

Den Industrielle Symbiose

Raffinaderiet i Kalundborg har i mange år været en aktiv del af det, der har fået betegnelsen "Den Industrielle Symbiose", hvor en række af Kalundborgs virksomheder ved hjælp af hinanden løser en situation på en måde, der er til gavn for alle deltagere.

Et eksempel kan være genbrug af vand, som en virksomhed har brugt, og som en anden virksomhed kan benytte i sin produktion. I stedet for at den ene virksomhed udleder vandet og den anden henter vand, bliver det samme vand brugt to gange, og man sparer derved 50% af vandforbruget.

Et andet eksempel er raffinaderiets fjernelse af svovl fra råolien. I vores ATS-anlæg konverteres svovlet til et flydende koncentreret gødningsstof, ammoniumthiosulfat. Landbruget bruger svovl og produktet sælges til et gødningsfirma, der blander ammoniumthiosulfaten med andre gødningsstoffer. Derved kan svovlet doseres eksakt til det behov, der er på den specifikke mark. Der er flere eksempler af den slags, hvor et spildprodukt fra én virksomhed bliver til et råstof for en anden virksomhed.

Sikring

I 2016 har der fortsat været stort fokus på Sikring. Det har omhandlet fysisk indtrængen, informationssikring og personel sikring. Et af emnerne for medarbejderne i 2016 har været IT-sikkerhed, samtidig med at der også er arbejdet med anlægsrelevante sikringstiltag. Fokus på sikring fortsætter i 2017.

Klager

Raffinaderiet har ikke modtaget nogle klager fra naboer eller andre interessenter i 2016. Det er vi meget tilfredse med, da det viser stor forståelse fra omgivelserne. Forud for nedlukningen blev der informeret dels på nabomøde i 2015, og dels adskillige gange i lokale medier i 2016, hvor det blev gjort tydeligt, at aktiviteterne i forbindelse med raffinaderiets nedlukning, ville medføre gener i lokalområdet i form af støj, lugt og øget trafik. Det er vores opfattelse, at den åbne og informative tilgang til de gener, som raffinaderiets nedlukning påførte nærområdet, er blevet modtaget godt, og har medvirket til en højere tolerancetærskel.

HMS mål

Statoil Refining Denmark A/S opsætter hvert år en række miljømål. De væsentligste miljøpåvirkninger listes, og ud fra erfaringer og nogle udvalgte kriterier kan miljøpåvirkningerne vurderes i forhold til hinanden.

Kriterierne der anvendes til denne prioritering er: mængde, overskridelse af myndighedskrav, samfundets/omgivelsernes forventning samt miljøpåvirkning af omgivelserne. Af de højest prioriterede miljøpå-

virkninger udvælges et antal, som der fastsættes mål for. Det ses af nedenstående oversigt, at der ikke er ændret i områderne for målfastsættelsen i 2017, kun målene er justeret.

Miljøpåvirkning	Mål 2016 Maximalt	Resultat 2016	Mål 2017 Maximalt	Bemærkninger til mål 2016
Energiindex (EII)	85	81,7	81	Væsentlig skærpelse - indextallet for 2016 blev lavere end forventet, bl.a. pga. knap så høje EII under TA som ventet. Det opnåede EII i 2015 med Solomons revision af beregningen, er sat som mål for 2017.
SO ₂ -udledning (tons)	200	134	180	Skærpelse, idet mål er overholdt med pæn margin.
Overskridelser af samlet årlig udledning på spildevand	Ingen	Ingen	Ingen	Fastholdelse - pga. mål overholdt og en skærpelse er ikke mulig.
Overskridelser af månedsværdier for udledning af spildevand	1	1	1	Fastholdelse - pga. mål overholdt i 2016, og et mål på 0 overskridelser næppe er realistisk.
Antal olie- og kemikalie-spild (blivende forurening >10liter)	1	3	1	Fastholdelse - Mål for 2016 er ikke overholdt. En stramning vil ikke være realistisk.
Gas til flaring (tons)	4600	5634	4600	Fastholdelse - Mål for 2016 ikke overholdt primært pga. væsentlig øget flaring i forbindelse med opstart og indkøring af anlæg efter TA.
Procent for overholdelse af max- iltprocent i 11 ovne	98,5% (minimum)	97,8%	98,5% (minimum)	Fastholdelse - idet målet for 2016 ikke blev indfriet, primært pga. en forlænget opstartsperiode efter TA.
LOPC	Ingen risiko-baserede røde hændelser og max. to +1000kg hændelser og max. 12 hændelser i alt	Ingen risiko-baserede røde hændelser og 4 hændelser med +1000 kg I alt 21 hændelser	Ingen risiko-baserede røde hændelser og max. to +1000 kg hændelser	Delvis øget - Mål ikke overholdt i 2016. Uanset øget fokus på antal spild i 2016, er det ikke lykkedes at reducere antal, hvilket bla. har relation til TA. I 2017 er definitionen af spild justeret - hvilket medfører at flere spild skal medtages i LOPC. Der er ikke sat mål for antal spild, da erfaring med den nye definition afventes.
Personskader pr. million arbejdstimer (Personskadefrekvens)	4,0	6,8	4,0	Fastholdt - mål sat overordnet af Statoil koncernen.
Alvorlige hændelser (Alvorlig hændelse frekvens)	0	0	0	Fastholdt - mål sat overordnet af Statoil koncernen.

Miljødata

Energi		2016	2015	2014	2013	2012
Raffinaderigas (& olie) ⁽¹⁾	[Tons]	146122	190495	174108	184126	177281
	[MWh]	2009100	2608492	2376740	2506154	2428689
	[%]	86,4	87,9	87,7	87,4	87,6
Elektricitet	[MWh]	146630	184998	173004	188951	182983
	[%]	6,3	6,2	6,4	6,6	6,6
Damp importeret	[Tons]	195084	201354	191975	197641	180493
	[MWh]	168711	174133	160073	170922	162391
	[%]	7,3	5,9	5,9	6	5,8
Totalt direkte energiforbrug	[MWh]	2324440	2967603	2709817	2866026	2774063
	[%]	100	100	100	100	100
Raffinaderigas (& olie) i % af gennemløb	[%]	2,9	3,6	3,8	3,7	3,7
Energiindeks, raffinaderiet ⁽²⁾		81,7	80,9	85,1	81,9	81,7
Energiindeks (bedste 25% i Vest-EU)		Ingen data	Ingen data	Ingen data	69-83	Ingen data
Energiindeks (dårligste 25% i Vest-EU)		Ingen data	Ingen data	Ingen data	94-121	Ingen data

Vand		2016	2015	2014	2013	2012
Tissøvand	[1000 m ³]	1364	1358	1423	1479	1558
Vandværksvand	[1000 m ³]	38	38	23	35	16
Import af damp og kedelfødevand	[1000 m ³]	198	205	187	204	197
Tankvaskevand ⁽³⁾	[1000 m ³]	5	5	5	5	5
Vand i alt direkte til raffinaderiet	[1000 m ³]	1605	1606	1638	1723	1746
Kølevand til Asnæsværket	[1000 m ³]	251	455	571	506	575
Vandforbrug raffinaderiet	[1000 m ³]	1354	1151	1067	1217	1171

Råvarer		2016	2015	2014	2013	2012
Råolie	[1000 ton]	3146	3703	3325	3556	3897
Kondensat	[1000 ton]	842	791	611	975	734
Blandekomponenter	[1000 ton]	1039	855	651	515	355
Tilsætningsstoffer ⁽⁴⁾	[1000 ton]	1,2	1,4	1	1	10
Total råvare	[1000 ton]	5028	5350	4587	5047	4996

Miljødata

Hjælpstoffer ⁽⁵⁾⁽⁶⁾		2016	2015	2014	2013	2012
Natriumhydroxid	[t]	938	1094	1185	1131	1098
Saltsyre	[t]	565	642	578	632	569
Ammoniakopløsning	[t]	18	71	52	53	61
Tetrachlorethen	[t]	88	76	111	128	81
Momoethanolamin/Diglycolamin ⁽⁷⁾	[t]	20	12	17	38	55
Conversion booster ⁽²³⁾	[t]	25	61	58	68	71
Øvrige proceshjælpstoffer	[t]	364	208	169	270	1055
Total hjælpstoffer	[t]	2000	2164	2170	2320	2990
Flydende ammoniak	[t]	1065	1833	1546	2127	2156
Smøreolier	[t]	41	35	30	31	12
Internt forbrug autodiesel ⁽⁸⁾	[t]	419	40	66	33	146
Internt forbrug benzin	[t]	78	10,5	8,6	5,6	6,7
Katalysatorer/absorbenter	[t]	101	0	23	13	302

Produkter, inklusiv mellemprodukter		2016	2015	2014	2013	2012
Raffinaderigas & gasprodukter ⁽⁹⁾	[1000 ton]	170	249	218	226	251
Benzin/nafta	[1000 ton]	1327	1576	1367	1638	1559
Jetbrændstof/kerosin	[1000 ton]	0	0	0	0	0
Autodiesel & fyringsgasolie	[1000 ton]	2498	2572	2175	2387	2334
Brændselolie (tung olie)	[1000 ton]	1018	937	809	775	775
Svovl ⁽¹⁰⁾	[1000 ton]	3,1	4,4	4,4	6,3	5,3
Produkter (total)	[1000 ton]	5016	5338	4573	5032	4924
Svind & afbrænding af gas i flaren ⁽¹¹⁾	[1000 ton]	12	12	14	15	12
Produkter totalt, (grand total)	[1000 ton]	5028	5350	4587	5047	4936

Spildevand		2016	2015	2014	2013	2012
Vandforbrug raffinaderiet	[1000 m ³]	1354	1141	1067	1217	1171
Regn og drænvand	[1000 m ³]	72	485	288	183	224
Udledt spildevand til Kalundborg fjord	[1000 m ³]	1426	1636	1349	1400	1395
Spildevand til fjord i alt pr. døgn	[1000 m ³]	3,91	4,48	3,69	3,84	3,82

Alle tal er baseret på målinger, medmindre der er henvist til en note. Se noter side 18

Miljødata

Spildevand, fortsat		3,91	2015	2014	2013	2012
Kvælstof	[kg/år]	5032	5784	3923	5055	4052
Fosfor	[kg/år]	750	639	364	320	333
COD	[kg/år]	52099	43259	35907	46033	42864
pH-værdi		7,5 - 8,8	7,7-8,4	7,5-9,3	7,3-8,7	7,3-10,1
Olie	[kg/år]	275	166	139	146	139
Fenol	[kg/år]	10	22	15	33	11
Fast materiale i vand	[kg/år]	9102	11060	6242	6132	5767

Udledning til luft		2016	2015	2014	2013	2012
Kuldioxid (CO ₂) ⁽¹²⁾	[t]	430953	554033	518011	536998	520190
Svovldioxid (SO ₂) ⁽¹³⁾	[t]	135	146	386	171	89
Nitrøse gasser (NO _x) ⁽¹⁴⁾	[t]	338	435	407	422	408
Flygtige kulbrinter (VOC) ⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾	[t]	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	ikke målt	ikke målt
Methan ⁽¹⁵⁾⁽¹⁷⁾	[t]	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	ikke målt	ikke målt

Affald ⁽¹⁸⁾		2016	2015	2014	2013	2012
Genbrug	[t]	3117	572	1467	933	1043
Forbrænding	[t]	190	261	248	206	178
Deponering	[t]	380	124	378	442	212
Specialaffald	[t]	1394	1116	462	474	566
Total affald	[t]	5080	2073	2554	2055	1999
Asbest	[t]	8	1	1	0,5	0
Asfalt ⁽¹⁹⁾	[t]	69	123	205	163	194
Beton	[t]	631	162	367	368	242
Blandet affald	[t]	47	32	9	2	1
Brændbart	[t]	133	228	185	185	109
EDB	[t]	3	4	2	3	2
Farligt affald	[t]	22	0	0	0	0
Forurennet jord ⁽²⁰⁾	[t]	2324	1567	4853	2696	1566
Glas	[t]	5	8	13	5	7

Alle tal er baseret på målinger, medmindre der er henvist til en note. Se noter side 18

Affald ⁽¹⁹⁾ , fortsat		2016	2015	2014	2013	2012
Haveffald	[t]	0	21	4	2	2
Ikke brændbart	[t]	258	28	66	15	65
Jern & metal	[t]	1526	209	627	436	329
Kabler	[t]	4	33	5	2	2
Katalysator	[t]	595	0	16	16	327
Kemikalier	[t]	1184	927	250	207	349
Koks	[t]	46	16	63	21	68
Olie	[t]	15	5	299	4	6
Pap	[t]	8	14	7	16	9
Papir	[t]	2	3	6	3	3
Plast	[t]	7	0,2	0,5	0,3	0,2
Salt, sand og skæver	[t]	226	34	148	260	28
Spent caustic	[t]	195	189	215	272	216
Træ	[t]	96	36	65	74	41

Sikkerhed ⁽²¹⁾		2016	2015	2014	2013	2012
Ulykker med tabt arbejdstid	Antal	6	9	6	4	3
	Frekvens ⁽²²⁾	5,1	8,9	6,4	4,1	2,9
Personskader	Antal	8	15	15	10	7
	Frekvens ⁽²²⁾	6,8	16,7	15,9	10,3	6,7

Målemetoder og beregningsgrundlag

Noter til miljødata:

- Der fyres ikke med olie i heaterne - kun fuelgas. Der anvendes dog dieselolie til drift af nødgeneratorer, og andet udstyr, og det er medtaget her. Mængden er dog forsvindende lille sammenlignet med mængden af fuelgas. Diesel medtages her, da mængden medgår i CO₂ regnskabet.
- Energiindex er et udtryk for raffinaderiets samlede energieffektivitet baseret på kapacitet, opbygning, kompleksitet m.m. Indexet er beregnet som faktisk forbrug i forhold til standard forbrug. Jo lavere energiindex, jo højere energieffektivitet.
- Estimeret mængde
- Incl. bioprodukter, som importeres og iblandes for at overholde lovkrav til biodiesel og biobenzin.
- Alle tal er baseret på indkøbte mængder, undtagen diesel, benzin og flydende ammoniak, der alle er målt.
- Kemikalier til spildevandsanlægget er medtaget i opgørelse for 2011 og frem.
- Monoethanolamin (MEA) er blevet introduceret igen efter TA2016, hvor der siden midt 2011 er anvendt Diglycolamin, hvilket nu ophører.
- I 2012 er medtaget autodiesel der bruges til f.eks. generatorer brugt ved tankprojekter.
- Mængde raffinaderigas indgår af hensyn til den samlede stofbalance.
- Den svovlmængde der indgår i ATS.
- Svind skyldes fordampning af råvarer og produkter samt måleusikkerhed.
- Beregnet på grundlag af Energistyrelsens overvågningsplan og verificeret af Det Norske Veritas.
- Beregnet på grundlag af gasflow og gasmålinger.
- Beregnet på baggrund af gasflow og et nøgletal der er fastlagt i miljøgodkendelsen. Data fra 2014 og bagud er revideret, idet et gasflow var beregnet med forkert nøgletal.
- Beregnet på baggrund af gasflow og gasmålinger.
- Målt ved DIAL målinger i anlægget. Målt sidste gang i 2006, VOC: 4792 ton.
- Målt ved DIAL målinger i anlægget. Målt sidste gang i 2006, Methan: 2090 ton.
- Forurennet jord er ikke medtaget i "Total affald".
- Først begyndt at blive rapporteret fra 2010.
- Indgår ikke i total affald.
- I sikkerhedstal indgår både Statoil ansatte og eksterne kontraktører.
- Frekvens er defineret som antal pr. 1 mio. arbejdstimer.
- Tal ændret fra 2012 og bagud p.g.a. opgørelsesfejl.

Ordliste

Ammoniakopløsning

Ammoniak opløst i vand, i forskellige koncentrationer.

AmmoniumThioSulfat (ATS)

Gødningsstof produceret ud fra svovl og ammoniak.

API

Olieudskiller i spildevandsanlægget.

ATS anlæg

Anlæg der producerer AmmoniumThioSulfat.

COD

Kemisk iltforbrug (Chemical Oxygen Demand).

Conversion booster

Kemikalie, som øger omdannelsen til lettere produkter i Visbreakereren.

CO₂

Kuldioxid (CO₂) dannes ved forbrænding af fossile brændsler som fx kul, olie og gas. CO₂ er ikke sundhedsskadelig, men regnes som den mest betydende drivhusgas.

DGA

Diglycolamin, som bruges til at rense svovlbrinte ud af gas.

DIAL

Differential Absorption Lidar. Målemetode til kvantificering af C₂+, methan samt benzen.

Emission

Udledning til luft.

Energiindex

Et mål for, hvor energieffektivt et raffinaderi er, udtrykt i forhold til et standard energiforbrug. Jo lavere energiindex - jo bedre energieffektivitet.

FDO/ Foreningen Danske Olieberedskabslagre

Seks tanke, der ejes af FDO, men drives af Statoil Refining Denmark A/S.

Fenol

Aromatisk kulbrinte. Mindre udslip vil ikke have økologisk effekt, fordi det kan nedbrudes biologisk. Gentagne større udslip til vand kan påvirke vandmiljøet.

Flange

Samling mellem to rørstykker.

Flare

Flarene er raffinaderiets to flammetårne, hvor overskudsgas afbrændes. Flaresystemet er en vigtig del af raffinaderiets sikkerhedssystem.

Foulet

Betegnelse for når noget er belagt med koks. Fraktion
Betegnelse for et bestemt olieprodukt defineret af kogepunktsområde.

FRP

Forkortelse for Fuel Reduction Project - anlæg, der ved genbehandling af den

tungeste del af råolien omdanner fuel til lettere komponenter, især diesel. Fuelreduktionsanlæg (Se FRP)

Guard pond

Opholdsbassiner som sikrer, at det rensede spildevand klares og evt. urenheder bundfælder inden spildevandet udledes til Sildebækrenden/Fjorden.

HMS

Forkortelse for Helse (sundhed/arbejds miljø), Miljø og Sikkerhed.

Katalysator

Hjælpestof, der medvirker i en proces, uden selv at forbruges.

KCP

Kondensat raffinaderi.

Kondensat

Betegnelse for den lette råolie der udvindes i forbindelse med naturgasproduktion.

Kulbrinter

Fællesbetegnelse for de kemiske forbindelser, der udgør olieprodukter, og hvis hovedbestanddele er kulstof og brint.

LOPC - (Loss Of Primary Containment)

Er en præstationsindikator for utilsigtet udslip

LVN

Light Virgin Nafta, uafsvovlet let nafta fraktor. Bruges til benzinfremstilling.

MEA

(se monoethanolamin)

Mekanisk arbejde under nedlukning

Arbejdsperiode, hvor blandt andet besigtigelser, reparationer og modifikationer udføres.

Miljøcertificering

Godkendelse af en virksomheds miljøledelsessystem efter en international anerkendt standard.

Monoethanolamin (MEA)

Kemisk stof der absorberer H₂S fra gasstrømme.

MWh

Forkortelse for Mega Watt hour, en energi-måleenhed (1MWh=1.000 kilowatttimer).

Nafta

Let oliefraktion, der blandt andet benyttes til benzin.

Natriumhydroxid

Stærk base, også kendt som kaustik.

NOx

NOx dannes i forbrændingsprocesser ved reaktion mellem luftens ilt og kvælstof. Summen af NO og NO₂ benævnes NOx. NOx bidrager til sur nedbør samt til algevækst i vandområder.

Personskadefrekvens (TRIF)

Antal personskader pr. million arbejdstimer. Førstehjælpsskader medtages ikke.

Pieren

Raffinaderiets havneanlæg.

Powerformer

Anlæg, der ved hjælp af katalysator omdanner lavoktan nafta til højoktan benzinkomponent.

Ppm

Forkortelse for måleenheden dele per million (parts per million).

PRTR

(Pollutant Release and Transfer Register) Bekendtgørelse som bygger på en EU-forordning, der foreskriver indberetning af diverse miljøoplysninger. Reglerne om PRTR skal give offentligheden bedre adgang til miljøoplysninger ved at oprette sammenhængende landsdækkende registre.

Saltsyre

Stærk syre

SIF

Forkortelse for Serious Incident Frequency. Alvorlig hændelsesfrekvens er antallet af alvorlige hændelser opgjort pr. 1 million arbejdstimer.

SO₂

Svovldioxid (SO₂) dannes ved forbrænding af svovlholdigt brændstof. SO₂ bidrager til sur nedbør.

Solomon energiindex

Se også energiindex. Solomon er et rådgivningsfirma, der har udviklet et værktøj til at sammenligne bl.a. energieffektiviteten raffinaderier imellem.

Spent Caustic

Natriumhydroxid indeholdende svovlforbindelser.

Svovlbrinte

Også kaldet H₂S. Giftig gas der i værste fald kan medføre død ved indånding.

TA

Forkortelse for Turn Around. Større planlagt nedlukning af anlæg for reparation og vedligehold.

Tetrachlorethen

Betegnelse for klorholdig kemisk forbindelse.

TRIF

Se personskadefrekvens

Visbreakereren (VB)

Anlæg der ved højt tryk og temperatur kan omdanne tunge oliekomponenter til lette oliekomponenter.

VRU anlæg (Vapour Recovery Unit)

Genvinder lette produkter fra den luft der skubbes ud af skibenes tanke ved påfyldning, således emission af kulbrinter til luft minimeres.

VOC

Forkortelse for flygtige organiske forbindelser (Volatile Organic Compounds).

Statoil Refining Denmark A/S
Melbyvej 17
DK-4400 Kalundborg

Tel 59 57 45 00
www.statoil.com



Statoil