

# **Bilag til revurdering af Miljøgodkendelse**

og

tilladelse til direkte udledning af spildevand

## **Miljøteknisk beskrivelse**

Bilag A

For:

**Kalundborg Refinery A/S**

# BILAG TIL REVURDERING AF MILJØGODKENDELSE

og  
tilladelse til direkte udledning af spildevand

## Miljøteknisk beskrivelse Bilag A

### For: Kalundborg Refinery A/S

Adresse:	Melbyvej 17, 4400 Kalundborg
Matrikel nr.:	1a og 1h Melby By, Årby 1bl Lerchenborg Hovedgård, Årby 75nf, 75æv og 87 Kalundborg Markjorder
CVR-nummer:	29975884
P-nummer:	1012707823 samt Asnæsvej 7 med 1022733113
Listepunkt nummer:	Bilag 1, pkt. 1.2 Raffinering af mineralolie og gas (s) (hovedlistepunkt) og af følgende listepunkt på bilag 2: C201 Oplag af mineralolieprodukter på mere end 2.500 tons.
J. nummer:	2019-1408

## Miljøteknisk beskrivelse

### 1. Præsentation af virksomheden

Kalundborg raffinaderiet er etableret i starten af 1960'erne og har siden 2022 tilhørt Klesch Refining Denmark A/S.

Raffinaderiet er placeret syd for Kalundborg Fjord. Området omfatter en del anden industri. Mod nordvest er raffinaderiet således nabo til Asnæsværket og mod nordøst ligger Gyproc A/S. I trekanten mellem disse tre større virksomheder findes et område med åben/lav boligbebyggelse (Melby Nordstrand). De nærmeste boliger i dette område ligger ca. 1000 meter fra raffinaderiets procesanlæg. Mod sydøst støder raffinaderiet op til landsbyen Melby. De øvrige omgivelser er åbent, dyrket land med enkeltliggende ejendomme herunder godset Lerchenborg mod vest.

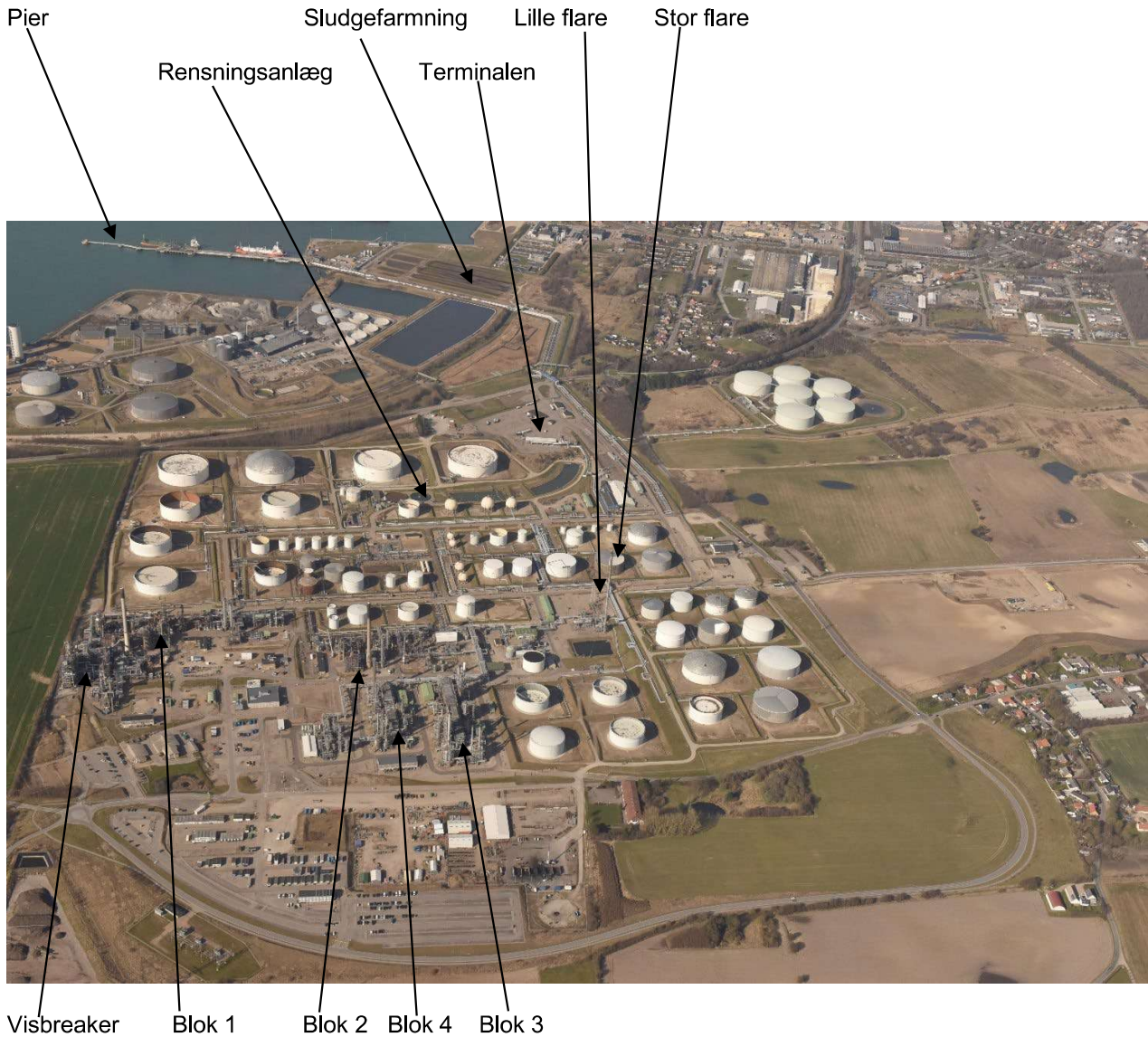
Råolien/kondensatet fragtes i tankskibe til raffinaderiets kajanlæg i Kalundborg Havn, og herfra via rørledninger til raffinaderiets tanke, hvor det opbevares, indtil det skal behandles i destillationskolonnerne.

De færdige produkter omfatter tung fuelolie, gas, benzin, diesel- og fyringsolie, der udskibes, pumpes til Hedehusene eller lastes på tankvogne til fordeling på Sjælland. Raffinaderiet har en kapacitet på ca. 5,6 millioner tons råolie og kondensat pr. år.

### 2. Udviklingshistorie og struktur

Siden raffinaderiets start er det løbende blevet udvidet og ændret.

1961	Råolieraffinaderiet tages i brug
1981	Raffinaderiet udvides med en visbreaker/thermal cracker enhed
1989	Nyt svovlanlæg
1991	Ny MHC (mild hydro cracker)
1995	Raffinaderiet udvides med et kondensatrefinaderi - raffinaderikapaciteten fordobles.
1998	Visbreakerens ombygges til en Soaker visbreaker, således at visbreakerens kan køre TC og VB operation samtidig
2000	Svovlanlægget erstattes med nyt ATS-anlæg, dvs. produktionen af svovl ophører og i stedet produceres en 60% vandig opløsning af ammoniumthiosulfat, der sælges som gødning
2002	Nyt Synflexanlæg. Anlægget medfører at gasoliens indhold af svovl og aromater reduceres
2003	Gasolie fase 2 færdiggjort
2004	Forbedring af øvrige gasolieafsvovlingsanlæg (GF3) færdiggjort
2005	Nyt spildevandsanlæg sættes i drift
2007	Nyt genvindingsanlæg på Pieren
2008	Fuel Reduktions Projektet sættes i drift
2010	Ny lossearm på Pieren - Suez Max
2016	Nye administration og vedligeholdelsesfaciliteter
2017	Nyt Brand og Gas detektion system
2017	Naturgas til raffinaderiet
2017	Nyt anlæg til dampproduktion – Installation af 2 stk. naturgas/Biogas kedler
2018	Udvidet anlæg til dampproduktion – Installation af 1 stk. Naturgas/Biogas kedler
2019	Installation af automatisk emissionsmåle udstyr i Blok 1 skorsten.
2019	Overdækning af API for minimering af emission.
2021	Hydrotreater i sektion 800, indstillet til at omsætte Bioolier til diesel (HVO)



### 3. Beskrivelse af produktionen

Raffinaderiet er i kontinuert drift, 24 timer i døgnet, alle ugens dage. Raffinaderiet fremstiller følgende færdigprodukter:

Fuelgas	Består primært af C1-C2 forbindelser samt af brint. Den anvendes internt som brændselsgas.
LPG	Består af blandinger af propan (C3) og butan (C4). LPG oplagres på flydende form under tryk. Svovlindholdet er en vigtig specifikation for LPG.
Benzin	Flere produktstrømme går til den såkaldte benzin-blandepulje, hvorfra der ved blanding fremstilles kommercielle benzinkvaliteter. Isopentan (iC5) og isomerat (blanding af iC5 og iC6) samt højoktan reformat fra benzinreformeringsanlægget går til denne pulje. Oktantal og damptryk er vigtige specifikationer.
Jetfuel	Af hensyn til flysikkerheden stilles ganske særlige krav til produktet, herunder at rør og tanke skal være beregnet til denne produktion og afspærret fra andre systemer (lukkede ventiler er ikke tilstrækkeligt). Destillationskurve og flammepunkt er vigtige specifikationer. Pt. ikke i produktion på raffinaderiet.
Diesel	Kommercielle kvaliteter af dieselbrændstof fremstilles ved blanding af komponenter fra den såkaldte gasolie-blandepulje. Termen "gasolie" refererer til, at produktet er et destillat, der på et tidspunkt i produktionsforløbet har været på gasform. Svovlindhold, kuldeegenskaber og flammepunkt er vigtige specifikationer.
Fyringsolie	Kommercielle kvaliteter af fyringsgasolier fremstilles ved blanding af komponenter fra gasolie-blandepuljen. Svovlindhold, kuldeegenskaber og flammepunkt er vigtige specifikationer.
HFO	Svær fyringsolie fremstilles ud fra bundstrømme fra VB/TC (Visbreaker/thermal cracker) komplekset passende iblandet gasolier for fortynding. Vigtige specifikationer er svovlindhold, viskositet (pumpbarhed) og flammepunkt.

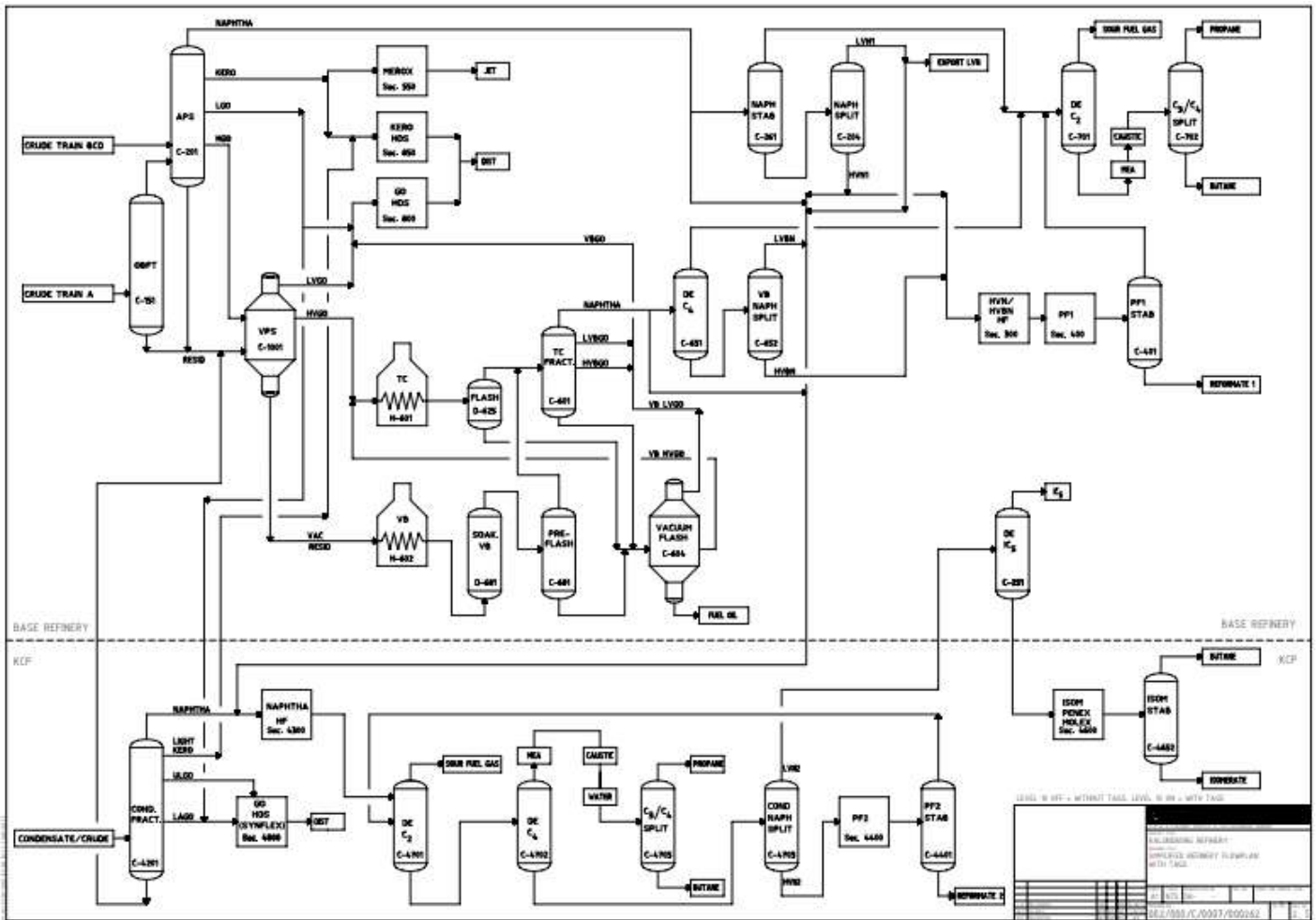
Raffinaderiet modtager kondensat og råolie dels fra Nordsøen og dels fra resten af verden. Raffinaderiet anvender betegnelsen "kondensat" om væskefraktionen fra et olie-/gasfelt, hvor der udvindes både olie og gas.

Råolien/kondensatet leveres med skib til pieren, og transporteres herfra via rørledninger til raffinaderiets tanke, hvor det opbevares, indtil det skal behandles i destillationskolonnerne.

#### Procesflow

Opdelingen og forædlingen af råolien til de færdige produkter foregår ved et utal af opvarmnings- og afkølingsprocesser. Råolien pumpes fra de store lagertanke gennem et opvarmningssystem til den atmosfæriske destillationskolonne, hvor den første "grovsortering" finder sted. Det første procestrin er en separation af råolie/kondensat i *gas*, *nafta*, *kerosin*, *LGO*, *HGO* og *resid*.

En skematisk og stærkt forenklet oversigt over raffinaderiets procesflow er vist på følgende figur.



En væsentlig del af raffinaderiets procesanlæg udfører separationsprocesser. Men markedets efterspørgsel af produkter svarer ikke til råoliens sammensætning. *Separation* af råoliens komponenter er derfor ikke nok. De tunge og mindre værdifulde oliefraktioner må ved kraking *omdannes* til lettere; primært til benzin og lette gasolier. Endelig udfører raffinaderiet forædlingsprocesser, f.eks. katalytisk oktantalforbedring, katalytisk svovlfjernelse, dearomatisering og katalytisk forbedring af kuldeegenskaber.

Gas fraktionen, hovedsageligt C1-C2 forbindelser anvendes internt som brændselgas.

*Nafta* fraktionen går til afsvovling (HDS: hydro desulphurizer) og bliver derefter separeret i en propan-/butanfraktion (C3-C4), en LVN-fraktion (C5-C6), og en HVN-fraktion (C7+). HVN-fraktionen (heavy Virgin nafta) går til reformeringsanlægget, hvor den omdannes til reformat (højoktanbenzin). LVN-fraktionen (light Virgin nafta) går til et separationstrin, hvor isopentan (iC5) fjernes. Resten går til isomeriseringsanlægget, der produceres isomerat; hvilket primært er isopentan (iC5) og isohexan (iC6). Iso-forbindelser er mere værdifulde end deres tilsvarende normalforbindelser, da de har et højere oktantal. Reformat, isopentan og isomerat indgår i benzinblandepuljen.

*Kerosin* fraktionen udgør efter Merox svovlbehandling jetfuel/petroleum. Der produceres pt. ikke jetfuel.

Kerosin fraktionen indgår i gasolie-blandepuljen

LGO-fraktionen går efter afsvovling og dearomatisering i Synflexanlægget ind i gasolie-blandepuljen.

HGO-fraktionen går til Sek. 1000 for yderligere fraktionering.

Resid bliver ved vakuumdestillation adskilt i LVGO (light vacuum gasoil), HVGO (heavy vacuum gasoil) og Vac-Resid.

LVGO går sammen med LGO fraktionen til afsvovling og derefter ind i gasolieblandepuljen.

HVGO-fraktionen går til termisk krakning i VB/TC-anlægget.

LVBN (light visbreaker nafta) går til afsvovling i Sek. 4300 og til sidst til Sek. 4600 og indgår derefter i benzinblandepuljen. HVBN (heavy visbreaker nafta) går sammen med HVN-fraktionen til produktion af reformat (højoktanbenzin). VBGO (visbroken gasoil) går sammen med LGO til afsvovling og derefter i gasolieblandepuljen.

Resid fra VB/TC-anlægget går til produktion af svær fuelolie.

FAME Der tilsættes 7 % FAME til den færdig producerede for at opfylde kravet om 7% biomateriale.

FAME er fællesnavnet for biodiesel fremstillet ved esterficering og står for Fatty Acid Methyl Ester. Den FAME som raffineriet bruger er fremstillet af Rapsolie og kaldes Rapsmethylester (RME), og lagres for tiden på TK-1337.

### Procesudstyr

Raffinaderiets procesområde er geografisk opdelt i 5 blokke, der igen er underopdelt i sektioner. Sektionsnumre er angivet i parentes, hvor numrene 100–1200 er den ældste del af raffinaderiet. Hver enkelt sektion udgør et trin i raffineringen af råolien/kondensatet til færdige produkter.

Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4	Blok 5	VB/TC Blok
(100) Afsalter	(300) Naftaafsvovler	(4100) Afsalter	(4600) Isomeriserings- enhed	(4850) Gasolie dearomatisering	(600) Thermal Cracker FRP
(200) Atmosfærisk destillation	(400) Powerformer	(4200) Atmosfærisk destillation	(4800) Gasolie afsvovler		(650) Nafta
(1000) Vacuum Destillation	(800) Gasolieafsvovler (850) Gasolieafsvovler	(4300) Naftaafsvovler			(680) Soaker Visbreaker
(250) Deisopentaniser	(1200) Amin anlæg	(4400) Powerformer			
(550) Jet Fuel Merox	(1280) ATS-anlæg	(4700) Gasanolæg			
(700) Gasanolæg					

### Afsalter (sektion 100 og sektion 4100)

Formålet med en afsalter er at fjerne vand og salte fra fødestømmen. Afsaltningen foregår ved at blande olie med vand og få saltene over i vandfasen.

### Atmosfærisk destillation (sektion 200 og sektion 4200)

Formålet med atmosfærisk destillation er at adskille råolien/kondensaten i fem fraktioner: Bundprodukt, gasolie, kerosin, nafta, og gas.

Sektion 200 kan behandle 350-500 m<sup>3</sup> råolie i timen. Kapaciteten afhænger af sammensætningen.

Sektion 4200 kan behandle op til 270 m<sup>3</sup> råolie/kondensat i timen.

#### Vacuum destillation (sektion 1000)

Formålet med vacuum destillation er at trække mest muligt gasolie ud af bundproduktet fra atmosfærisk destillation.

Sektion 1000 kan behandle op til 200 m<sup>3</sup> bundprodukt fra atmosfærisk destillation i timen.

#### Deisopentaniser (sektion 250)

Formålet med en isopentaniser er at separere isopentan fra LVN, der er en blanding af C4-C7 paraffiner. Isopentan anvendes i benzin.

Sektion 250 kan behandle 95 m<sup>3</sup> LVN i timen.

#### Jet fuel Merox (sektion 550)

Formålet med et Merox anlæg er at omdanne ildelugtende mercaptaner til lugtfri disulfidforbindelser.

Sektion 550 kan behandle 44 m<sup>3</sup> jetfuel i timen, men for nuværende ikke i service

#### Gasanolæg (sektion 700 og sektion 4700)

Formålet med gasanolægget er at indvinde og rense propan og butan fra de gasstrømme, der sendes til sektionen og fjerne vand og svovlbrinte. Produkterne oparbejdes til flaskegas.

Sektion 700 kan behandle 27 m<sup>3</sup> gas på flydende form i timen.

Sektion 4700 kan behandle 35 m<sup>3</sup> gas på flydende form i timen.

#### Naftaafsvovler (sektion 300 og sektion 4300)

Formålet med en naftaafsvovler er at afsvovle nafta og fjerne kvælstofforbindelser. Processen kaldes katalytisk afsvovling og forbruger brint i processen. Naftaens indhold af svovl og kvælstof omdannes til svovlbrinte og ammoniak.

Sektion 300 kan behandle indtil 65 m<sup>3</sup> nafta i timen.

Sektion 4300 kan behandle indtil 220 m<sup>3</sup> nafta i timen.

#### Powerformer (sektion 400 og sektion 4400)

Formålet med en powerformer er at omdanne afsvovlet tung nafta (råbenzin) til højoktan reformat ved katalytisk reformering. Herved produceres brint som anvendes i anlæggene til afsvovling, isomerisering og dearomatisering.

Sektion 400 kan behandle 65 m<sup>3</sup> nafta i timen.

Sektion 4400 kan behandle 102 m<sup>3</sup> nafta i timen.

#### Gasolieafsvovler (sektion 800, sektion 850 og sektion 4800)

Formålet med en gasolieafsvovler er at afsvovle gasolie og fjerne kvælstofforbindelser. Processen kaldes katalytisk afsvovling og forbruger brint i processen. Gasoliens indhold af svovl og kvælstof omdannes til svovlbrinte og ammoniak. Udover afsvovling af gasolie, kan sektionen omdanne op til 5 % FAME til HVO (kunstig diesel).

Sektion 800 kan behandle indtil 130 m<sup>3</sup> gasolie i timen.

Sektion 850 kan behandle indtil 90 m<sup>3</sup> gasolie i timen.

Sektion 4800 kan behandle indtil 150 m<sup>3</sup> gasolie i timen.

#### Gasoliedearomatiseringsanlæg (sektion 4850)

Formålet med dearomatiseringsanlægget er at omdanne gasoliens aromater til naftener. Processen kaldes katalytisk hydrogenering og forbruger brint.

Sektion 4850 kan behandle indtil 140 m<sup>3</sup> i timen.

#### Amin anlæg (sektion 1200)

Formålet med amin anlægget er at fjerne svovlbrente fra fuelgas, brinholdig procesgas og flydende LPG-strømme med MEA. Svovlbrenten sendes videre til ATS anlægget.

Sektion 1200 kan håndtere op til 28 tons svovl i døgnet.

#### ATS-anlæg (sektion 1280)

ATS-anlægget omdanner svovlbrente og ammoniak til AmmoniumThioSulfat, som er et gødningsprodukt.

Sektion 1280 kan producere 4,9 tons 60% ATS opløsning i timen.

#### Isomeriseringsanlæg (sektion 4600)

Formålet med isomeriseringsanlægget er at omdanne lavoktan let nafta til højoktan isomerat.

Sektion 4600 kan behandle 85 m<sup>3</sup> let nafta i timen.

#### Termisk cracker/Soaker visbreaker (sektion 600/680)

Formålet med Termisk cracker/Soaker visbreaker er at omdanne HVGO til lettere og mere værdifulde produkter ved termisk crackning og visbreaking.

Sektion 600 kan behandle 130 m<sup>3</sup> HVGO i timen.

Sektion 680 kan behandle resid.

#### FRP

Udvidelse af Termisk cracker komplekset med en vacuumkolonne, med det formål at producere mere autodisel og mindre svær brændselsolie ud fra de samme typer råolie.

## **4. Lagertanke**

Oversigt over lagertanke

Tank nr.	Volumen	Driftsperiode	Produkt	Tidl. produkt	Bemærkninger
TK-1301	38.200 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Råolie (Crude)	-	Overjordisk. Dobbelt dæk Eksternt Flydetag med gas tæt dobbelt seal. Tanken blev taget i service igen i 2016 efter omfattende renovation (ny bund og tag). T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 57 år. Næste scanning i 2026. Næste inspektion i 2035.
TK-1302	42.200 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Råolie (Crude)		Overjordisk. Dobbelt dæk Eksternt Flydetag med gas tæt dobbelt seal. I 2017 blev taget ud af service for hovedinspektion, for at opnå inspektionsinterval på 20 år. Tanken kom i drift igen i 2018. T-scannet i 2018, beregnet minimums restlevetid ca. 57 år. Næste scanning i 2023.
TK-1303	27.500 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Råolie (Crude)	-	Overjordisk. Eksternt flydetag med gas tæt dobbelt seal. Tanken har været ude af service i 2013-2014 for ordinært hovedinspektion og reovering og er meldt klar til en ny 20 års periode. T-scannet i 2018, beregnet minimums restlevetid ca. 47 år. Næste måling foretages i 2023.
TK-1304	5.700 m <sup>3</sup>	1960-2014. Ny tank 2015	Benzin / Ethanol	Mogas/Nafta	Overjordisk. Fasttag med internt GRE flydetæppe og gas tæt primært seal. I 2015 blev der bygget en ny TK-1304 samt udført en del tankgårdsarbejde og voldtølpasning. T-scannet i 2020, beregnet minimums restlevetid 68 år. Næste T-scanning foretages i 2025
TK-1305	? m <sup>3</sup>	1960-2015	Fjernet	Mogas/Nafta (1979)	Overjordisk. Skrottet 2015.
TK-1306	17.700 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Nafta	-	Overjordisk. GRE flydetæppe med Alu Dome og gas tæt primært seal. Tanken har været ude af service i 2011 for ordinært hovedinspektion og levetidsforlænget til år 2031. T-scannet i 2020, beregnet minimums restlevetid ca. 14 år. Næste måling foretages i 2025.
TK-1307	1.600 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Destillat  (Gasolie)	Destillater	Overjordisk. Fasttag. T-scannet i 2014, beregnet minimums restlevetid ca. 38 år. Næste hovedinspektion finder sted i 2030.
TK-1308	1.600 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Destillat  (Gasolie)	Destillater	Overjordisk. Fasttag. T-scannet i 2020, beregnet minimums restlevetid ca. 34 år. Næste måling foretages i 2025.
TK-1309	5.700 m <sup>3</sup>	1960-2018.	Isomerat	Mogas/Nafta (1967, 1979)	Overjordisk. Eksternt ponton flydetag med dobbelt seal. T-scannet i 2014, beregnet minimums restlevetid ca. 14 år. Tanken er ude af service.
TK-1310	18.200 m <sup>3</sup>	1960-2023.	Tom	Destillat  (Gasolie)  Destillater  Gasolie (frem til 2011)  Fatty acid methyl ester (FAME)	Overjordisk. Fasttag. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 20 år. Tanker er ude af service.

Tank nr.	Volumen	Driftsperiode	Produkt	Tidl. produkt	Bemærkninger
TK-1311	7.700 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Destillat (Fuel)	Destillater	Overjordisk. Fasttag. T-scannet i 2018, beregnet minimums restlevetid 87 år. Næste T-scanning foretages i 2023.
TK-1312	7.500 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Destillat (Gasolie)	Destillater	Overjordisk. Fasttag. I 2021-Tanken er blevet taget ud af service med henblik på istandsættelse til yderligere drift i op til 5 år.
TK-1313	18.000 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Fuel	-	Overjordisk. Fasttag. Er i 2014 blevet taget ud af drift og renoveret pga. lækage og er meldt klar til en ny 8 års periode. T-scannet i 2018, beregnet minimums restlevetid 106 år. T-scanning Foretaget i 2023. Tanken er ude af service
TK-1314	18.300 m <sup>3</sup>	1960-d.d. Ny tank 2012	Fuel (HVGO)	-	Overjordisk. Fasttag. T-scannet i 2018, beregnet minimums restlevetid 251 år. Næste T-scanning foretages i 2022.
TK-1315	6.500 m <sup>3</sup>	1960-2015	Tom	ATS	Overjordisk. Fasttag. Tanken er ude af service.
TK-1316	17.300 m <sup>3</sup>	1965-d.d.	Råolie (Crude)	Destillat (1967, 1979)	Overjordisk. Flydetag. Eksterne ponton flydetag med dobbelt seal. Tanken blev i 2017 taget ud af service for hovedinspektion. Tanken i service igen i 2018. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 12 år. Tanken er ude af service.
TK-1317	1.400 m <sup>3</sup>	1960-2008.	Tom	Gasolie	Overjordisk. Fasttag. Tanken er ude af service
TK-1318	4.500 m <sup>3</sup>	1960-d.d. Ny tank 2016	ATS	HFO	Overjordisk. Fast tag. Der er bygget en ny tank i 2016. Den tidl. tank blev taget ud af service og skrottet i 2014. T-scannet i 2020, beregnet minimums restlevetid 66 år.
TK-1319	? m <sup>3</sup>	1960-2014	Fjernet	?	Overjordisk. Tanken er skrottet i 2014.
TK-1320	1.600 m <sup>3</sup>	1960-d.d. Ny tank 2021	Crude/slop	MTBE	Overjordisk. Fasttag med internt GRE og primært seal. Nybygget i 2021.
TK-1321	1.600 m <sup>3</sup>	1960-2012. Ny tank 2013	Råolie (Crude slop)	?	Overjordisk. Fasttag med internt GRE og primært seal. Nybygget i 2013.

Tank nr.	Volumen	Driftsperiode	Produkt	Tidl. produkt	Bemærkninger
TK-1322	1.500 m <sup>3</sup>	1960-d.d. Ny tank 2012	Råolie (Crude slop)	?	Overjordisk. Fasttag med internt GRE flydetæppe og primært seal. Tanken er udskiftet i 2012, hvor der er lavet ny drænrende og nyt drænsystem i tankgård. T-scannet i 2018, beregnet minimums restlevetid 68 år. Næste T-scanning foretages i 2023.
TK-1323	5.800 m <sup>3</sup>	1960-2016.	Tom	Isomerat Mogas/Nafta (1967, 1979)	Overjordisk. Ekstern ponton flydetag med dobbelt seal. Tanken blev ultimo 2016 taget ud af service og rengjort. Der er på nuværende tidspunkt ikke taget beslutning om tankens videre brug.
TK-1324	1.600 m <sup>3</sup>	1960-2018.	MTBE	-	Overjordisk. Fasttag med flydetæppe og primært seal. Tanken er ude af service.
TK-1325	1.600 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Destillat (Gasolie)	Destillater	Overjordisk. Fasttag. T-scannet i 2017, beregnet minimums restlevetid 72 år. Scanning foretaget i 2022.
TK-1326	? m <sup>3</sup>	1960-1970	Fjernet	Nafta	Overjordisk. Formentlig samme størrelse som TK-1327. Tanken er skrottet
TK-1327	1.600 m <sup>3</sup>	1960-2000. Ny tank 2001	Tom	Nafta (1967, 1979) Kerosin	Overjordisk. Fasttag. T-scannet i 2014, beregnet minimums restlevetid ca. 23 år. Tanker er ude af service.
TK-1328	400 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Butan	-	Overjordisk. Kugletank.
TK-1329	400 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Butan	-	Overjordisk. Kugletank.
TK-1330	790 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Isopentan (iC5)	-	Overjordisk. Kugletank.

Tank nr.	Volumen	Driftsperiode	Produkt	Tidl. produkt	Bemærkninger
TK-1331	800 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Isopentan (iC5)	-	Overjordisk. Kugletank.
TK-1332	36.100 m <sup>3</sup>	1964-d.d.	Råolie (Crude)	-	Overjordisk. Ekstern ponton flydetag med gas tæt dobbelt seal. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 26 år. Næste måling foretages i 2026. Næste hovedinspektion vil finde sted i 2032.
TK-1333	8.800 m <sup>3</sup>	1964-d.d.	Benzin	Mogas/Nafta (1979)	Overjordisk. GRE flydetæppe med Alu-Dome og primært seal. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 9 år. Næste måling foretages i 2026. Næste hovedinspektion vil finde sted i 2030.
TK-1334	8.600 m <sup>3</sup>	1964-d.d. Ny tank 2012	Benzin	Mogas/Nafta (1967, 1979)	Overjordisk. GRE flydetæppe med Alu-Dome og primært seal. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 42 år. Næste måling foretages i 2026. Næste hovedinspektion vil finde sted i 2032.
TK-1335	7.500 m <sup>3</sup>	1964-2016 Ny tank 2018	Reformat	Mogas/Nafta (1967, 1979)	Overjordisk. Fasttag med internt GRE flydetæppe og primært seal.
TK-1336	9.400 m <sup>3</sup>	1964-d.d.	Nedrevet	Fuel	Overjordisk. Fasttag. Tanken er skrotte, og er erstattet af TK-1337 i 2021.
TK-1337	19.100 m <sup>3</sup>	1964-d.d. Ny tank 2020	RME	Gasolie Destillater	Overjordisk. Fasttag. Opført ny tank i 2020, erstatter den gamle på 9.300 m <sup>3</sup>
TK-1338	7.700 m <sup>3</sup>	1964-2025. Ny tank 2027	Benzin (HVN)	Plat.feed (HVN benzin) (1967, 1979)	Overjordisk. Fasttag med nitrogen blanketing
TK-1339	1.600 m <sup>3</sup>	1964-d.d.	Butan	-	Overjordisk. Kugletank.
TK-1340	9.500 m <sup>3</sup>	1964-d.d. Ny tank 2021	Benzin (Reformat)	Mogas/Nafta (1967, 1979)	Overjordisk. Fasttag med internt GRE flydetæppe og primært seal.. Opført ny tank i 2021, som erstatter den gamle på 7.100 m <sup>3</sup>
TK-1341	2.600 m <sup>3</sup>	1979-d.d.	Butan	-	Overjordisk. Kugletank.
TK-1342	7.500 m <sup>3</sup>	1964-d.d. Ny tank 2016	Benzin (Alkylat)	Mogas/Nafta (1967, 1979)	Overjordisk. Fasttag med internt GRE flydetæppe og primært seal. Ny tank sat i service 2016/2017.
TK-1343	300 m <sup>3</sup>	1964-d.d. Ny tank 2012	Vand (oliehold.)	-	Overjordisk. Fasttag med internt GRE flydetæppe og gas tæt primært seal. Tanken har været ude af service i 2012 for ordinært hovedinspektion og reovering og er meldt klar til en ny 20 års periode. T-scannet i 2017, beregnet minimums restlevetid 28 år. Næste T-scanning foretages i 2022.
TK-1344	300 m <sup>3</sup>	1964-2023.	Tom	-Benzin	Overjordisk. Fasttag med internt GRE flydetæppe og gas tæt primært seal. T-scannet i 2019, beregnet minimums restlevetid ca. 10 år Tanken er ude af service.
TK-1345	300 m <sup>3</sup>	1964-d.d.	Benzin	-	Overjordisk. Fasttag med internt GRE flydetæppe og gas tæt primært seal. Tanken har været ude af service i 2011 for ordinært hovedinspektion og reovering. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 13 år. Næste måling foretages i 2026. Næste hovedinspektion vil finde sted i 2031.

Tank nr.	Volumen	Driftsperiode	Produkt	Tidl. produkt	Bemærkninger
TK-1346	300 m <sup>3</sup>	1964-d.d.	Benzin	-	Overjordisk. Fasttag med internt GRE flydetæppe og gas tæt primært seal. Tanken har været ude af service i 2011 for ordinært hovedinspektion og reovering. T-scannet i 2017, beregnet minimums restlevetid 29 år. Næste T-scanning foretages i 2022.

Tank nr.	Volumen	Driftsperiode	Produkt	Tidl. produkt	Bemærkninger
TK-1347	350 m <sup>3</sup>	1965-2016	Tom	Caustic	Overjordisk. Fasttag. Isoleret tank. T-scannet i 2014, beregnet minimums restlevetid ca. 30 år. Tanken blev taget ude af service i 2016.
TK-1348	300 m <sup>3</sup>	1964-d.d.	Vand (oliehold.)	-	Overjordisk. Fasttag. Tanken har været ude af service i 2017 for ordinært hovedinspektion og for at opnå inspektions interval på 15 år.
TK-1349	68.200 m <sup>3</sup>	1964/65-d.d.	Råolie (Crude)	-	Overjordisk. Ekstern ponton flydetag med dobbelt seal. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 20 år. Næste planlagte hovedinspektion vil finde sted i 2023. Er ude af service
TK-1350	4.300 m <sup>3</sup>	1965-2009	Tom	HVGO	Overjordisk. Er p.t. ude af drift.
TK-1351	1.500 m <sup>3</sup>	1964-d.d.	Benzin (HVN)	-	Overjordisk. Ekstern ponton flydetag med dobbelt seal. Tanken fik hoveinspektion i 2020. T-scannet i 2020, beregnet minimums restlevetid 10 år.
TK-1352	1.500 m <sup>3</sup>	1964-d.d.	Benzin (HVN)	-	Overjordisk. Ekstern ponton flydetag med dobbelt seal T-scannet i 2020, beregnet minimums restlevetid ca. 14 år. Næste måling foretages i 2025.
TK-1353	? m <sup>3</sup>	1960-erne-1984	Fjernet	Solvent (1967, 1979)	Overjordisk. Tanken er skrottet.
TK-1354	? m <sup>3</sup>	1960-erne-1984	Fjernet	Solvent (1967, 1979)	Overjordisk. Tanken er skrottet.
TK-1355	? m <sup>3</sup>	1960-erne-1984	Fjernet	Solvent (1967, 1979)	Overjordisk. Tanken er skrottet.
TK-1356	? m <sup>3</sup>	1960-erne-1984	Fjernet	Solvent (1967, 1979)	Overjordisk. Tanken er skrottet.
TK-1357	? m <sup>3</sup>	1960-erne-1984	Fjernet	Vand	Overjordisk. Fremgår af tegninger fra 1967 og 1979 i samme tankgård som TK-1306. Tanken er skrottet
TK-1358	5.800 m <sup>3</sup>	1968-2024.	Tom)	Destillat Gasolie Gasolie HVGO	Overjordisk. Fasttag. Tanken fik foretaget hovedinspektion i 2019. Tanken er renoveret til 5 årlig service interval. Tanken er ude af service

Tank nr.	Volumen	Driftsperiode	Produkt	Tidl. produkt	Bemærkninger
TK-1359	9.300 m <sup>3</sup>	1970-d.d	Destillat (Gasolie)	Destillater	Overjordisk. Fasttag. Tanken har været ude af service i 2014 for ordinært hovedinspektion og renovering og er meldt klar til en ny 20 års periode. Tanken har været ude af service i 2016 for melleminspektion og rensning. T-scannet i 2017, beregnet minimums restlevetid 27 år. Næste T-scanning foretages i 2022.
TK-1360	68.500 m <sup>3</sup>	1967-d.d.	Råolie (Crude)	-	Overjordisk. Ponton flydetag med Alu-dome og dobbelt seal. T-scannet i 2016, beregnet minimums restlevetid ca. 52 år. Næste måling foretages i 2026. Næste hovedinspektion vil finde sted i 2029.
TK-1361	67.100 m <sup>3</sup>	1967-d.d.	Råolie (Crude)	-	Overjordisk. Dobbelt dæk Ekstern Flydetag med gas tæt dobbelt seal. Tanken har i 2017 været ude for hovedinspektion. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 79 år. Næste måling foretages i 2026. Næste hovedinspektion vil finde sted i 2037.
TK-1362	79.700 m <sup>3</sup>	2001-d.d.	Råolie (Crude)	-	Overjordisk. Dobbelt dæk Ekstern Flydetag med gas tæt dobbelt seal.. Tanken fik udført hvorinspektion i 2019. T-scannet i 2020, beregnet minimums restlevetid ca. 42 år. Næste måling foretages i 2025.

Tank nr.	Volumen	Driftsperiode	Produkt	Tidl. produkt	Bemærkninger
TK-1365	8.500 m <sup>3</sup>	1967-d.d.	Vand (oliehold.)	Nafta	Overjordisk. Flydetag. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 3 år. Næste måling foretages i 2023. Næste hovedinspektion vil finde sted i 2029.
TK-1366	180 m <sup>3</sup>	1967-d.d.	Propan	-	Overjordisk. Cylindertank.
TK-1367	180 m <sup>3</sup>	1967-d.d.	Propan	-	Overjordisk. Cylindertank.

Tank nr.	Volumen	Driftsperiode	Produkt	Tidl. produkt	Bemærkninger
TK-1370	18.500 m <sup>3</sup>	1967-d.d.	Destillat (Gasolie)	Kerosin	Overjordisk. Fasttag. Tanken har været ude af service i 2014 for ordinært hovedinspektion og levetidsforlænget med 10 år. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 51 år. Næste hovedinspektion vil finde sted i 2025.
TK-1371	18.400 m <sup>3</sup>	1967-d.d.	Fuel	Gasolie (1979)	Overjordisk. Fasttag. Tanken har været ude af service i 2016 for melleminspektion (vandfyldning) og renovering. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 36 år. Næste måling foretages i 2026.
TK-1372	16.800 m <sup>3</sup>	1967-d.d.	Benzin	Kero (1979)	Overjordisk. Eksterne GRP flydetag med gas tæt dobbelt seal. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 36 år. Næste måling foretages i 2026. Næste hovedinspektion vil finde stede i 2033.
TK-1373	31.000m <sup>3</sup>	1967-d.d.	Fuel	HFO	Overjordisk. Fasttag. Tanken blev taget ud af drift i 2021 med henblik på istandsættelse til yderligere drift i 20 år. Tanken kommer i service medio 2022. Næste T-scanning vforetages i 2027.
TK-1374	31.100 m <sup>3</sup>	1967-d.d.	High Flash Kero (Klasse III)	Destillater FGO (1979)	Overjordisk. Fasttag. Tanken har været ude af service i 2010-2011 for ordinær hovedinspektion og renovering og er meldt klar til en ny 20 års periode. T-scannet i 2017, beregnet minimums restlevetid 23 år. Næste t-scanning foretages i 2022.
TK-1375	29.500 m <sup>3</sup>	1967-d.d.	Benzin	Mogas (1979)	Overjordisk. Alu flyde tæppe med dome og primært seal. T-scannet i 2019, beregnet minimums restlevetid ca. 81 år. Næste måling foretages i 2024.
TK-1376	18.100 m <sup>3</sup>	2002-d.d.	Destillat (Gasolie)	Destillater	Overjordisk. Fasttag. T-scannet i 2019, beregnet minimums restlevetid ca. 48 år. Næste hovedinspektion bliver i 2026.
TK-1380	2.700 m <sup>3</sup>	1994-d.d.	Propan	-	Overjordisk. Kugletank.
TK-1381	16.800 m <sup>3</sup>	1994-d.d.	Benzin (Reformat)	-	Overjordisk. Ekstern ponton flydetag med gas tæt dobbelt seal. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 82 år. Næste måling foretages i 2026. Næste hovedinspektion vil finde sted i 2034
TK-1382	16.800 m <sup>3</sup>	1994-d.d.	Benzin	-	Overjordisk. Ekstern ponton flydetag med gas tæt dobbelt seal. T-scannet i 2021, beregnet minimums restlevetid ca. 77 år. Næste måling foretages i 2026. Næste hovedinspektion vil finde sted i 2034.
TK-1383	16.800 m <sup>3</sup>	1994-d.d.	Benzin	-	Overjordisk. Eksterne Flydetag med dobbelt seal. T-scannet i 2017 beregnet minimums restlevetid ca. 73 år. Næste måling foretages i 2022. Tanken har været ude af service i 2015 for ordinært hovedinspektion og renovering.
TK-1384	18.900 m <sup>3</sup>	2004-d.d.	Ethanol	-	Overjordisk. Fasttag med Alu flydetæppe og N2 atmosfære og seal. Tankne var i 2017 ude for hovedinspektion.
TK-1399/ TK-1801	4.400 m <sup>3</sup>	1961-2021. Ny tank 2023	Spildevand	-	Overjordisk. Dobbelt dæk Ekstern Flydetag med gas tæt dobbelt seal.
TK-1403	? m <sup>3</sup>	1967-2016	Fjernet	Vand (BFW)	Overjordisk. Fasttag. Tanken blev Skrottet i 2016.
TK-1404	650 m <sup>3</sup>	2015-d.d.	Vand (BFW)		Overjordisk.. Fasttag. Tanken blive taget i service 2016. ISO T-scannet i 2020, beregnet minimums restlevetid 78 år.

Tank nr.	Volumen	Driftsperiode	Produkt	Tidl. produkt	Bemærkninger
TK-1601	8.500 m <sup>3</sup>	1960-d.d.	Vand (Brand)	-	Overjordisk. T-scannet i 2017, beregnet minimums restlevetid 37 år. T-scanning foretaget i 2022. Hovedinspektion i 2025
TK-1802	ca. 2-300 m <sup>3</sup>	1961-?	Fjernet	Spildevand	Angivet som ballasttank på tegninger frem til 1979.

### Udformning af tanke

Raffinaderiets tankfarm består af 66 tanke til olieprodukter, en tank til ballastvand fra de skibe, der anløber raffinaderiets pier samt en tank for opsamling af vand ved store nedbørsmængder. Ligeledes har raffinaderiet en brandvandstank, der er tilsluttet brandvandspumper i dampcentralen og det underjordiske kølevands- og brandvandsnet. Ud over disse tanke har raffinaderiet ansvaret for den daglige drift af 6 tanke på FDO-området ved Melbyvej 12 Disse tanke indgår ikke i denne beskrivelse, her henvises til selvstændig risikovurdering for FDO.

### Tanktyper

Alle raffinaderiets tanke, som indeholder kulbrinter, er placeret i tankgårde omkranset af jordvolde, der kan indeholde hele tankens indhold i tilfælde af lækage. Dette forhold gælder dog ikke for kugletankene.

### Tankene kan opdeles i:

- Tanke med fast tag anvendes til opbevaring af klasse 3 produkter, det vil sige komponenter til gasolie-blandepuljen samt fuelolier. Undtagelsen er fasttagstanken TK-1338 som indeholder føde til sec.300, tanken har gastæppe for at forhindre tilstedeværelse af ilt.
- Tanke med fast tag og et indvendigt flydetag (IFRT) anvendes til nogle klasse 1 produkter.
- Tanke med flydetag anvendes til opbevaring af klasse 1 produkter, det vil sige råolie, kondensat og komponenter til benzin-blandepuljen.
- Ethanol opbevares i IFRT TK-1384 med nitrogen blanketing dels for at bevare produkttegenskaber og dels for at nedbringe antændelsessandsynligheden.
- Tryktanke til flydende gas anvendes til opbevaring af propan, butan og isopentan.
- En del tanke er forsynet med dampspiral til opvarmning f.eks. vand/olie, råolie, fuelolie og HVGO tanke.

### Valg af teknologi og miljøbeskyttende foranstaltninger

Alle tanke er forsynet med bunddræn, så eventuelt vand kan drænes fra. Uden for tanken er et ventilarrangement, hvor man enten kan åbne til kloak eller til et lukket drænsystem. Det lukkede drænsystem består af et rørsystem og en drænpumpe, som kan sende vand/olie til TK-1343 for settling af vand. Herved minimeres emissionen af kulbrinter i forhold til et åbent drænsystem, endvidere formindskes olieindholdet i det drænvand som ledes til spildevandsanlæg.

Dræning af crude- og kondensat tanke foretages ligeledes via et lukket drænsystem til TK-1320, TK-1321 og TK-1322. I TK-1320, TK-1321 og TK-1322 opvarmes indholdet under mixing til ca. 30°C for bedst mulig settling af vand. Når TK-1320, TK-1321 og TK-1322 drænes, ledes vandet via olie kloakken til spildevandsanlægget.

En gaslækage fra LPG-tankene samt pumper, vil detekteres af IR-detektorer med alarm til kontrolrum.

Tanke, som indeholder lette produkter dvs. benzin, reformat og isomerat, er forsynet med dobbelt seal på flydetaget eller har indre flydetæppe i en fasttagstank.

Bunden i tankgårdene er udført som et kompakt lerlag, således at risiko for gennemsivning og evt. forurening af grundvand mindskes mest muligt.

### Instrumentering af tanke

Alle tanke har operationel niveau og temperatur måling, desuden er der en uafhængig VHLA alarm for højt niveau. Alle klasse 1 tanke/ ethanol tanke, undtagen TK-1349, TK-1338, TK-1351 og TK-1352 har endnu en uafhængig niveau alarm, der stopper tilledningen til tanken, med undtagelse af R/D ledningen, idet det er vurderet at det er forbundet med større risiko at lukke for R/D ledningen end at fortsætte tilledningen.

## **5. Miljøtekniske forhold**

### Typer af luftforurening

Afkast til luften omfatter kuldioxid (CO<sub>2</sub>), nitrogenoxider (NO<sub>x</sub>), svovldioxid (SO<sub>2</sub>), støv og flygtige organiske stoffer (VOC'er), herunder alifatiske kulbrinter og aromater. Der kan endvidere forekomme svovlbrinte (H<sub>2</sub>S) og mercaptaner.

Der er ikke røggasrensning på de forskellige afkast, man fjerner H<sub>2</sub>S fra gassen og bruger Ilt% til at styre forbrændingen.

Udviklingen i udledning af stoffer til luften ses i nedenstående tabel.

	2021	2022	2023	2024	2025
Enhed	Tons	Tons	Tons	Tons	Tons
Kuldioxid (CO <sub>2</sub> )	534.231	514.010	532.667	514.368	489.032
Nitrøse gasser (NO <sub>x</sub> )	478	517	472	422	448
Svovldioxid (SO <sub>2</sub> )	93	324	358	409	499
Flygtige kulbrinter (VOC)*	4.850	4.850	4.850	4.850	4.850

\*Mængden af flygtige kulbrinter er målt i 2006

### Kuldioxid

Ved forbrænding udvikles CO<sub>2</sub>. Raffinaderiets udledning af CO<sub>2</sub> var i 2021 på 534.231 tons. Det giver en emission på ca. 0,12 tons CO<sub>2</sub> pr. tons råolie/kondensat.

### Nitrøse gasser

Raffinaderiets udledning af NO<sub>x</sub> var i 2025 på 448 tons, svarende til 111 tons NO<sub>x</sub> pr. million tons råolie, der raffineres. NO<sub>x</sub> udledningen afhænger af brændselstyper, anlægsdesign og procestyper.

Hovedparten af NO<sub>x</sub> emissionen stammer fra ovnene. I hele kondensatrefinaderiet og i hovedparten af basisrefinaderiet er brændertypen low NO<sub>x</sub>.

### Svovldioxid

Råolien indeholder svovl, der omdannes til svovlbrinte under den videre proces. Svovlbrinten ender i fuelgassen, der ledes videre til et anlæg, hvor gassen renses.

Raffinaderiets udledning af SO<sub>2</sub> var i 2025 på 499 tons svarende til 124 tons pr. million tons råolie.

Svovlbrinte fra den afsvovlede fuelgas ledes til ATS-anlægget, hvor den sammen med afkastet fra surtvandstripperen (ammoniak og svovlbrinte) omdannes til en koncentreret opløsning af AmmoniumThioSulfat (ATS), der anvendes i landbruget som gødning.

### Støv

Raffinaderiets kilder til støv (herunder metaller) er ovnene. Endvidere er der støv (sod) fra de to flares. Raffinaderiets støvemission er siden 2020 blevet målt mindst 1 gang årligt, på alle heater. Målinger viser støvemissionen på mellem 0,2 til 0,8 mg/m<sup>3</sup> hvor max er 5 mg/m<sup>3</sup>.

Råoliens indhold af metaller varierer meget og afhænger af, hvor olien stammer fra. Ligeledes er der stor forskel på forekomsten af de enkelte metaller. Barium, nikkel og vanadium forekommer i de højeste koncentrationer.

OML-beregningen for støv viser en emissionsværdi på 1,15 µg/m<sup>3</sup> ved 550 g/h. Dette er langt under den fastsatte grænse på 80 µg/m<sup>3</sup>

### VOC

I nedenstående tabel er vist den estimerede emission af flygtige organiske stoffer (VOC'er) fra raffinaderiet på årsbasis. På baggrund af målinger fra 2006 er den samlede årlige emission fra raffinaderiet estimeret til 4.850 tons.

Kilde	ton VOC/år 2006
Alle procesanlæg	1.100
Spildevandsanlæg	100
Råolietanke	1.000
Produkttanke	2.600
Lastning af skibe på pier *	50
I alt	4.850

Tal fra spectrasyne rapport. \*Estimeret efter VRU anlæg er taget i brug

### VRU

Raffinaderiets VRU (Vapour Recovery Unit) anlæg er placeret på pieren, som er raffinaderiets havneområde, og på Kalundborg Terminal hvor færdige produkter udleveres til tankvogne. Anlæggene bruges ved lastning af benzin, der udskibes eller køres væk fra raffinaderiet. Princippet i anlæggene er, at de sørger for at benzindampe ikke udledes til atmosfæren som emission, men i stedet indvindes og genbruges af raffinaderiet.

### Lugt

Emission af visse kulbrinter, mercaptaner og svovlbrinte kan give anledning til lugt. Lugtgener uden for raffinaderiets område forekommer især ved uregelmæssig drift. Der er ikke gennemført lugtmålinger.

### Kilder til luftforurening

Raffinaderiets kilder til luftforurening kan inddeles i to grupper.

## Punktkilder

- Ovne (heatere)
- Flammetårne (flares)

Diffuse kilder omfatter utætheder/åbninger til atmosfæren i

- Procesområdet
- Tanke
- Spildevandsanlæg
- Pier

## Ovne

### Itt-interval i røggas

Alle forbrændingsenheder er ovne (ATS anlæggets afkast er dog restgas efter absorptions- og reaktionsprocesser i anlægget). Fyringsanlæggene er i drift hele året, undtagen ved planlagte nedlukninger. De fyres primært med fuelgas, som også kaldes raffinaderigas. Raffinaderiet har fire gasfyrede ovne med installeret effekt større end 30 MW. I blok 1 og 2 (det gamle anlæg) er der 11 ovne, med en samlet effekt på 224 MW. I blok 3 og 4 er der 4 ovne med samlet effekt på 146 MW. For produktion af damp, er der installeret 3 kedler, som fyres med enten naturgas/Biogas eller diesel. Disse 3 kedler har en samlet effekt på 57 MW. Oversigt over drift af ovne i 2021 fremgår af nedenstående tabel.

Afkast nr.*	Blok nr.	Ovne med afkast til skorsten	Nominal indfyret effekt (MW)	Gennemsnitlig Indfyret effekt i 2021 (MW)	Brændselstype	Omfattet af fyr bekendtgørelse	Idriftsættelsesår	Itt interval i røggas
1	1	H-201	29	22	Gas	Ja	1961	2,5 - 5,0
		H-202 (PEMS)	35	27	Gas		1968	2,5 - 5,0
		H-601 (PEMS)	44	32	Gas		1981	2,5 - 6,0
		H-1001	24	13	Gas		1961	2,5 - 6,0
		H-1051	24	16	Gas		1968	- 5,0
2	2	H-301	7	2	Gas	Ja	1961	6,0 - 10,0
		H-402	30	18	Gas		1972	2,5 - 7,0
		H-801	10	8	Gas		1961	2,5 - 6,0
		H-802	3,8	3	Gas		2003	2,5 - 7,0
4		H-1401A	17	4	Naturgas/Biogas/Diesel	Ja	2018	
4		H-1401B	17	7	Naturgas/Biogas/Diesel	Ja	2018	
5		H-1403	23	12	Naturgas/Biogas/Diesel	Ja	2020	
6	2	H-1281	4	-	Gas/ svovlbrinte	Nej	2007	-
7	4	H-4681	16,5	12	Gas	Ja	1995	2,5 - 10,0
8	4	H-4801	9,5	4	Gas	Ja	1995	2,5 - 8,0
9	3	H-4201 (PEMS)	60	56	Gas	Ja	1995	2,5 - 6,0
10A/10B	3	H-4401 (PEMS)	61,2	50	Gas	Ja	1995	2,5 - 6,0
11	1	H-602	18	11	Gas	Nej	1998	2,5 - 6,0

\*\* Flere ovne er gennem året opgraderet i forhold til oprindelig nominal (design) kapacitet ud fra de aktuelle begrænsninger for brændere (max. tryk for fuelgas til brændere og stabilitet af flammer) og de aktuelle tryk/temperatur(rørvægstemperaturer)-begrænsninger for procesrør og temperaturbegrænsningerne (bridgewall temperatur) for ovnkonstruktionen i øvrigt.

Normalt er ovne designet efter en bestemt føde til procesrørene og en bestemt fuelgassammensætning, men der bliver installeret en vis fleksibilitet for at kunne håndtere andre forhold. F.eks. bliver der installeret ekstra brænderkapacitet, således at man kan vedligeholde enkelte brændere under drift uden at miste kapacitet.

Som brændsel anvendes fuelgas. Fuelgassen består hovedsageligt af lette kulbrinter, og den bliver produceret i en del af sektionerne. Den fuelgas der fyres med indeholder mindre end 100 volumen ppm svovlbrinte.

Til supplerende af fuelgassen er der tre propan fordampere: E-713, D-2007 og E-6051, E-713 kan tillige fordampe butan samt en butanfordamper D-4716, som kun kan supplere gas til H-4201.

I tillæg til propan og butan er det også muligt at supplere med naturgas.

Røggassen indeholder svovldioxid, kvælstofoxider og støv, der under drift ledes ud i atmosfæren via skorstene.

Resultatet af en OML-beregning fremgår af nedenstående tabel. Raffinaderiets samlede forureningsbidrag med SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og støv er betydeligt mindre end de tilladelige B-værdier.

Stof	B-værdi ug/m <sup>3</sup>	99-percentil max. ug/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	250	28,12
NO <sub>x</sub>	125	26,33
Støv	80	1,15

B-værdien er den tilladte værdi og 99-percentilen er den maksimalt tilførte mængde fra Raffinaderiet

Der udføres måling af emission fra raffinaderiets skorstene i henhold til gældende bekendtgørelser for store og mellemstore fyr. Målingerne udføres af akkrediteret leverandør.

### Dampproduktion

Raffinaderiet råder over 3 kedler, som producerer damp til raffinaderiet. De er placeret i tidligere lagerbygning, og kan fyres med enten naturgas/biogas eller diesel.

Kedel H-1401A og H-1401B leder deres røggasser ud til samme skorsten i hver sin røggaskanal. H-1403 leder røggas til egen skorsten. Der udføres årlig kontrolmåling af CO og NO<sub>x</sub> i henhold til gældende bekendtgørelse for mellemstore fyr.

Kedler H-1401A og H-1401B har hver en max kapacitet på 17 MW og H-1403 har en max kapacitet på 23 MW. Kedlerne H-1401 A&B blev taget i brug i slutningen af 2017 og H-1403 blev taget i brug i starten af 2020.

I 2022 er der etableret et tankanlæg for diesel nord for lagerhallen på 2x25 m<sup>3</sup> (Tk-1410 /Tk-1411). Det kan forsyne kedlerne med diesel, hvis der vælges at fyre med diesel. I samme område er der placeret en mindre dieseltank på 5 m<sup>3</sup>, der benyttes som back-up ved svigt af gasforsyningen, når der fyres med naturgas/biogas.

### Flammetårne (flares)

Ved uregelmæssig drift vil overskydende gas blive afbrændt i flaren. Flaren virker som et nødsystem for procesanlæggene, der via sikkerhedsventiler og kontrolventiler kan lede gas kontrolleret til afbrænding i flaren.

Der er to flares på raffinaderiet. Den største flare – Flare 2 afbrænder gasoverskud fra kondensatrefinaderiet og en del fra det gamle raffinaderi. Den lille flare – flare 1 afbrænder det resterende gasoverskud. Niveauet for mængden af gas der afbrændes i flaren ligger på ca. 4000 tons/år. I perioder med uregelmæssig drift kan niveauet dog være højere.

Raffinaderiets flare har en forbrændingseffektivitet på mere end 98%.

### Diffuse kilder – procesområdet, tanke, spildevandsrensning og pier

Diffuse udslip af lette kulbrinter (VOC) sker ved mindre utætheder i procesområdet, fra tanke og spildevandsanlæg (blev overdækket i 2018) samt ved lastning af lette produkter på pieren.

I marts 2006 gennemførte Spectrasyne LTD en række VOC –emissionsmålinger på raffinaderiet. Undersøgelsen omfattede diffuse udslip af lette kulbrinter, benzen og metan ved procesanlægget, tanke og spildevandsanlægget. Resultaterne af målingerne fremgår af en rapport af 24. maj 2006.

Målingerne viste, at hovedparten af VOC-emissionen stammede fra tanke med lette produkter.

#### VOC-emission og diffuse VOC emission

I 2006 blev VOC-emissionen målt til 100 tons/år i spildevandsanlægget. Råolie tankområdet viste 1000 tons/år i 2006. Efter 2006 er af 7 ud af 8 råolie tanke renoveret og fået gastætte seals eller tilsvarende tekniske installationer, dette har nedbragt Raffinaderiets emissionen yderligere.

Raffinaderiet har et program til løbende overvågning af diffuse VOC-emissionen fra procesanlægget. Der vil hovedsageligt blive målt på de dele af procesanlægget, hvor der er lette produkter. I forbindelse med at anlægget bliver gennemgået foretages en efterspænding af flanger og ventiler.

De enkelte sektioner bliver inspiceret efter nedenstående program, hvorved hver sektion bliver målt som minimum hvert 3. år.

