MILJÖREDOVISNING

Enligt EMAS 2018

ST1 REFINERY AB

RI.
SE

CERTIFIKAT

ISO 14001

Härmed intygas att:/This is to certify that:

St1 Refinery AB
Bensinvägen 10, 418 34 GÖTEBORG, Sweden

har ett miljöledningssystem som uppfyller kraven enligt SS-EN ISO 14001:2015
samt kraven för energikartläggning enligt STEMFS 2014:2 vad gäller:
has an environmental management system that fulfils the requirements of SS-EN ISO 14001:2015
and an energy audit that fulfils the requirements of STEMFS 2014:2 with respect to:

Produktion av transportbränslen från råolja och andra råvaror genom raffinering (varvid fjärrvärme genereras), inklusive blandning och hantering av produktströmmar i tankparker och på Färjestaden, samt import och export av råvaror och produkter på Hjärtholmen och i Rya- och Skarvikshamnarna.

Production of fuels for transportation from crude oil and other raw materials by refining (where district heating is generated), including mixing and handling of product flows in tank terminals and at Färjestaden, as well as import and export of raw materials and products at Hjärtholmen and in the Rya- and Skarvik ports.

Ursprungligen utfärdat/Originally issued 2008-06-11
Giltigt till och med/Expiry date 2022-01-11
Beslutsdatum/Decision date 2018-09-10

Dag Sjöholm

RISE Research Institutes of Sweden AB | Certification
Box 857, SE-501 15 Borås, Sweden
Phone: +46 10-516 50 00
certifiering@ri.se | www.ri.se

Certifikatsnr / Certificate no. 5009 M | version nr / issue no. 8 | 2018-09-10

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval by RISE Certification.

Sida/Page 1(1)

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 cisternerna. 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 transportbränsle. 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. Fördelarna med Nordsjöolja är det låga svavelinnehållet och de förhållandevis korta transportsträckorna.

Raffinaderiet har en årlig genomsättning på ca 3,7 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 fjärrvärmenät. Stort sett hela raffineringsprocessens energibehov tillgodoses av egenproducerad gas. Alla producerade kvaliteter uppfyller ställda miljökrav.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

VD har ordet 4
Hälsa-, Säkerhet- och Miljöpolicity 5
Miljöledningssystem 6
Verksamhetsbeskrivning 7
Miljömål och miljöprogram 9
Miljötillstånd 12
Miljöanpassad produktutveckling 13
Resursförbrukning 15
Miljöbeskrivning 17

VD har ordet - Miljöarbetet under 2018

Välkommen att ta del av vår miljöredovisning för 2018. Miljöredovisningen är ett led i vår ambition att ha en öppen kommunikation med vår omgivning om de kontinuerliga förbättringsåtgärder vi gör för att minimera vår påverkan på miljön.

Operationellt gick raffinaderiet mycket bra under 2018 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 bidrar positivt till miljön då detta innebär en lägre energiförbrukning samt undvikande av de utsläpp som driftstörningar och oplanerade stopp kan leda till.

Mål 2018

I denna miljöredovisning kan Du läsa om de åtgärder som utförts under året för att ytterligare reducera vår påverkan på miljön.

Utsläpp till luft och vatten

Alla våra utsläpp till luft var låga och hamnade väl inom villkoren i våra miljötillstånd. 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 2018 visade på samma historiskt låga nivå som föregående år.

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.

Nytt miljötillstånd

Förhandling om nytt miljötillstånd för verksamheten hölls i Mark- och miljödomstolen under 2018. Detta resulterade i ett nytt miljötillstånd i februari 2019. Det nya miljötillståndet är en förutsättning för raffinaderiets omställning för produktion av förnyelsebara bränslen och ställer ytterligare krav på vårt fortsatta arbete att minimera vår påverkan på omgivningen.

Produktion av förnyelsebara bränslen

Som ett första steg i raffinaderiets omställning för raffinering av biooljor påbörjades under 2018 byggnationen av en vätgasanläggning inom raffinaderiområdet. Vätgas är en förutsättning för produktion av förnyelsebara bränslen.

Energieffektivisering

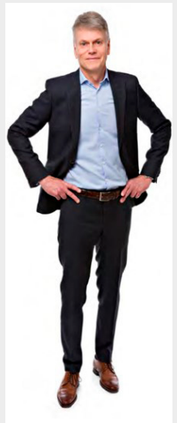
Under året så har St1s miljöledningssystem omcertifierats enligt den nya standarden ISO 14001:2015 och sedan 2017 är energikartläggning inkluderad i ledningssystemet. Energimål och handlingsplaner har tagits fram vilket innebär att företaget även fortsättningsvis kommer att arbeta strukturerat med att minska energiförbrukningen.

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 ledningssystem är ett integrerat system för styrning av verksamheten inom yttre miljö, processäkerhet, energieffektivisering och kvalitet. Miljöarbetet är strukturerat enligt ISO 14001 och EMAS[1] och omfattar den säkerhet och miljöpåverkan som hantering och produktion av drivmedel innebär. Ledningssystemet täcker all St1 Refinery AB's verksamhet, inkluderat verksamheterna i Rya- och Skarvikshamnen, på Hjärtholmen samt Färjestaden. Raffinaderiet var det första av sitt slag i Europa som miljöcertifierades enligt ISO 14001 och registrerades enligt EMAS[1] år 1997.

Policy och åtagande för Hälsa, Skydd, Säkerhet och Miljö (HSSM)

Målsättning:

Vi siktar på att bli den ledande producenten och leverantören av CO_2-medveten energi.
Vi eftersträvar att vara föregångare beträffande process- och personsäkerhet inom vår bransch.
Vi eftersträvar också kontinuerliga förbättringar inom miljöområdet för att förebygga föroreningar och minimera emissioner, så att vi av allmänheten ses som en välkommen del av samhället.

Genom att vi:

- arbetar för HSSM i syfte att på ett systematiskt sätt säkerställa efterlevnaden av lagar och att åstadkomma ständiga förbättringar i verksamheten.
- sätter upp mål för förbättringar samt mäter, utvärderar och rapporterar resultat.
- kräver att entreprenörer hanterar HSSM i linje med denna policy.
- inkluderar individuella HSSM-prestationer vid bedömning av all personal och belönar i enlighet därmed.
- tillhandahåller funktionell och miljövänligt hållbar energi.

HSSM gyllene regler

Det finns tre gyllene regler, som hjälper oss att praktiskt genomföra vår policy:

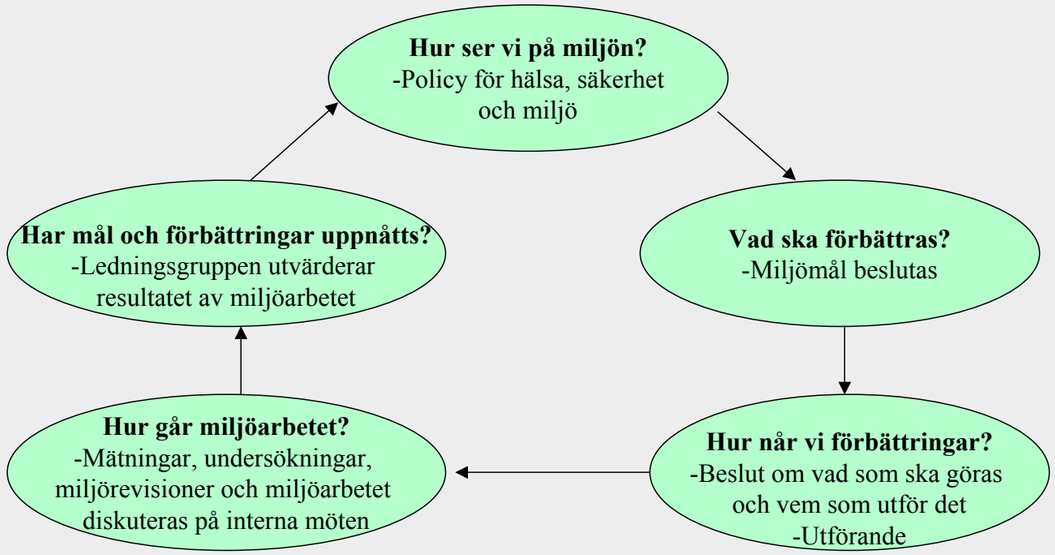
Du och jag:

- **Följer** lagar, övriga regler och procedurer.
- **Respekterar** varandra och alla boende och verksamma i vår omgivning.
- **Ingriper** om någon använder osäkra arbetsmetoder eller bryter mot regler.

Datum: 2018-07-09

Bo-Erik Svensson
VD, St1 Refinery AB

Ledningsgruppen fastställer årligen miljömål och säkerställer samt utvärderar att miljö-ledningssystemet efterlevs enligt nedan:



Raffinaderiets laboratorium tilldelades år 1991 certifikat av SWEDAC[2] och är därmed ackrediterat enligt ISO 17025 för att utföra ett stort antal ackrediterade miljöanalyser för raffinaderiets verksamhetskontroller. Detta arbete styrs av ett separat ledningssystem.

[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 revderar 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 CO_2, anges genom att dividera antal utsläppta ton CO_2 med råoljegenomsättningen. Syftet med detta är att kunna jämföra olika verksamheter med varandra.

Miljörevisioner

Externa revisioner av miljöledningssystemet utförs årligen av ackrediterat certifieringsorgan.

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. Vissa särskilt utvalda områden revideras dock varje år.

Miljöpåverkan

I den miljöutredning som ligger till grund för vårt miljöledningssystem har de utsläpp som sker eller kan ske från verksamheten identifierats. Utifrån detta har företagets mest betydande miljöaspekter definierats, vilka prioriteras i företagets miljöarbete. I bedömningen av företagets miljöaspekter har hänsyn tagits till risken för miljöpåverkan, omfattning/konsekvens av utsläpp, samt om det finns krav eller villkor gällande den aktuella aspekten..

Företagets betydande miljöaspekter

Utsläpp till luft: koldioxid, kväveoxider, kolväten (VOC), svaveldioxid och sot från fackling

Utsläpp till vatten: ammoniak

Utsläppen av koldioxid, kväveoxider, svaveldioxid och kolväten till luft bidrar till globala miljöeffekter som exempelvis ökning av växthuseffekten, ökning av marknära ozon och försurning. Fackling, särskilt sotande fackling, kan ge upphov till klagomål från oroliga närboende. Utsläpp av ammoniak till vatten bidrar lokalt till övergödning.

Verksamhetsbeskrivning

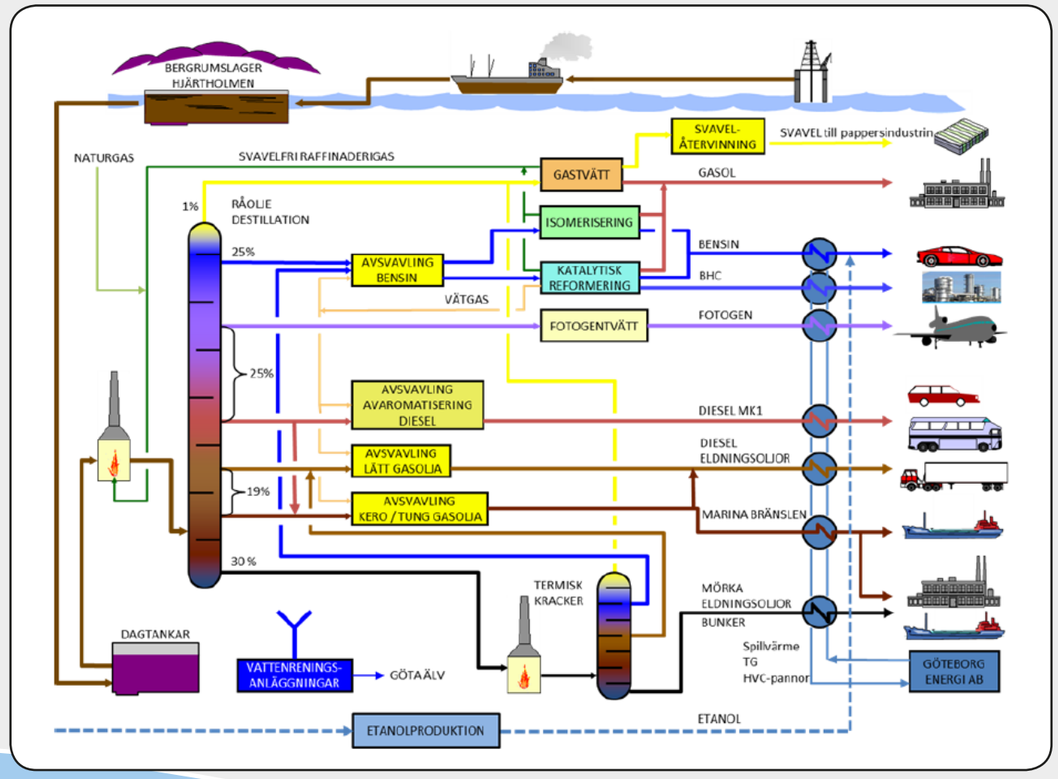
Produktion vid raffinaderiet

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 bergrum 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

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 aromatisering (ringformning) varvid vätgas bildas. Tillgång till **vätgas** är en förutsättning för drift av avsvavlingsanläggningarna.

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

Diesel går efter avsvavling vidare för avaromatisering i ännu en katalytisk vätgasprocess för framställning 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 Europadiesel.

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**.

Förnyelsebara blandningskomponenter såsom etanol i bensin och HVO och FAME i diesel blandas in i respektive drivmedel för att nå mer miljöanpassade produkter. **Etanol** produceras på raffinaderiet med rester från livsmedelsindustrin som råvara.

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

Miljömål - miljöprogram 2018 - resultat

Med kunskaper om den miljöpåverkan som förknippas med verksamheten tas årliga miljömål fram. 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 2018.

1. Minska utsläpp från processavloppsreningen

ASPEKT: Vatten

Aktiviteter

- Genom noggrann övervakning och planering tillse att BAT-kraven uppfylls med befintlig anläggning under 2018.
- Uppgradera vattenreningen för att minska utsläpp av suspenderat material.
- Utarbeta förslag för att öka kvävereduktionen i biotreatern.

Resultat: BAT-kraven uppfylldes för total-kväve och suspenderat material. Förslag för komplettering av den biologiska vattenreningen har tagits fram.

2. Minska utsläpp genom minskad förbränning av fackelgas.

ASPEKT: Utsläpp till luft och resurshushållning.

Aktiviteter

- Renovering av ett antal fläktlådor för att effektivisera luftkylningen

Resultat: Två fläktlådor renoverades under 2018.

3. Energieffektivitet, minskning av utsläpp från förbränning (CO_2)

ASPEKT: Utsläpp till luft och resurshushållning.

Aktiviteter

- Utreda om fler processugnars instrumentering och reglering kan förbättras och i så fall byta äldre instrumentering mot modernare. Även omprogrammering av styrsystem..
- Utreda installation av varvtalsreglering samt eventuellt byte av instrumentluftkompressor. En varvtalsreglerad kompressor innebär att den inte ger mer luft än det finns ett behov av. Även gamla instrumentlufttorkar skall ersättas av effektivare torkar vilket skulle ge mindre belastning på kompressorerna.
- Införa ny del i teknikerutbildningen för att öka personalens kompetens och medvetenhet om energieffektivisering.

Resultat: Några syrgasmätare på processugnar har bytts ut vilket har gett möjlighet till förbättrad optimering av förbränningsförhållanden och därigenom en energieffektivisering.

En förstudie för utbyte av instrumentlufttork är påbörjad. Det är även fortfarande aktuellt att utreda varvtalsreglering av kompressor.

En ny energieffektiviseringsdel har införts i teknikerutbildningen.

4. Minskad vattenförbrukning

ASPEKT: Resurshushållning

Aktiviteter

Fortsätta utredning av möjligheter till effektivare kylning i processen

- Steg 1 för 350-anläggningen
- Steg 2 för resten av processanläggningarna

Resultat:
Utredning för 350-anläggningen är klar och åtgärder genomförs under stoppet 2019.

Miljömål för 2019

1. Minska utsläpp från processavloppsreningen

ASPEKT: Vatten

Aktiviteter

- Genom noggrann övervakning och planering tillse att BAT-kravet uppfylls med befintlig anläggning under 2019.
- Uppgradera vattenreningen för att minska utsläpp av suspenderat material och total-kväve.

EFFEKT: Minskning av bland annat ammoniakutsläpp till vatten som är en betydande miljöaspekt.

2. Minska utsläpp genom minskad förbränning av fackelgas på raffinaderiet och Hjärtholmen

ASPEKT: Utsläpp till luft

Aktiviteter

- Rengöring av värmeväxlare samt luftkylare under underhållsstoppet 2019.
- Utarbeta strategi för att minska fackling på Hjärtholmen.

EFFEKT: Minskning av utsläpp av bland annat koldioxid, kväveoxider, kolväten, svaveldioxid och sot vilka är betydande miljöaspekter.

3. Ökad energieffektivitet (se energimål för 2019)

ASPEKT: Luft- och resurshushållning

EFFEKT: Minskad energiförbrukning leder till minskade utsläpp av föroreningar till luft.

4. Minskad förbrukning av stadsvatten

ASPEKT: Resurshushållning

Aktiviteter

- Ombyggnad av C-351.
- Kartläggning av luftkylares effektivitet

EFFEKT: Minskning av användandet av naturresurser.

5. Minska utsläpp av SO_2 från Claus/SCOT-anläggningarna

ASPEKT: Luft

Aktiviteter

- Effektivare uppföljning av utsläppen

EFFEKT: Minskning av svaveldioxid som är en betydande miljöaspekt.

Vattenreningens biologiska reningssteg

Energimål för 2019

1. Förbättring av ugnsinstrumentering

ASPEKT: Resurshushållning

Aktiviteter

Implementera kvotreglering för effektivare eldning i ugnar. Utarbeta en plan för genomförande med hänsyn till säkerhetssystemens funktion.

2. Energieffektiv vätgasanläggning

ASPEKT: Resurshushållning

Aktiviteter

Installation av varvtalsstyrd utrustning framförallt för kompressorn

3. Effektivisering av värmeöverföring/energikonsumtion

ASPEKT: Resurshushållning

Aktiviteter

- Effektiv rengöring av värmeväxlare samt luftkylare.
- Ombyggnad av C-351

Miljötillstånd

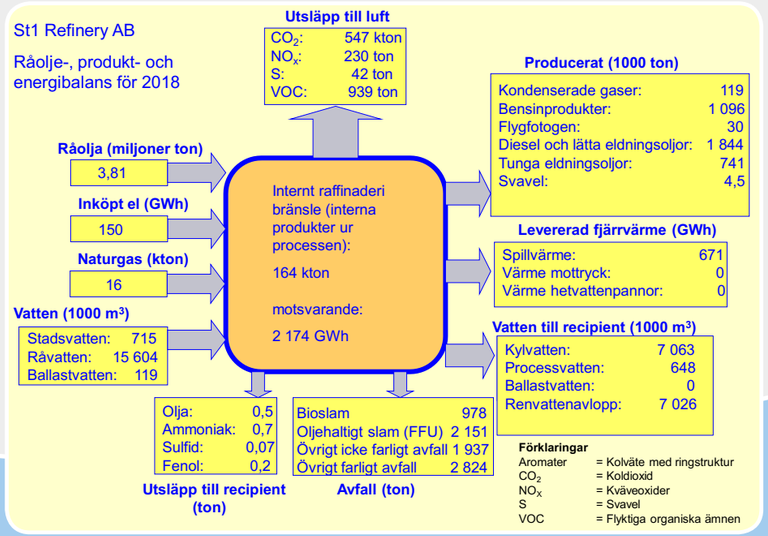
Gällande miljötillstånd - Verksamhetstillstånd enligt miljöskyddslagen, lämnade av koncessionsnämnden för miljöskydd (KN)

Gränsvärden som inte får överskridas:

	Villkor	Resultat 2018
Maximalt tillåten råoljegenomsättning:	5 miljoner ton/år	3,8 miljoner ton
Etanolproduktion:	5 000 m³	2 114 m³
Maximalt utsläpp av kväveoxider, som medeltal för fyra år:	410 ton NO_2 /år	266 ton NO_2 /år
Maximalt utsläpp av svavel, som medelvärde för tre år:	240 ton S/år	54 ton S/år
Maximalt utsläpp av olja till vattenrecipient:	10 ton/år	0,5 ton

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

	Riktvärde	Resultat 2018
Maximalt utsläpp av svavel från svavelåtervinningen):	80 ton S/år	39 ton S
Maximalt utsläpp av kolväten från VRU-anläggningen per fartyg:	10 g/Nm³ luft	Inga överskridanden
Månadsriktvärden från vardera process- och kylvattenseparatorerna:	- Olja 10mg/l	Inga överskridanden
	- Aromater 2 mg/l	Inga överskridanden
	- Ammoniak 5 mg/l	Inga överskridanden
	- Sulfid 1 mg/l	Inga överskridanden
	- Fenol 1 mg/l	Inga överskridanden



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 förnyelsebara biokomponenter till miljödieseln, vilket reducerar produktens nettoutsläpp av koldioxid.

Raffinaderiet framställer sedan 2003 även europeisk diesel enligt EU-standarden EN590. Den s.k. svavelfria dieseln har ett svavelinnehåll som är lägre än 10 mg/kg diesel. Skillnaden mellan dessa två dieseltyper 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% bensen[3]. 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. Även andra biokomponenter, såsom HVO-nafta och ETBE, tillsätts regelbundet till produkterna.

1st REnewable
Under november 2016 lanserade St1 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+
St1-koncernen har 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.

Anläggningen producerade under 2018 2 114 m³ etanol, med restprodukter från livsmedelsindustrin som råvara. Råvaran är huvudsakligen överblivet bröd och deg men även andra råvaror med högt innehåll av socker kan komma att användas. Etanolen som framställs i anläggningen används som en del av den totala etanolen vilken blandas in vid tillverkningen av bensin på raffinaderiet. En flytande biprodukt, s.k. drank, erhålls under produktionen och används som råvara till djurfoder.

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

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 tack vare:

- Integrering raffinaderi
- Prototyp för råvaruhantering

Etanolix®-anläggningen

Fjärrvärme

Fjärrvärmenätet i Göteborg får ca 30 % av sitt värmebehov tillgodosett genom att ta tillvara spillvärme från industrin (raffinaderier m.m.). Värmen, återvunnen i form av varmvatten, är en viktig ”produkt” från raffinaderiet. Under år 2018 stod St1 Refinery AB för leveransen av ca 20 % av det totala värmebehovet till Göteborgs fjärrvärmenät[4], vilket bidrar till att minimera de totala koldioxidutsläppen i Göteborgs kommun.

[4] Källa: ”Miljövärden för levererad fjärrvärme 2018, Göteborg, Partille och Ale (exkl. Bra Miljöval)” Göteborgs Energis Hemsida.

Resursförbrukning

Råoljeförbrukning

Enligt gällande tillstånd får maximalt 5 miljoner ton råolja processas på raffinaderiet årligen. År 2018 processades ca 3,8 miljoner ton till olika former av bränslen. Se diagram 1. Denna siffra används som bas för beräkning av kärnindikatorer för verksamheten.

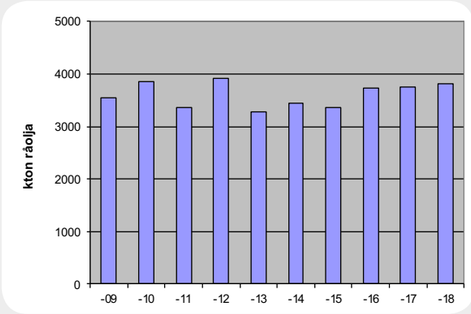


Diagram 1. Råoljegenomsättning

Energiförbrukning

Den totala energiförbrukningen under år 2018 var 9 146 TJ, vilket motsvarar 2 541 GWh. Detta ger ett värde på kärnindikatorn energieffektivitet på 0,67 GWh/kton råolja. Se diagram 2.

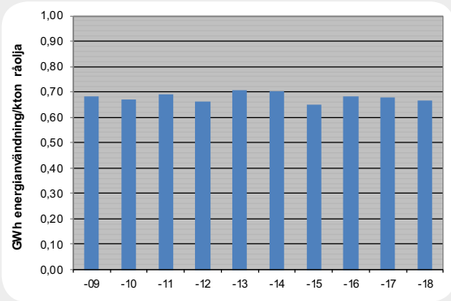


Diagram 2. Kärnindikatorer för direkt energianvändning inklusive inköpt el.

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 2018 med 217 GWh i bränsleenergi. Dessa två bränslen kompletteras även med köpt elenergi. Under år 2018 förbrukade raffinaderiet 150 GWh elenergi. Förändringar i raffinaderiets energiförbrukning varierar med råoljegenomsättning, se diagram 1, ändrade produktspecifikationer och energibesparingsåtgärder.

Vattenförbrukning

Vattenförbrukningen under 2018 var 16 320 140 m³ vilket ger en kärnindikator på 4 276 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.

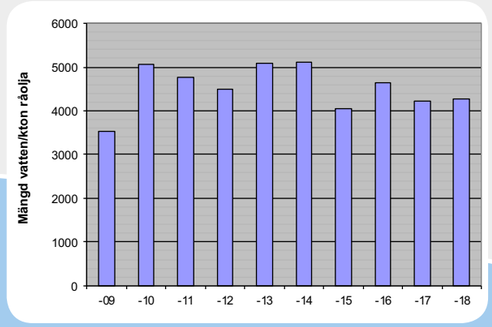


Diagram 3. Kärnindikatorer för vattenförbrukning

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. Under 2018 levererades 671 GWh vilket motsvarar en kärnindikator på 0,18 GWh/kton råolja till Göteborg Energi, se diagram 4.

Raffinaderiets spillvärmeåtervinning medför minskat behov av Göteborg Energis egen produktion, vilket årligen förhindrar stora utsläppsmängder av koldioxid, svavel, kväveoxider och sot inom Göteborgs stad.

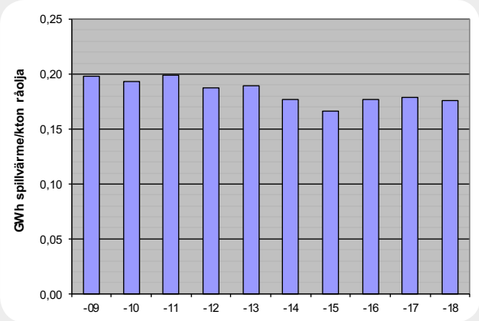


Diagram 4. Kärnindikatorer för fjärrvärmeleveranser till Göteborgs stad.

Materialflöde

Ökad inblandning av biokomponenter

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 2018 användes 97 702 ton FAME, 79 642 ton etanol, 181 217 ton HVO (vätebehandlad vegetabilisk olja) och 16 322 ton ETBE, vilket motsvarar kärnindikatorer på 25,6 (FAME) ton/kton råolja, 20,9 (etanol) ton/kton råolja 47,5 (HVO) ton/kton råolja och 4,3 (ETBE) ton/kton råolja, se diagram 5.

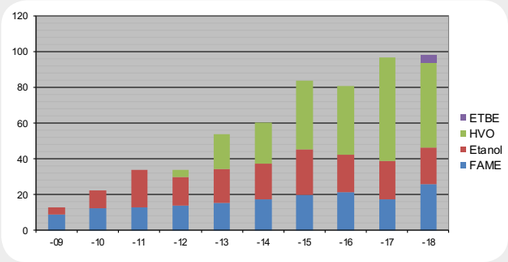


Diagram 5. Kärnindikatorer för biokomponenter i diesel- och bensin.

Förbrukning av processkemikalier med de största volymerna

Kemikalier används i processen för bl.a. NOx-reduktion, tvättning av jonbytarfilter och pH-justering. I diagram 6 ses de tre kemikalier som används i störst volymer. Totalt var förbrukningen under 2018 627 ton 45-50-procentig natriumhydroxidlösning, 123 ton 30-38-procentig saltsyra och 168 ton 25-procentig ammoniak, vilket motsvarar kärnindikatorer på 0,16 ton natriumhydroxid/kton råolja, 0,03 ton saltsyra/kton råolja och 0,04 ton ammoniak/kton råolja.

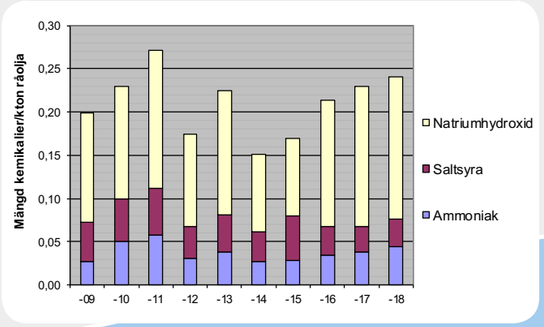


Diagram 6. Kärnindikatorer för ammoniak, saltsyra och natriumhydroxid.

Miljöbeskrivning luft

Svavel

Svaveldioxid (SO_2) bidrar till försurning av mark och sjöar, samt orsakar korrosion på material och bedöms vara en av företagets betydande miljöaspekter.

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 99,2 % av svavlet. Det återvunna svavlet används vid pappersframställning eller för tillverkning av svavelsyra.

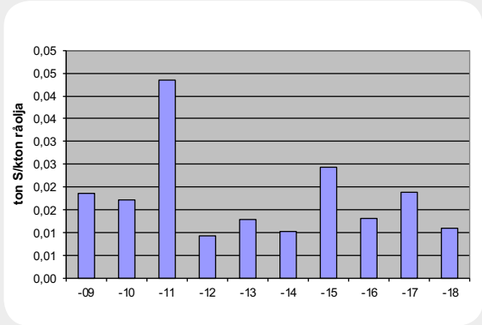


Diagram 7. Kärnindikatorer för årligt utsläpp av svavel.

Från och med 1994 minskade utsläppen från svavelåtervinningsanläggningen beroende på installation av ytterligare reningssteg, den så kallade SCOT-anläggningen[5]. Svavelemissionerna från bränslet har minskat, beroende på minskad oljeeldning sedan mitten av 80-talet. De senaste årens variationer i mängd utsläppt svavel beror av hur mycket olja som förbränns på raffinaderiet, vilket i sin tur till största delen beror på utetemperaturen. Utsläppen är också beroende av hur svavelåtervinningsanläggningen fungerat samt på förändringar i produktspecifikationerna. Under 2018 förbrändes ingen olja.

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 42 ton, vilket motsvarar en kärnindikator på 0,01 ton/kton råolja. Medelvärdet för åren 2016 - 2018 blev därmed 54 ton S, vilket klart understiger gällande gränsvärde.

Metan, lustgas och stoft

Metan (CH_4), lustgas (N_2O) 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 2018 ut 3,4 ton metan, 1,0 ton lustgas och 17 ton stoft, detta motsvarar kärnindikatorer på 0,0009 (CH_4) ton/kton råolja, 0,0003 (N_2O) ton/kton råolja, och 0,005 (stoft) ton/kton råolja.

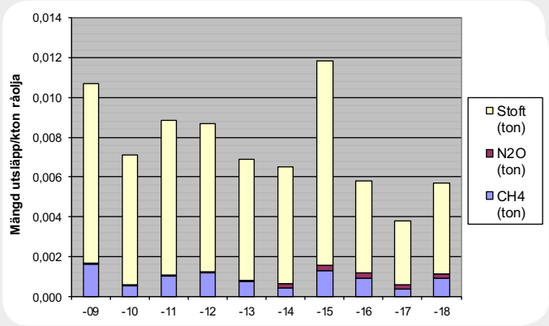


Diagram 8. Kärnindikatorer för årligt utsläpp av metan, lustgas och stoft.

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

Kväveoxider

Kväveoxider (NOx) är en av raffinaderiets betydande miljöaspekter och bidrar till försurning av mark och sjöar, bildar marknära ozon, orsakar korrosion på material och bidrar till övergödning. Kväveoxider ger också negativa hälsoeffekter.

Kväveoxider bildas vid förbränning i raffinaderiets ugnar och ångpannor. För att minska bildning av NOx vid förbränning finns flera tekniker. En vanlig teknik är att använda s.k. låg-NOx-brännare. Denna typ av brännare finns installerad i flertalet ugnar på raffinaderiet. Ca 80 % av allt bränsle som förbrukas eldas i dessa ugnar.

Ångpannorna på raffinaderiet är av utrymmesskäl inte möjliga att utrusta med låg-NOx-brännare. I dessa utnyttjas istället katalytisk reningsteknik såsom SNCR[6] eller SCR[7]. Installationerna, vilka utfördes 1997 och 1998, har inneburit en kraftig minskning av kväveoxidutsläppen.

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

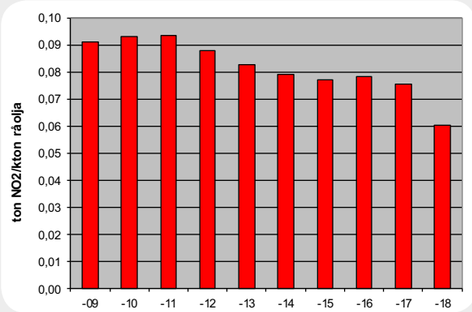


Diagram 9. Kärnindikatorer för årligt utsläpp av kväveoxider.

Från och med år 2000 har raffinaderiet ett gränsvärde för utsläpp av kväveoxider på 410 ton NO_2/år som medelvärde över fyra år. 2018 års utsläpp var 230 ton, vilket motsvarar en kärnindikator på 0,06 ton NO_2/kton råolja. Medelvärdet för åren 2015 - 2018 blev därmed 266 ton NO_2/år, vilket klart understiger gällande gränsvärde, se diagram 9.

Koldioxid

Koldioxid bidrar till ökad växthuseffekt och betraktas som en av raffinaderiets betydande miljöaspekter. CO_2 bildas vid förbränning i raffinaderiets ugnar och ångpannor. Årets utsläpp var 547 kton, vilket motsvarar en kärnindikator på 143 ton/kton råolja, se diagram 10.

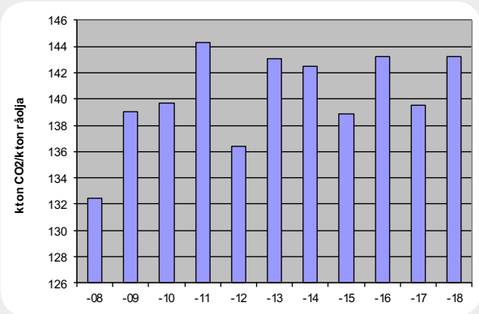


Diagram 10. Kärnindikatorer för årligt utsläpp av koldioxid

[6] SNCR = selektiv icke katalytisk reduktion
[7] SCR = selektiv katalytisk reduktion

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.

FLIR-kamera

Diffusa kolväten, mätning utförd av specialister

Under de senaste åren har utsläppen av diffusa kolväten varit relativt konstanta. 2018 års mätningar visade på VOC-utsläpp på 939 ton vilket är på samma nivå som 2017 vilket var det lägsta sedan 2004. 939 ton motsvarar en kärnindikator på 0,25, se diagram 11. Mätmetoden som använts är s.k. SOF-teknik (Solar Occulation Flux) och baseras på absorptionsspektroskopi och utnyttjar solen som ljuskälla.

Fackling

Fackelsystemet är raffinaderiets stora säkerhetsventil dit överskottsgas leds och förbränns, detta sker vid driftstörningar, uppstart, nedsläckning och vid 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.

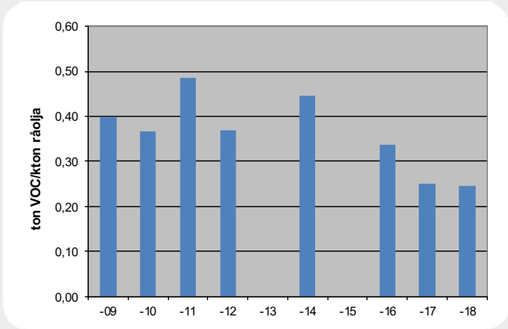


Diagram 11. Kärnindikatorer för VOC till luft, mätningar enligt SOF-metoden. Inga mätningar utfördes 2013 och 2015

Miljöbeskrivning vatten

Ammoniak

Ammoniak (NH_3) 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 försurning 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 2018 var kärnindikatorn 0,0002 ton NH_3 vilket motsvarar ett utsläpp på 0,7 ton.

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 m.h.a. 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. Nämnda föroreningar reduceras i den biologiska reningsanläggningen.

2018 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 processvattensystemet.
- Utbildning och kontinuerlig kompetensutveckling av personal.

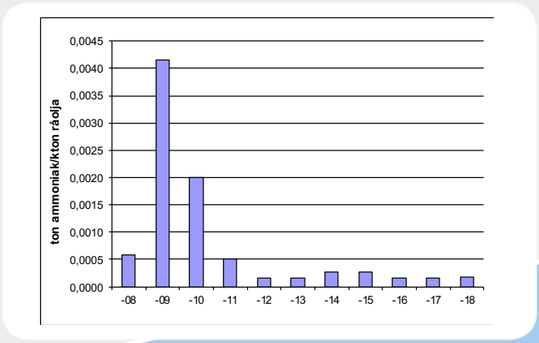


Diagram 12. Kärnindikatorer för ammoniak i utgående vatten från raffinaderiet.

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 2018 har allt spolvatten som har tagits emot på raffinaderiet 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 med avseende på volym.

Miljöbeskrivning mark

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 2018 skedde inga större spill/läckage.

År	Antal	Mängd (ton)
2009	0	0
2010	0	0
2011	2	7
2012	3	3
2013	1	1300*
2014	0	0
2015	2	11
2016	2	13
2017	2	35*
2018	0	0

**Oljeförorenad jord*

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 betydelse för de totala rapporterade mängderna, eftersom vatteninnehållet är inkluderat. Oförutsedda incidenter såsom spill kan påverka avfallsvolymerna. Under 2018 omhändertogs 2151 ton FFU-slam, 978 ton bioslam, 1937 ton övrigt icke farligt avfall och 2824 ton övrigt farligt avfall, vilket motsvarar kärnindikatorer på 0,6 (FFU-slam) ton/kton råolja, 0,3 (bioslam) ton/kton råolja, 0,5 (övrigt icke farligt avfall) ton/kton råolja och 0,7 (övrigt farligt avfall) ton/kton råolja.

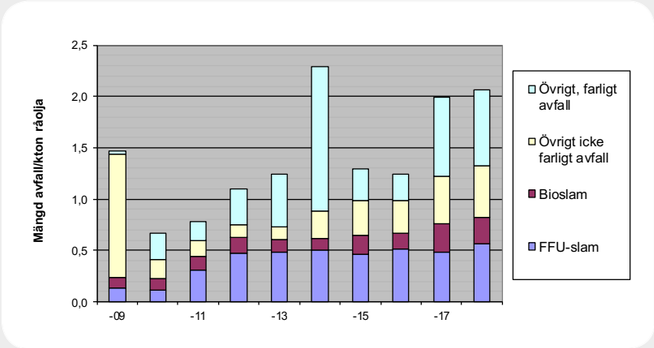


Diagram 14. Behandlat avfall inklusive vatteninnehåll.

Miljöbeskrivning lukt & buller

Lukt

Raffinaderiets huvudsakliga luktkälla är hanteringen av tjockolja. På cisterner där tjockolja förvaras finns kolfilter monterade som reducerar kolväten och luktande ämnen. Under 2018 inkom fem luktklagomål och källan till lukten var sannolikt en tank för lagring av tankspolvatten.

Buller

Bullermätningar ska utföras av raffinaderiet 2 gånger/år enligt raffinaderiets kontrollprogram. Dessa mätningar görs inom raffinaderiområdet och beräknas för närliggande bostäder. Utredningar som har utförts av externa konsulter visar att ljudnivåerna vid de närmaste bostäderna är låga och att verksamhetens miljötillstånd följs.

Under de år som vi mätt och beräknat bullernivåer på raffinaderiet (1992 - 2018) har nivåerna varit relativt konstanta. Detta trots att raffinaderiet har byggts ut under tiden och fler anläggningar har tillkommit. Raffinaderiet investerar kontinuerligt i bullerreducerande 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, t.ex. inköp av ny fackeltopp.

Revisionsutlåtande

RISE är ett av SWEDAC ackrediterat certifieringsorgan och miljökontrollant.
RISE har granskat St1 Refinery AB och konstaterat att företaget uppfyller kravet i EMAS-förordningen.

Ackred.nr. 1002
EMAS-kontrollerat miljöledningssystem

Nästa miljöredovisning enligt EMAS beräknas utkomma under våren 2020

Kontaktperson: Alexandra Baeza Isaksson

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