergegeven van de opslagtanks.

Tabel 3.1: Overzicht opslagtanks

Nr.	Materiaal	Enkelwandig/ dubbelwandig	Dak	Capaciteit (m ³)	Verwarmd	Inhoud	Nieuw/ vervanging
T901	Staal	Enkelwandig	Vast	950	Ja	Zwavel	Vervanging
T902	Staal	Enkelwandig	Vast	950	Ja	Zwavel	Vervanging
T903	Staal	Enkelwandig	Vast	11.300	Ja	HCK slop tank	Nieuw
T904 t/m T907	Staal	Enkelwandig	Vast	4* 26.000	Ja	VGO en HCK feed	Nieuw
T908	Staal	Enkelwandig	Vast	5.300	Ja	Bitumen	Nieuw
T909	Staal	Enkelwandig	Vast	5.300	Ja	Bitumen	Nieuw
T911 t/m 914	Staal	Enkelwandig	Drijvend + dome	4* 45.000	Nee	Kerosine	Nieuw
T910	Staal	Enkelwandig	Vast	10.000	Ja	UCO	Nieuw
Totaal				317.800			

De tanks voor bodembedreigende producten (definitie Bobo-richtlijn) worden gebouwd op een tankterp binnen een of meerdere tankputten. De tankfundatie bestaat uit een grondverbetering, vloeistofdichte folie met lekdetectie, stabilisatiemateriaal en aansluitende regenwaterafdichting langs de mantel. Alle tanks zijn voorzien van niveaumetingen met alarmeringen.

VGO tanks

Deze vier tanks (elk 26.000 m³ inhoud) krijgen een hoogte van 19 m en een diameter van 42 m. De tanks zijn voorzien van een vast dak. Om het product voldoende vloeibaar te houden is op de bodem van de tank verwarmingsspiraal voorzien. Deze wordt met 3,5 barg stoom verwarmd tot een temperatuur van circa 75-85°C. Om het product goed te kunnen mengen zijn de tanks uitgerust met tankmixers.

HCK sloptank

Deze atmosferische vastdak tank is bedoeld voor visceus off-spec product van de Lube Oil Hydrocracker Unit. HCK wordt weer als voeding ingezet in de LHU. HCK is vergelijkbaar met VGO. Deze tank krijgt een capaciteit van 11.300 m³. De hoogte bedraagt 16 m en de diameter 30 m. Om het product voldoende vloeibaar te houden is op de bodem van de tank een verwarmingsspiraal voorzien. Deze wordt met 3,5 barg stoom verwarmd tot een temperatuur van circa 75-85°C. Om het product goed te kunnen mengen zijn de tanks uitgerust met tankmixers.

UCO-tank

Deze atmosferische vastdak tank is bedoeld voor de niet 'omgezette' olie van de Lube Oil Hydrocracker Unit. De UCO dient als voeding voor de bestaande smeeroliefabriek waar uiteindelijk de basissmeeroliën worden geproduceerd. Deze tank krijgt een capaciteit van 10.000 m³. De hoogte bedraagt 16 m en de diameter 30 m. Om het product voldoende vloeibaar te houden is op de bodem van de tank een verwarmingsspiraal voorzien.

Deze wordt met 3,5 barg stoom verwarmd tot een temperatuur van circa 75-85°C. Om het product goed te kunnen mengen zijn de tanks uitgerust met tankmixers.

Kerosine-tanks

Dit zijn een viertal atmosferische tanks met een netto inhoud van elk circa 45.000 m³. De tanks zijn uitgerust met een drijvend dek en een ademend 'dome' dak. Om het product goed te kunnen mengen zijn de tanks uitgerust met tankmixers.

Zwavel tanks

Een tweetal opslagtanks (elk circa 950 m³) is voorzien voor de op- en overslag van vloeibare zwavel inclusief voorzieningen voor het beladen van tankauto's om de extra teruggewonnen hoeveelheid zwavel te kunnen afhandelen (opslag en transport). De twee bestaande opslagtanks worden vervangen door twee nieuwe opslagtanks. In tabel 3.6 worden de tanks weergegeven met voorzieningen. Voor de verlading van vloeibare zwavel worden de volgende technische maatregelen getroffen:

- 1 x nieuw afvoersysteem procesgas, 2x stoomejecteurs (ter vervanging) en 2 x nieuwe laadarmen (ter vervanging);
- het nieuwe laadsysteem wordt uitgerust met een weegbrug.

De tanks zullen een hoogte van 12 meter krijgen en een diameter van 10 meter. De tanks worden gefundeerd op palen. De tanks worden verhoogd geplaatst, zodat het product door middel van zwaartekracht naar de tankauto kan stromen. De vloeibare zwavel wordt opgeslagen bij een temperatuur van circa 135°C en atmosferische druk. Om de tank op temperatuur te houden zijn wanden en dak aan de buitenzijde voorzien van een verwarmings-systeem met stoom. Om operationele redenen worden voorzieningen worden gemaakt om extra verwarming aan de onderzijde bij het afvoerpunt aan te kunnen brengen. Door goede isolatie wordt warmteverlies zoveel mogelijk beperkt.

Bitumentanks

Verder worden twee nieuwe opslagtanks voorzien ten behoeve van de opslag van bitumen. Door het verhogen van de VGO productie van de bestaande vacuümdestillatiefabrieken zal het vacuümresidu gemiddeld zwaarder worden. Dit heeft consequenties voor de eigenschappen van bitumen die uit onder andere het vacuümresidu wordt gemaakt. Het bitumen wordt visceuzer en zal een hogere verwekingstemperatuur hebben. Voor een aantal toepassingen is dat niet gewenst. Om ook de wekere bitumen te kunnen blijven maken, zullen twee extra bitumen meng- en aflevertanks nodig zijn.

Het betreft twee tanks met een netto inhoud van 5.300 m³. De tanks hebben een hoogte van 21 m en een diameter van 18 m. De tanks zijn voorzien van een vast dak. Om het product voldoende vloeibaar te houden is op de bodem van de tank voorzien in een verwarmingsspiraal. Deze wordt verwarmd met een heet oliesysteem tot een temperatuur van circa 200°C. Om het product goed te kunnen mengen zijn de tanks uitgerust met tankmixers.

In de volgende tabel wordt voor de opgeslagen stoffen de klasse en dampspanning bij opslagtemperatuur weergegeven.

Tabel 3.2: Overzicht van klasse en dampspanning

Tanknr.	Inhoud	Klasse	Opslagtemperatuur (°C)	Dampspanning (20 °C)
T901, 902	Zwavel	-	135	-
T903	HCK sloptank	K3	80	< 0,01 kPa
T904 t/m T907	VGO en HCK feed	K3	80	0,01 kPa
T908, 909	Bitumen	K4	80	-
T911 t/m 914	Kerosine	K2	omgeving	0,25 kPa
T910	UCO	K3	80	< 0,01 kPa

3.5 Hulpsystemen ten behoeve van de veranderingen (bij de nieuwe installaties)

3.5.1 Stookinstallaties

Ten behoeve van de nieuw te bouwen installaties zijn ook vier nieuwe stookinstallaties voorzien, zie tabel 3.3.

Tabel 3.3: Overzicht nieuwe stookinstallaties

Unit	Nr.	Naam	Thermisch vermogen (MWth)	Status
U-7000 Lube Hydrocracker plant	7001-B	LHU Feed heater	19,9	Nieuw
	7021-B	LHU Product fractionator feed heater	47,2	Nieuw
	7101-B	VDU heater	7,9	Nieuw
	7X71-B	Fornuis Iso de-waxing	4,0	Nieuw

De gewijzigde stookinstallaties zijn weergegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4: Overzicht gewijzigde stookinstallaties

Unit	Nr.	Naam	Thermisch vermogen (MWth)	Status
Thermal Cracker/Visbreaker	1202-B	Convectiebank	42/13,8	Vervangen
Lube oil plant	H-3201	Furfural Raffinate mix heater	4	Vervallen *
	H-3202	Furfural Extract mix heater	16	Vervallen *
	H-3301	Dewaxing WFO mix heater	11	Vervallen *
	H-3401	Gulfinnisher charge oil heater	5	Vervallen *
	H-3402	Gulfinnisher stripper feed heater	2	Vervallen *

*) Deze onderdelen van de lube oil plant kunnen pas buiten bedrijf worden gesteld als de nieuwe installaties volledig in bedrijf zijn

Het thermische vermogen, geleverd door de nieuwe fornuizen, zal toenemen met 79 MWth. Door het vervangen van de convectiebank van de Thermal Cracker, het vervallen van installaties uit de oude smeeroliefabriek en een stoomreductie door het in gebruik nemen van de iso de-waxing/iso finishing unit is de behoefte aan thermisch vermogen afgenomen met circa 3 MWth.

3.5.2 Elektriciteit

Het totale elektrische vermogen van de verandering zal 11-15 MW_e bedragen. Deze toename van elektrisch vermogen komt voor rekening van onder meer de compressoren voor de LHU, voedingspompen en pompen koelsysteem.

3.5.3 Open recirculatiekoelsysteem met koeltorens

Voor het Lube Oil Hydrocracker project wordt een nieuw koelwatersysteem aangelegd. Het huidige koelwatersysteem voor de bestaande installaties blijft onveranderd. Zie paragraaf 5.2.4 voor de beschrijving van het gesloten koelwatersysteem uitgerust met koeltorens

3.5.4 AWZI

Voor een uitgebreide beschrijving van de bestaande AWZI en de veranderingen, zie hoofdstuk 5 van deze aanvraag (wateraspecten).

3.5.5 Afblaasvoorziening / fakkel

Binnen KPE zijn 3 bestaande fakkels gesitueerd, te weten: fakkel Crude 1, fakkel Lube en fakkel GOP/Crude 2. Er vindt een omzetting van fakkels plaats in de grote stop in 2013. Fakkel Crude 1 krijgt de functie van de fakkel Lube. De Crude 1 installatie zal samen met de LHU worden (om)geleid naar de fakkel GOP/Crude-2. Daarnaast wordt fakkel Lube verwijderd.

Dit betekent dat met betrekking tot de voorgenomen activiteit de LHU op de GOP/Crude 2 en Crude 1 fakkel worden aangesloten.

3.5.6 Instrumentenlucht en werklucht

Voor de goede werking van de installatie is perslucht noodzakelijk. Een nieuwe compressorunit voor de levering van perslucht maakt onderdeel uit van het Lube Oil Hydrocracker project.

3.5.7 Overige voorzieningen

Op de raffinaderij worden naar verwachting de volgende nieuwe voorzieningen geplaatst:

- additionele verbindingleidingen en pompsystemen tussen de nieuwe installatie, de nieuwe opslagtanks en bestaande opslagtanks en steigers;
- aanpassen van de bestaande infrastructuur voor de import van de extra benodigde hoeveelheden H₂ via bestaande buisleidingen;
- extra kleedkamer met toiletten en douches;
- gebouwen voor elektrische apparatuur zoals transformatoren en schakelruimtes.

De bestaande gebouwen die eveneens gebruikt zullen worden bestaan uit:

- controlekamer;
- gasdruk regelstation;
- kantoorruimtes;
- kleedkamers;
- kantine;
- werkplaatsen en magazijnen.

4 Milieuaspecten

In dit hoofdstuk wordt de wijziging van de milieubelasting en eventuele beperkende voorzieningen of maatregelen ten gevolge van de verandering per thema beschreven.

4.1 Lucht

4.1.1 Milieurelevante stoffen

De processen en activiteiten die met de uitbreiding samenhangen leiden tot de uitstoot van verschillende stoffen naar de lucht. Hierna volgt een beschouwing van de verschillende stoffen om aan te duiden welke stoffen relevant kunnen zijn in het kader van deze vergunningaanvraag.

Verbranding

De primaire energie voor de processen wordt geleverd door raffinaderijgas aangevuld met aardgas (samen stookgas). Het stookgas bestaat uit waterstof, gasvormige koolwaterstoffen en bevat ook wat zwavelwaterstof. Dit leidt tot de vorming van kooldioxide, water en zwaveldioxide (volledige omzetting), stikstofoxiden (nevenreactie door stikstof in de lucht, eventueel stikstofhoudende verbinding in het stookgas) en onvolledig verbrande stoffen, met name koolmonoxide. Stofdeeltjes zijn uitzonderlijk.

- Kooldioxide is relevant voor klimaatverandering en is beschouwd.
- Water is niet relevant en niet beschouwd.
- Zwaveldioxide is vooral relevant voor zure depositie en is beschouwd, vooral omdat raffinaderijen landelijk gezien een belangrijke bron zijn. Al moet worden opgemerkt dat er geen knelpunten voor luchtkwaliteit zijn (RIVM - 'milieucompendium voor de leefomgeving').
- Stikstofoxiden zijn relevant voor luchtkwaliteit en vermestende depositie en zijn beschouwd.
- Koolmonoxide is nauwelijks relevant voor klimaatverandering en koolmonoxide vormt al lang geen probleem meer voor de luchtkwaliteit in Nederland (RIVM - 'milieucompendium voor de leefomgeving'); daarbij zijn raffinaderijen landelijk gezien geen belangrijke bron van koolmonoxide. Koolmonoxide van de raffinaderij is niet beschouwd.
- Stofdeeltjes zijn niet relevant. Om dit nader te onderbouwen is gerekend met de emissiegrenswaarde voor gasvormige brandstoffen, waarvoor de bijdrage aan de fijn stof (PM10)-concentratie is berekend om aan de wettelijke grenswaarde te kunnen toetsen.

Processen

Licht kraken met hydrogenatie (verzadiging met waterstof) vormt het basisproces van de voorgenomen hydrocracker. In het proces worden zwaardere koolwaterstoffen omgezet naar lichtere koolwaterstoffen en onverzadigde verbindingen verzadigd. De koolwaterstoffen bestaan uiteraard uit alkanen, die worden gebruikt in bijv. producten (benzine, diesel) en raffinaderijgas. De zwavelhoudende organische verbindingen (thiolen / mercaptanen) worden grotendeels omgezet in zwavelwaterstof (H_2S) en deels afgevangen in een loogscrubber. In verschillende nabehandelingsstappen wordt H_2S afgescheiden en behandeld in een zwavelterugwinningsinstallatie. Dit leidt tot een restemissie van zwaveldioxide. Stikstofhoudende verbindingen worden op een vergelijkbare wijze omgezet in ammoniak (NH_3), afgevangen en behandeld.

Benzeen en dioxines worden niet geproduceerd, in tegendeel het hydrogenatieproces breekt ketens en ringen af. De keuze voor het hydrogenatieproces leidt ertoe dat er geen COS, C_2S , cyaniden e.d. gevormd kunnen worden, dit zijn namelijk stoffen typisch voor oxidatieve processen (bv. bij regeneratie van de katalysatoren); deze worden

echter niet toegepast. Zware metalen zitten zeer beperkt in de (VGO) gasolie en zijn ongewenst in verband met vervuiling van de katalysatoren. Nikkel wordt wel gebruikt in de vast bed katalysatoren, maar door het vaste bed komt nikkel niet vrij in het proces. Deze katalysatoren worden niet op het KPE-terrein geregenereerd. Lood (Pb) komt niet voor.

Samenvattend

De luchtkwaliteit ter plaatse wordt bepaald door emissies van KPE én van omliggende bedrijven, het wegverkeer en scheepvaartverkeer. Daarbij zijn VOS, NO_x, SO₂, CO₂ en fijn stof van belang. Deze stoffen worden getoetst in het luchtrapport dat in het kader van de vergunningaanvraag (en MER) is opgesteld zie bijlage 8.

4.1.2 Emissies NO_x, SO₂ en fijn stof

Installaties

In de volgende tabel zijn de verbrandingsemissies van de installaties ten gevolge van de nieuwe activiteit weergegeven. In deze tabel zijn alleen de installaties opgenomen die veranderen of nieuw zijn. Een aantal van de bestaande installatie in de smeeroliefabriek kunnen buiten bedrijf worden gesteld nadat de verandering is gerealiseerd. Op de gewijzigde emissiepuntentekening, Bijlage 8, zijn de veranderingen weergegeven.

Tabel 4.1: Verbrandingsemissies per installatie

Bron	Parameter	Eenheid	Na LowNO _x branders mg/m ³	In schoorsteen degC	Garantiewaarde (jaargemiddelde) mg/Nm ³ 3% O ₂	Debiet* Nm ³ /uur 3% O ₂	Bedrijfstijd uur/jaar	Jaarvracht in ton ton/jaar
1201B Visbreaker na ombouw	Temperatuur	degC		175				
	NO _x	mg/Nm ³	85		85	14.854	8.760	11,06
	CO	mg/Nm ³	100		100		8.760	13,01
	PM10	mg/Nm ³	< 5		5		8.760	< 0,70
	SO _x	mg/Nm ³	35		35		8.760	4,55
7001-B Lube Hydrocracker	Temperatuur	degC		175				
	NO _x	mg/Nm ³	85		85	22.428	8.760	16,70
	CO	mg/Nm ³	100		100		8.760	19,65
	PM10	mg/Nm ³	5		5		8.760	0,98
	SO _x	mg/Nm ³	35		35		8.760	6,88
7021 B Lube Hydrocracker	Temperatuur	degC		175				
	NO _x	mg/Nm ³	85		85	53.367	8.760	39,70
	CO	mg/Nm ³	100		100	53.367	8.760	46,71
	PM10	mg/Nm ³	5		5	53.367	8.760	2,34
	SO _x	mg/Nm ³	35		35	53.367	8.760	16,36
7101-B VDU heater	Temperatuur	degC		181				
	NO _x	mg/Nm ³	85		85	8.956	8.760	6,67
	CO	mg/Nm ³	100		100		8.760	7,85
	PM10	mg/Nm ³	5		5		8.60	0,40
	SO _x	mg/Nm ³	35		35		8.760	2,75
Iso de waxing	Temperatuur	degC		175				

Bron	Parameter	Eenheid	Na LowNOx branders mg/m ³	In schoorsteen degC	Garantiewaarde (jaargemiddelde) mg/Nm ³ 3% O ₂	Debiet* Nm ³ /uur 3% O ₂	Bedrijfs-tijd uur/jaar	Jaarvracht in ton ton/jaar
/ Iso finishing heater	NOx	mg/Nm ³	85		85	4.566	8.760	3,40
	CO	mg/Nm ³	100		100		8.760	4,00
	PM10	mg/Nm ³	5		5		8.760	0,20
	SOx	mg/Nm ³	35		35		8.760	1,40

Bij deze tabel wordt opgemerkt dat de bronnen 7001-B, 7021-B en de Iso de-wax / Iso finishing heater op één schoorsteen staan. De gecombineerde emissie levert voor die schoorsteen de volgende emissiewaarden.

Tabel 4.2: Emissie gecombineerde schoorsteen

Bron	Parameter	Eenheid	Na LowNOx branders mg/m ³	In schoorsteen degC	Garantiewaarde (jaargemiddelde) mg/Nm ³ 3% O ₂	Debiet* Nm ³ /uur 3% O ₂	Bedrijfs-tijd uur/jaar	Jaarvracht in ton ton/jaar
7001-B, 7021-B, Iso de waxing / Iso finishing heater	Temperatuur	degC		175				
	NOx	mg/Nm ³	85		85	80.312	8.760	59,80
	CO	mg/Nm ³	100		100		8.760	70,35
	PM10	mg/Nm ³	5		5		8.760	3,72
	SOx	mg/Nm ³	35		35		8.760	25,98

Transport (weg en water)

De verbrandingsemissies van de extra schepen (zowel varende als liggend) en vrachtwagens zijn opgenomen in Bijlage 8, luchtrapport.

Voor de resultaten van de verspreidingsberekeningen (NO_x en PM₁₀) wordt ook verwezen naar Bijlage 8. De norm voor SO₂ wordt sinds 1998 in Nederland niet meer overschreden. Er is geen knelpunt voor de luchtkwaliteit te verwachten met betrekking tot SO₂. Verspreidingsberekeningen voor SO₂ zijn daarom niet uitgevoerd.

4.1.3 Zwavelverwijdering

Door het project ontstaan extra zwavelemissies.

- In de LHU wordt de voeding van de installatie onder hoge druk en temperatuur met waterstof behandeld. De voeding bevat zwavelhoudende componenten. Onder de heersende procescondities wordt de voeding niet alleen gekraakt maar ook vergaand ontzwaveld. Zwavelhoudende componenten worden hierbij in koolwaterstoffen en zwavelwaterstof omgezet. Dit geldt ook voor de zwaardere componenten die na het kraakproces resteren en als grondstof dienen voor de basissmeermiddelen productie.
- Een tweede bron van extra zwavel is de extra VGO die ten behoeve van de LHU wordt geïmporteerd.

Dit leidt er toe dat de hoeveelheid H₂S die in de SRU's moet worden behandeld toeneemt van 26,6 ton H₂S in de huidige situatie naar 67 ton H₂S. Doordat de bestaande SRU's aangepast worden en een nieuwe SRU wordt bijgebouwd, allemaal met een zwavelverwijderingsrendement van 99,8%, is de resultante dat de totale emissie van zwavel slechts zeer beperkt toeneemt. Het effect is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 4.3: Overzicht SO₂-emissie

Situatie	Bestaand [ton/jaar]	Nieuw [ton/jaar]
Stookinstallaties		
Bestaande installaties*	207	207
Nieuwe installaties (LHU)		27
Zwavelterugwinning		
Bestaande installaties	303	-
- 99,5% rendement		
- 99,8% rendement		
Nieuwe installaties (LHU)		
- 99,5% rendement	-	-
- 99,8% rendement		
Totaal normaal bedrijf**	510	559

*De SO₂-uitstoot blijft gelijk omdat de hoeveelheid 'raffinaderijgas' in het stookgas gelijk blijft (wel minder aardgas in het stookgas);

**Exclusief storingsverliezen (ca. 200 ton/jaar in 2011).

4.1.4 VOS

In tabel 4.4 is de berekende VOS emissie voor de nieuwe opslagtanks weergegeven en in tabel 4.5 de verladingsemissies.

Tabel 4.4: Diffuse tankemissies in de nieuwe activiteiten en veranderingen bestaand

Naam van de proceseenheid	Voorzieningen	Stof	Emissie [kg/u]	Emissie [ton/jaar]
4 tanks voor kerosine (K2)	Drijvend dek met koepeldak	VOS	0,07	0,58
4 tanks voor gasolie (VGO) (K4)	Vast dak	VOS	0,66	5,76
1 tank voor UCO	Vast dak	VOS	0,15	1,32
2 tanks voor bitumen (K4)	Vast dak	VOS	0,07	0,58
1 HCK-sloptank	Vast dak	VOS	0,18	1,58

In totaal bedraagt de berekende toename van de VOS emissie uit de opslag 9,82 ton VOS per jaar.

Tabel 4.5: Verladingemissies in de nieuwe activiteiten en veranderingen bestaand

Aard	Doorzet [kton/jaar]	Schepen [#jaar]	Stof	Emissie [kg/u]	Emissie [ton/jaar]
Productdamp					
Vacuüm Gasolie	815 in	27 zeeschepen	VOS	-	-
Diesel	815 uit	679 lichters	VOS	0,33	2,90
Kerosine	1.728 in	58 zeeschepen	VOS	-	-
	864 uit	508 lichters	VOS	0,49	4,30

De totale verladingemissies bedragen 7,2 ton per jaar.

4.1.5 Lekverliezen

In 2006 heeft KPE het zogenaamde LDAR-programma (Leak Detection And Repair Programme) geïntroduceerd om de lekverliezen te beperken. Lekverliezen ontstaan bij afdichtingen in procesapparatuur, zoals compressoren, pompen, roerwerken, veiligheidskleppen (naar de atmosfeer), kleppen, afsluiters en open eindeleidingen, flenzen en monsternamapunten. Deze kleinere lekkages zijn met het "blote oog" niet waar te nemen en ook niet altijd te ruiken.

Door middel van het LDAR-programma is het mogelijk om lekkages in een vroeg stadium te ontdekken, te volgen en zo nodig te repareren. De meetresultaten worden in een preventief onderhoudsprogramma ingevoerd waardoor het mogelijk is onderhoudsactiviteiten gepland uit te voeren voordat grootschaligere lekkages ontstaan.

Door het uitvoeren van dit LDAR-programma is KPE daarnaast goed in staat de emissie van procesapparatuur niet alleen te beheersen maar ook te kwantificeren.

De lekverliezen zijn geschat op basis van de gemeten lekverliezen van de huidige installaties. Deze bedroegen in 2011 circa 30 ton. Het aantal compressoren, pompen, roerwerken, veiligheidskleppen (naar de atmosfeer), kleppen, afsluiters en open eindeleidingen, flenzen en monsternamapunten neemt met grofweg 20% toe (afname door het verwijderen van de Thermal Cracker en toename door Recycle gas heater, Product fractionator feed heater, VDU heater, Amine Regeneratie (1 unit), Zuurwaterstripper, Waterstofterugwinning). Gelet op de verbeterde apparatuur, pakkingen en kleppen is te verwachten dat de toename in lekverliezen relatief minder zal zijn. Geschat wordt dat de lekverliezen, na de eerste LDAR-ronde, met ca. 10% zullen toenemen, wat overeenkomt met ca. 3 ton/jaar.

4.1.6 Toetsing aan regelgeving

Mede gelet op de BREF for the Refining of mineral oil and gas Final Draft van 1 juli 2013 (hierna 'eindconceptversie van de raffinaderij-BREF' genoemd) en op recente vergunningen in Rotterdam en Amsterdam is het volgende gehanteerd (concentratie overeenkomstig BEES A uitgedrukt als droog rookgas met 3 % zuurstofovermaat):

- Voor procesforuizen 85 mg NO_x/Nm³ waarbij 85 mg de onderste limiet is in verband met de fornuis efficiency (dat wil zeggen uitruil preheat temperatuur versus NO_x-reductie).
- Dit houdt wel in dat procesforuizen ontworpen om gestookt te worden op raffinaderijgas of wisselende mengsels van raffinaderijgas en aardgas ook in het geval van 100% aardgasstook maximaal aan een eis van 70 mg NO_x/Nm³ kunnen voldoen. Dit wijkt af van wat bij stoomketels op aardgas mogelijk is. Daar is 50 mg

NO_x/Nm^3 wel mogelijk. Het verschil wordt veroorzaakt door interne rookgasrecirculatie dat bij stoomketels wel toepasbaar is maar bij procesfornuizen te riskant wordt bevonden i.v.m. een stabiele procesvoering.

Activiteitenbesluit

Het Activiteitenbesluit stelt regels aan de uitstoot. De nieuwe fornuizen hebben een gezamenlijk vermogen groter dan 50 MWth en de rookgassen kunnen via één schoorsteen worden afgevoerd zodat de eisen van 'grote stookinstallaties' gelden voor de drie nieuwe fornuizen (art. 5.1). Deze eisen gelden niet voor zwavelterugwinning (art. 5.1 lid 1 d).

Gelet op raffinaderijgas als brandstof geldt het volgende voor de drie stookinstallaties (concentratie overeenkomstig BEES A uitgedrukt als droog rookgas met 3 % zuurstofovermaat):

- $35 \text{ mg/Nm}^3 \text{ SO}_2$ (Tabel 5.4 van Activiteitenbesluit)
- $100 \text{ mg/Nm}^3 \text{ NO}_x$ (Tabel 5.5 van Activiteitenbesluit)
- $100 \text{ mg/Nm}^3 \text{ CO}$ (Tabel 5.6 van Activiteitenbesluit)
- 5 mg/Nm^3 totaal stof (Tabel 5.7 van Activiteitenbesluit).

Voor het Visbreakerfornuis (1202-B) blijft BEES A geldig (volgens het overgangsrecht van het Activiteitenbesluit, artikel 6.20).

De conclusie is dat de eerder aangegeven emissieconcentraties van de nieuwe stookinstallaties voldoen aan de eisen van het Activiteitenbesluit.

De aangevraagde installaties voldoen aan de BBT-eisen. De installaties zijn getoetst aan bovenstaande normen en voldoen hiermee aan de vooropgestelde normen.

4.1.7 Luchtkwaliteit

Huidige situatie

De achtergrondconcentraties van stikstofoxide, zwaveldioxide en fijn stof (PM_{10}) in de omgeving van KPE bedragen 5,57-19,77, 4,02-5,46 en 21,20-25,37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectievelijk. De bijdrage van de bestaande installaties van KPE is verwerkt in deze achtergrondwaarden. De huidige luchtkwaliteit in de omgeving voldoet aan de eis van hoofdstuk 5.2 van de Wm. Om deze reden wordt de huidige bijdrage van KPE niet afzonderlijk beschouwd.

Zwaveldioxide (SO_2)

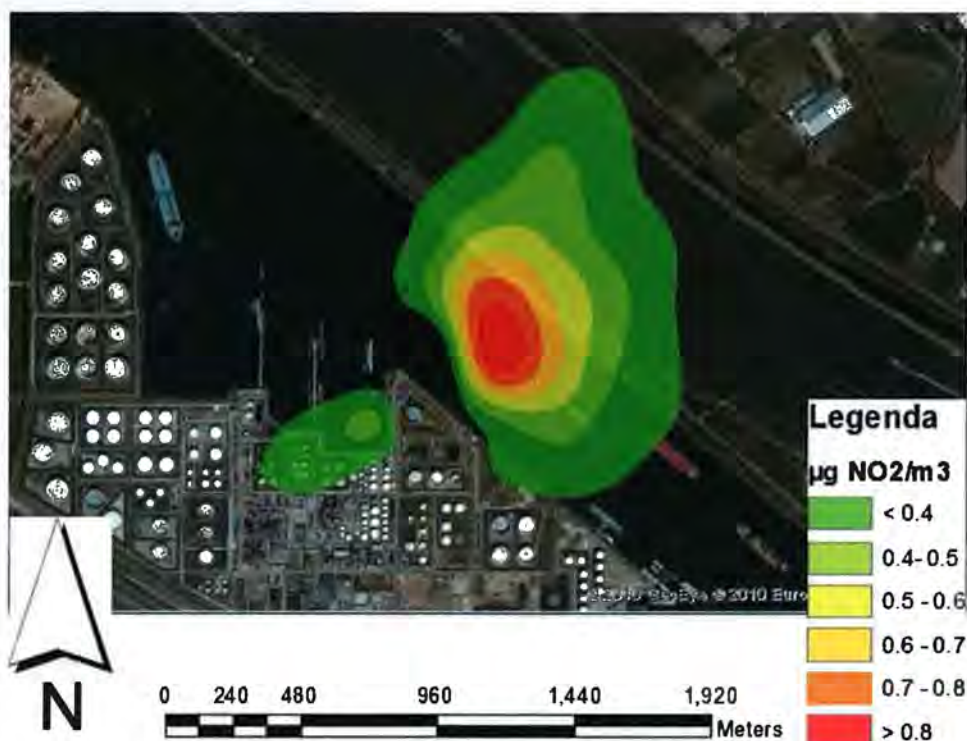
Zoals aangegeven is er geen knelpunt voor de luchtkwaliteit te verwachten met betrekking tot SO_2 . Dit wordt bevestigd door de resultaten van de verspreidingsberekeningen. Er treden geen overschrijdingen van de dag- en uurgemiddelde SO_2 -concentraties op ten gevolge van de voorgenomen activiteit. De jaargemiddelde achtergrondwaarden in de omgeving van KPE variëren van 4,02-5,46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en de bijdrage aan de SO_2 -concentratie ten gevolge van de voorgenomen activiteit van 0,03 tot 1,41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; de hoogste bijdrage is beperkt tot de nieuwe waterweg.

NO_x

Door de afname van de NO_x -uitstoot in het voorkeursalternatief zal de luchtkwaliteit verbeteren ten opzichte van niet alleen de voorgenomen situatie maar ook ten opzichte van de huidige situatie. Echter door de extra scheepsbewegingen is er langs de scheepvaartroute toch sprake van een lokale toename in de bijdrage aan de

NO₂-concentratie in de lucht. De maximale bijdrage daarvan bedraagt in het voorkeursalternatief buiten de inrichting 0,88 µg/m³ ten opzichte van een achtergrondconcentratie van 21,20-25,37 µg/m³.

De resultaten van de luchtkwaliteitsberekeningen voor het voorkeursalternatief zijn in de volgende figuur weergegeven.



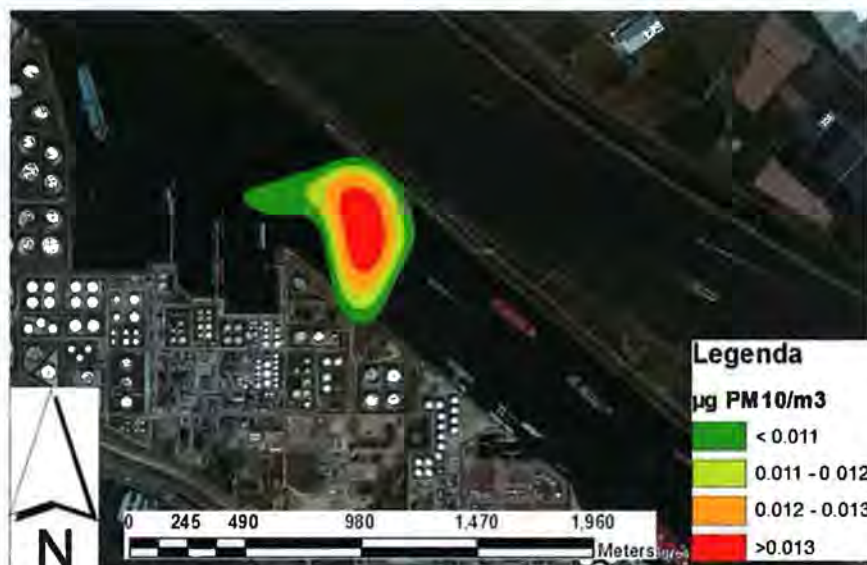
Figuur 4.1: Bijdrage aan de jaargemiddelde NO₂-concentraties

Fijn stof PM₁₀

De berekeningsresultaten voor alle rasterpunten zijn als bijlage in het luchtrapport opgenomen. De berekende waarden zijn weergegeven als concentratiecontouren in de volgende kaart. Hierbij is tussen de rasterpunten geïnterpoleerd, waarmee het gehele relevante gebied is beschouwd. Het model berekent een maximale bijdrage van minder dan 0,02 µg/m³ buiten de inrichting ten opzichte van een achtergrondconcentratie van 21,20-25,37 µg/m³. De hoogste bijdrage buiten de inrichting ligt boven de Nieuwe Waterweg. De aangevraagde situatie draagt niet in betekenende mate bij aan de jaargemiddelde PM₁₀-concentraties, ook niet bij de gevoelige objecten zoals bedoeld in artikel 22 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl). Daar is de bijdrage aan de jaargemiddelde grenswaarde minder dan 0,03% (< 0,012 µg/m³). Het maximale berekende jaargemiddelde PM₁₀-concentratie (de achtergrond en de bijdrage van de uitbreiding) bedraagt 25,4 µg/m³. Gezien deze verwaarloosbare bijdrage zijn de gevoelige objecten en groepen niet verder beschouwd in termen van aantal en locatie.

Het huidige aantal overschrijdingsdagen op de rasterpunten varieert tussen 2 en 10 dagen (in 2013). Hiermee wordt voldaan aan de betreffende PM₁₀- grenswaarde (maximaal 35x per jaar). Als gevolg van de voorgenomen activiteit neemt het aantal overschrijdingsdagen niet toe.

De berekende PM₁₀-luchtkwaliteit voldoet aan de eis van hoofdstuk 5.2 van de Wm.



Figuur 4.2: Toename van jaargemiddelde PM10-concentraties

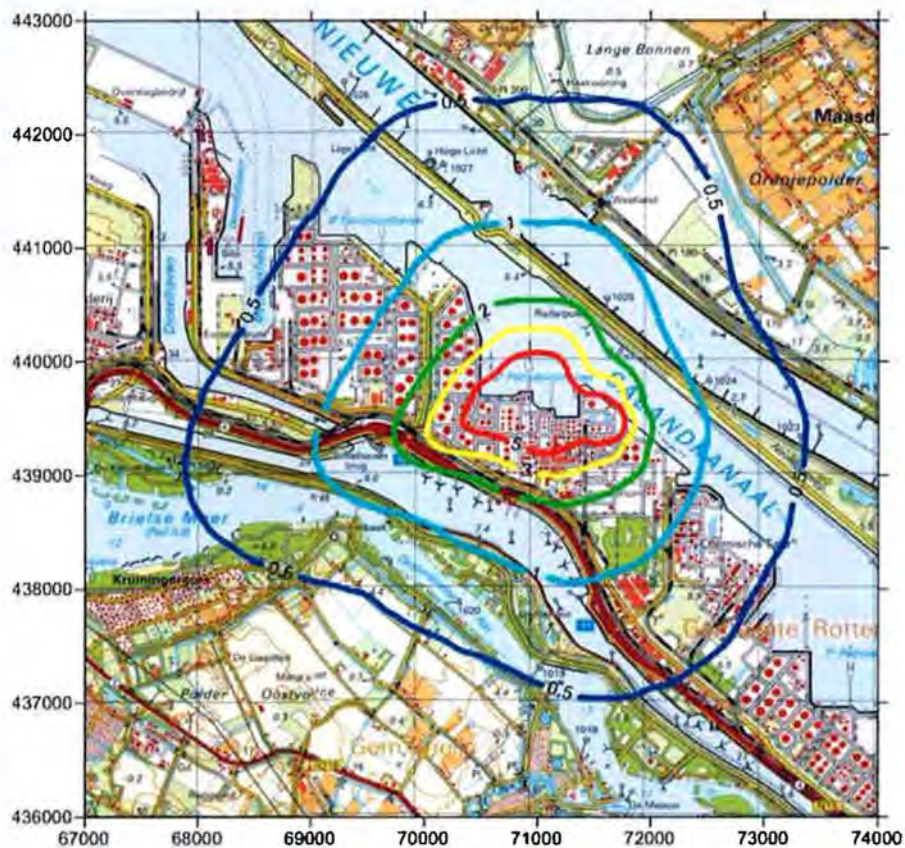
4.2 Geur

In bijlage 9 is het geuronderzoek bijgevoegd, uitgevoerd door PRA Odournet B.V. In deze paragraaf wordt de conclusie van het rapport weergegeven.

De uitbreiding zal enerzijds resulteren in een verbetering van de voeding van de bestaande smeeroliënfabriek en zal het anderzijds mogelijk maken om méér hoogwaardige brandstoffen uit ruwe aardolie (crude) te produceren.

In het geuronderzoek zijn zowel de bestaande als de toekomstige situatie beschreven. Aan de hand van een uitgebreid bedrijfsbezoek is geïnventariseerd wat van de in de huidige situatie aanwezige bronnen zijn met een voor de omgeving van de raffinaderij mogelijk relevante geuremissie. Met behulp van een verspreidingsberekening is de geurimmissie in de omgeving van het bedrijf berekend en getoetst aan de normen uit het in het Rijnmondgebied geldend geurbeleid. Uit deze toets bleek, dat er binnen de contour van 0,5 ou_E/m³ als 98-percentielwaarde (norm volgens maatregeleniveau 3 volgens DCMR) géén aaneengesloten woningbouw gelegen is. Zowel ten noordoosten als ten zuidwesten van de raffinaderij bevinden zich enkele woningen in het buitengebied binnen de contour van 0,5 ou_E/m³ als 98-percentielwaarde. De contour van 5 ou_E/m³ als 99,99-percentielwaarde heeft ongeveer dezelfde grootte en vorm als die van 0,5 ou_E/m³ als 98-percentielwaarde.

Daarna is bekeken welke veranderingen er in de toekomstige situatie in de geuremissie en in de geurimmissie zullen optreden: welke nieuwe bronnen zullen erbij komen, in welke mate zal de geuremissie van bestaande bronnen veranderen en wat zullen de consequenties van deze veranderingen voor de geurimmissie in de omgeving van het bedrijf zijn. De resultaten van de verspreidingsberekeningen zijn weergegeven in figuur 4.3 (98-percentielwaarden).



Figuur 4.3: Geurcontouren van 0,5; 1, 2, 3 en 5 ou_e/m³ als 98-percentielwaarden

Conclusie

Uit verspreidingsberekeningen is gebleken, dat de contouren berekend voor de toekomstige situatie vrijwel identiek zijn aan die voor de huidige, vergunde situatie. Volgens PRA Odournet leidt de toekomstige uitbreiding wat dat betreft niet tot een verandering van de geurbelasting van de omgeving.

4.3 Bodem

Op grond van de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) is het uitgangspunt dat bij bodembedreigende activiteiten door een doelmatige combinatie van maatregelen en voorzieningen een verwaarloosbaar bodemrisico wordt gerealiseerd.

Voor het in werking stellen van een inrichting wordt ook een nulsituatiebodemonderzoek gevraagd. Hierin wordt de bodemkwaliteit vastgelegd met betrekking tot de bodembedreigende stoffen die de inrichting gaat gebruiken.

4.3.1 Bodemrisicoanalyse (BRA)

In het kader van deze aanvraag is een BRA uitgevoerd voor de bedrijfsactiviteiten van KPE. In bijlage 11 is voor alle bodembedreigende activiteiten aangegeven welke voorzieningen en maatregelen genomen worden om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico.

Na inventarisatie van de bodembedreigende activiteiten is aangegeven welke combinaties van voorzieningen en maatregelen dienen genomen te worden om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico. Bij het selecteren van de bodembedreigende bedrijfsactiviteiten is het uitgangspunt geweest dat de bodemrisicoanalyse een beoordeling geeft van het risico dat bodembedreigende stoffen in de bodem terecht kunnen komen. Om te bepalen welke stoffen als bodembedreigend worden beschouwd, is zowel de stoffenlijst uit de NRB gehanteerd als de Bobo-richtlijn waarin gesteld wordt dat niet-bodemverontreinigende producten, producten zijn zoals water en producten die buiten de tank in contact met de buitenlucht stollen (stolpunt 12 °C of hoger, bijvoorbeeld bitumen, plantaardige oliën, wax, zwavel).

Uit de inventarisatie volgt dat de voorgenomen activiteiten voldoen aan de eis van een verwaarloosbaar bodemrisico. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste voorzieningen per locatie van de voorgenomen activiteit om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico.

Locatie nieuwe steiger

Er worden verschillende voorzieningen getroffen om eventuele morsingen bij laad- en losactiviteiten zoveel als mogelijk worden uitgesloten. Zo zullen bijvoorbeeld de laadarmen worden voorzien van zogenaamde dry-break koppelingen waardoor lekkages worden uitgesloten indien de verbinding tussen wal en schip wordt onderbroken. Voorts zal de steiger worden voorzien van spillranden op die plaatsen waar mogelijk kans bestaat op lekkages. De betreffende steiger staat in verbinding met het bestaande tankenpark en de nieuw te bouwen opslagtanks. Daarnaast zijn er twee slopsystemen inclusief separatorvat gepland. Hiervoor wordt een kerende voorziening aangelegd.

Locatie nieuwe tankopslag voor kerosine (jet fuel) tanks

Alle tanks worden gebouwd op een tankterp binnen een tankput. De tankfundatie bestaat uit een grondverbetering, vloeistofdichte folie met lekdetectie, stabilisatiemateriaal en aansluitende regenwaterafdichting langs de mantel. Alle tanks zijn voorzien van niveaumetingen met alarmeringen.

Locatie 'Lube oil hydrocracker'

De verschillende secties van de LHU worden geplaatst boven een kerende voorziening. Pompen en appendages worden uitgevoerd met o.a. sluitende seals en afdichtingen ter voorkoming van lekverliezen.

Locatie visbreaker

Met de ombouw van de gecombineerde thermal cracker/visbreaker naar alleen een visbreaker gaat gepaard met wijzigingen in leidingen incl. appendages, pompen en vaten. De nieuwe onderdelen van de installatie worden ook geplaatst boven een kerende voorziening. Ook hier geldt voor de pompen en appendages dat zij worden uitgevoerd met o.a. sluitende seals en afdichtingen ter voorkoming van lekverliezen.

Locatie ARU

De verschillende onderdelen van de ARU en de SWS waaronder de opslagtank voor lean amine, het sour water drain system en het hydrocarbon drain system worden geplaatst boven een kerende voorziening. De opslagtank voor lean amine wordt voorzien van lekdetectie. Pompen en appendages worden uitgevoerd met o.a. sluitende seals en afdichtingen ter voorkoming van lekverliezen.

Locatie PSA

De verschillende onderdelen van de PSA waaronder de vloeistofafscheider of knock-out vat worden geplaatst boven een kerende voorziening. Pompen en appendages worden uitgevoerd met o.a. sluitende seals en afdichtingen ter voorkoming van lekverliezen.

Locatie 3^e SRU

De SRU verwijdert H₂S uit de H₂S-rijke afgasstromen van de ARU en SWS. Alle secties van de SRU worden geplaatst boven een kerende voorziening.

Locatie koelinstallatie met bassin en instrument air unit (IAU)

Het koelwatersysteem omvat de koeltorens, de koelwatercirculatie, pompen, zijstroomfilters en de injectie van conditioneringsstoffen voor het reguleren van de koelwaterkwaliteit. Door de keuze voor pompen en appendages met sluitende seals en afdichtingen kan geen olie in het water dan wel bodem komen. De koelwaterchemicaliën die worden toegevoegd om bijvoorbeeld biofouling en legionella te voorkomen, worden opgeslagen boven een kerende voorziening.

Voor de nieuwe compressorunit voor de levering van perslucht is aandacht voor pompen, appendages etc. Daarnaast zal deze opgesteld worden boven een kerende voorziening.

Locatie nieuw calamiteiten/regenwaterbassin

De grootte van het nieuwe bassin is in combinatie met het bestaande bluswaterbassin zodanig gekozen dat de bluswatercapaciteit 2 uur bedraagt. Het nieuwe bassin behoort tot het AOC-systeem wat normaliter 'schoon' hemelwater bevat welk kan voldoen aan de effluenteisen voor lozing op het oppervlaktewater, maar kan incidenteel bijvoorbeeld na onderhoud vervuild zijn. Onder normale bedrijfsomstandigheden en bij een schone locatie wordt hemelwater opgevangen in de AOC-put en via de uitlaat van separator 3 geloosd op het oppervlaktewater. Tijdens onderhoudswerkzaamheden, waarbij mogelijk vervuiling kan ontstaan, wordt de afvoer van de AOC-put naar de uitlaat van separator 3 afgesloten. Er vindt dan geen continue opslag van potentieel verontreinigd water plaats.

Afhankelijk van de kwaliteit van het in de AOC-put opgeslagen water wordt gekozen voor een afloop naar:

- inlaat van separator 3 voor afscheiding oliedeeltjes;
- uitlaat van separator 3 voor afvoer naar oppervlaktewater;
- tank T-123;
- de BIOX-verwerkingsinstallatie.

Het calamiteitenbassin dat uitgevoerd wordt als een betonnen vloeistofkerende bak zal onder het grondwaterniveau worden aangelegd. Het ontwerp van het bassin (druk grond(water) versus druk vloeistof bassin) zal verhinderen dat er uitwisseling van waterstromen zal plaatsvinden van binnen naar buiten. Er vindt periodieke inspectie en controle van de vloeistofkerende voorziening plaats.

Werkplaatsen

In de werkplaatsen vinden diverse werkzaamheden plaats. De werkplaatsen worden uitgevoerd met een vloeistofkerende vloer.

Naast een hoog voorzieningenniveau hebben de maatregelen ook alle aandacht van KPE. Alle onderdelen van installaties van bovengenoemde locaties zullen opgenomen worden in het bestaande onderhoud- en

inspectieprogramma. KPE beschikt over een spillcontrole programma om ervoor te zorgen dat de spill zo snel en efficiënt mogelijk wordt opgeruimd.

Naast de voorgeschreven maatregelen en voorzieningen vallen de kerosine tanks onder de PGS29, waarvoor nog specifieke controle- en inspectievoorwaarden uit de PGS29 gelden.

Bij grootschalig onderhoud aan de installatie, zoals bedrijfstopps, valt de activiteit niet meer onder een gesloten proces of bewerking, daarbij moeten de bodemrisico's apart worden beoordeeld en passende (tijdelijke) CVM worden getroffen. De (tijdelijke) activiteiten die verbonden zijn aan grootschalig onderhoud vallen buiten de reikwijdte van de NRB. De pompen binnen het gesloten proces en de bijbehorende as-afdichtingen worden ontworpen c.q. geselecteerd op basis van de bedrijfscondities en het te verpompen medium. Hierbij wordt rekening gehouden met de specifieke gevaren en milieu aspecten van het te verpompen medium. Voor bodembedreigende stoffen, voornamelijk koolwaterstoffen en amines betekent dit dat de pompen als gesloten beschouwd kunnen worden en zodanig geplaatst worden dat in geval van een mogelijke lekkage het medium niet in de bodem kan komen.

Met toepassing van deze beschreven combinaties van voorzieningen en maatregelen gaat KPE aan de eis van een verwaarloosbaar bodemrisico voldoen.

4.3.2 Bodemonderzoeken

Ten tijde van het indienen van de veranderingsvergunningaanvraag voor het Lube Oil Hydrocracker project is er een bodemsanering gaande op een deel van de in figuur 1.1 aangegeven terreinen (de locatie van de Hydrocracker unit (inclusief Iso dewaxing) evenals de nieuwe opslag vloeibare zwavel en verlading. Het op een fysieke wijze vaststellen van de nulsituatie van de bodemkwaliteit is op die locaties in dit stadium dan ook niet mogelijk. Wel is het mogelijk het voorgenomen saneringsresultaat te beschrijven aangezien bekend is welke kwaliteit grond wordt gebruikt voor de aanvulling van de sanering en tevens tot welke diepte de verontreiniging wordt verwijderd. De kwaliteitsgegevens van de aanvulgrond en ook aangaande de restverontreiniging na saneren zijn qua analysepakket voldoende dekkend voor de bij de toekomstige activiteiten potentieel vrijkomende stoffen.

In Bijlage 19 is het voorgenomen saneringsresultaat beschreven, dit kan als gelijkwaardig worden beschouwd aan een zogenaamd nulsituatie bodemonderzoek.

De overige in figuur 1.1. beschreven locaties, onderdeel uitmakend van de veranderingsvergunningaanvraag, zijn momenteel wel beschikbaar voor fysiek bodemonderzoek. Op deze locaties heeft een nulsituatiebodemonderzoek plaatsgevonden zoals beschreven in Bijlage 19 gericht op de bij de toekomstige activiteiten potentieel vrijkomende stoffen. Opgemerkt wordt dat ten behoeve van de nieuwbouw ook ter plaatse van deze locatie civiel werk en/of bodemsanering noodzakelijk kan zijn. De nulsituatie zal in dat geval door de nieuwbouw mogelijk worden moeten worden gheherdefinieerd analoog aan de methodiek die voor de Hydrocracker unit en opslag vloeibare zwavel is gevolgd.

Conclusie

Voor de saneringslocaties is het saneringsresultaat dat de bodemlaag aan de klasse industrie zal voldoen. Voor de overige locaties zijn voor de verschillende stoffen licht verhoogde gehalten aangetroffen maar ook enkele sterke verontreinigingen. Op basis van het bodembeheersplan zal aan de conclusies van de bodemrapporten vervolg worden gegeven.

4.4 Geluid

KPE bevindt zich op het geluidgezoneerde industrieterrein Europoort. Voor een geluidgezoneerd industrieterrein is een geluidsmodel (zonebeheermodel) opgesteld waarmee een geluidszone rond het industrieterrein is vastgesteld waarop de geluidsbelasting van alle bedrijven op dat terrein in totaal ten hoogste 50 dB(A) mag bedragen.

Er is een akoestisch onderzoek uitgevoerd in het kader van de nieuwe activiteiten, zie ook Bijlage 10. In deze paragraaf is de conclusie van het akoestisch onderzoek opgenomen. Het berekende langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{A,T}$) ter plaatse van de zonepunten voor de totale inrichting na de verandering is in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 4.6: Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{A,T}$) ter plaatse van de rekenpunten

Rekenpunt	Omschrijving	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{A,T}$) in dB(A)		
		Dagperiode	Avondperiode	Nachtperiode
1	Hoek van Holland West (ZIP 1)	27	27	27
2	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	29	29	29
3	Maassluis WEST (ZIP 3)	34	34	34
4	Maassluis MIDDEN (ZIP 4)	29	29	29
5	Maassluis OOST (ZIP 5)	28	28	28
6	Rozenburg ZUID-WEST (ZIP 22)	28	28	28
7	Rozenburg NOORD-WEST (ZIP 23)	29	29	29
8	Brielle meeroever (ZIP 24)	39	39	39
9	Kruiningergors (ZIP 25)	32	32	32
10	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	28	28	28
11	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	26	26	26
12	Voornes-Duin (ZIP 28)	22	22	22
13	Brielle woon (ZIP 30)	37	37	37
14	Rozenburg West woon (ZIP 31)	29	29	29
15	VIP 1 (Moezelweg/kruising spoo	38	38	38
Nieuwe Vergunningspunten				
KPE1	Noordzeeweg	50	50	50
KPE2	Moezelweg west	62	62	62
KPE3	Moezelweg oost	53	53	53
Punt voor voorschrift opleveringscontrole				
KPE4	Op de inrichting 280m van Hydrocracker	61	61	61

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{A,T}$) ter plaatse van de zonepunten (ZIP's) in de nieuwe situatie bedraagt ten hoogste 39 dB(A) zowel in de dag-, de avond- en de nachtperiode (ZIP 24) en is 1 dB(A) hoger dan in de situatie van voor de veranderingen. Ter plaatse van de nieuwe vergunningspunten bedraagt het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ten hoogste 62 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode (Moezelweg west). Ter plaatse van het controlepunt (op de inrichting 280m van Lube Oil Hydrocracker Unit) bedraagt het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ten hoogste 61 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode. De wijzigingen veroorzaken een toename in het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{A,T}$) van ten hoogste 2 dB(A) (rekenpunten ZIP 3, ZIP 4, ZIP 22 en ZIP 23).

De toename wordt veroorzaakt door de Lube Oil Hydrocracker en in mindere mate door het lossen van een zeeschip (tanker). Het geluidsniveau op de punten waar de hoogste toename is, zal wel nog lager zijn dan de Budget waarden (B-model).

Het maximale geluidniveau (L_{Amax}) bedraagt ter plaatse van de rekenpunten ten hoogste 66 dB(A). Dit piekniveau wordt veroorzaakt door de vrachtwagens. Het betreft hier een rekenpunt vlakbij de toegangspoort. Hier bevinden zich geen woningen in de omgeving.

Normstelling

Voor inrichtingen op een geluidgezoneerd industrieterrein geldt niet een duidelijke normstelling. Voor geluidgezoneerde industrieterreinen geldt dat het gehele industrieterrein op zone-immissiepunten (ZIP) moet voldoen aan bepaalde waarden (meestal 50 dB(A) in de dagperiode, 45 dB(A) in de avondperiode en 40 dB(A) in de nachtperiode). Omdat de waarden gelden voor de cumulatie van alle bedrijven op het industrieterrein samen dient de geluidemissie van de inrichting in het totaal plaatje van het gehele industrieterrein opgenomen te worden. Nadat de inrichting in het totale model van het industrieterrein is opgenomen, kan voor het gehele industrieterrein bepaald worden of op de zone-immissie-punten voldaan wordt aan de normstelling voor het gehele industrieterrein.

Conclusie

Als richtwaarde is door het havenbedrijf in het verleden vastgesteld dat de geluidimmissie van KPE 69,1 dB(A)/m² mag bedragen. Uit het geluidsonderzoek blijkt dat voor de nieuwe situatie exclusief alternatieven (paragraaf 8.3.3 akoestisch onderzoek, zie Bijlage 10) een geluidimmissie geldt van 68,9 dB(A)/m². Aan de richtwaarde wordt voldaan.

4.5 Stoffen en producten

Als gevolg van de verandering zijn de volgende stoffen nieuw binnen de inrichting:

- basissmeeroliën Groep III;
- MDEA;
- koelwaterchemicaliën.

De nieuw geproduceerde smeeroliën Groep III zullen qua milieutechnische eigenschappen en qua aquatische toxiciteit niet significant anders zijn dan de al geproduceerde oliën in de bestaande situatie. Hoewel MDEA een nieuwe stof is voor KPE, behoort het tot dezelfde familie van amineverbindingen die zoals DEA nu ook binnen KPE gebruikt worden. Waterige oplossingen van amines worden gebruikt als absorptievloeistoffen voor het verwijderen van H₂S en maken dus deel uit van processen om zwavel uit producten te verwijderen.

Voor wat betreft de koelwaterchemicaliën gaat het om algemeen gebruikte stoffen zoals een corrosie inhibitor, zwavelzuur, chloorbleekloog en een biodispersantiemiddel.

Naast deze nieuwe stoffen zal er naar alle waarschijnlijkheid een toename van stoffen plaatsvinden die al in het KPE-proces worden gebruikt. Denk hierbij aan diesel voor een noodstroomaggregaat, gasflessen en andere stoffen die met name in werkplaatsen worden toegepast. Bij de toename wordt rekening gehouden met de eisen die worden gesteld aan de opslag hiervan.

4.6 Afvalwater

Er komen verschillende afvalwaterstromen vrij. De afvalwaterstromen die via separator 1/2 en de AWZI danwel via separator 3 worden geloosd op het oppervlaktewater betreffen 'directe' lozingen en worden behandeld in Hoofdstuk 5, Water, besproken daar het gaat om een gecoördineerde aanvraag om veranderingsvergunning Wabo en wijzigingsvergunning Waterwet. Er is geen sprake van indirecte lozingen. Wel zal schoon hemelwater afkomstig van het gewijzigde deel van de inrichting via greppels inziigen in de bodem met uitzondering van schoon hemelwater van de nieuwe steiger die afstroomt naar het oppervlaktewater. Schoon hemelwater komt van de nieuwe tankdaken en wegen/infrastructuur binnen de nieuwe proces areas. De oppervlakte bedraagt ca. 13.000 m². Dit impliceert dat gemiddeld 20 m³/h aan schoon hemelwater infiltreert in de bodem.

4.7 Mobiliteit/logistiek

4.7.1 Aan- en afvoer per schip

De extra benodigde grondstoffen voor de voorgenomen activiteiten, voornamelijk VGO voor de Lube Oil Hydrocracker Unit en kerosine voor de extra kerosine op- en overslag, worden aangevoerd per schip. De schepen varen via de Noordzee, de Nieuwe Waterweg, het Calandkanaal en meren aan, aan de nieuwe steiger (Jetty 5). Vanuit het schip worden de grondstoffen via pijpleidingen naar de opslagtanks gepompt. Gereed product wordt via de bestaande steigers en de nieuwe steiger afgevoerd waarvan het merendeel per lichter. Kerosine zal ook voor een deel per pijpleiding worden afgevoerd.

Voor een efficiëntere afhandeling van de productstromen zijn de bestaande steigercapaciteiten en configuraties niet toereikend, daarom is de nieuwe steiger in het Calandkanaal onderdeel van het project. Dit leidt ook tot een betere verdeling van het afmeren van schepen over de bestaande steigers. De verwachte doorzet aan de nieuwe steiger is in de onderstaande tabel aangegeven waarbij aangenomen is dat 50% van de kerosine met een buisleiding (circa 864 kton/jaar) wordt afgevoerd.

Tabel 4.7: Doorzet aan de voorgenomen nieuwe steiger

Product	Schip	Doorzet [kton/jaar]	Kenmerkende scheepsgrootte [kton/schip]	Intensiteit [#schepen /jaar]	Laadtijd [uur/schip]	Ligtijd [uur/schip]
VGO	Zeeschip	815	30	27	14	24
Diesel	Lichter	815	1,2	679	2	6
Kerosine	Zeeschip	1.728	30	58	14	24
Kerosine	Lichter	864	1,7	508	3	7

4.7.2 Vrachtwagenbewegingen

Het Lube Oil Hydrocracker project van KPE heeft enkel impact op het aantal beladingen. Door de Lube Oil Hydrocracker Unit zal er meer zwavel worden teruggewonnen. Hiervoor zullen slechts drie transportbewegingen per dag extra plaatsvinden.

4.7.3 DPO (pijpleiding)

Per pijpleiding via het bestaande kerosine leidingnet (Defensie Pijpleidingen Organisatie (DPO)) wordt 864 kT kerosine geëxporteerd vanuit de terminal van KPE. Dit is gelijk aan 50% van de totale extra aangevoerde kerosine. Het overige zal per schip, voornamelijk lichters, worden afgevoerd.

4.7.4 Waterstof

De waterstof wordt aangevoerd per pijpleiding vanaf de nieuw te bouwen H₂-fabriek die waarschijnlijk naast de inrichting van KPE wordt gerealiseerd en gedreven door een derde of via een pijpleiding vanaf één van de in het gebied aanwezige H₂-netwerken.

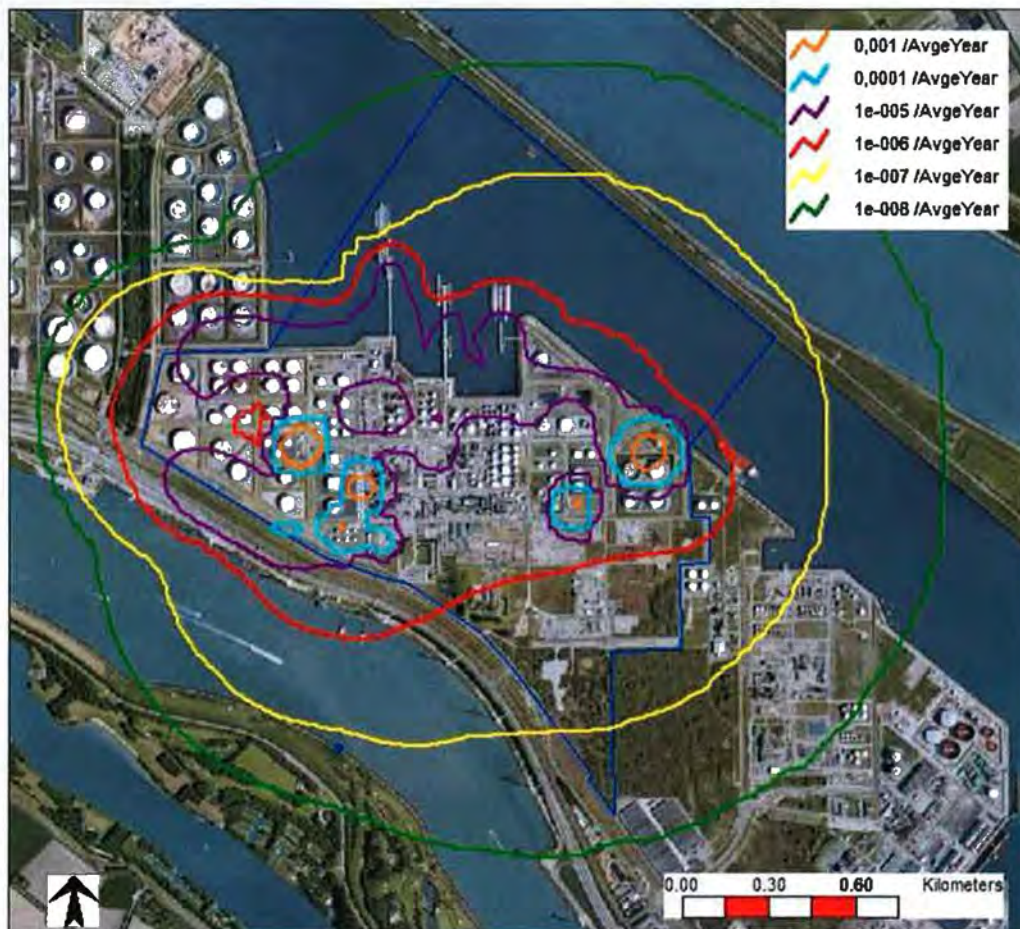
Voor de H₂-fabriek zal door de derde een separate vergunningsprocedure worden doorlopen en wordt daarom hier niet beschouwd.

4.8 Externe veiligheid

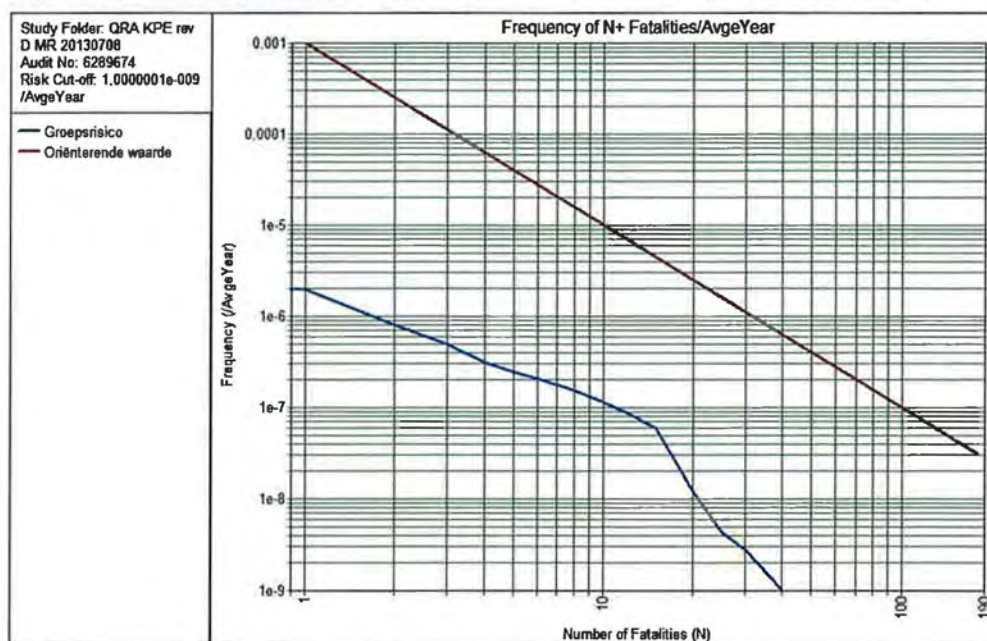
KPE beschikt voor de bestaande inrichting over een Veiligheidsrapport (VR) in het kader van de BRZO'99. Voor de uitbreiding zijn de zogenoemde 'gesterde delen' van het VR (VR*) herzien (zie Bijlage 13). Het betreft de kwantitatieve risicoanalyse (QRA, zie Bijlage 14) en de milieurisicoanalyse (MRA, zie Bijlage 15) waarin de risico's worden gekwantificeerd. Verder is een Brandveiligheidsrapport (zie Bijlage 16) opgesteld ten behoeve van het project. De conclusies uit deze rapporten worden hieronder kort weergegeven.

4.8.1 Kwantitatieve risicoanalyse

In deze paragraaf worden het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de inrichting weergegeven voor en na de bouw van de Lube Oil Hydrocracker en bijbehorende installaties. In figuren 4.4 en 4.5 zijn de risico-contouren respectievelijk het groepsrisico weergegeven. Opgemerkt dient te worden dat de terreingrens van KPE, die tot aan de overzijde van het water reikt, alleen modelmatig van belang is.

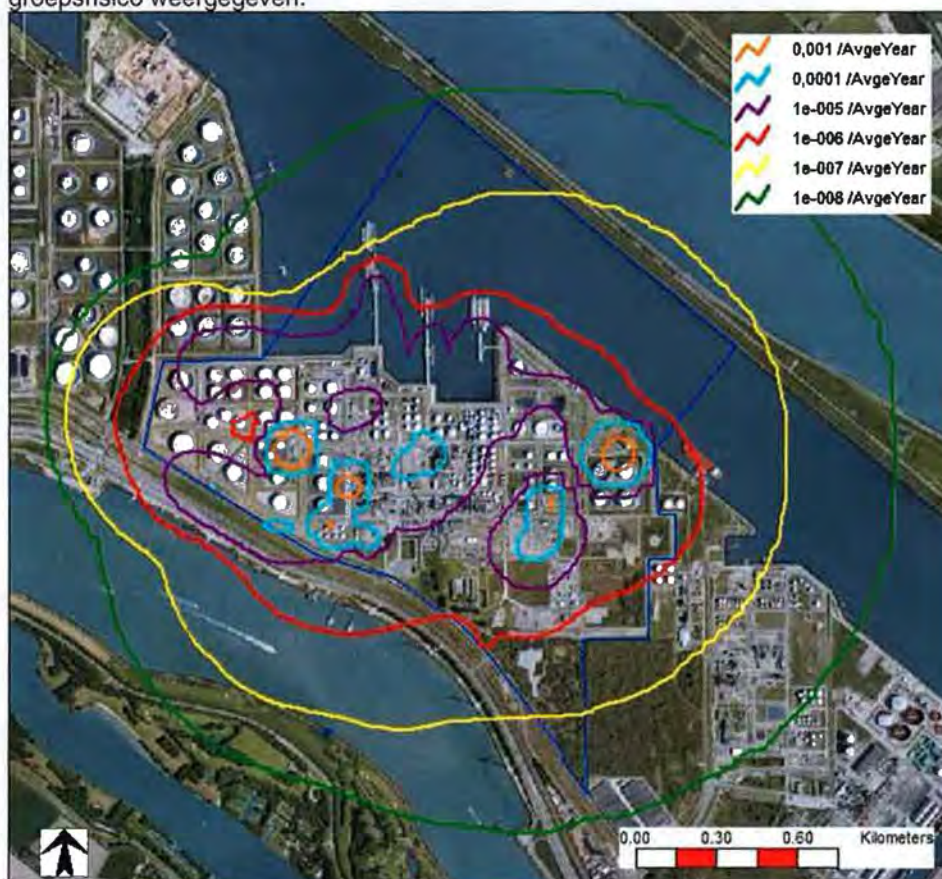


Figuur 4.4: Plaatsgebonden risico voor huidige situatie (luchtfoto Google)

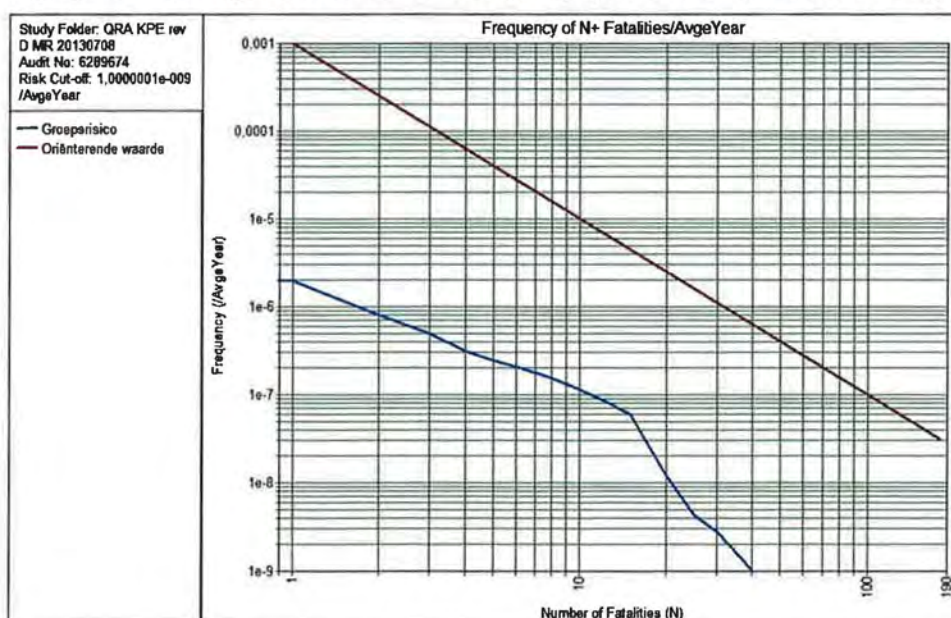


Figuur 4.5: Groepsrisico voor huidige situatie

Voor de toekomstige situatie zijn in de figuren 4.6 en 4.7 de plaatsgebonden risico-contouren respectievelijk het groepsrisico weergegeven.



Figuur 4.6: Plaatsgebonden risico voor gewijzigde situatie (luchtfoto Google)



Figuur 4.7: Groepsrisico voor de nieuwe situatie

Het groepsrisico voor de toekomstige situatie is identiek aan figuur 4.5.

Conclusie

De invloed van de Lube Oil Hydrocracker op de totale contouren is voornamelijk zichtbaar rondom het zuidoosten van KPE terrein. Het groepsrisico heeft echter een verwaarloosbaar klein verschil. Binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar liggen geen kwetsbare, dan wel geprojecteerde kwetsbare bestemmingen voor zowel de huidige als gewijzigde situatie. Het groepsrisico ligt onder de oriënterende waarde.

Externe domino-effecten

Langs de N15 die aan de zuidzijde langs het terrein van KPE loopt heeft energiebedrijf Eneco een negental windmolens in bedrijf. Conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI kunnen deze een bijdrage leveren aan het externe risico van KPE doordat bijvoorbeeld het afbreken van een propeller van de windmolen de opslagtanks en opslagbollen kan beschadigen. De afstand van de windmolens tot de opslagtanks (zowel bestaande als nieuwe) is groter dan het invloedsgebied (205 meter), waardoor domino-effecten door de aanwezigheid van de windmolens zijn uit te sluiten.

Interne domino-effecten

Naast externe factoren kan het falen van één installatie binnen de inrichting leiden tot het falen van een andere installatie binnen de inrichting. Conform het Instrument domino-effecten [#] zal een drukopslag falen bij een overdruk van 0,45 bar of een hittebelasting van $37,5 \text{ kW/m}^2$. Uit de berekeningen in de QRA van 2008 blijkt welke opslagtanks gevoelig zullen zijn voor domino-effecten. Uit deze berekeningen blijkt dat er geen opslagtanks geselecteerd voor de QRA gevoelig zullen zijn voor domino-effecten. Dit geldt voor zowel voor de huidige situatie als voor de voorgenomen activiteit.

4.8.2 MRA

De milieurisico's ten gevolge van de voorgenomen activiteit zijn beoordeeld in een milieurisicoanalyse (MRA). Hiermee wordt inzicht gegeven in de gevolgen van de oprichting van de terminal voor de risico's van verspreiding van milieuschadelijke stoffen naar de bodem, de lucht en het oppervlaktewater. Met het programma Proteus II (gestandaardiseerde rekenmethodiek om milieurisico's uit te rekenen) zijn de risico's berekend voor het ontvangende oppervlaktewater.

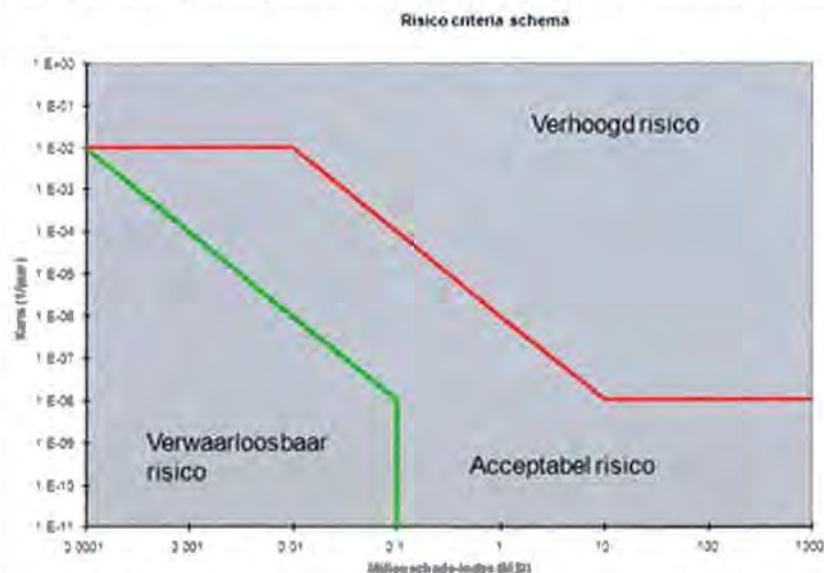
Door Proteus II zijn voor het ontvangende oppervlaktewater geen scenario's berekend die leiden tot een ontoelaatbaar risico op basis van het toetsingskader voor volumecontaminatie.

Het grootste effect voor het oppervlaktewater door de nieuwe activiteiten is een incident met één van de nieuwe tanks. Hierbij kan maximaal enkele duizenden m^3 oppervlaktewater vervuild raken, wat veel lager is dan het worst-case scenario voor de bestaande activiteiten. De grootste kans op een incident met vervuiling van het oppervlaktewater is een incident tijdens het verladen van diesel of VGO in of uit een schip. De kans dat een kleine hoeveelheid oppervlaktewater vervuild raakt, bedraagt $3,11 \cdot 10^{-4}$ per jaar. Deze kans is geen toename ten opzichte van de bestaande activiteiten.

De door Proteus II berekende oevercontaminatie ten gevolge van drijfvaagvorming leidt niet tot onacceptabele risico's op basis van de risicomatrix van KPE. Voor scenario's met een faalkans $\leq 10^{-5}$ met een ernstig effect op het milieu geldt een inspanningsverplichting tot verlaging van het risico. Door de nieuwe activiteiten zal dit niet toenemen.

Op basis van de getroffen maatregelen, de infrastructuur van de afstroomroutes, de stand der veiligheidstechniek en de worstcase aannames in de modellering, is KPE van mening dat een eventuele onvoorziene lozing bij KPE een acceptabel risiconiveau betreft, zowel in de bestaande als nieuwe situatie.

De milieurisico's worden vertaald naar een milieuschade-index ofwel de mate van milieuschade, gerelateerd aan het gecontamineerde volume oppervlaktewater. In onderstaande figuur is de milieuschade-index voor de voorgenomen activiteit grafisch weergegeven. Voor meer informatie wordt verwezen naar Bijlage 15, MRA.



Figuur 4.8: Grafische weergave overzicht resultaten effectanalyse volumecontaminatie (nieuwe activiteiten)

4.8.3 Voorzieningen en maatregelen

Ter voorkoming en bestrijding van calamiteiten en het beperken van risico's worden maatregelen en voorzieningen getroffen, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen:

- preventieve maatregelen, het voorkomen van omstandigheden waarbij een calamiteit kan optreden;
- preparatieve maatregelen, omstandigheid creëren waarbij men voorbereid is op het plaatsvinden van een calamiteit;
- repressieve maatregelen, middelen ter beschikking stellen om bij een calamiteit de gevolgen hiervan zoveel mogelijk te beperken.

Voorbeelden zijn inspecties, onderhoudsprocedures en controles, en brandbestrijdingsvoorzieningen.

4.8.4 Brandveiligheid

Voor het bepalen van het gewenste brandveiligheidsniveau van de extra installatie-eenheden van KPE zijn als referentiekader diverse documenten gehanteerd, zoals:

- PGS 29:2008 Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks;
- Bouwbesluit 2012;
- KPE Wm vergunning;
- BRZO'99;
- Wet veiligheidsregio's;
- Richtlijnen die voor de nieuwe installaties vanuit de branche kunnen worden gehanteerd zijn vooral de door Shell opgestelde Design & Engineering Practices (DEPs).

Tevens wordt aangesloten bij de bestaande brandveiligheidsfilosofie van KPE Europoort B.V.

De voorgenomen activiteit omvat niet de bouw van K1-tanks noch het beladen c.q. lossen van K1-producten op het nieuwe steiger. Desondanks is KPE zich terdege bewust van de veiligheidsrisico's die verbandhouden met K1-producten. De K2 en K3 tanks worden gebouwd conform PGS 29 inclusief de benodigde overvulbeveiliging.

Elke benadering van het voorkomen of bestrijden van de gevolgen van een incident is een combinatie van de bouwkundige, organisatorische of installatietechnische maatregelen. In het brandveiligheidsrapport is per groep maatregelen uitgewerkt wat de standaard benadering van KPE is voor incidenten. Tevens is er ingegaan op de mogelijke bestrijdingen van incidenten in de nieuwe installatieonderdelen op het terrein.

Een centrale spil in elke bestrijding is de personele organisatie van KPE. Geen van de getroffen maatregelen, anders dan de gasblusinstallaties zullen automatisch worden geactiveerd. Aan iedere andere blussende of koelende actie ligt een menselijke handeling ten grondslag. Hetzij door het (op afstand) openen van een klep, hetzij door het met schuim voeden van een stationaire installatie, hetzij door het bedienen van een koelmonitor. De getroffen stationaire voorzieningen zijn zo aangelegd dat effectiviteit van die handeling of inzet door mensen veilig en effectief kan plaatsvinden.

Het brandveiligheidsdocument dat als Bijlage 16 bij deze aanvraag is gevoegd, laat zien dat de genomen brandveiligheidsmaatregelen conform de wettelijke voorschriften zijn en dat er voldoende borging is dat brandrisico's gereduceerd worden tot een aanvaardbaar niveau voor zowel KPE als voor het bevoegd gezag.

4.9 RIE-IPPC

4.9.1 Algemeen

In het kader van de vergunningaanvraag is een RIE-IPPC toetsing uitgevoerd in opdracht van KPE. Deze RIE-IPPC toetsing is bijgevoegd in Bijlage 12 van deze vergunningaanvraag.

De Richtlijn Industriële emissies (2010/75/EU, RIE, of Industrial Emissions Directive, IED) is per 1 januari 2013 geïmplementeerd in Nederlandse wet- en regelgeving. Deze richtlijn omvat een integratie van de IPPC-richtlijn met de Richtlijn grote stookinstallaties, de Afvalverbrandingsrichtlijn, de Oplosmiddelenrichtlijn en drie Richtlijnen voor de titaandioxide-industrie.

Hoofdstuk 2 van de RIE bepaalt onder andere dat vergunningen voor de industriële inrichtingen moeten waarborgen dat er bij die inrichtingen alle passende preventieve maatregelen tegen verontreinigingen worden getroffen, met name door toepassing van beste beschikbare technieken (BAT of BBT). Om richting te geven aan het begrip BAT organiseert de Europese Commissie een uitwisseling van informatie over BAT. Het resultaat van de informatie-uitwisseling wordt vastgelegd in zogeheten BREF's (BAT Reference Documents). Een wijziging in de Richtlijn industriële emissies ten opzichte van de IPPC-richtlijn is het gebruik van BBT-conclusie. BBT-conclusies zijn onderdeel van een BREF. Voor de BREF's die zijn vastgesteld vóór 6 januari 2011 geldt, dat in afwachting van aanneming van nieuwe BBT-conclusies (volgens procedure in artikel 75 tweede lid van de Richtlijn industriële emissies), het hoofdstuk BAT dat in het BREF staat, geldt als BBT-conclusies.

4.9.2 Van toepassing zijnde BREFs

De uitbreiding van KPE wordt beschouwd als een activiteit als genoemd in Bijlage I van de RIE (2010/75/EU) onder:

- 1.2 Het raffineren van aardolie en gas.

Primair relevante BBT-conclusies / BREF zijn:

- BREF Mineral Oil and Refineries; 2 February 2003
- Final draft BREF Mineral Oil and Refineries juli 2013: tijdens het opstellen van deze IPPC-toets is de BREF Mineral Oil and Refineries van februari 2003 onder herziening. Er is daarom ook getoetst aan Final draft BREF Mineral Oil and Refineries juli 2013.

Tevens aan de orde zijnde BBT-conclusies/ BREFs en oplegnotities zijn:

- BREF Koelsystemen
- BREF Afgas- en afvalwaterbehandeling (Draft 2 – 20 juli 2011)
- BREF Grote stookinstallaties (vanaf 50 MW)
- BREF Op- en overslag bulkgoederen
- BREF Monitoring

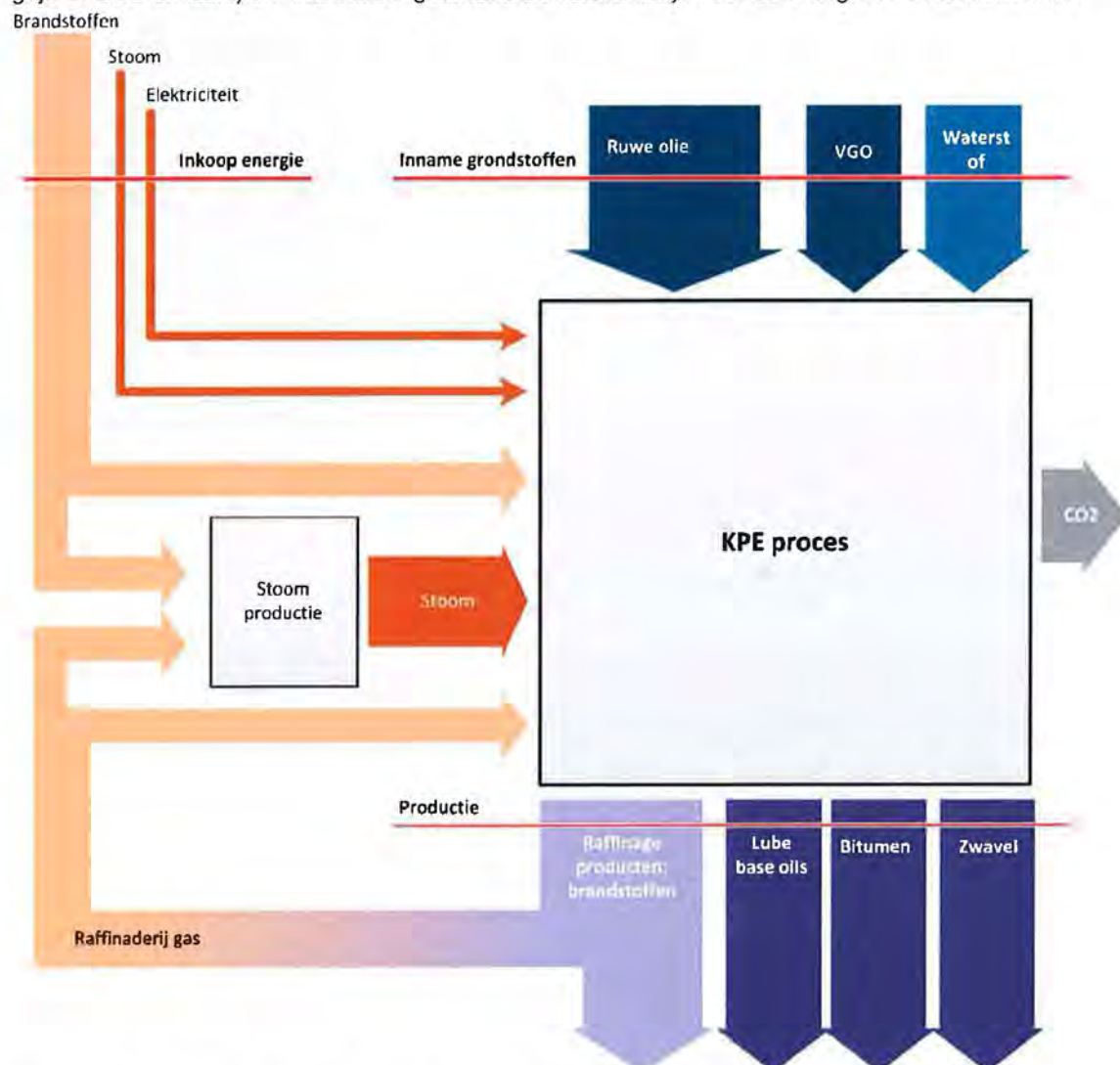
4.9.3 Conclusie

De aangevraagde veranderingen van KPE zijn aan de BBT conclusies getoetst. Deze RIE-IPPC toetsing is opgenomen als Bijlage 12. Uit de toets blijkt dat de uitbreiding aan deze conclusies voldoet.

De voorgenoemde activiteit voldoet aan de minimale BBT-eisen. Door de voorgestelde maatregelen wordt zelfs ruim voldaan aan de minimale BBT-eisen. Het integreren van een iso de waxing/iso finishing unit in het ontwerp is een schoolvoorbeeld van de voordelen van proces geïntegreerde maatregelen boven nageschakelde technieken. Daarnaast wordt voor de zwavelemissie ook voor de bestaande SRU's maatregelen genomen die leiden tot een lagere emissie (verwijderingsrendement 99,8%). Door de integratie van een waterstoffabriek op de locatie bestaat bovendien de mogelijkheid NOx-emissie verder terug te dringen door de stoomleverantie. Het project leidt er bovendien toe dat de belasting voor de AWZI omlaag gaat en door de maatregelen aan de AWZI de effluentkwaliteit verbetert en een hogere betrouwbaarheid krijgt.

4.10 Massa- en energiebalans

Ter verduidelijking van de energie- en massastromen is het proces van KPE op schematische wijze uitgetekend in figuur 4.8. Hierin zijn een aantal stromen (beige-oranje → energie, blauw → massa in, paars → massa uit en grijs → CO₂-emissie) en "interfaces" getekend die relevant zijn voor de energie en massastromen.



Figuur 4.9: Overzicht stromen KPE-proces

Het proces van KPE behelst het omzetten van ruwe olie in geraffineerde producten. Dit is in essentie een gesloten proces waarin ruwe olie wordt gescheiden in lichtere en zwaardere componenten. In een aantal processtappen worden deze componenten verder opgewerkt bijvoorbeeld ontzwaveld en gemengd om te voldoen aan de gewenste productspecificaties. Dit splitsen kan op verschillende manieren gedaan worden en kan worden gestuurd al naar gelang de vraag van de markt naar de verschillende raffinage producten. De mate waarin een raffinaderij deze scheiding en splitsing van olie kan sturen is concurrentie gevoelige informatie. Wel kan worden vastgesteld dat de massa aan ingenomen grondstoffen (voornamelijk ruwe aardolie) er ook weer als raffinage producten uit moet komen¹.

In deze massabalans zijn de terminalactiviteiten van KPE niet opgenomen. KPE is voornemens de kerosine die buiten de inrichting om wordt verhandeld nu wel via de inrichting te laten lopen. Dit betreft 1.728 kton kerosine waarvan een deel via lichters naar het achterland getransporteerd wordt en het andere deel via pijpleiding.

In onderstaande tabellen worden de massa- en energiebalansen weergegeven voor de bestaande en de nieuwe situatie.

Tabel 4.8: Massabalans huidige situatie

Massabalans huidige situatie			
Inname grondstoffen		Productie	
Ruwe olie	4.420 kton per jaar	Raffinage producten brandstoffen ²	3.744 kton per jaar
VGO	- kton per jaar	Lube base oils	282 kton per jaar
H2	10 kton per jaar	Bitumen	379 kton per jaar
		Zwavel ³	25 kton per jaar
Totaal	4.430 kton	Totaal	4.430 kton

Tabel 4.9: Massabalans aangevraagde situatie

Massabalans aangevraagde situatie			
Inname grondstoffen		Productie	
Ruwe olie	4.420 kton per jaar	Raffinage producten brandstoffen ⁴	4.560 kton per jaar
VGO	815 kton per jaar	Lube base oils	286 kton per jaar
H2	53 kton per jaar	Bitumen	379 kton per jaar
		Zwavel ⁵	63 kton per jaar
Totaal	5.288 kton	Totaal	5.288 kton

¹ Hiertussen zitten minimale afwijkingen (maximaal 0,3%), veroorzaakt door meetfouten bij instroom en uitstroom, storingen enz.

² Inclusief brandstoffen die KPE zelf gebruikt in het proces

³ 99,5% conversiegraad

⁴ Inclusief brandstoffen die KPE zelf gebruikt in het proces

⁵ 99,8% conversiegraad

Ten behoeve van haar procesgang heeft KPE energie nodig. Het verplaatsen, verwarmen en afkoelen van olie (of raffinage producten hiervan) zijn hierbij de belangrijkste doelen. De totale hoeveelheid energie die verbruikt wordt in de huidige situatie is becijferd op 11.900 Terajoule. In de toekomstige situatie is dit 9.700 TJ. Hoewel er nieuwe thermische installaties worden geïnstalleerd, zullen ook installaties vervallen met als netto resultaat een lager verbruik. Het overgrote deel van deze energie werd in de vorm van brandstoffen geconsumeerd, zie onderstaande tabel. KPE heeft deel genomen aan de MJE's en aan de hand van de verschillende thema's ook energiebesparing bewerkstelligd. Daarnaast beschikt KPE over het ISO 50.000 zorgsysteem.

Tabel 4.10: Energiebalans huidige situatie

<i>Energievorm</i>	<i>Huidig verbruik</i>	<i>Toekomstig verbruik</i>
Elektriciteit (inkoop)	800 TJ per jaar	1.100 TJ per jaar
Stoom (inkoop)	0 TJ per jaar	0 TJ per jaar
Brandstoffen⁶	11.100 TJ per jaar	9.700 TJ per jaar
Totaal	11.900 TJ per jaar	10.800 TJ per jaar

Het huidige energiegebruik correspondeert met een CO₂-emissie van 552 kton/jaar, het toekomstige energiegebruik met een CO₂-emissie van 571 kton/jaar. Deze waarden zijn gebaseerd op de gewogen gemiddelde emissiefactoren uit de emissiejaarrapportage 2011 van KPE.

Energiebeperkende maatregelen en voorzieningen

De volgende maatregelen zal KPE treffen om het energieverbruik te beperken en/of te verminderen ten gevolge van de veranderingen.

- alle installaties en onderdelen van de veranderingen worden uitgevoerd volgens het BBT-beginsel, zie § 4.9;
- omdat energiekosten de belangrijkste beïnvloedbare variabele kosten zijn, is in het ontwerp het energieverbruik geoptimaliseerd. Door zoveel mogelijk integratie van warmte en koude worden energieverliezen beperkt. De elektrische apparatuur is geselecteerd op energie-efficiëntie.
- als algemene maatregel binnen KPE worden de installaties en toestellen periodiek geïnspecteerd en onderhouden.

Conclusie

Het elektrisch vermogen en verbruik neemt toe. Het thermisch vermogen neemt door het treffen van voorzieningen af en daarom ook het verbruik. De energie-efficiency neemt toe met meer dan 10%.

4.11 Watergebruik

Water wordt gebruikt als grondstof voor de reformer en shift reactie, voor het maken van stoom en voor de koeltoren. De totale waterstroom van demin waterkwaliteit is maximaal 160 m³/uur. Voor de koeltoren wordt drinkwater ingenomen, de benodigde hoeveelheid bedraagt gemiddeld 32 m³/h. Daarnaast zal er een geringe toename zijn van watergebruik doordat het aantal mensen op de locatie toeneemt.

⁶ Optelling van eigen geproduceerde brandstoffen en ingekochte brandstoffen

4.12 Afval

De hoeveelheid vrijkomend afval in de operationele fase is (ook binnen de inrichting) wisselend en sterk afhankelijk van de benodigde onderhoudswerkzaamheden. Afhankelijk van het onderhoudsprogramma van de opslagtanks en installaties zal uiteindelijk de hoeveelheid procesafval, onderhoudsafval naar verwachting met circa 20% toenemen. Omdat het nieuwe installaties en opslagtanks betreft zal dit echter in de eerste jaren veel minder zijn.

Om inzicht te geven in de omvang van de extra hoeveelheid afvalstromen na de uitbreiding, zijn deze ingedeeld in bedrijfsafval en gevaarlijk afval:

- bedrijfsafval, oa:
 - bouw- en sloopafval (28 ton/jr);
 - gemengd afval (42 ton/jr);
 - isolatie (glas- en steenwol) (14 ton/jr);
 - papier, karton (6 ton/jr).

De totale te verwachten hoeveelheid bedrijfsafval bedraagt ca. 90 ton/jaar.

- gevaarlijk afval, o.a:
 - bouw- en sloopafval (70 ton/jr);
 - catalyst (34 ton/jr);
 - klein gevaarlijk afval (43 ton/jr);
 - emballage (6 ton/jr);
 - tanksludges (60 ton/jr);
 - staalgrit (47 ton/jr);

De totale te verwachten hoeveelheid bedrijfsafval bedraagt ca. 90 ton/jaar. Bij een grote stop komt nog 530 ton aan spent cat (katalysator materiaal) vrij. Deze stroom wordt volledig geregenereerd.

Er wordt circa 50% minder slibafval/AWZI-sludge verwacht na realisatie van de uitbreiding.

Voorzieningen en maatregelen

Binnen de inrichting van KPE gelden de algemeen geldende scheidingsregels. Het gescheiden afval wordt per compartiment ingezameld en verwerkt door een erkend verwerker.

Conclusie

Als gevolg van de uitbreiding zal de hoeveelheid afval gedurende normaal bedrijf enigszins toenemen.

5 Wateraspecten

In dit hoofdstuk wordt de informatie weergegeven die nodig is voor de aanvraag in het kader van de Waterwet. Hierbij is gebruikt gemaakt van het door Cyprio opgestelde rapport, zie Bijlage 18 bij deze aanvraag.

Voor het ingevulde formulier in het kader van de waterwetvergunning wordt verwezen naar Bijlage 21 van deze aanvraag.

5.1 Algemeen

De uitbreiding van de inrichting om Groep III smeeroïlen te maken, omvat installaties die impact hebben op de afvalwaterstromen vanuit het proces. Daarnaast zal het 'inbreiden' van de wijzigingen op de locatie invloed hebben op de hemelwaterafvoer. Ook zal er een grotere stroom huishoudelijk afvalwater vrijkomen doordat het aantal mensen op de locatie toeneemt.

Vanuit het streven naar een voortdurend verbeteren van de processen die de prestaties op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu bepalen wordt het waterverbruik geminimaliseerd door onder meer beperking aan de bron, goede chemicaliën dosering en zoveel mogelijk hergebruik. Toch ontstaan toch nog verschillende afvalwaterstromen uit de installaties.

Bij KPE wordt onderscheid gemaakt in de volgende afvalwaterstromen

- niet verontreinigd hemelwater;
- potentieel verontreinigd hemelwater;
- proces(afval)water;
- spuistroom van het koelwatersysteem;
- huishoudelijk afvalwater.

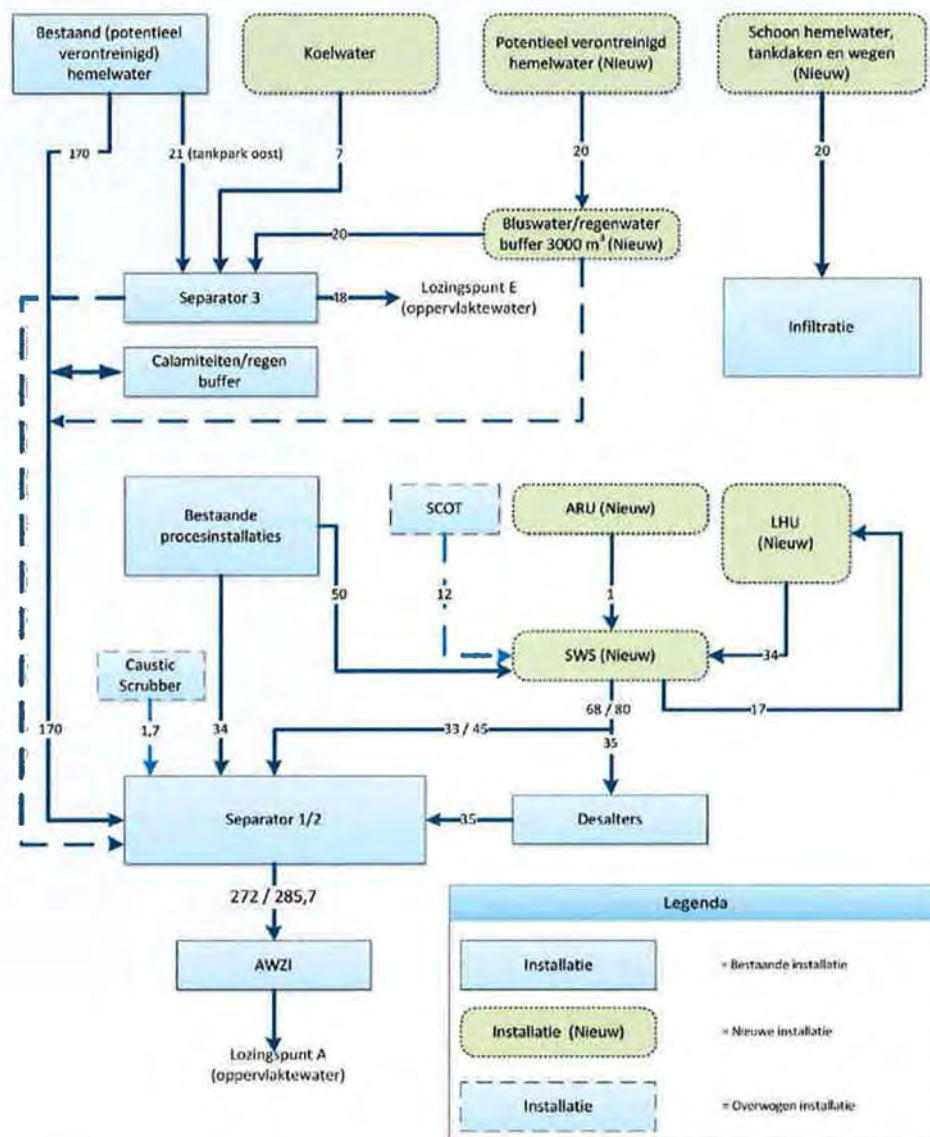
KPE heeft installaties die afvalwaterstromen kunnen zuiveren, onder meer een eigen AWZI.

Alle nieuwe waterstromen worden in het bestaande waterverwerkingsbeleid geïmplementeerd.

In de onderstaande paragrafen worden de diverse (deel) afvalwaterstromen beschreven. Ook wordt ingegaan op de impact van de veranderingen ten gevolge van de nieuwe installaties op de werking van de AWZI. Vervolgens worden de emissies naar het oppervlaktewater beschreven en wat KPE zal aanvragen in het kader van de Waterwet.

5.2 Afvalwaterstromen

Om inzicht te krijgen in de afvalwaterstromen is in figuur 5.1 een vereenvoudigd schema opgenomen waarin de bestaande en de nieuwe situatie is opgenomen. In dit schema zijn eveneens de hoeveelheden weergegeven in m³/u. Voor de afkomst van bestaande waterstromen per separator wordt verwezen naar de aanvraag Wvo-vergunning van de vigerende vergunning Waterwet van 23-07-2008.



Figuur 5.1: schema waterbalans

5.2.1 Hemelwater en drainwater

5.2.1.1 Filosofie

Voor de uitbreiding van de inrichting met de LHU en bijbehorende installaties heeft KPE een aparte drain filosofie opgezet. Samenvattend betreft dit:

- schoon hemelwater van wegen, tankdaken etc. zijgt via grindkisten in bodem;
- hemelwater van o.a. tanklocaties en installatielocaties, spui van koelwater en ook van de steiger wordt als potentieel verontreinigd beschouwd en wordt afgevoerd via het AOC-systeem naar separator 3;
- verontreinigd water als drainwater tanks en water van vloeistofkerende vloeren wordt via het olie-water-systeem naar separator 2 gevoerd;
- schoon hemelwater uit 'bunded areas' zijgt via sloten in de bodem, potentieel verontreinigd hemelwater wordt afgevoerd via het AOC-systeem naar separator 3.

Voor de bestaande situatie zal KPE bij infrastructurele wijzigingen daar waar mogelijk het 'schoon hemelwater' afkoppelen van de bestaande riolering.

In onderstaande tabel wordt inzicht gegeven hoe de afvoer van het hemelwater/drainwater wordt geregeld.

Tabel 5.1: Overzicht afvoer AOC- en OWS-systeem

Afvoer hemelwater via AOC-systeem		
Nieuwe unit	Toelichting	Route
LHU	Hemelwater van de installatielocatie wat normaliter 'schoon is'	verzamelput naar: - separator 3 inlet - separator 3 outlet - calamiteitenbuffer(T123) - separator 1
IDW en VDU	Combinatie met LHU	Zie boven
ARU	Hemelwater van installatielocatie wat normaliter 'schoon is', AOC-systeem gecombineerd met AOC van SWS	separator 1
SWS	Zie boven	separator 1
PSA	Hemelwater van installatielocatie wat normaliter 'schoon is'	separator 3
Koelsysteem	Gecombineerde afvalwaterstroom: spuiwater en filter backwash	separator 3
Instrumentenluchtsysteem	AOC-systeem aangesloten op systeem van LHU	separator 3
Zwavelverlading	Hemelwater van installatielocatie wat normaliter 'schoon is'	separator 1
Tankputten	Regenwater binnen de tankput wordt normaliter na visuele controle via AOC-systeem afgevoerd. Bij vervuiling via OWS-systeem.	separator 3
Steiger/Jetty 5	Regenwater binnen de tankput wordt normaliter na visuele controle via AOC-systeem afgevoerd. Bij vervuiling via OWS-systeem.	separator 3

Afvoer hemelwater/drainwater via OWS-systeem		
Nieuwe unit	Toelichting	Route
LHU	Betreft hemelwater van pompplateaus e.d. wat potentieel verontreinigd kan zijn	separator 2
IDW en VDU	Combinatie met LHU	Zie boven
ARU	Potentieel verontreinigd hemelwater van vloeistofkerende voorzieningen, AOC-systeem gecombineerd met OWS	separator 1
SWS	Zie boven	separator 1
PSA	Potentieel verontreinigd hemelwater van vloeistofkerende voorzieningen	separator 2
Koelsysteem	Potentieel verontreinigd hemelwater van vloeistofkerende voorzieningen	separator 3
Tankputten	Vervuild regenwater via OWS-systeem. Drainwater wordt apart opgevangen en via OWS-systeem afgevoerd.	OWS-bassin LHU

Voor de opslagtanks en de steiger is de afvoer van hemelwater/drainwater nader beschreven.

Opslagtanks

Hemelwater van de tankdaken en bunds wordt conform BBT en de PGS 29 (indien van toepassing) afgevoerd. Dit betekent dat (hemel-)waterverontreiniging zoveel mogelijk wordt voorkomen. Hemelwater van tankdaken, een oppervlakte van ca. 8.000 m² is schoon hemelwater en wordt geïnfiltreerd in de bodem. De tankput met de kerosinetanks wordt voorzien van opvangput waarin hemelwater wordt opgevangen. Dit hemelwater kan afhankelijk van de kwaliteit afgevoerd worden naar separator 3, naar separator 1 of worden afgetrukt. Daarnaast wordt een aparte opvangput voor drainwater gerealiseerd. Het drainwater wordt via het OWS-bassin van de LHU afgevoerd naar separator 2.

Steiger (Jetty 5)

Het afvloeiend hemelwater van de toegangsbrug en alle dekdelen exclusief de bedieningsdekken, is niet verontreinigd en wordt rechtstreeks geloosd in op het Calandkanaal.

De bedieningsdekken zijn omgeven met opstaande randen. Al het regenwater dat binnen deze opstaande randen valt, loopt naar een verzamelput. Onder normale omstandigheden is dat water niet met olie verontreinigd. De reden hiervoor is dat de los-laadarmen allen zijn voorzien van zgn. dry-break koppelingen en voorts zijn uitgerust met pompen die, indien noodzakelijk, de armen volledig kunnen leegmaken zonder dat er productverlies optreedt. Het water uit deze put is normaliter dus niet verontreinigd en wordt daarom naar separator nr. 3 gepompt. Separator 3 wordt periodiek, na controle en mits de kwaliteit van het afvalwater voldoet aan de eisen, geloosd op de 5^e Petroleumhaven. In geval van een lekkage of morsing op bedieningsdekken van de steiger, wordt het water uit de verzamelput naar separator nr. 2 gepompt. Vandaar uit wordt het water verder behandeld in de AWZI.

5.2.2 Gevolgen nieuwe activiteiten op buffercapaciteit hemelwater

Op het terrein waar de LHU en de bijbehorende installaties worden gerealiseerd, zal een strikte scheiding van schoon hemelwater en afvalwater worden gerealiseerd. Schoon hemelwater wordt geïnfiltreerd in de bodem en

potentieel verontreinigd hemelwater wordt via separator 3 geloosd op het oppervlaktewater. Dit geldt niet voor de locatie ARU/SWS en zwavelverlading. Deze installaties worden op terreindelen van de bestaande installaties gerealiseerd. Deze terreindelen sluiten aan op het bestaande rioleringssysteem. In het ontwerp wordt rekening gehouden met de toekomstige situatie waarin wel sprake is van gescheiden afvoer. Zolang er geen gescheiden systeem is, wordt het schoon hemelwater afgevoerd via separator 1. Het betreft slechts een gering deel van de totale oppervlakte die in het kader van de uitbreidingen wordt gerealiseerd.

Bij piekbelasting van hemelwater is de hydraulische capaciteit van separator 3 in de toekomstige situatie niet voldoende. Dit is overigens nauwelijks het gevolg van de nu voorgenomen wijzigingen. Circa 3 tot 6x/jaar voldoet de kwaliteit van hemelwater hierdoor niet aan de lozingsnormen. Met een goede buffercapaciteit zijn er geen aanvullende technieken noodzakelijk met betrekking tot regenwaterbehandeling. Het plaatsen van analysers aan de uitlaat van separator 3 waarbij direct wordt bepaald of het water voldoet aan de lozingseisen is een andere oplossing waardoor er geen buffer gecreëerd hoeft te worden. In plaats van een batch gestuurd proces zoals in de huidige situatie met een wachttijd van 4 uur ter bepaling van de kwaliteit van het water is er dan sprake van een continu proces waarbij direct gehandeld kan worden. Bij constatering van een vervuilingsgraad boven de lozingseis wordt het water afgevoerd naar de separator 1. Voldoet het water aan de lozingseisen dan wordt het direct op het oppervlaktewater geloosd.

Voor het opvangen van piekneerslag debieten op het nieuwe terrein wordt een nieuwe gecombineerde bluswater-/ regenwaterbuffer van 3.000 m³ gerealiseerd. Deze buffer wordt zodanig ontworpen dat een neerslagpiek van 50 mm voor de duur van 1 uur (= 1406 m³/h) kan worden opgeslagen.

Een bufferend vermogen voor schoon hemelwater wordt gecreëerd door het aanleggen van zogenoemde grindkisten met een capaciteit van circa 400 m³.

5.2.3 Drainwater procesinstallaties

In onderstaande tabel is voor de nieuwe installaties de drainwater filosofie weergegeven.

Tabel 5.2: Overzicht drainwaterfilosofie

Nieuwe unit	Route	Afvoer
LHU		
- hydrocarbon slop systeem	via drainvat naar bestaand slopsysteem	via vacuümtruck
- amine drain systeem	via amine drain vat in ARU	amine opslagtank of vacuümtruck
- spent caustic drain systeem	opslagvat GOP	
IDW		
- hydrocarbon slop systeem	drainvat van LHU	via vacuümtruck
VDU		
- hydrocarbon slop systeem	drainvat van LHU	via vacuümtruck
ARU		
- amine drain systeem	amine drain vat	amine opslagtank of vacuümtruck
- acid flare KO drum system	via KO-drum naar amine drain vat	amine opslagtank of vacuümtruck
SWS		
- zuurwater drain systeem	drainvat	normaliter terug in SWS anders vacuümtruck

Nieuwe unit	Route	Afvoer
- hydrocarbon slop systeem	drainvat	bestaande sloptanks of vacuümtruck
- acid flare KO drum system	gecombineerd met ARU flare systeem	amine opslagtank of vacuümtruck
Steiger (Jetty 5)		
- hydrocarbon slop systeem	drainvat	bestaande sloptanks of vacuümtruck

5.2.4 Procesafvalwater

De uitbreiding van de inrichting om Groep III smeeroliën te maken, omvat ook installaties met nieuwe afvalwaterstromen die impact kunnen hebben op de AWZI. Navolgend wordt ingegaan op deze installaties en de afvalwaterstromen met betrekking tot kwantiteit, kwaliteit en doelmatigheid.

5.2.4.1 LHU

Vanuit de LHU inclusief de iso de-waxing/iso finishing unit en de VDU komen vijf proces(afval)waterstromen vrij, te weten:

- zuurwaterstroom vanuit LHU voedingsectie, dit betreft een stroom van maximaal 22 m³/h totaal. De compositie van deze stroom is: 20.545 kg/h H₂O, 6 kg/h H₂, 460 kg/h NH₃, 853 kg/h H₂S en 6 kg/h koolwaterstoffen;
- zuurwaterstroom vanuit de LHU fractionatiesectie: dit betreft een stroom van maximaal 3,8 m³/h totaal. De compositie van deze stroom is: 3.722 kg/h H₂, 0,5 kg/h NH₃ en 13 kg/h H₂S;
- zuurwaterstroom vanuit LHU light ends recovery, dit betreft een drietal stromen:
 - o een geneutraliseerde oplossing vanuit het neutralisatievat in de sectie LPG-ontzwaveling van gemiddeld 7,3 m³/h;
 - o vanuit het refluxvat van de lean oil absorber loopt 0,02 m³/h af met een beetje NH₃ en H₂S;
 - o een zuurwaterstroom afkomstig van de-ethanizer van gemiddeld 0,2 m³/h met een beetje NH₃ en H₂S;
- een heel kleine stroom proces(afval)water uit iso de-waxing/iso finishing unit, deze stroom is vergelijkbaar qua kwaliteit met de bovengenoemde stromen;
- zuurwaterstroom uit VDU; deze stroom is nog niet geheel gedefinieerd omdat deze onderdeel is van het vacuüm tower overhead system. Dit is een package en zal later in de EPC gedefinieerd worden. Naar verwachting bevat deze stroom zeer weinig tot geen NH₃ of H₂S in zit. De stromen naar de VDU zijn stromen zonder zwavel en stikstof.

Bovengenoemde zuurwaterstromen worden via de zuurwaterontgasser naar de zuurwaterstrippers geleid, met uitzondering van de stroom uit de de-ethanizer en de zuurwaterstroom van de VDU. Beiden worden toegevoegd aan de afloop van de ontgasser.

De totale hoeveelheid afvalwater wat naar de zuurwaterstrippers wordt geleid, bedraagt gemiddeld 34 m³/u.

Bij het ontwerp van de installaties is het uitgangspunt dat de, voor het proces benodigde, hoeveelheid water geminimaliseerd is. Dit impliceert dat er ook niet meer afvalwater vrijkomt dan noodzakelijk is. Het afvalwater heeft een dusdanige kwaliteit dat het voorbehandeld dient te worden in de zuurwaterstrippers voordat het verder kan worden gereinigd in de AWZI.

5.2.4.2 Amine Regeneratie installatie

Het doel van de nieuwe ARU is de regeneratie van rich amine, afkomstig van de waskolommen of absorbers van de nieuwe LHU (zie ook § 3.3.1). De maximale voeding naar de ARU bedraagt ongeveer 112 t/h, de unit is echter ontworpen voor een capaciteit van 140 t/h. In de ARU wordt het aminehoudende water zo veel mogelijk hergebruikt. Uiteindelijk komt er maximaal 1 m³/h, waarin 26,1 kg/h H₂S en 11,3 kg/h NH₃, vrij die ook naar de zuurwaterstripper wordt geleid. Ook voor deze stroom geldt dat voorbehandeling voor de AWZI nodig is.

5.2.4.3 Afgasnabehandeling zwavelverwerking

Om een conversie van 99,8% te bereiken, zal er nabehandeling moeten plaatsvinden van het afgas. Hiervoor bestaan er diverse mogelijkheden die momenteel worden onderzocht. De mogelijkheden die onderzocht worden door KPE, zijn:

- een nageschakelde een afgas-wasinstallatie na de SUPERCLAUS® sectie of;
- een SCOT® sectie na de CLAUS-stap (hydrogenering gevolgd door amine absorptie).

Voor de bestaande SRU's betekent een keus voor de SCOT-sectie dat de SUPERCLAUS® sectie verwijderd moet worden.

SUPERCLAUS® sectie met scrubber

In de SUPERCLAUS wordt de laatste generatie katalysator ingezet voor verdere verwijdering van zwavel en vervolgens het gas door een incinerator te leiden. Hierdoor worden de sulfiden verbrand en dat impliceert dat de scrubber als geurbron niet relevant is bij normale werking. Het wassen in de scrubber levert de laatste verhoging van het verwijderingsrendement van zwavel op. Hierdoor is het residu SO₂ in het afgas niet meer dan 50 ppmv. Na de afgaswassing is de totaal verwijderde hoeveelheid zwavel tenminste 99,8%. De scrubber is een 'proven technology' om het verwijderingsrendement van 99,8% te bereiken.

In de scrubber wordt het afgas gewassen met natronloog wat de laatste verhoging van het verwijderingsrendement van zwavel oplevert. De concentratie Na₂SO₄ van het effluent uit de scrubber bedraagt 10 gewicht procent bij een debiet van 1,7 m³/h. Het effluent is in wezen een brakke zoutwater oplossing zonder COD of stikstofcomponenten of andere verboden stoffen die behandeling door de biologische reactoren vereisen. Deze afvalwaterstroom wordt via separator 1 naar de AWZI geleid. In het algemeen is het mogelijk het effluent van de scrubber direct op het oppervlaktewater te lozen. Echter in geval van storing van de incinerator zal er H₂S in het effluent van de scrubber terecht kunnen komen. Dit leidt tot verstoorde werking van de AWZI en mogelijke geurhinder. Uit doelmatigheidsoverwegingen is daarom gekozen om deze, in omvang geringe, afvalwaterstroom via separator 1 naar de AWZI te leiden.

Voor optimale chemische reacties in de scrubber wordt de pH gecontroleerd op 8 gehouden. Ten tijde van een grote flow SO₂ kan de pH wat zakken. Het control systeem zal in dit geval bijsturen door meer natronloog toe te voegen.

De scrubber wordt gedimensioneerd met een grotere turndown dan de SRU. In principe kan de scrubber natronloog laten circuleren zonder dat er een flow van gas aanwezig is.

De scrubber staat bekend om een hoge betrouwbaarheid en bedrijfszekerheid.

- De vorming van Na₂SO₄ komt niet in gevaar als er bijvoorbeeld tijdelijk meer SO₂ wordt afgevangen. Dit zal leiden tot een verschuiving in de pH waardoor het systeem meer natronloog toe zal voegen. Het totale volume natronloog dient als een soort buffer. De capaciteit is groter dan het aanbod op dat moment dus

grote schommelingen zijn niet te verwachten omdat de controle van de pH goed is. In geval van misoperatie bij bijvoorbeeld hoge pH zou het kunnen dat er ook wat CO₂ wordt geabsorbeerd. Bij een stop in de luchttoevoer zullen er mogelijk minder sulfaten worden gevormd (zuurstof in het afgas van de incinerator wordt eerst verbruikt) ook de pH kan iets dalen.

- Draaiende onderdelen zoals een pomp of blower kunnen falen maar een spare voor deze componenten is ingebouwd.

Huidige scrubbersystemen opereren zonder pluimproblemen. De temperatuur van het afgas uit de stack van de scrubber is gemiddeld 70-80°C en daardoor is er in de praktijk een acceptabele pluim.

SCOT® sectie

Het integreren van de SCOT-sectie in de SRU is het toepassen van een maturity technology om ook het verwijderingsrendement van 99,8% te halen. Opgemerkt wordt dat bij een scrubber bypass het zwavelverwijderingsrendement terugvalt naar slechts 99,5% (een daling van 0,3%). Bij een SCOT bypass valt het zwavelverwijderingsrendement terug naar maar 98% vanwege het ontbreken SUPERCLAUS.

Ook hier wordt gebruik gemaakt van een katalysator maar dan voor het hydrogeneringproces. Er komt ca. 12 m³/h quench water vrij en voor de gehele behandeling van de S-vracht bevat dit water NH₃ ~40ppm wt, H₂S ~60ppm wt, CO₂ ~50ppm wt. Andere bestanddelen als katalysatordeeltjes zullen niet in het afvalwater aangetroffen worden. Het effluent van de SCOT wordt afgelaten naar de SWS om het te ontdoen van de zure ingrediënten.

De betrouwbaarheid van een SCOT is hoog en vergelijkbaar met een caustic scrubber. In principe is het een amine recovery unit (ARU). Dus ook dezelfde betrouwbaarheid (hoog). Voor eventuele upsets van de SCOT wordt dezelfde filosofie als voor de scrubber gehanteerd. KPE kan het proces stoppen, bypassen en onderhouden. Afvalwater wordt, indien van onvoldoende kwaliteit, gebufferd.

5.2.4.4 Zuurwaterstripper (SWS)

Als deel van het Lube Oil Hydrocracker project wordt een nieuwe zuurwaterstripper (SWS) geïmplementeerd, die is opgebouwd uit twee parallelle treinen (zie ook § 3.3.2). Dit verhoogt de bedrijfszekerheid waardoor altijd een juiste kwaliteit afvalwater aan de AWZI kan worden aangeboden. De verwerkingscapaciteit van de SWS is 85 t/h. Deze unit vervangt de bestaande unit om te kunnen voldoen aan de bestaande en nieuwe vereisten gerelateerd aan de integratie van de nieuwe LHU. Deze nieuwe SWS verwerkt zuurwater afkomstig van bestaande installaties en de nieuwe installaties, zoals de LHU en de ARU. Het zogenoemde 'Stripped water' wordt deels ingezet als water voor de ontzouting van ruwe aardolie in de desalters en deels gerecycled als waswater naar de LHU (amineresten uit het LPG te halen in LHU End recovery sectie). Overvloedig 'Stripped water' zal naar de bestaande AWZI worden gestuurd. Het waswater uit de desalters (gemiddeld 35 m³/h) heeft een 'zoutig' karakter met hoogstens enkele ppm's stikstof en wordt eveneens naar de AWZI geleid. In geval van een incident als oliedoorslag wordt deze afvalwaterstroom gebufferd voordat deze naar de BIOX wordt gevoerd.

Voor deze nieuwe zuurwaterstripper geldt dat de leverancier een garantie geeft op de effluentkwaliteit met betrekking tot de NH₃ (maximaal 30 mg NH₃/l) en H₂S (maximaal 10 mg H₂S/l) concentraties.

5.2.4.5 Open recirculatiekoelsysteem met koeltorens

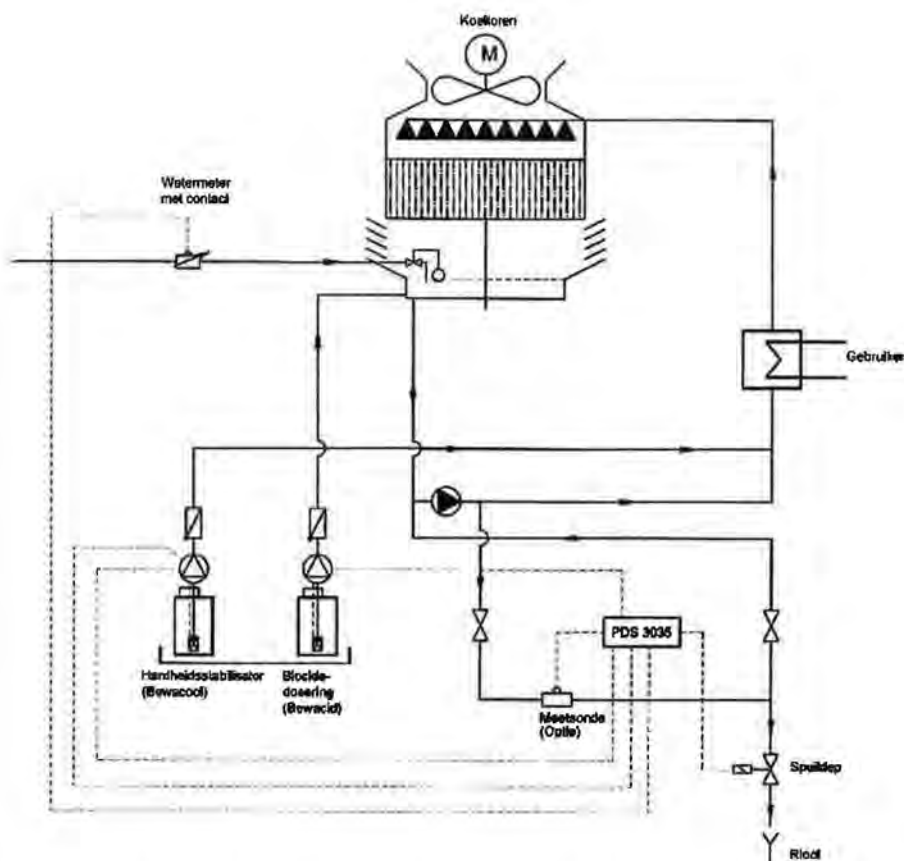
Ten behoeve van koeling voor de nieuwe activiteiten wordt gebruik gemaakt van een open recirculatiekoelsysteem inclusief koeltorens en niet van het bestaande zoetwater doorstroom koelsysteem. KPE acht het minder wenselijk om zoetwater te lozen op brak oppervlaktewater voor nieuwe ontwikkelingen. Aan het koelwater worden koelwaterchemicaliën toegevoegd om bijvoorbeeld biofouling en legionella te voorkomen. Het merendeel van deze stoffen zal in de koeltoren reageren en niet in de oorspronkelijke vorm worden geloosd. Door de keuze voor pompen en appendages met sluitende seals en afdichtingen kan geen olie in het koelwater en dus spuiwater terecht komen.

Ontwerp koelwatersysteem

Het koelwatersysteem verzorgt de koeling van de processtromen, installatie-onderdelen etc. van de LHU, VDU, Iso de-waxing/iso finishing unit en het 'instrument air system'. De koeling van de ARU, PSA en de SWS wordt verzorgd door het bestaande koelsysteem.

Het ontwerp voorziet een temperatuur van de koelwaterstroom van circa 24°C. Het retourkoelwater dat afkomstig is van de gebruikers heeft een maximale temperatuur van 39°C. Het gekozen koelsysteem omvat koeltorens van het type 'counter current induced draft' met een koelwaterbassin en ventilatoren met frequentie gestuurde elektromotoren. Om de benodigde koeling te kunnen bereiken zijn drie koeltorens nodig elk met een koelcapaciteit van circa 5 MW elk. Het koelwatersysteem omvat naast de koeltorens ook koelwatercirculatiepompen, zijstroomfilters en de injectie van conditioneringsstoffen voor het reguleren van de koelwaterkwaliteit.

Een schematische weergave van het koelwater-systeem is in Figuur 5.2 weergegeven.



Figuur 5.2: schematische weergave koelwatersysteem

Koelenergie wordt in deze torens geleverd door enerzijds de lucht die door de toren trekt en de verdamping van het water. Door deze verdamping worden in het koelwater aanwezige zouten geconcentreerd. Daarom is het noodzakelijk het koelwater te ververset en een spuistroom te lozen. De omvang van de spuistroom bedraagt ongeveer 0,35% van het debiet. Het debiet bedraagt circa 1.700 m³/u. De spuistroom bedraagt gemiddeld 6 m³/u. Daarnaast wordt 5% van het koelwater continue over een filter geleid om vervuiling te voorkomen. De afvalwaterstroom die hierbij vrijkomt, bedraagt gemiddeld 1 m³/h en wordt samen met de spuistroom afgevoerd. Suppletiewater zorgt ervoor dat de spuistroom en de verdamping worden gecompenseerd. De benodigde hoeveelheid bedraagt gemiddeld 32 m³/u.

De kwaliteit van het koelwater (pH, geleidbaarheid en aangroei van organismen) wordt op peil gehouden door middel van chemicaliën (bio dispersant, corrosie inhibitor, pH correctie-buffering en een biocide). Chemicaliën worden geleverd door een gespecialiseerde leverancier die de kwaliteit van het koelwater bewaakt en bijstuurt indien noodzakelijk. De koelwaterspui wordt geloozd via separator 3 op de haven, indien voldaan wordt aan de lozingseisen. Voor deze wijze van afvoer wordt gekozen om maximale borging te creëren zodat calamiteiten in het koelwatersysteem niet leiden tot overschrijding van de lozingseisen.

De exacte samenstelling van de koelwaterchemicaliën (het gaat om algemeen gebruikte stoffen zoals een corrosie inhibitor, zwavelzuur, chloorbleekloog en een biodispersantiemiddel) en spuistroom zijn nog niet bekend. Gezien de benodigde capaciteit van 3 maal 5 MW = 15 MW en omdat het een gesloten systeem is met een geringe hoeveelheid spuiwater wordt de thermische belasting (< 1 MWth) verwaarloosbaar geacht. Dit ook omdat de koelwaterspui via een leiding naar separator 3 wordt gevoerd waar vermenging plaatsvindt met andere

afvalwaterstromen van grotere omvang en van omgevingstemperatuur. Vanuit separator 3 wordt de afvalwaterstroom afgevoerd naar het oppervlaktewater.

5.2.5 Nieuwe stoffen

De nieuw geproduceerde smeeroliën zullen qua milieutechnische eigenschappen - dus ook qua aquatische toxiciteit - niet significant anders zijn dan de geproduceerde oliën in de bestaande situatie.

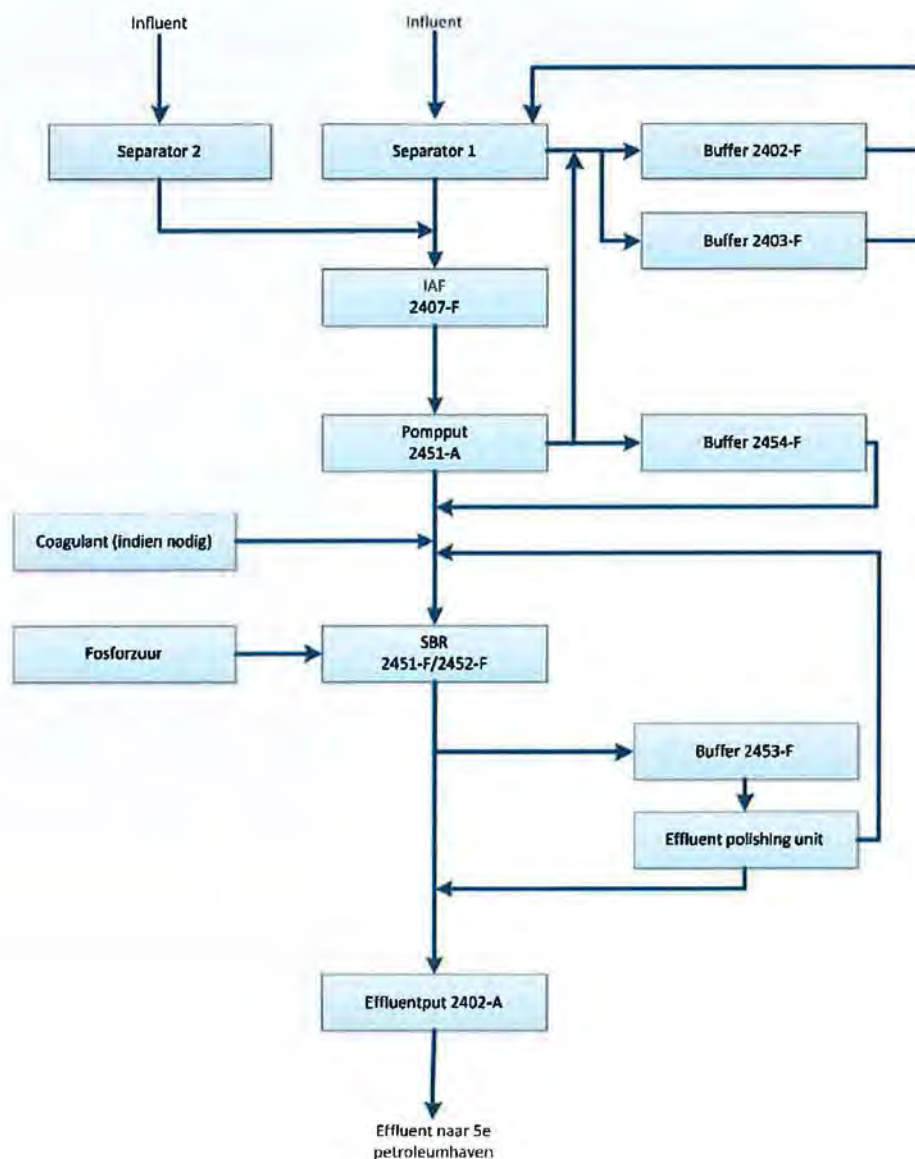
Alhoewel MDEA een nieuwe stof is voor KPE behoort het tot dezelfde familie van amineverbindingen zoals DEA die nu ook binnen KPE gebruikt worden. Waterige oplossingen van amines worden gebruikt als absorptievloeistoffen voor het verwijderen van zwavelwaterstof en maken dus deel uit van processen om zwavel uit producten te verwijderen. MDEA, zoals ook de overige amines, is niet zozeer waterbezwaarlijk, maar als gevolg van het proces zal een stikstofhoudende/stikstofrijke stroom afvalwater naar de AWZI worden afgevoerd. Daarnaast worden in de nieuw te bouwen gesloten koelwatersysteem uitgerust met koeltorens koelwaterchemicaliën gebruikt.

Het gaat om algemeen gebruikte stoffen zoals een corrosie inhibitor, zwavelzuur, chloorbleekloog en een biodispersantiemiddel.

5.3 Afvalwaterzuiveringsinstallatie

5.3.1 Huidige situatie

Het afvalwater van KPE wordt na eventuele buffering en na voorbehandeling (olie afscheider en een flotatie-unit), behandeld in de biologische afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI). Deze bestaat uit twee voormalige benzineopslagtanks die omgebouwd zijn tot bioreactoren volgens het Sequenced Batch Reactor (SBR) principe. Het effluent van de AWZI wordt geloosd op de 5^e Petroleumhaven. De huidige hydraulische ontwerpcapaciteit van de SBR's bedraagt maximaal 600 m³ per batch (300 m³/uur) en een organische (CZV)-belasting van 4.150 kg/dag. In onderstaand blokschema staan de hoofdstromen van de AWZI van KPE weergegeven. Daarna wordt een korte uitleg gegeven van de bestaande AWZI.



Figuur 5.3: Blokschema hoofdstromen AWZI

De bestaande AWZI bestaat uit de volgende onderdelen welke hierna worden toegelicht:

- separators;
- sloptanks;
- IAF;
- BIOX;
- BIOX buffertank.

Separators

Het potentieel oliehoudende afvalwater komt via de riolering terecht in het pre-holding bassin van één van de separators. In de pre-holding bassin wordt het water ontdaan van een groot gedeelte van de drijvende olie door middel van een verticale skimmer. Het water loopt over naar de aanwezige parallel-bassins, waar een

gelijkmatige verdeling over de kanalen plaatsvindt. Door middel van gravitatie wordt slib afgescheiden, wat naar de bodem van het bassin zinkt. Na de parallelbassins loopt het afvalwater over naar het holdingbassin.

Buffertanks

De buffertanks (2402-F en 2403-F) hebben als doel om water in te bufferen van zowel regenval als incidenten (bijvoorbeeld met waterchemicaliën of wanneer olie verontreiniging optreedt als de desalter doorlaat) omdat deze stromen niet direct naar de BIOX geleid kunnen worden. Hierdoor worden fluctuaties in flow, pH en berging, mits de aanvoer groter is dan 350 m³/h (maximale capaciteit van de BIOX-installatie), afgevlakt. Deze tanks hebben een gezamenlijk volume van circa 15.600 m³.

IAF

In de IAF (Induced Air flotation) wordt water samen met een vlokmiddel gemengd. Hierdoor worden de kleinere druppels gevormd tot grotere druppels. Olie druppels zijn aan hun oppervlakte geladen met negatieve ionen: SO₄²⁻, Cl⁻, NO₃⁻, OH⁻. De negatieve ladingen van de stoffen wordt aangetrokken tot de positieve lading van het vlokmiddel. Het vlokmiddel werkt het best op een pH-waarde tussen 6,5 < pH < 8,5 en een temperatuur van 20,0°C < temp < 35,0°C. De drijflaag wordt verwijderd en ook het bezonken slib wordt afgevoerd.

BIOX

Het doel van deze zuiveringsstap is om opgeloste verontreinigingen te verwijderen door middel van biologische afbraak. Het gaat hierbij om organische verbindingen, voornamelijk opgeloste koolwaterstoffen, alsmede om opgeloste anorganische stoffen, voornamelijk sulfiden en ammonium houdende zouten.

De biologische zuivering vindt plaats in twee Sequential Batch Reactoren, SBR-1 en SBR-2. De zuiveringscapaciteit bedraagt circa 300 m³/uur. De twee reactoren hebben elk een effectieve inhoud van circa 2.700 m³. De twee SBR's worden om en om gevuld, behandeld en geleegd.

Het biologische afbraakproces vindt plaats door de bacteriën die in de reactor aanwezig zijn in de vorm van slibvlokken (zgn. actiefslib). Deze bacteriën gebruiken de in het water aanwezige opgeloste verontreinigingen om van te leven en zetten die verontreinigingen met behulp van zuurstof om in celmassa en energie. De organische verontreinigingen in het water worden zo afgebouwd terwijl opgeloste zouten zoals sulfiden en ammonium verbindingen worden geoxideerd tot sulfaten en nitraten. Tijdens het vullen van een reactor en in de periode direct na het vullen, wordt enige malen met behulp van een compressor lucht via een ringleiding op de bodem van de reactor ingebracht.

Nadat de periodieke beluchtingen stoppen volgt een bezinkfase. Tijdens deze fase zakt de bacteriënmassa, dus het actieve slib naar de bodem van de reactor. De bovenlaag bestaat dan uit schoon water dat afgelaten wordt via de effluentbuffer (2453-F) naar een polishing unit (zuiveringsstap 3). Dit afdalen gebeurt zodanig dat een minimum vloeistofniveau in de SBR's gehandhaafd blijft en uitspoeling van bacteriën (slib) zoveel wordt voorkomen. Daarna kan de volgende cyclus beginnen.

Bij te veel wateraanvoer of te hoge vervuilingsgraad kan een deel van het water eerst gebufferd worden in tank 2454-F (inhoud: maximaal 5.000 m³) of één van de overige buffertanks eerder in de keten. Hierdoor wordt bereikt dat de SBR's niet worden overbelast. Indien de toevoer afgezwakt is, wordt influent uit deze tank naar de BIOX gepompt.

Het effluent wordt via de effluent buffertank en put geloosd op de 5^e Petroleum-haven.

5.3.2 Huidige afvalwaterkwaliteit

Sinds juni 2012 zijn de lozingseisen aangepast conform actuele IPPC richtlijnen. In tabel 5.3 staan de actuele lozingseisen voor KPE van afvalwater (en regenwater tussen haakjes) weergegeven.

Tabel 5.3: Actuele lozingseisen afvalwater KPE

Parameter	Tiendaags gemiddelde etmaalmonsters	Gemiddelde van 10 steekmonsters	Maximale concentratie in steekmonster
Chemische zuurstof verbruik [mg CZV /l]	125		250 (100)
Onopgeloste bestanddelen [mg TSS/l]		50	(50)
Olie [mg olie/l]		1,5	(1,5)
N-Kjeldahl [mg N _{Kjeldahl} /l]	10		15
Stikstof totaal [mg N _{totaal} /l]	25		40

5.3.3 Onderhoud van SBR's

Ook gedurende onderhoud aan de SBR's moet aan de lozingseisen worden voldaan. KPE wil inzicht geven hoe in onderhoudssituaties om te gaan met het zogenoemde bypass bedrijf. Hiertoe zal zij voor 31 oktober 2013 een Plan van Aanpak opstellen.

5.3.4 Gevolgen nieuwe activiteiten op de bestaande AWZI

5.3.4.1 Algemeen

Door de realisatie van de LHU, de ingebruikname van de nieuwe zuurwaterstrippers en een nieuwe amine Recovery Unit zal een vermindering van het verontreinigingsniveau optreden. Bovendien zal, wegens het loskoppelen van het schone hemelwater en proceswater rioolssystemen, slechts een beperkte toename van het afvalwaterdebiet optreden.

KPE heeft een studie door Cyprio laten uitvoeren naar de invloed van het Lube Oil Hydrocracker project op de werking van de bestaande AWZI (zie Bijlage 18). Met betrekking tot de te verwerken afvalwaterstromen zijn inschattingen gemaakt qua hoeveelheden (kwantiteit/hydrauliek) en kwaliteiten (type verontreiniging en concentraties). Tevens is gekeken naar de mogelijke bandbreedtes waarbinnen hoeveelheden en kwaliteiten zich kunnen bewegen. Vervolgens is gekeken naar de impact die deze wijzigingen hebben op de werking van de zuiveringstechnische voorzieningen en de biologische zuiveringsstap in het bijzonder.

5.3.4.2 Aanpassing bestaande AWZI

Op basis van de bestaande ontwerpspecificaties van de AWZI en de verwachte toekomstige belasting als gevolg van de aangevraagde activiteit worden de volgende optimalisatieacties uitgevoerd:

- op basis van de benodigde (en beoogde) hydraulische capaciteit van de AWZI van 400m³/u na realisatie van het project geeft een extra buffervolume van 10.000 m³ (nieuwe buffertank of een bestaande tank die in waterservice genomen wordt) een buffertijd van 1 etmaal.
- hergebruik van huidige pH-controle en fosfoszuurdosering, coagulantdosering en dosering van externe CZV-bron voor optimale N-verwijdering.

- leidingwerk van het influent en effluent aanpassen aan gewenste hydraulische capaciteit van 400m³/h.
- installeren van nieuwe influentpompen.

Naast uitbreiding c.q. aanpassen van de hydraulische capaciteit van de bestaande AWZI worden geen verdere aanpassingen aan de bestaande AWZI binnen het LHU-project voorzien. Uit de scope van het LHU project en impactstudie van Cyprio BV is gebleken dat de zuiveringscapaciteit van de huidige installatie ruimschoots zal voldoen na realisatie van de LHU. Ook ten aanzien van de huidige bedrijfsvoering zijn geen veranderingen voorzien. Daarom zijn de optionele AWZI aanpassingen (bellenbeluchting, nieuw decanteersysteem en procesautomatisering) niet noodzakelijk voor realisatie van het LHU project en vallen daarom buiten de scope van het LHU project.

De bestaande afvalwaterzuiveringsinstallatie biedt KPE voldoende ruimte om de aangevraagde activiteiten uit te voeren. Het effect van de hiervoor beschreven aanpassingen is dat de afvalwaterzuivering een hogere mate van betrouwbaarheid krijgt en beter is bij te sturen.

5.3.4.3 Gevolgen voor het effluent van de AWZI

De nieuwe activiteiten veroorzaken een aantal veranderingen in de afvalwatersituatie ten opzichte van de vergunde situatie. De herkomst en routes van waterstromen zullen anders zijn, het (piek) debiet soms hoger, maar de vervuilingsgraad wordt lager, door de nieuwe zuurwaterstrippers die meer procesafvalwater gaan verwerken met een door de leverancier gegarandeerde effluentkwaliteit. De gewijzigde emissies als gevolg van het project zijn bepaald aan de hand van bijvoorbeeld ontwerpgegevens van de nieuwe installatie(onderdelen). Ten opzichte van de huidige situatie wordt het volgende voorzien:

- Als gevolg van het ontkoppelen van hemelwater afvoer en procesafvalwater zal de hoeveelheid te verwerken afvalwater beperkt toenemen met gemiddeld 13% van circa 225 m³/h tot 257 m³/hr.
- De gemiddelde CZV-vracht zal afnemen met circa 34%, de NH₃ vracht zal naar verwachting met tenminste 57% verminderen en de S-vracht met circa 94%.
- De influent CZV/N ratio zal van 4 oplopen naar 6. Als de SWS-effluent kwaliteit voldoet aan de opgave van de leverancier dan wordt zelfs zonder een biologische behandeling aan de huidige effluent eisen ten aanzien van N_{kj} (10 mg/l) voldaan.
- De zuiveringscapaciteit van de bestaande bioloog (BIOX) is ruim voldoende en het project heeft ook geen negatieve invloed op het zwevend stof gehalte in het effluent.
- Op basis van de berekende afvalwaterkwaliteit na realisatie van de LHU bedraagt de vuillast 4.500 I.E.'s (Inwoner Equivalenten) terwijl de totale vuillast op basis van procesdata (periode 2010- 2012) circa 8.300 I.E. bedraagt. Dit betekent dat het Lube Oil Hydrocracker project resulteert in een daling in de vuillast van circa 50% t.o.v. huidige vuillast (gebaseerd op CZV en N).

5.4 Best beschikbare Technieken (BBT)

Uitgangspunt voor de nieuw te realiseren procesinstallaties en uitbreidingen van het bestaande tankenpark is dat deze worden gebouwd conform stand der techniek en voldoen aan de van toepassing zijnde BREF's (met name de BREF Mineral Oil and Refineries). Voor het aspect afvalwater houdt dit onder andere in dat hemelwater gescheiden wordt van procesafvalwater. Schoon hemelwater wordt bijvoorbeeld naar greppels afgelaten zodat dit in de bodem kan zakken of op het Calandkanaal geloosd. Daar waar het mogelijk is, wordt water zoveel mogelijk hergebruikt, denk hierbij aan aminehoudend water in de ARU. Door het realiseren van een nieuwe

SWS-unit is er sprake van een gegarandeerde afvalwaterkwaliteit en daarnaast wordt ook hier water optimaal hergebruikt. Voor een verdere onderbouwing wordt verwezen naar Bijlage 12, de BREF-toetsing.

Ook voor de aanpassingen van de huidige AWZI is het uitgangspunt dat wordt voldaan aan BBT en tevens aan de huidige en te verwachten toekomstige lozingseisen.

De aanpassingen aan de AWZI en de gevolgen daarvan zijn getoetst aan de BREF Mineral Oil end Refineries en de BREF Waste water and waste gas treatment.

Volgens de BREF voor Mineral Oil and Refineries (Februari 2003 en final draft juli 2013) wordt biologische zuivering gezien als BBT wanneer het afvalwater dat gezuiverd moet worden op zijn minst matig biologisch afbreekbaar is (d.w.z. een BZV5/CZV-ratio $>0,2$). Dat betekent, gezien een gemiddelde BZV5/CZV-ratio van 0,31 in het influent van KPE dat het BBT is om biologisch afbreekbare stoffen te verwijderen door middel van een passend biologisch zuiveringssysteem.

Alle voorgestelde zuiveringstappen en technieken die in Bijlage 18 zijn voorgesteld, worden beschouwd als BBT conform de van toepassing zijnde BREF's. Voor een uitgebreide beschouwing wordt verwezen naar hoofdstuk 7 van Bijlage 18.

5.5 Aangevraagde lozingssituatie

De insteek van de studie naar de invloed van het Lube oil hydrocracker project op de werking van de bestaande afvalwaterzuiveringsinstallatie is dat de nieuw te realiseren proces installaties, evenals uitbreidingen van het bestaande tankenpark gebouwd worden conform stand der techniek en voldoen aan de vereisten in de van toepassing zijnde Brefs (met name BREF raffinaderijen). Tevens is gekeken naar de mogelijke bandbreedtes waarbinnen hoeveelheden en kwaliteiten zich kunnen bewegen. Vervolgens is gekeken naar de impact die deze wijzigingen hebben op de werking van de zuiveringstechnische voorzieningen en biologische zuiveringsstap in het bijzonder.

Door de aangevraagde wijzigingen neemt de belasting van de AWZI naar alle waarschijnlijkheid af. Dit zal dan leiden tot een lagere vracht naar het oppervlaktewater en schonere afvalwater. De verwachte effluentkwaliteit is beschouwd in Bijlage 18 aan de hand van de ontwerpspecificaties van de nieuwe installaties en de aanpassingen in buffercapaciteit en AWZI. Het maximale debiet van het effluent van de AWZI bedraagt $394 \text{ m}^3/\text{u}$.

Op basis van deze studie kan geconcludeerd worden dat de bestaande afvalwaterzuiveringsinstallatie van KPE het afvalwater afkomstig van het Lube oil hydrocracker zonder problemen moet kunnen verwerken doordat er voldoende buffercapaciteit voor de BIOX wordt geïnstalleerd. Overall heeft het project zelfs een gunstig effect op de totale vuillast en de samenstelling van het te verwerken afvalwater.

Omdat de technieken en aanpassingen zich nog moeten bewijzen, worden vooralsnog dezelfde lozingseisen aangevraagd zoals vergund in 2008.

5.6 Gevolgen voor het oppervlaktewater

5.6.1 ABM-toets

Alle hiervoor genoemde nieuwe stoffen zijn getoetst conform de 'algemene beoordelingsmethodiek' (ABM) van de commissie integraal waterbeheer [32]. De ABM-score bepaalt welke saneringsinspanning nodig is voordat de stof kan worden geloosd.

Tabel 5.4: ABM-toets

Stof/preparaat	Cas #	R-zinnen	Aanduiding waterbezwaarlijkheid	Functie	ABM-score
3D TRASAR® 3DT283*	7664-93-9 7664-38-2 95-14-7 67-56-1	R36/38	{11} Weinig schadelijk voor in water levende organismen.	Anti scalant /corrosie inhibitor in koeltoren	B
Zwavelzuur 96%	7664-93-9	R35	{9} Schadelijk voor in water levende organismen.	pH-regulering in koeltoren	B
Chloorbleekloog 15%	7681-52-9	R34/31	{5} Zeer vergiftig voor in water levende organismen	Voorkomen biofilm en legionella in koeltoren	B
MDEA	105-59-9	R36	{9} Schadelijk voor in water levende organismen.	Absorptiemiddel voor H ₂ S	B

* Aangezien koelwaterchemicaliën aan ontwikkeling onderhevig zijn kan het zijn dat deze stof wordt vervangen door een andere stof met een gelijke waterbezwaarlijkheid (of zelfs minder water bezwaarlijk).

Voor alle stoffen is de waterbezwaarlijkheid gekoppeld aan saneringsinspanning B. Hiervoor geldt dat lozing zoveel mogelijk moet worden voorkomen en dat sanering (zuivering) conform de best uitvoerbare techniek moet plaats vinden. De proceskeuze moet hierop worden afgestemd (good-housekeeping en proces-geïntegreerde maatregelen). KPE zal middels good-housekeeping en procesgeïntegreerde maatregelen de lozing van deze stoffen zoveel mogelijk voorkomen.

5.6.2 Emissie-immissietoets

Voor de stoffen en afbraakproducten die in het te lozen effluent terecht komen, dient de emissie-immissietoets te worden uitgevoerd aan de hand van het 'Handboek Immissie toets, toetsing van lozingen op effecten voor het oppervlaktewater' (RWS, 2011) en de bijhorende online applicatie voor het uitvoeren van de emissie-immissietoets. Door middel van de emissie-immissietoets wordt voor een stof de eventuele verhoging van de achtergrondconcentratie voor die stof in het ontvangende water berekend. Het ontvangende oppervlaktewater bij het lozingspunt van KPE (Calandkanaal/5^{de} Petroleumhaven) is een getijdewater, waardoor Tier 2 van de webapplicatie moet worden toegepast (stap 3 en 4 van de applicatie). Daarna volgt een beoordeling in hoeverre deze verhoging acceptabel is en of aanvullende maatregelen zijn vereist.

Wanneer een eventuele restemissie nog nadelige effecten veroorzaakt, zijn verdergaande eisen te stellen aan de lozing. Een bijdrage wordt significant genoemd als deze gelijk of meer dan 10% van het MTR bedraagt aan de concentratie van de stof in het ontvangende watersysteem.

Voor de bestaande lozing is deze toets reeds uitgevoerd in 2007 voor de parameters totaal stikstof en totaal fosfaat. Daaruit bleek dat er geen aanvullende risico's waren voor het ontvangende oppervlaktewater en geen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. De te lozen concentraties voor deze parameters zullen als gevolg van de voorgenomen activiteit niet toenemen, maar deze zijn getoetst aan de nieuwe immissietoets en geldende kwaliteitsnormen. De toevoeging van MDEA maakt deel uit van de genoemde- niet toegenomen- stikstof lozing en is om deze reden niet getoetst. De invoergegevens van de toetsing zijn opgenomen in Bijlage 20.

3D TRASAR® 3DT283 (voor de MSDS, zie Bijlage 22 is een nieuw geïntroduceerde stof als gevolg van de voorgenomen activiteit en dient te worden getoetst. Zwavelzuur 96% en Chloorbleekloog 12,5% worden al wel gebruikt binnen de inrichting, maar de lozing is wel nieuw en dienen dus ook te worden getoetst. Vanuit de koeltorens wordt alleen een relatief kleine spuiroom ($6 \text{ m}^3/\text{uur}$) geloosd en deze zal nog restanten/afbraakproducten van de gedoseerde stoffen bevatten. De spuiroom wordt geloosd op het oppervlaktewater via het separator 3. Het bestaande debiet vanaf separator 3 is $41,2 \text{ m}^3/\text{uur}$, dit wordt nu $47,2 \text{ m}^3/\text{uur}$ ($0,013 \text{ m}^3/\text{s}$). Voor het berekenen van de concentraties zijn de jaarvrachten van de stoffen gebruikt met het debiet van $47,2 \text{ m}^3$ per uur.

De benodigde dosering 3DT283 zal circa 125 mg/l (125 ppm) zijn, wat met een spui van $6 \text{ m}^3/\text{uur}$ neer komt op een verbruik van 6.600 kg/jaar . De werkzame stoffen in 3DT283 zijn benzotriazole (1-5%), zwavelzuur (1-5%), fosforzuur (5-10%) en methanol (0-1%). Voor de concentratie in het effluent is uitgegaan van 100% lozing (geen afbraak) van de werkzame stoffen en in het maximale percentage waarin het aanwezig kan zijn (dus respectievelijk 5%, 5%, 10% en 1%).

Zwavelzuur en chloorbleekloog worden tevens toegevoegd. Omdat de dosering nog onbekend is, is voor beide stoffen 100 mg/l gehanteerd wat neerkomt op 5.256 kg/jaar per stof. Zwavelzuur valt uit elkaar en kan getoetst worden aan sulfaat. Chloorbleekloog valt uit elkaar waardoor vrij chloor ontstaat dat verder reageert tot chloride.

In de volgende tabel zijn de gebruikte waarden voor de lozing weergegeven. De dosering van de koelwaterstoffen betreft een standaard dosering, zoals die bij koelwatersystemen in de regio wordt toegepast. De gebruikte invoergegevens voor het oppervlaktewater zijn aangeleverd door Rijkswaterstaat. Een overzicht van alle invoergegevens is opgenomen in Bijlage 21.

Tabel 5.5: Overzicht van stoffen en afbraakproducten in het afvalwater

Stof	Concentratie in het effluent [mg/l]	MKN [mg/l], zoet water. In zout water zijn deze een factor 10 lager	Max. debiet [m ³ /u]
3DT283- 5% Benzotriazole *	0,79	0,021	47,2
3DT283- 5% zwavelzuur**	0,79	100**	47,2
3DT283- 10% fosforzuur***	1,59	0,15 mg P/l (Stagnant water)*****	47,2
3DT283- 1% methanol	0,16	0,19	47,2
Zwavelzuur	100	100**	47,2
Chloride (afbraakproduct van chloorbleekloog 12,5 %)	100	200 mg Cl/l MTR ****	47,2

* De MKN-waarde Benzotriazole is gebaseerd op MKN waarde voor Tolytriazole, aangezien deze qua structuur veel op elkaar lijken (Benzotriazole C₇H₅N, Tolytriazole C₇H₇N₃ en bevatten beide een benzeenring.

**De MKN-waarde voor zwavelzuur is opgenomen op basis van de norm voor sulfaat (Ref. Normen voor waterbeheer).

***De MKN-waarde voor fosforzuur is opgenomen op basis van de norm voor fosfaat (Ref. Normen voor waterbeheer).

**** DE MKN-waarde voor chloorbleekloog is opgenomen op basis van de norm voor chloride ((Ref. Normen voor waterbeheer) er van uitgaande dat chloorbleekloog volledig wordt afgebroken.

***** Voor P zijn geen normen opgenomen in het document met kenmerk "brondocument waterlichaam Nieuwe Waterweg" en hoeft dus niet te worden getoetst.

Alle stoffen zijn getoetst met behulp van de online applicatie, zie Bijlage 21 voor een overzicht van de resultaten en invoergegevens per stof, zowel voor de koelwaterlozingen als de lozing vanuit de AWZI. De volledige rekenresultaten van de applicatie zijn ook opgenomen in Bijlage 21. In de onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat.

Tabel 5.6: Overzicht resultaten emissie immissie toets

Stof	Resultaat
Koelwaterlozingen	
3DT283- 5% Benzotriazole *	Eindconcentratieverhoging meer dan 10% JG-MKN- neem maatregelen of vraag advies
3DT283- 5% zwavelzuur**	Effluentconcentratie < JG-MKN, lozing voldoet
3DT283- 10% fosforzuur***	Geen toetsing noodzakelijk
3DT283- 1% methanol	Conc. verh. < 10% JG-MKN en eindconc. < JG-MKN, lozing voldoet
Zwavelzuur	Conc. verh. < 10% JG-MKN en eindconc. < JG-MKN, lozing voldoet
Chloride (afbraakproduct van chloorbleekloog 12,5 %)	Conc. verh. < 10% JG-MKN en eindconc. < JG-MKN, lozing voldoet
Lozingen van AWZI	
Totaal Stikstof	Conc. verh. < 10% JG-MKN en eindconc. < JG-MKN, lozing voldoet
Totaal Fosfaat	Geen toetsing noodzakelijk

Voor alle stoffen, op Benzotriazole na, voldoet de lozing en zijn geen aanvullende maatregelen noodzakelijk. Voor deze stoffen wordt hiermee voldaan aan het beginsel van geen achteruitgang. Ten aanzien van het gebruik van Benzotriazole is in de emissie-immissietoets uitgegaan van een worst-case benadering. Aangezien dit middel standaard wordt toegepast bij koeltorens in deze regio en beperkt schadelijk is (11B) is overleg nodig tussen Rijkswaterstaat en de leverancier van de koelwaterchemicaliën.

5.7 Meet- en bemonsteringsplan

Voor de nieuwe situatie wordt aangesloten bij het bestaande meet- en bemonsteringsplan. Allereerst is voor de nieuwe situatie het uitgangspunt voor het ontwerp om de prestaties op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu te verbeteren. Verbeteringen voor de afvalwaterkwaliteit zijn met name de plaatsing van de nieuwe zuurwaterstrippers, de hydraulische aanpassingen van de AWZI en ook het afkoppelen van het schone hemelwater.

In het 'relatief' schone proces(afval)water zit nog NH_3 en H_2S . In principe worden de afvalwaterwaterstromen vanuit LHU/VDU die aflopen naar de zuurwaterstrippers niet regulier en met een zekere frequentie en regelmaat bemonsterd. In het geval van problemen met de zuurwaterstrippers kan iedere stroom vanuit de LHU/VDU, naar de zuurwaterstrippers aflopend, bemonsterd worden. Er zijn zeer veel, optimaal veilige, samplepunten in de LHU/VDU voorzien, zodat er gericht gezocht kan worden naar de mogelijke probleemveroorzaker. Het effluent van de nieuwe zuurwaterstrippers zal bemonsterd gaan worden (zoals in huidige situatie) op dezelfde parameters (minerale olie, CZV, pH, Nkj en sulfiden) en ook met dezelfde frequentie.

Voor het meten en monitoren van het potentieel verontreinigd water systeem (AOC-systeem) wordt ook aangesloten bij de huidige situatie. Dit betekent voor de nieuwe AOC-pit dat na analyse van het water afhankelijke van de kwaliteit deze afstroomt naar:

- separator 3 inlet
- separator 3 outlet
- calamiteitenbuffer(T123)
- separator 1

Het huidige meetprotocol voor separator 3 wordt aangepast. Als extra parameter wordt onder meer vrij chloor toegevoegd als gevolg van het gebruik van de koelwaterchemicaliën. De koelwaterspui zal hierop worden bemonsterd en gecontroleerd.

Het bepalen van de gehalten van stoffen in de monsters wordt uitgevoerd conform de normen die hiervoor zijn opgesteld.

6 Energie- en milieuzorg

Binnen KPE staan veiligheid, gezondheid en milieu hoog in het vaandel. In het beleid staan onder andere de volgende uitgangspunten:

- De bescherming van het milieu en de veiligheid en gezondheid van de medewerkers, klanten, leveranciers en alle betrokkenen maken integraal deel uit van de activiteiten van KPE.
- KPE is voortdurend bezig met het verbeteren van de processen die de prestaties op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu bepalen.
- KPE draagt bij aan de continuïteit van de onderneming door de systematische preventie, aanpak en eliminatie van risico's. KPE streeft naar nul incidenten en het vermijden van elke schade aan het milieu.
- Ten aanzien van veiligheid, gezondheid en milieu hanteert KPE strikt alle overheidsregels daaromtrent als uitgangspunt.
- Het lijnmanagement toont verantwoordelijkheid voor het veiligheids-, gezondheids- en milieubeleid van KPE. Het zorgt voor de naleving ervan en het zal voor de uitvoering ervan adequate hulpmiddelen beschikbaar stellen.
- Veiligheid is ieders verantwoordelijkheid. KPE verwacht dat iedere medewerker een bijdrage levert aan het voorkomen van ongevallen door het melden, analyseren en beheersen van risico's op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu (VGM). Dit wordt ondersteund met efficiënte en effectieve trainingsprogramma's en de ontwikkeling van jaarlijkse verbeterplannen op het gebied van VGM.
- ESHIA, hierbij wordt voorafgaand aan het project alle milieu- en veiligheidsaspecten uitgebreid in kaart gebracht conform de zogenoemde 'IFF Standaard'. Voor dit project heeft KPE een ESHIA uitgevoerd.
- Bovenstaande heeft geculmineerd in diverse certificaten.

De uitgangspunten voor veiligheid, gezondheid en milieu heeft KPE verwoord in de volgende visie-, missie- en beleidsverklaring.

Beleidsverklaring

Veiligheid, gezondheid, milieu, energie & kwaliteit

"Kuwait Petroleum Europoort (KPE) is een aardolieraffinaderij en een distributiecentrum voor brandstoffen en overige aardolieproducten.

Onze doelen zijn:

- *Geen ongevallen of andere incidenten*
- *Een veilige en gezonde werkomgeving*
- *Minimale milieubelasting van lucht, water en bodem*
- *Energie efficiënt ontwerp, wijziging en gebruik van onze proces installaties*
- *Betrouwbare levering van kwaliteitsproducten aan tevreden klanten.*

Dit willen we bereiken door:

- *Te handelen op basis van feiten en volgens alle toepasselijke wetten, regels, procedures en standaarden*
- *Intensieve trainingen en kennisuitwisseling*
- *Te stimuleren, te motiveren en samen te werken*
- *Te werken volgens een bedrijfscultuur waarin continue verbetering van systemen en prestaties centraal staat*
- *Het beschikbaar maken van de benodigde informatie en middelen"*

Dit beleid is vertaald in een aantal managementsystemen waarin de in deze vergunningaanvraag geformuleerde veranderingen zullen worden geïntegreerd. Dit zijn specifiek:

- het ISO 50.001 energimanagementsysteem;
- het ISO 14.001 milieuzorgsysteem;
- het ISO 9.001 kwaliteitszorgsysteem;
- het OHSAS 18.001 veiligheidsmanagementsysteem;
- het meet- en monitoringprogramma;
- het onderhoud- en inspectieprogramma;
- de energie- en milieujaarrapportages;
- het bodembeheersplan;
- het waterverwerkingsbeleid;
- het veiligheidsbeheersysteem en veiligheidsrapport;
- het IVG voor inspecties;
- en alle daarbij behorende interne en externe audits.

7 Toekomstige ontwikkelingen

Op dit moment worden geen toekomstige ontwikkelingen voorzien anders dan het Lube Oil Hydrocracker project.

Voor de eventuele H₂-fabriek zal door de derde die de installatie gaat drijven een separate vergunning aangevraagd worden.

Afkorting en verklarende woordenlijst

ABM	Algemene Beoordelings Methodiek (water)
Aframax	Average Freight Rate Assessment maximum (zeeschip)
A-model geluid	A-model is het zonebeheermodel van DCMR. Uit dit model volgen de geluidsimmissies op de zone-immissiepunten (ZIP).
AOC	Accidentally Oil contaminated
ARU	Amine Regeneratie Unit (amine Recovery Unit)
AWZI	Afvalwaterzuiveringsinstallatie
Barg	Verschildruk (boven atmosferisch druk)
BBT (of BAT)	Beste Beschikbare Technieken of Best Available Technique
Bevi	Besluit externe veiligheid inrichtingen
B-model geluid	B-model is in het beheer van het Havenbedrijf. Hieruit volgen geluidsbudgeten per inrichting, gebaseerd op dBA/m ² .
BMP	bedrijfsmilieuplan
BoBo	Bodembescherming atmosferische bovengrondse opslagtanks
Bor	Besluit omgevingsrecht
BPSD	Barrels per stream day
BRA	bodemrisicoanalyse
BRCL	bodemrisico-checklist
BREF	BBT- referentie document
BRZO'99	Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999
CCS	Carbon Capture and Storage
CDU	Crude Destillation Unit (destillatie van ruwe olie)
CHPS	Cold High Pressure Separator
CLPS	Cold Low Pressure Separator
CO	Koolstofmonoxide
CO ₂	Koolstofdioxide
COD	Chemical Oxygen Demand
CVM	Combinaties voorzieningen maatregelen (NRB)
CZV	Chemisch Zuurstof Verbruik
DAO	De-Asphalted Oil
DEA	Diethanolamine
DEP	Design & Engineering Practices
DHMR	De Havenmeester
DPO	Defensie Pijpleidingen Organisatie
EEP	energie-efficiëntieplan
ESD	Emergency Shut Down
EU	Europese Unie
FF	Flora- en Faunawet

GHR	Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam
Gpbv	geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging
GR	Groepsrisico
Groep I t/m III	Conventionele basissmeeroliën
GS	Gedeputeerde Staten
HaRi	Handleiding Risicoberekeningen Bevi
HAZOP	HAzard and OPerability study
HbR	Havenbedrijf Rotterdam
HCK	visceus off-spec product van de Hydrocracker Unit
HCU	Hydrocracker Unit
HLPS	Hot Low Pressure Separator
HNO ₂	Salpeterig zuur
HNO ₃	Salpeterzuur
H ₂ S	H ₂ sulfide / H ₂ H S
H ₂ SO ₄	Zwavelzuur
HVGO	Heavy (Zware) Vacuüm Gasolie
IPPC	Integrated Pollution Prevention Control
K1	gassen/vloeistoffen met een vlampunt van minder dan 21 °C
K2	Hieronder vallen de gassen/vloeistoffen die een vlampunt hebben van 21-55 °C
K3	Hieronder vallen de gassen/vloeistoffen met een vlampunt van 55-100 °C
K4	Vloeibare stoffen en preparaten met een vlampunt hoger dan 100 °C
KPE	Kuwait Petroleum Europort
KPI	Kuwait Petroleum International
KPC	Kuwait Petroleum Corporate
LHU	Lube Hydrocracker Unit
LPG	Liquefied Petroleum Gas
LVGO	Lichte Vacuüm Gasolie
PAK's	Polycyclische Aromatische KoolH ₂ fen
PB	Passende Beoordeling
PCC	Proces Controle Centrum
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
PM ₁₀	Fijn stof
PR	Plaatsgebonden risico
PSA	H ₂ terugwinningsinstallatie (Pressure Swing Adsorbtion)
MAP	Milieuactieprogramma
MDEA	Methyl diethanolamine
MEE	Convenant Meerjarenafpraak Energie-efficiëntie ETS-ondernemingen
MER	Milieueffectrapportage
MRA	Milieu-risicoanalyse

MSDS	Material Safety Data Sheet
MTG's	Maximale Toegelaten Geluidsbelastingen
MTR	maximale toelaatbare risiconiveau
MW	Mega Watt
Nbw	Natuurbeschermingswet
NH ₃	Ammoniak
Nkj	gehalte stikstof bepaald volgens Kjeldahlmethode
NMVOS	niet-methaan vluchtige organische stoffen
NO ₂	Stikstofdioxide
NO _x	Stikstofoxiden
NRB	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
QRA	Kwantitatieve risicoanalyse
Revi	Regeling externe veiligheid inrichtingen
RIE	Richtlijn Industriële Emissies
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SBR	Sequenced Batch Reactor
SBZ	Speciale beschermingszones
SCR	Selectieve katalytische reductie
SGV	Sea-going Vessel
SMR	Steam Methane Reforming proces
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
SO ₂	Zwaveldioxide
SO _x	Zwaveloxiden
SRU	Sulphar Recovery Unit
SWS	Zuurwaterstripper (Sour Water Stripper)
TC	Thermal Cracker (thermische kraker)
TC-tar	Thermal Cracker Tar
UCO	Unconverted Oil of niet omgezette olie
VA	Voorgenomen activiteit
VB	Vacuüm breaker
Vac. Flas.	Vacuüm Flasher
VBS	Veiligheids Beheers Systeem
VDU	Vacuümdestillatie unit
VGO	Vacuüm Gas Olie
V&G plan	Veiligheids- en gezondheidsplan
VHR	Vogelrichtlijn en/of Habitatrichtlijn
Visb	Visbreaker
VN	Verenigde Naties

VOS	Vluchtige Organische Stoffen
VR	Veiligheidsrapport
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
Wm	Wet milieubeheer
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren
Ww	Waterwet
ZIP	Zone-immissiepunten
4Cst	Waxy LT (Light) Lube (Cst = Centistokes)
8Cst	Waxy Heavy Lube