



MILJÖREDOVISNING

Enligt EMAS 2016



ST1 REFINERY AB

År 1947 startade Stora Kopparberg AB och Rederi AB Transatlantic byggnationen av ett raffinaderi under namnet Koppartrans. Hela raffinaderiet inklusive kontorsmöbler, pennor m.m. kom lastat i 4 851 lådor från USA...

Hösten år 1949 tändes destillationsugnarna och några dagar senare började de raffinerade oljeprodukterna fylla cisterner. 1964 köptes raffinaderiet upp av Shell, och var ett helägt dotterbolag i Svenska Shell koncernen - Shell Raffinaderi AB. 2010 köptes raffinaderiet av det finska energibolaget St1, och heter idag St1 Refinery AB. Raffinaderiet har ca 200 anställda.

Företaget svarar för ca en femtedel av Sveriges behov av transport bränsle. Produktionen sker på raffinaderiet i Göteborg och en stor del av råoljan som används kommer från Nordsjön. Råoljan transporteras med fartyg och lossas till i St1's bergrumslager under ön Hjärtholmen. Nordsjöolja har lågt svavelinnehåll och transportsträckorna är korta.

Raffinaderiet har en årlig genomsättning på ungefär ca 3,5 miljoner ton råolja. Produkterna är gasol, flygfotogen, bensin, diesel, eldningsoljor och bunkerbränsle med låg svavelhalt. Nära en tredjedel av den värme som tillförs produktionsanläggningarna återvinns och leds till Göteborgs fjärrvärmesystem. Raffineringsprocesserna får sin energi i stort sett helt av egenproducerad gas. Alla producerade kvaliteter uppfyller ställda miljökrav.



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

VD har ordet.....	3
Hälsa-, Säkerhet- och Miljöpolicy.....	4
Miljöledningssystem	5
Verksamhetsbeskrivning.....	6
Miljömål och miljöprogram	8
Miljötillstånd.....	10
Miljöanpassad produktutveckling.....	11
Resursförbrukning	12
Miljöbeskrivning	14
Revisionsutlåtande	20

VD har ordet - Miljöarbetet under 2016

Välkommen att ta del av vår miljöredovisning för 2016. Miljöredovisningen är ett led i vår ambition att ha en öppen kommunikation med vår omgivning, om våra kontinuerliga förbättringsåtgärder, för att minimera vår påverkan på miljön.

Operationellt gick raffinaderiet mycket bra under 2016 med bra produktutbyten och en sedvanligt hög tillgänglighet och tillförlitlighet av våra produktionsanläggningar. Tekniskt och miljömässigt var året också mycket bra. Vår höga driftmässiga tillförlitlighet har bidragit positivt till miljön då detta innebär en lägre energiförbrukning samt undvikande av de emissioner som driftstörningar och oplanerade stopp kan leda till.

På vattensidan uppfyllde vi de fastlagda riktvärdena för ammoniumkväve från processvattenreningen under årets samtliga månader och vårt fokus på driften av vattenreningen fortsätter att ge resultat. Alla våra utsläpp till luft var låga och hamnade väl inom villkoren i våra miljötillstånd.

Mål 2016

I denna miljöredovisning kan Du läsa om de åtgärder som utförts under året för att ytterligare reducera vår påverkan på miljön. Exempelvis har kontinuerlig mätning och kontroll av syrehalten i rökgaserna från raffinaderiets ugnar lett till en effektivare förbränning som i sin tur leder till minskad energianvändning.

Utsläpp till luft

Vi arbetar kontinuerligt med insatser för att minska utsläppen av VOC till luft. Ett kvitto på detta fick vi i årets resultat av VOC-mätningen. VOC-utsläppen från raffinaderiet under 2016 visade på historiskt låga nivåer.

Hushållning med resurser

För att hushålla med vattenanvändningen,

installerade vi under året flödesmätare på inkommande råvatten. Detta gör att vi lättare kan optimera kylvattenmängderna och vår vattenförbrukning har minskat.

Förnyelsebara bränslen

För att bidra till utvecklingen och tillgängligheten av framtida, hållbara drivmedel tar vi ett steg vidare mot visionen att vara den ledande producenten och försäljaren av CO2 medveten energi. Under 2016 lanserades en familj av miljödrivmedel under varumärket 1st REnewable. Lanseringen utgör ett första steg i att påskynda övergången från fossila till biodrivmedel och innebär att konsumenten inte behöver byta bil för att bli mer klimatsmart. Dessa drivmedel finns till försäljning på 9 St1-stationer i Göteborgsområdet.

Vår nya diesel, 1st REnewable diesel, har marknadens högsta garanterade nivå av förnyelsebart innehåll med över 50 % inblandning av biodiesel. Vår bensin, 1st REnewable bensin, har marknadens högsta garanterade nivå av förnyelsebart innehåll med över 10 % biokomponenter.

Tack för att Du intresserar Dig för vår miljöredovisning och de kontinuerliga förbättringar vi strävar efter att åstadkomma i vårt miljöarbete.

Med Vänliga Hälsningar,
Bo-Erik Svensson

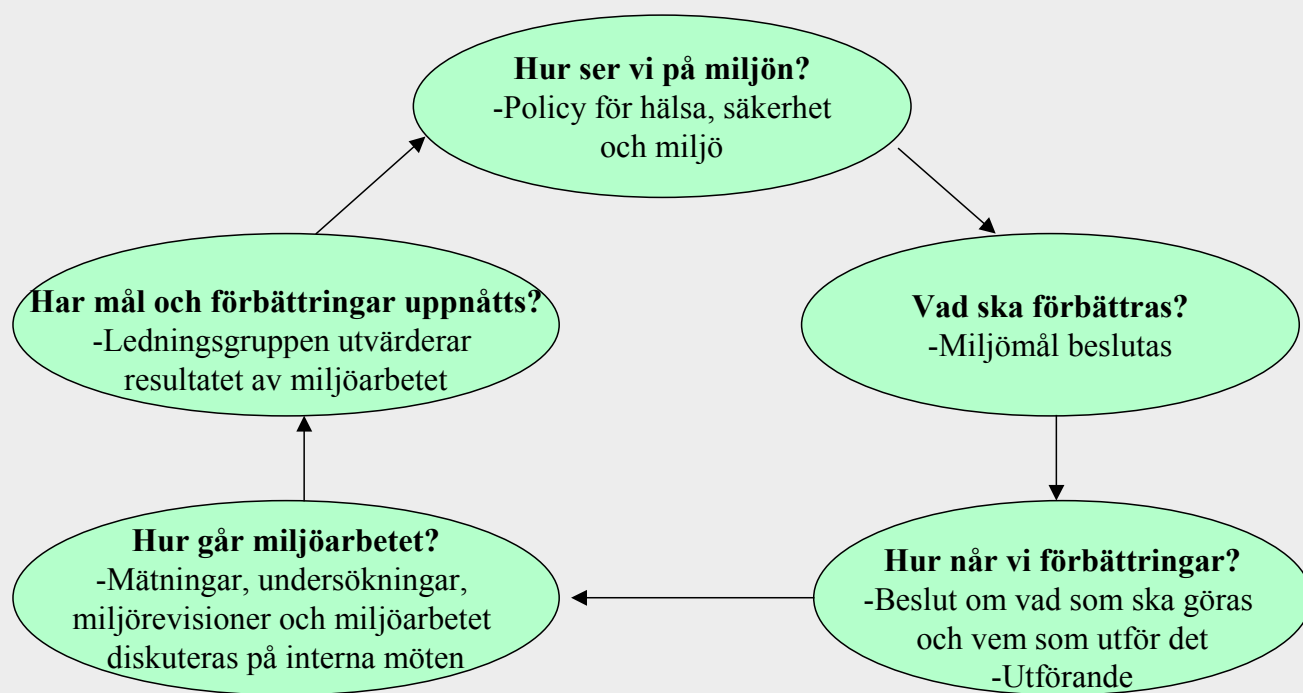
St1 Refinery AB



Policy för hälsa, säkerhet och miljö

Miljöledningssystem

St1 Refinery AB's miljöledningssystem ingår sedan 2006 i ett verksamhetsledningssystem som omfattar hälsa, säkerhet och miljö. Miljöarbetet är strukturerat enligt ISO 14001 och EMAS, och omfattar all verksamhet inom raffinaderiets staket, samt verksamheterna i Rya- och Skarvikshamnen och på Hjärtholmen. St1 Refinery AB, var det första raffinaderiet i Europa som miljöcertifierades enligt ISO 14001 och registrerades enligt EMAS¹, år 1997. Ledningsgruppen fastställer årligen miljömål och säkerställer samt utvärderar att miljöledningssystemet efterlevs enligt nedan:



1991 tilldelades raffinaderiets egna laboratorium certifikat av SWEDAC² för att utföra ett stort antal ackrediterade miljöanalyser för raffinaderiets verksamhetskontroller.

¹ EMAS (Eco Management and Audit Scheme) är ett frivilligt system baserat på EU:s regler och harmoniseringsprinciper. EMAS är öppet för företag och organisationer som verkar inom europeiska unionen (EU) och EES. Målsättningen med EMAS är att garantera ständiga miljöförbättringar genom att man förbinder sig att förbättra och övervaka sin egen miljöpåverkan. EMAS kräver ett miljöledningssystem, där det mest använda är den internationella standarden ISO 14001. Distribution av relevant information till allmänheten är ett annat EMAS krav. Oberoende granskare reviderar regelbundet att deltagande företag och organisationer fullgör sina åtaganden och därmed kan kvarstå som EMAS registrerade.

² SWEDAC, Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll.

Definition av en kärnindikator

Enligt EMAS-förordningen (EMAS III) ska utsläpp presenteras som kärnindikatorer istället för i storheter som ton, m³ eller GWh. Därför är diagrammen i denna rapport enhetslösa och visar endast på trender.

En kärnindikator, exempelvis CO₂, anges genom att dividera antal utsläppta ton CO₂ med råol-jegenomsättningen. Syftet med detta är att kunna jämföra olika verksamheter med varandra.

Miljörevisioner

Externa revisioner av miljöledningssystemet utförs årligen av ackrediterat organ.

Interna revisioner utförs av utbildad St1-personal och omfattar hela ledningssystemet för hälsa, säkerhet och miljö. Revisionerna utförs så att hela systemet blir genomgånget inom en treårsperiod, men vissa särskilt utvalda områden revideras varje år.

Miljöpåverkan

Företaget har gjort en miljöutredning där de utsläpp som kan ske från verksamheten har identifierats, de s.k. miljöaspekterna. Riskbedömningen har gjorts utifrån en riskmatris, för att ta fram de mest betydande miljöaspekterna. Riskmatrisen är ett verktyg som standardiserar riskbedömning, där sannolikhet för att något ska inträffa vägs mot konsekvensen av det inträffade. Vid riskbedömningen tas också hänsyn till faktorer såsom lagändringar, aktuell miljödebatt, krav i EMAS och ISO 14001, nya vetenskapliga rön m.m.

Företagets betydande miljöaspekter

Utsläpp till luft: koldioxid, kolväten (VOC), luktande ämnen och sot från fackling

Utsläpp till vatten: ammoniak

Utsläpp till mark: kolväten och metyl tertiär-butyl eter (MTBE)

Utsläppen till luft bidrar till globala miljöeffekter som ökning av växthuseffekten och ökning av marknära ozon. Lukt kan vara lokalt störande för raffinaderiets grannar. Fackling, särskilt sotande fackling, kan ge upphov till klagomål från oroliga närboende. Utsläpp av ammoniak till vatten bidrar lokalt till övergödning. Utsläpp till mark har också lokal påverkan om det inträffar.

Verksamhetsbeskrivning

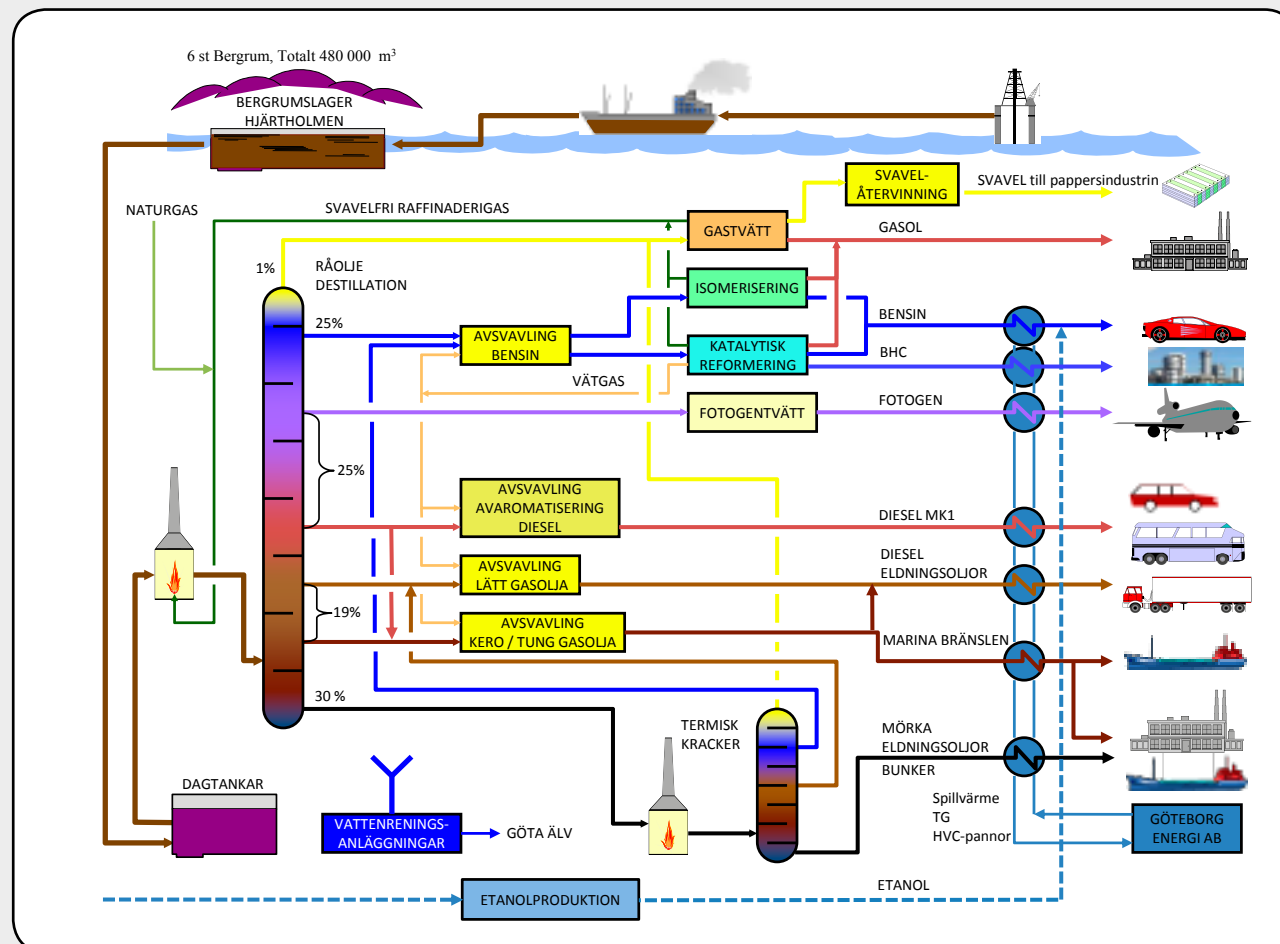
Produktion vid raffinaderiet

Råolja är en blandning av en stor mängd olika kolväteföreningar. Eftersom alla kolväten har sina bestämda kokpunkter, kan uppdelning i olika fraktioner ske med destillationsteknik. Raffinaderiets uppgift är att separera, rena och omvandla råoljan till marknadsanpassade produkter.

Råolja tas in med fartygstransporter, via Torshamnen, till Hjärtholmen. På Hjärtholmen finns berg-rum för lagring. Den till Hjärtholmen mottagna råoljan pumpas till raffinaderiets s.k. dagtankar via en ca 8 km lång rörledning.

I raffinaderiprocessen upphettas råoljan och går in i nedre delen av en destillationskolonn. Kolväten med låg kokpunkt stiger högst innan de övergår till flytande form igen. Genom att ta ut flytande kolväten på olika nivåer i kolonnerna delas oljan upp i ett antal olika råprodukter. De kolväten som destilleras på detta sätt kallas för destillat.

De uppdelade s.k. rådestillaten renas från svavel med hjälp av vätgasbehandling i katalytiska avsvavlingsanläggningar. Svavelföreningarna övergår då till svavelväte som i sin tur omvandlas till **svavel**.



Förenklad processbeskrivning

Verksamhetsbeskrivning

De lättaste destillaten är **gasformiga kolväten (LPG)** vilka renas från svavelväte. Bensindestillatet uppdelas, i sin tur, genom ytterligare destillation. Den lätta fraktionen isomeriseras, vilket betyder att raka kolvätekedjor omvandlas till grenade, i en katalytisk anläggning varvid oktantalet höjs. Den tyngre fraktionen genomgår katalytisk reformering där **bensinens** oktantal höjs genom aromatise-ring (ringformning) varvid **vätgas** bildas. Tillgång till vätgas är en förutsättning för drift av avsvav-lingsanläggningarna.

Flygfotogen är lågsavvlig och tvättas endast med lut för att eliminera oljesyror.

Diesel går efter avsvavling vidare för avaromatisering i ännu en katalytisk vätgasprocess för fram-ställning av lågaromatisk så kallad **miljödiesel (MK1)**, som i sin specifikation, på mindre än 10 mg/kg svavel, kan betraktas som en svavelfri produkt. Förutom denna produceras även svavelfri Europa diesel.

Den del som tas ut i botten på destillationskolonnen kallas **återstodsolja**. Återstoden vidareförädlas i en termisk kracker där oljan krackas, vilket innebär att den hettas upp så att stora molekyler slås sönder till mindre, och omvandlas till destillat. Kvar blir då en tung återstod/eldningsolja som används som komponent i **marina bränslen**.

Raffinaderiet har två tankparker, västra tankparken och östra tankparken, i vilka både råvara, produkter och blandningskomponenter lagras. Blandning för att tillverka färdiga produkter sker i tank.



Miljömål - miljöprogram 2016 - resultat

Med kunskaper om den miljöpåverkan som förknippas med verksamheten sätts årligen mål för miljöarbetet upp. Målen sätts i första hand för att minska verksamhetens betydande miljöaspekter och för att åstadkomma ständiga förbättringar. Handlingsplaner formuleras över hur målen skall nås. Uppföljning av planerade aktiviteter och åtgärder sker kontinuerligt under året. Nedan ses målen inklusive miljöaspekter, åtgärder samt resultat för år 2016.

1. Mål

Minska belastningen i raffinaderiets processavloppssystem

ASPEKT: Vatten

Aktiviteter

Utreda möjligheten till en förbättrad separation av olja/ vatten i inloppsbadängen till processavloppsreningen, vilket innebär en minskad belastning på avloppsreningens FFU-anläggning.

Resultat:

Förslag till lösningar har tagits fram men behovet har minskat och förslaget kommer inte att genomföras.

2. Mål

Förbättrad dränering av invallning T- 101 (mark)

ASPEKT: Mark

Aktiviteter

Permanent avledning av vatten från invallningen till processavloppet.

Resultat:

Kvarstår att genomföra 2017.

3. Mål

Optimering för att bibehålla låga NOx- utsläpp, från ångpanna F-5107, vilket innebär att byta katalysatormassan innan dess prestanda avtar.

ASPEKT: Utsläpp till luft

Aktiviteter

Byte av katalysator i F-5107 (luft)

Resultat:

Katalysatorn är bytt under 2016 och prestandan på reaktorn är bibehållen.

4. Mål

Effektivare förbränning i alla ugnar genom optimering av förhållandet mellan tillförd energi och effektiv förbränning.

ASPEKT: Luft- och resurshushållning

Aktiviteter

Uppnås bl. a. genom att syreöverskottet rökgaserna i processugnarna hålls under 3,5 %, vilket förutsätter kontinuerlig kontroll och mätning av syrehalten i dessa.

Resultat:

Uppföljning av mätningar av syreöverskott och kolmonoxidhalt har skett. Ett ökat fokus på dessa parametrar har resulterat i ett minskat syreöverskott och därmed en effektivare förbränning.

Mål för 2017

1. Mål

Minska utsläpp av kväveföreningar från processavloppsreningen

ASPEKT: Vatten

Aktiviteter

Utarbeta förslag för att öka kvävereduktionen i den biologiska vattenreningen.

2. Mål

Minska utsläpp genom minskad förbränning av fackelgas.

ASPEKT: Utsläpp till luft och resurshushållning

Aktiviteter

Utarbeta förslag till minskad fackling.

3. Mål

Energieffektivitet, minskning av utsläpp från förbränning (CO₂)

ASPEKT: Luft- och resurshushållning

Aktiviteter

- Installation av syrgasmätare i ugn F-201
- Utarbeta en handlingsplan för optimering av syreöverskott i samtliga ugnar och pannor (2017 -2018)

4. Mål

Minskad vattenförbrukning

ASPEKT: Resurshushållning

Aktiviteter

Utreda möjligheter till effektivare kylning i processen.

- Steg 1 för 350 - anläggningen.
- Steg 2 för resten av processanläggningarna
- Installera steglös avlastning på K-701



Vattenreningens biologiskareningssteg

Miljötilstånd

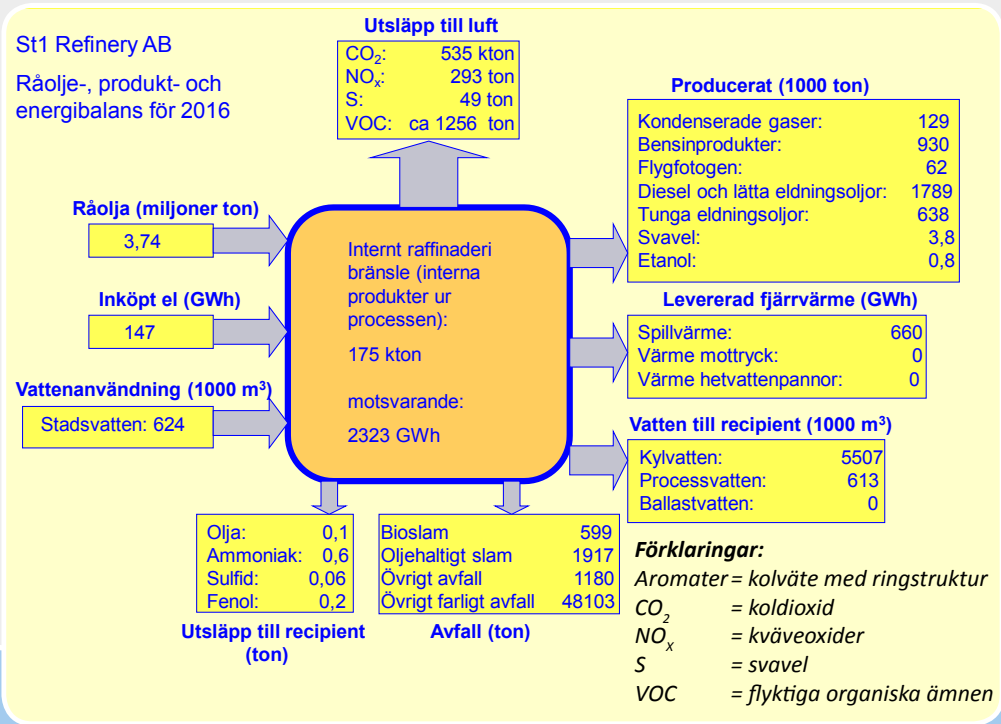
Gällande miljötilstånd - Verksamhetstillstånd enligt miljöskyddslagen, lämnade av koncessionsnämnden för miljöskydd (KN)

Gränsvärden som inte får överskridas:

	Villkor	Resultat 2016
Maximalt tillåten råoljegenomsättning:	5 miljoner ton/år	3,7 miljoner ton
Maximalt utsläpp av kväveoxider, som medeltal för fyra år:	410 ton NO2/år	273 ton NO2
Maximalt utsläpp av svavel, som medelvärde för tre år:	240 ton S/år	56 ton S
Maximalt utsläpp av olja till vattenrecipient:	10 ton/år	0,1 ton

Riktvärde är vägledande men medför dock skyldighet att vidta åtgärd om överstigande sker:

Maximalt utsläpp av svavel från svavelåtervinningen):	80 ton S/år	45 ton
Maximalt utsläpp av kolväten från VRU-anläggningen per fartyg:	10 g/Nm³ luft	1,2 g/Nm³
Månadsriktvärden från vardera process- och kylvattenseparatorerna:	- aromater 2 mg/l	0,1 mg/l
	- ammoniak 5 mg/l	0,6 mg/l
	- sulfid 1 mg/l	<0,2 mg/l
	- fenol 1 mg/l	0,4 mg/l



Miljöanpassad produktutveckling

Diesel

På raffinaderiet produceras sedan 1992 dieselolja för den svenska marknaden enligt specifikationen för Miljöklass 1-diesel, s.k. Miljödiesel. Specifikationen kräver en maximal svavelhalt på 10 mg/kg och en aromathalt på maximalt 5,0 vol%. Sedan 2006 tillsätts förnyelsebar biokomponent till miljödieseln, vilket reducerar produktens nettoutsläpp av koldioxid.

Raffinaderiet framställer sedan 2003 även europeisk diesel enligt EU-standardEN590. Den s.k. svavelfria dieseln har ett svavelinnehåll som är lägre än 10 mg/kg diesel. Skillnaden mellan dessa två dieseltypen är att den europeiska dieseln, EN590, tillåts hålla en högre aromathalt än den svenska miljödieseln.

Bensin

Under hösten 1999 påbörjades produktion av bensin enligt den specifikation som började gälla inom EU (EN 228) år 2000. Bensinen innehåller mindre än 1 vol% bensin³. Under 2003 påbörjades inblandning av förnyelsebar biokomponent i form av etanol, i bensinen på raffinaderiet. Etanolen är av biologiskt ursprung och har ett lägre ”carbon footprint” än ett fossilt bränsle och minskar på så sätt växthuseffekten. Sedan 2011 tillsätts etanol till all bensin på raffinaderiet.

1st REnewable

Under november 2016 lanserades två nya produkter, Diesel RE+ och Bensin RE+ på nio St1-stationer i Göteborgsområdet.

Diesel RE+ innehåller minst 50 % biodiesel och Bensin 95 RE+ innehåller minst 10 % biokomponenter. De använda biokomponenterna uppfyller hållbarhetskraven enligt Energimyndigheten.

E85

2004 startades produktionen av E85, ca 85 % etanol och ca 15 % bensin.

Marina bränslen

Marina bränslen med svavelhalt på <0,1 % levereras sedan 2015 till marknaden.

Etanolix® och LIFE+



Inom St1 koncernen har man tagit fram ett koncept för framställning av etanol ur restråvaror från livsmedelsindustrin. Konceptet kallas Etanolix®. En etanolanläggning integrerad med raffinaderiet togs i drift under 2015.



Etanolix®-anläggningen

Anläggningen producerade 826 m³ etanol under 2016, med restprodukter från livsmedelsindustrin som råvara t.ex. överblivet bröd och deg men även andra råvaror innehållande socker kan komma att användas. Etanol som framställs i anläggningen blandas in vid tillverkningen av bensin på raffinaderiet. En flytande biprodukt erhålls vilken kallas drank, som används som råvara till djurfoder.

Etanolix®-projektet har fått bidrag från EU:s LIFE+, vilket är EU:s finansieringsinstrument för miljöprojekt. Det allmänna målet med LIFE+ är att bidra till genomförandet, uppdateringen och utvecklingen av EU:s miljöpolitik och lagstiftning, genom medfinansiering av pilot- eller demonstrationsprojekt med ett europeiskt mervärde. Etanolix® uppfyller kraven för att bli delfinansierad med EU-medel pga.:

- Integrering raffinaderi
- Prototyp för råvaruhantering

Fjärrvärme

Fjärrvärmenätet i Göteborg får ca 25 % av sitt värmebehov tillgodosett genom att ta tillvara spillvärme från industrin⁴ (raffinaderier m.m.). Värmen, återvunnen i form av varmvatten, är en viktig ”produkt” från raffinaderiet och under år 2016 stod St1 Refinery AB för leveransen av 19 % av det totala värmebehovet till Göteborgs fjärrvärmenät.

³ Bensin är ett aromatiskt kolväte som kan ge cancer (leukemi) vid upprepad exponering.

⁴ Källa: Göteborg Energis hemsida.

Resursförbrukning

Råolfjeförbrukning

Enligt gällande tillstånd får maximalt 5 miljoner ton råolja processas på raffinaderiet årligen. År 2016 processades ca 3,7 miljoner ton till olika former av bränslen. Se diagram 1. Denna siffra används som bas för beräkning av kärnindikatorer för verksamheten.

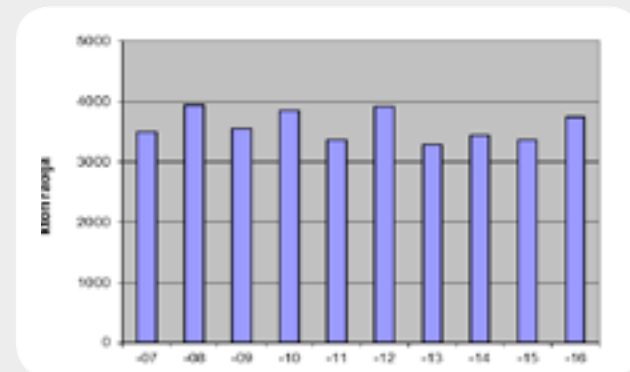


Diagram 1. Råoljegenomsättning

Energiförbrukning

Energiförbrukningen under år 2016 var 9 193 TJ, vilket motsvarar 2 554 GWh. Detta ger ett värde på kärnindikatorn energieffektivitet på 0,68 GWh/kton råolja. Se diagram 2.

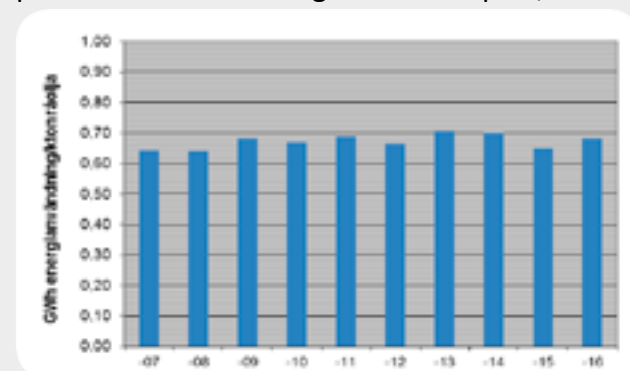


Diagram 2. Kärnindikatorer för direkt energianvändning inklusive inköpt el.

Det bränsle som krävs för att värma raffinaderiets processugnar kommer från råvaran, kolväten som återvinns ur processen. Sedan 2011 tas dessutom naturgas in på raffinaderiet och bidrog under 2016 med 84 GWh i bränsleenergi. Dessa två bränslen kompletteras även med köpt elenergi. Under år 2016 förbrukade raffinaderiet 147 GWh elenergi. Förändringar i raffinaderiets energiförbrukning varierar med råoljegenomsättning (diagram 1), ändrade produktspecifikationer och energibesparingsåtgärder.

Vattenförbrukning

Vattenförbrukningen under 2016 var 17 368 200 m³ vilket ger en kärnindikator på 4 648 m³/kton råolja. I vattenförbrukningen ingår kylvatten och stadsvatten. Kylvattnet utgörs av bräckt vatten från Göta älv och används för kylning i processen. Stadsvattnet används, efter totalavsaltning, främst till att framställa ånga för uppvärmning. Se diagram 3.

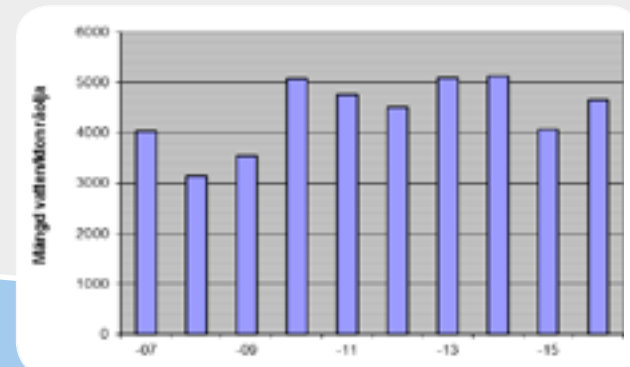


Diagram 3. Kärnindikatorer för vattenförbrukning

Energihushållning

Ett sätt att minska mängden utsläpp är att vara energieffektiv. St1 Refinery i Göteborg har länge betraktats som ett av de mest energieffektiva raffinaderierna i världen, till stor del beroende på återvinning av spillvärme. Raffinaderiet fortsätter att regelbundet genomföra åtgärder som minskar energiförbrukningen.

Sedan 1980 har raffinaderiet levererat spillvärme till Göteborgs fjärrvärmenät och bidrar därmed till att värma upp Göteborgs hushåll. Den största delen av värmen kommer från återvunnen värme från processanläggningarna. Mindre mängder härrör från ett elverk och en hetvattencentral. Se diagram 4.

Under 2016 levererades 660 GWh vilket motsvarar en kärnindikator på 0,18 GWh/kton råolja.

Genom raffinaderiets spillvärmeåtervinning, vilket minskar behovet av Göteborg Energi:s egen produktion, förhindras årligen stora utsläppsmängder av koldioxid, svavel, kväveoxider och sot inom Göteborgs stad.

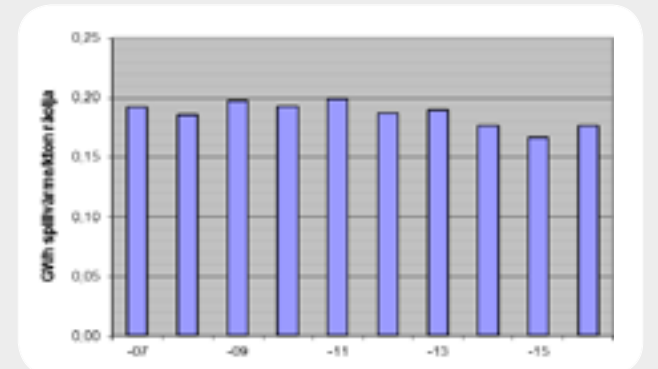


Diagram 4. Kärnindikatorer för fjärrvärmeleveranser till Göteborgs stad.

Materialflöde

Inblandning av biokomponenter ökar

Förnybara biokomponenter till diesel och bensin står för ökande volymandelar i de färdiga drivmedlen, vilket är i linje med nationella och internationella krav och mål. Under 2016 användes 79 100 ton FAME, 79 700 ton Etanol och 142 500 ton HVO (vätebehandlad vegetabilisk olja), vilket motsvarar kärnindikatorer på 21,2 (FAME) ton/kton råolja, 21,3 (etanol) ton/kton råolja och 38,1 (HVO) ton/kton råolja. Se diagram 5.

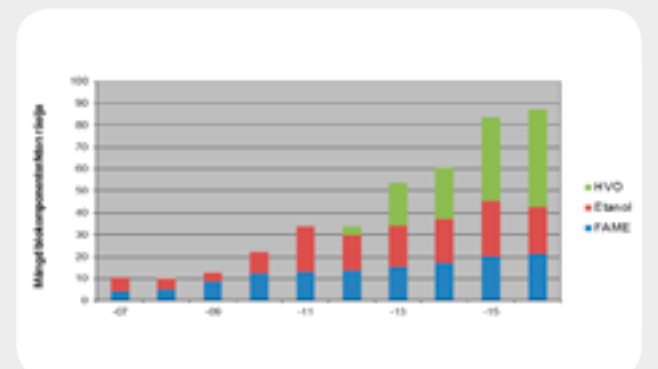


Diagram 5. Kärnindikatorer för biokomponenter i diesel och bensin.

Förbrukning av processkemikalier med de största volymerna

Kemikalier används i processen för bl.a. NO_x-reduktion, tvättning av jonbytfilter och pH-juster. I diagram 6 ses de tre kemikalier som används i störst volymer. Totalt var förbrukningen under 2016 543 ton natriumhydroxid, 126 ton saltsyra och 128 ton ammoniak, vilket motsvarar kärnindikatorer på 0,15 (natriumhydroxid) ton/kton råolja, 0,03 (saltsyra) ton/kton råolja och 0,03 (ammoniak) ton/kton råolja.

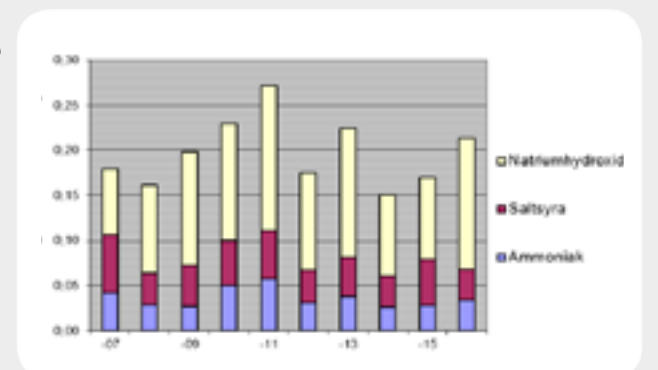


Diagram 6. Kärnindikatorer för ammoniak, saltsyra och natriumhydroxid.

Miljöbeskrivning luft

Svavel

Svaveldioxid bidrar till försurning av mark och sjöar, samt orsakar korrosion på material.

Svavelutsläppen från raffinaderiet kommer från förbränning i raffinaderiets ugnar och ångpannor samt från svavelåtervinningsanläggningen. Som raffinaderibränsle används i huvudsak gas bestående av lätta kolväten, som återvinns från processerna, vilka i det närmaste är svavelfria. Sedan december 2011 används även naturgas som internt bränsle.

Det svavel som tas bort från produkterna för att göra dem mer miljöanpassade, omvandlas i raffinaderiets svavelåtervinningsanläggning till flytande svavel. Svavelåtervinningsanläggningen återvinner 99,6 % av svavlet. Det återvunna svavlet används vid pappersframställning eller för tillverkning av svavelsyra.

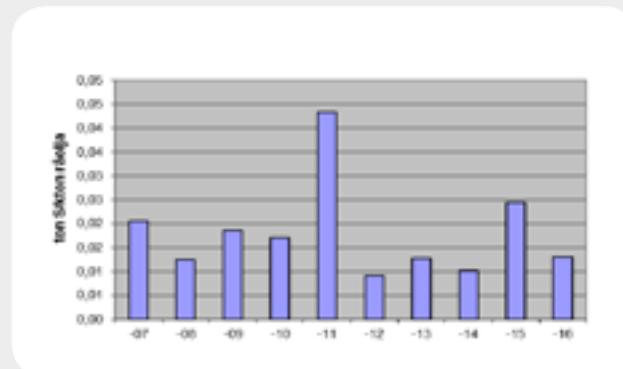


Diagram 7. Kärnindikatorer för årligt utsläpp av svavel.

Från och med 1994 minskade utsläppen från svavelåtervinningsanläggningen beroende på installation av ytterligare reningssteg, SCOT-anläggningen⁵. Svavelemissionerna från bränslet har minskat, beroende på minskad oljeeldning sedan mitten av 80-talet. De senaste årens variationer i mängd emitterad svavel beror av hur mycket olja som förbränns på raffinaderiet, vilket i sin tur även beror på hur kallt det är. Utsläppen är också beroende av hur svavelåtervinningsanläggningen fungerar samt på förändringar i produktspecifikationerna. Ingen olja förbrändes under 2016.

I samband med uppstart av avsvavlingsanläggningarna efter revisionsstopp, 2011 och 2015, fungerar dessa inte optimalt och högre värden fås.

Från och med år 1995 har raffinaderiet ett gränsvärde för utsläpp av svavel på 240 ton S/år som medelvärde över tre år. Årets utsläpp resulterade i 49 ton, vilket motsvarar en kärnindikator på 0,01 ton/kton råolja. Medelvärdet för åren 2014 - 2016 blev därmed 56 ton S, vilket klart understiger gällande gränsvärde.

Metan, lustgas och stoft

Metan (CH₄), lustgas (N₂O) och stoft bildas vid förbränning av kolväten, t.ex. vid eldning i processugnar. Metan och lustgas bidrar till ökad växthuseffekt och stoft kan ge upphov till hälsoproblem i luftvägarna. Totalt släpptes under 2016 ut 3,5 ton metan, 1 ton lustgas och 17,2 ton stoft, detta motsvarar kärnindikatorer på 0,001 (CH₄) ton/kton råolja, 0,0003 (N₂O) ton/kton råolja, och 0,005 (stoft) ton/kton råolja.

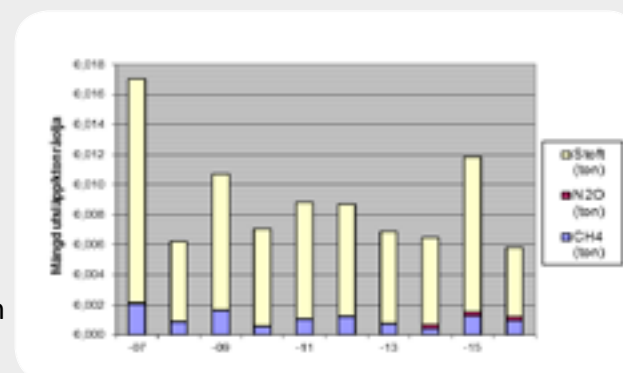


Diagram 8. Kärnindikatorer för årligt utsläpp av metan, lustgas och stoft.

⁵ Reningssteg utvecklat av Shell, förkortning av Shell Claus Offgas Treating.

Miljöbeskrivning luft

Kväveoxider

Kväveoxider (NO_x) bidrar till försurning av mark och sjöar, bildar marknära ozon, orsakar korrosion på material och bidrar till övergödning. Kväveoxider ger också negativa hälsoeffekter.

NO_x bildas vid förbränning i raffinaderiets ugnar och ångpannor. För att minska bildning av NO_x vid förbränning finns flera tekniker. En vanlig teknik är att använda s.k. låg-NO_x-brännare. Denna typ av brännare finns installerad i flertalet ugnar på raffinaderiet. Ca 85 % av allt bränsle som förbrukas eldas i dessa ugnar.

Ångpannorna på raffinaderiet är av utrymmesskäl inte möjliga att utrusta med låg-NO_x-brännare. I dessa utnyttjas istället katalytisk reningsteknik såsom SNCR⁶ eller SCR⁷. Installationerna, vilka utfördes 1997 och 1998 har inneburit en kraftig minskning av kväveoxidutsläppen.

Emissionstrenden för NO_x beror till stor del på raffinaderiets råoljegenomsättning (se diagram 1), mängden eldad olja samt förändringar i produkternas specifikationer.

Från och med år 2000 har raffinaderiet ett gränsvärde för utsläpp av kväveoxider på 410 ton NO₂/år som medelvärde över fyra år. 2016 års utsläpp var 293 ton, vilket motsvarar en kärnindikator på 0,08 ton/kton råolja. Medelvärdet för åren 2013 - 2016 blev därmed 273 ton NO₂, vilket klart understiger gällande gränsvärde. Se diagram 9.

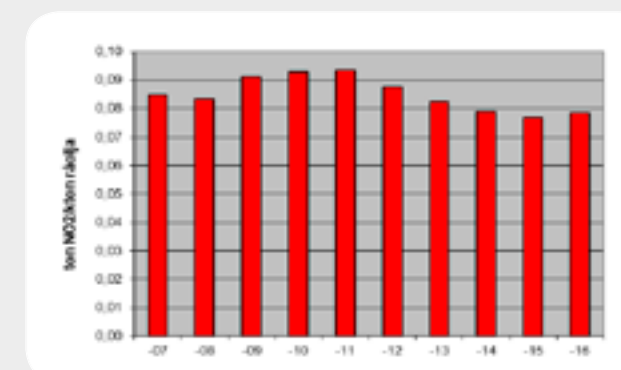


Diagram 9. Kärnindikatorer för årligt utsläpp av kväveoxider.

Koldioxid

Koldioxid bidrar till ökad växthuseffekt och betraktas som en av raffinaderiets betydande miljöaspekter. CO₂ bildas vid förbränning i raffinaderiets ugnar och ångpannor. Årets utsläpp var 535 225 ton, vilket motsvarar en kärnindikator på 143 ton/kton råolja. Se diagram 10.

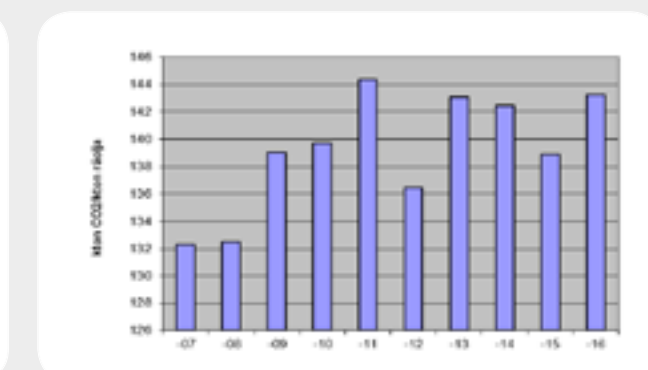


Diagram 10. Kärnindikatorer för årligt utsläpp av koldioxid

⁶ SNCR = selektiv icke katalytisk reduktion

⁷ SCR = selektiv katalytisk reduktion

Miljöbeskrivning luft

VOC (flyktiga organiska ämnen)

VOC bidrar till ökning av marknära ozon och är en av raffinaderiets betydande miljöaspekter.

På ett raffinaderi finns tiotusentals potentiella läckagepunkter för kolväten bl.a. ventiler, flänsar, pumpar och kompressorer. För att kunna minimera utsläppen utförs läcksökningar med en s.k. PID- mätare minst två gånger om året. Ca 33 400 mätpunkter kontrolleras och dokumenteras i varje mätserie. Där det är möjligt åtgärdas läckorna direkt. I de fall det inte går, planläggs nödvändiga åtgärder i ett handlingsprogram för att vid första lämpliga tillfälle kunna åtgärdas.

Raffinaderiet använder även en s.k. FLIR-kamera, en kamera som med infrarött ljus kan upptäcka kolväteläckor. Kameran används till olika typer av läcksökning som ett komplement till de andra teknikerna.

Diffusa kolväten, mätning utförd av specialister

Under de senaste åren har utsläppen av diffusa kolväten varit relativt konstanta. 2016 års mätningar visar att utsläppen var de lägsta sedan 2009, 1256 ton, vilket motsvarar en kärnindikator på 0,34. Se diagram 11. Mätmetoden som använts är s.k. SOF-tekniken (Solar Occultation Flux) och baseras på absorptionsspektroskopi och utnyttjar solen som ljuskälla. Från och med 2009 räknas VOC utsläppen på både alkaner och aromater, tidigare räknades endast alkaner, och därför blir resultaten högre efter 2009.

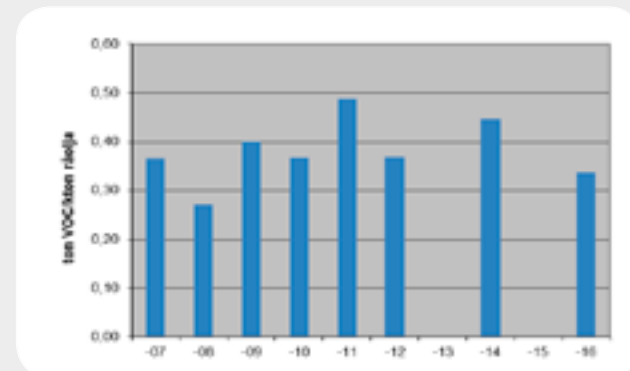


Diagram 11. Kärnindikatorer för VOC till luft, mätningar enligt SOF-metoden. Inga mätningar utfördes 2013 och 2015

Fackling

Fackelsystemet är raffinaderiets stora säkerhetsventil dit överskottsgas leds och förbränns, detta sker vid driftstörningar, uppstart, nedsläckning och andra nödsituationer. Vid normal drift kan den gas som går till fackelsystemet återanvändas som internt raffinaderibränsle och fackling sker därför mycket sällan.

Facklingen är en betydande miljöaspekt ur utsläppssynpunkt, på grund av sotning. För att minimera sotning vid fackling tillförs ånga, vilket innebär att sotande fackling sker mycket sällan.



FLIR-kamera

Miljöbeskrivning vatten

Ammoniak bidrar till övergödning och är en av raffinaderiets betydande miljöaspekter.

Processavloppsvattnet kan också innehålla olja som kan ge negativa effekter på vattenlevande organismer, sulfider som bidrar till förorening och fenoler som kan ge mutagena skador.

Raffinaderiet renar allt förorenat vatten från anläggningen innan det släpps ut till recipient. Det renade vattnet släpps ut i Rya- och Skarvikshamnen. I diagram 12 visas mängden ammoniak i vatten utgående från raffinaderiet, under 2016 var kärnindikatorn 0,0002 vilket motsvarar ett utsläpp på 0,6 ton.

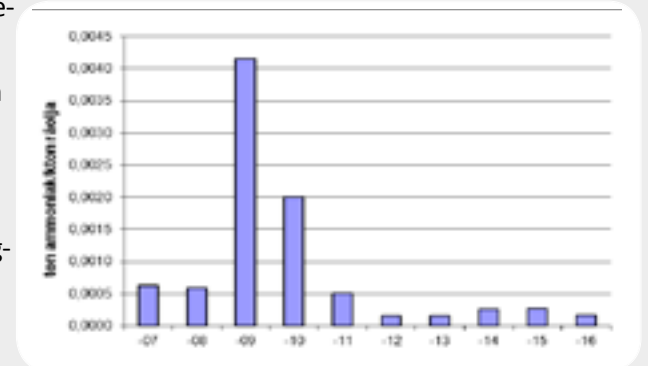


Diagram 12. Kärnindikatorer för ammoniak i utgående vatten från raffinaderiet.

Processvatten

Raffinaderiet har ett eget reningsverk för avloppsvatten, vilket består av flera processteg.

- Gravimetrisk avskiljning av olja från vattenytan, genom den enkla principen att olja flyter på vatten.
- Kombinerad kemisk fällning och flotation, där resterande olja bildar flockar tillsammans med hjälpkemikalier. Flockarna lyfts till ytan mha luftbubblor och kan därefter skrapas av som oljeslam.
- Biologisk rening, där mikroorganismer bryter ner föroreningarna i vattnet.

Det mesta av oljan är borta efter den kemiska fällningen, men fortfarande återstår andra föroreningar som t ex ammoniak (kväve), fenol, sulfid och aromater. Nämnade föroreningar reduceras i den biologiska reningsanläggningen.

2016 fungerade vattenreningen mycket bra vilket den gjort de senaste åren. Detta beror på det fokus och riktade åtgärder som gjorts under de senaste åren för att förbättra vattenhanteringen:

- Minskade vattenmängder till reningen p.g.a. segregering av vatten i östra tankparken. Nu går regnvatten i normalfallet till kylvattenavloppet och eventuellt förorenat vatten till processvattenavloppet.
- Optimering av avskiljningen av svavel, ammonium och andra föroreningar från vattnet innan det når vattenreningen.
- Reparation av avloppssystemens rörledningar för att minimera den hydrauliska belastningen i processvatensystemet.
- Utbildning och kontinuerlig kompetensutveckling av personal.

Tank- och spolvatten från fartyg

Vatten från fartyg, ballast- och spolvatten, renas först gravimetriskt i Rya- och Skarvikshamnen. Vattnet pumpas sedan upp till raffinaderiet och renas genom kombinerad kemisk fällning och flotation och under 2016 har allt spolvatten även renats genom den biologiska reningen.

Kylvatten

Raffinaderiet förbrukar stora volymer kylvatten, som tas från Göta Älv. Efter "användning" renas vattnet gravimetriskt från eventuell oljekontaminering och leds till raffinaderiets utloppstunnel gemensam för allt utgående vatten. Kylvattenflödet är raffinaderiets största vattenström m.a.p. volym.



Provberedning på laboratoriet av vattenprov taget efter det biologiska reningssteget.

Miljöbeskrivning mark

Utsläpp till mark av kolväten och MTBE är en betydande miljöaspekt.

Raffinaderiet arbetar spillförebyggande genom att inspektera och underhålla tankar och rörledningar med planerade intervall. T.ex. utförs det kontinuerligt tjockleksmätningar av rörsystem med ultraljud.

Om ett spill ändå sker så vidtas omedelbart åtgärder. Inom processområdet finns miljölådor utplacerade. I dessa finns spillsaneringsutrustning; länsor att avgränsa och hantera mindre spill med och absorbentmaterial.

I tabell 13 visas större spill/ läckage av petroleumprodukter som raffinaderiet och hamnverksamheten haft. Under 2016 skedde två läckage på två olika luftkylare. Uppskattningsvis var det totalt 13 m³.

År	Antal	Mängd (ton)
2003	2	450
2004	2	1
2005	4	2
2006	5	3
2007	1	10
2008	1	0,25
2009	0	0
2010	0	0
2011	2	7
2012	3	3
2013	1	1300*
2014	0	0
2015	2	11
2016	2	13

*) oljeförorenade jord- och grusmassor

Tabell 13. Spill av kolväten och kemikalier

Miljöbeskrivning avfall

Avfall

Raffinaderiet arbetar aktivt för att se till att det avfall som uppkommer i möjligaste mån återvinns eller återanvänds. För sortering av avfall i olika fraktioner finns ett antal mindre stationer inom raffinaderiområdet anpassade för ändamålet, samt en stor återvinningsstation där även farligt avfall kan samlas upp för omhändertagande.

Två av de enskilt största avfallsposterna är slam från vattenreningsanläggningen, ett oljehaltigt slam från fällningssteget (FFU) och ett så kallat bioslam från den biologiska vattenreningen. För att minska avfallsmängderna samt undvika transport av vatten avvattnas slammen innan transport till vidarebehandling.

Variationerna i avfallsmängder beror till stor del på vilka aktiviteter såsom underhållsarbete och projekt som bedrivs på raffinaderiet.

Verkningsgraden på avvattningen av vattenreningsslammen har även den betydelse för de totala rapporterade mängderna, eftersom vatteninnehållet är inkluderat. Oförutsedda incidenter såsom spill kan påverka avfallsvolymer. Under 2016 omhändertogs 1917 ton FFU-slam, 599 ton bioslam, 1180 ton övrigt avfall och 935 ton övrigt avfall, vilket motsvarar kärnindikatorer på 0,5 (FFU-slam) ton/kton råolja, 0,2 (Bioslam) ton/kton råolja, 0,3 (övrigt avfall) ton/kton råolja och 0,3 (övrigt farligt avfall) ton/kton råolja.

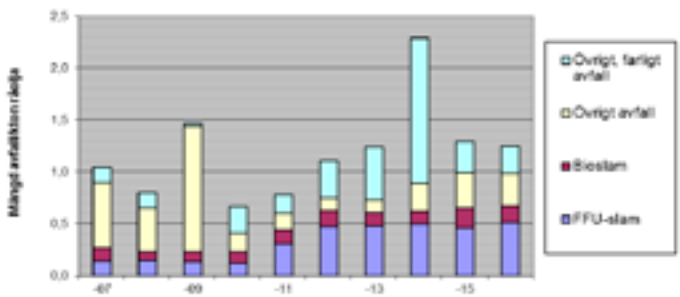


Diagram 14. Behandlat avfall inklusive vatteninnehåll.

Miljöbeskrivning lukt & buller

Lukt

Luktande ämnen betraktas som en av raffinaderiets betydande miljöaspekter.

Raffinaderiets huvudsakliga luktkälla är hanteringen av tjockolja. På cisterner där tjockolja förvaras finns kolfilter monterade som reducerar kolväten och luktande ämnen. Inga klagomål inkom under 2016.

Buller

Bullermätningar utförs av raffinaderiet 2 gånger/år, dessa mätningar görs inom raffinaderiområdet och beräknas för närliggande bostäder. Under de år som vi mätt och beräknat bullernivåer på raffinaderiet (1992 - 2016) har nivåerna varit relativt konstanta. Detta trots att raffinaderiet har byggts ut under tiden och fler anläggningar har tillkommit. Raffinaderiet investerar kontinuerligt i buller-reducerande åtgärder, t.ex. har 20 fläktar bytts ut mot lågbullrande. Hänsyn tas till bullernivåer vid val av utrustning som ska bytas och i nya projekt, som senast nu i val vid inköp av ny fackeltopp. En bullerutredning har utförts under 2016 av ett externt företag. Utredningen visar att ljudnivåerna vid de närmaste bostäderna är låga och att verksamhetens miljötillstånd följs.

Revisionsutlåtande

SP är ett av SWEDAC ackrediterat certifieringsorgan och miljökontrollant.

SP har granskat St1 Refinery AB och konstaterat att företaget uppfyller kravet i EMAS förordningen.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Eva Bergström'.

Nästa miljöredovisning enligt EMAS beräknas utkomma under våren 2018

Kontaktperson: Eva Bergström



St1 Refinery AB
Box 8889
402 72 Göteborg
Tel: 031-744 60 00