



Miljø- og  
Fødevareministeriet  
Miljøstyrelsen

# Miljøgodkendelse uden nye vilkår til udlevering af GTL fra læsseramperne

For:  
**A/S Dansk Shell - Raffinaderiet**



# MILJØGODKENDELSE

uden nye vilkår og risikoaccept  
til udlevering af GTL fra læsseramperne  
på raffinaderiet

Supplement til miljøgodkendelse af 26. januar 2000  
som revurderet 14. februar 2014

## For: A/S Dansk Shell

Adresse:	Egeskovvej 265, 7000 Fredericia
Matrikel nr.:	50a, 296 mf. Fredericia Kobbeljorder, Fredericia
CVR-nummer:	1037 3816
P-nummer:	1.002.893.194
Listepunkt nummer:	1.2 Raffinering af mineralolie og gas (s)
J. nummer:	2020-24458

## Miljøgodkendelsen omfatter:

Udlevering af Gas-To-Liquid (GTL) fra læsseramperne på Raffinaderiet

24. september 2020

Godkendt: Kirsten Grahn Nielsen



Annonceres den 28. september 2020

Klagefristen udløber den 26. september 2020

Søgsmålsfristen udløber den 26. marts 2021

Godkendelsen bortfalder, hvis den ikke er udnyttet inden 5 år fra godkendelsens dato.

Efter ibrugtagning vil godkendelsen bortfalde, hvis den ikke har været udnyttet i 3 på hinanden følgende år, jf. Miljøbeskyttelseslovens § 78 a.

Revurdering påbegyndes når EU-kommissionen har offentliggjort en BAT-konklusion i EU-tidende, der vedrører virksomhedens hovedlistepunkt.

## **Indledning**

A/S Dansk Shell har søgt om tilladelse til at udlevere Gas-To-Liquid (GTL) fra læsseramperne på Shell Raffinaderiet i Fredericia. Ansøgningsmaterialet kan ses i bilag C og D.

Det gives der tilladelse til med denne afgørelse, der er et supplement til miljøgodkendelsen af 26. februar 2000 som revurderet 14. februar 2014.

I dag leveres GTL til Shell Raffinaderiet fra et produktionsanlæg i Qatar og opbevares i 70.000 m<sup>3</sup> tanke. På grund af stigende efterspørgsel i Danmark, har A/S Dansk Shell besluttet, at der er behov for et forsyningspunkt i Jylland til lastning af lastbiler.

## **Afgørelse og vilkår**

På grundlag af oplysningerne i bilag C (ansøgning om miljøgodkendelse) og D (Procesbeskrivelse) samt i afsnittet "Sagens oplysninger" godkender Miljøstyrelsen hermed, at der kan udleveres GTL fra læsseramperne på Shell Raffinaderiet.

Miljøgodkendelsen meddeles i henhold til § 33, stk. 1, i miljøbeskyttelsesloven.

Godkendelsen er samtidig en accept af det i omgivelserne opnåede sikkerhedsniveau. Accepten gives jf. § 13, stk. 5 i risikobekendtgørelsen.

Sagsbehandlingen efter risikobekendtgørelsen er sket i samarbejde med Arbejdstilsynet, Beredskabsstyrelsen, Trekantsrådets Brandvæsen, Sydøstjyllands Politis samt Miljøstyrelsen.

Den godkendte aktivitet er som udgangspunkt retsbeskyttet i en periode på 8 år fra godkendelsens dato. Godkendelsen tages op til revurdering i overensstemmelse med reglerne i miljøbeskyttelseslovens § 41a, stk. 2 og stk. 3, herunder når EU-Kommissionen har offentliggjort en BAT-konklusion i EU-Tidende, der vedrører virksomhedens hovedlistepunkt.

Godkendelsen gives som et tillæg til miljøgodkendelsen af 26. februar 2000 som revurderet 14. februar 2014. Da det er vurderet at de gældende vilkår i hovedgodkendelsen er tidssvarende og tilstrækkelige i forhold til udlevering af GTL fra raffinaderiets læsseramper, meddeles der ikke nye vilkår med dette tillæg.

## **Sagens oplysninger**

Miljøstyrelsen har den 9. juli 2020 modtaget jeres ansøgning om udlevering af Gas-To-Liquid (GTL) via Byg og Miljø samt supplerende oplysninger fremsendt med mail 20. august 2020.

Der er søgt om at kunne udlevere op til 40.000 m<sup>3</sup> GTL pr. år.

For at kunne udlevere GTL er der brug for følgende på Shell Raffinaderiet:

- GTL-basisproduktet (opbevaret i to eksisterende tanke på raffinaderiet)

- et tilsætningsstof/additiv (kaldet "Saybolt Additiv", som er en blanding af 3 komponenter, der allerede findes på stedet), og som vil blive opbevaret i en ny beholder inden i en container (6000 x 2300 mm)
- NEMO 2015 ydeevne tilsætningsstof (findes allerede på stedet)
- FAME-indhold (1 til 3%). Fame findes allerede på raffinaderiet, men en eksisterende 11 m<sup>3</sup> tank vil blive brugt til FAME, da det ønskes placeret tæt på udleveringsrampen.

Med ændringen vil gennemløbet af GTL ikke ændre sig, da Fredericia er den unikke kilde til GTL for landet, men en del af det, der blev leveret til København med tankskib, vil nu forlade stedet med lastbil) - 20.000 til 40.000 m<sup>3</sup> om året.

Additivet Saybolt vil blive leveret i IBC-beholder, transporteret med lastbil og losses i en 1.500 liter dobbelt væg tank inde i en container. Forbrug 4-9 m<sup>3</sup> pr år.

NEMO 2015 ydelsestilsætningsstof leveres med lastbil og opbevares i en eksisterende tank, der allerede er i brug. Forbrug 4-8 m<sup>3</sup> pr år.

FAME (biodiesel) leveres med lastbil og vil blive opbevaret i en eksisterende beholder på 11 m<sup>3</sup>. Forbrug 100- 300 m<sup>3</sup> pr år.

I nedenstående tabel er den forventede mængde GTL, der skal udleveres, angivet pr år fra 2021-2025 samt for 2030, hvor mængden af GTL forventes at være på 40.000 m<sup>3</sup>.

Der sker dog ikke en samlet stigning på 40.000 m<sup>3</sup>, idet noget af GTL'en erstatter diesel. GTL erstatter 75 % af mængden af diesel.

Det betyder, at når den samlede mængde af GTL er på 40.000 m<sup>3</sup>, så udleveres der 30.000 m<sup>3</sup> mindre diesel. Samlet er det netto tilvækst på 25 %, svarende til 10.000 m<sup>3</sup>.

Med en forudsætning om at en lastbil kan rumme 30 m<sup>3</sup>, så svarer det til 333 ekstra lastbiler om året. Hvilket er mindre en 1 ekstra lastbil om dagen.

Den samlede ekstra mængde, der skal udleveres over læsseramperne, er ca. 0,5 %, så det er minimal, hvor meget ekstra VRU anlægget skal være i drift på grund af udlevering af GTL.

Year		2021	2022	2023	2024	2025	2030
Fredericia Annual throughput	M <sup>3</sup>	1750000	1785000	1800000	1850000	1850000	1950000
GTL VOL	M <sup>3</sup>	23000	26000	28000	31000	33000	40000
Replacement for Diesel	%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Replacement for Diesel	M <sup>3</sup>	17250	19500	21000	23250	24750	30000
New volume to the gantry	M <sup>3</sup>	5750	6500	7000	7750	8250	10000
New volume to the gantry	%	0.33%	0.36%	0.39%	0.42%	0.45%	0.51%
Average truck load	M <sup>3</sup>	30	30	30	30	30	30
New trucks / year	#	192	217	233	258	275	333

New trucks / month	#	16	18	19	22	23	28
--------------------	---	----	----	----	----	----	----

## Vurdering

Mængden af GTL, der håndteres på Shell Raffinaderiet ændres ikke, men en del vil fremadrettet blive udleveret via læsseramperne frem for at blive sejlet bort med skib. Det betyder, at der vil blive udleveret en mindre mængde diesel fra læsseramperne og samlet set vil der skulle udleveres ca. 0,5 % ekstra produkt fra læsseramperne og dermed vil der ikke være en mærkbar stigning i driftstiden for VRU'en.

Selv hvis driftstiden af VRU'en skulle stige 1:1 i forhold til stigningen i udlevering af produkt, så vil det kunne ske uden risiko for at overskride de eksisterende luftvilkår, da Shell i dag overholder de gældende luftvilkår med god margen.

Der vil ikke skulle håndteres nye stoffer eller etableres nye produktionsanlæg som følge af udleveringen af GTL fra læsseramperne.

Det er på den baggrund Miljøstyrelsens vurdering, at udlevering af GTL kan ske inden for rammerne af de gældende vilkår.

## Høring af udkastet til afgørelse

### Udtalelse fra Fredericia Kommune

Fredericia Kommune har gennemgået udkastet til miljøgodkendelsen til udlevering af GTL fra Shell Raffinaderiet og har nedenstående bemærkninger. Der henvises i øvrigt til Fredericia Kommune's udtalelse til ansøgning om miljøgodkendelse og VVM ved A/S Dansk Shell i brev af den 10. august 2020.

#### Luftforurening og Støj

Det kan konstateres, at Miljøstyrelsen vurderer, at udlevering af GTL over en årrække frem til 2030 stiger til 40.000 m<sup>3</sup> pr. år, og at udlevering af diesel i 2030 vil være faldet med 30.000 m<sup>3</sup>. Med baggrund heri vurderer Miljøstyrelsen, at ændringen ikke giver anledning til væsentlig øgede støj- eller luftemissioner. Redegørelsen herfor indgår ikke i miljøgodkendelsen, men er vedlagt som et brev til Fredericia Kommune.

Fredericia Kommune er som udgangspunkt ikke uenig i, at ændringerne sandsynligvis ikke giver anledning til emissioner til omgivelserne, som ikke kan ske inden for rammerne af den gældende miljøgodkendelse.

Det er imidlertid Fredericia Kommunes opfattelse, at det er vigtigt, at det er redegjort for emissionerne, og at det på baggrund heraf er vurderet, at ændringen ikke giver anledning til overskridelse af gældende vilkår og/eller kommende vilkår i en revurdering af miljøgodkendelsen.

Derfor vurderer Fredericia Kommunes, at den fremsendte miljøgodkendelse bør suppleres med vurderinger af de emissioner til omgivelserne, som ændringen måtte medføre, og at Miljøstyrelsen på baggrund heraf foretager en vurdering af

disse sammenholdt med eksisterende og kommende vilkår, hvorefter konklusionen

kan være, at ændringen kan ske inden rammerne af den eksisterende/kommende miljøgodkendelse eller alternativt, at der suppleres med yderligere vilkår.

### **Udtalelse fra virksomheden**

Shell har den 14. september 2020 oplyst, at de ikke har bemærkninger til udkastet til miljøgodkendelse.

### **Lovgrundlag**

Der er i afgørelsen anvendt populærnavne for Love og Bekendtgørelser mv. En oversigt over det anvendte lovgrundlag findes i bilag B.

### **Listepunkt**

Raffinaderiet er omfattet af listepunkt 1.2: Raffinering af mineralolie og gas. Udleveringen af GTL er i overensstemmelse med listepunktet.

### **BAT**

Virksomheder, der forurener, skal ifølge miljøbeskyttelsesloven begrænse forureningen, så det svarer til de bedste tilgængelige teknikker. På engelsk "Best Available Techniques" eller BAT.

EU beslutter miljøkravene til de europæiske virksomheder ud fra, hvad der kan opnås med BAT. Miljøkravene bliver formuleret som BAT- konklusioner og indgår i de såkaldte BREF-dokumenter, som står for "BAT reference documents".

BREF-dokumenterne bliver revideret hvert 8. år, så nye teknikker kan blive del af lovgivningen.

Der er ingen BAT-konklusioner specifikt for udlevering af GTL eller andre produkter.

### **Revurdering**

Revurdering påbegyndes når EU-kommissionen har offentliggjort en BAT-konklusion i EU-tidende, der vedrører virksomhedens hovedlistepunkt, eller senest inden 8-10 år.

### **Miljøvurderingsloven**

Miljøstyrelsen har den 9. juli 2020 modtaget en ansøgning fra A/S Dansk Shell i henhold til § 18 i miljøvurderingsloven.

Projektet er omfattet af bilag 2, pkt. 13a i miljøvurderingsloven. Miljøstyrelsen har foretaget en screening af anlæggets virkning på miljøet, jf. lovens bilag 6, og der er den 31. august 2020 truffet særskilt afgørelse herom. Konklusionen på screeningen var, at udleveringen af GTL fra læsseramperne ikke er omfattet af krav om miljøvurdering.

### **Habitatbekendtgørelsen**

Projektet kan ikke påvirke Natura 2000 områder eller bilag IV arter idet projektet hverken medfører depositioner, udledninger eller andre påvirkninger, der kan nå områderne eller påvirke arterne.

### **Tilsyn med virksomheden**

Miljøstyrelsen er tilsynsmyndighed for virksomheden jf. Miljøbeskyttelseslovens § 66.

### **Offentliggørelse og klagevejledning**

Miljøstyrelsens afgørelse offentliggøres udelukkende digitalt. Materialet kan tilgås på [www.mst.dk](http://www.mst.dk).

Offentligheden har adgang til sagens øvrige oplysninger med de begrænsninger, der følger af lovgivningen.

Følgende kan klage over afgørelsen til Miljø- og Fødevareklagenævnet

- afgørelsens adressat
- enhver, der har en individuel, væsentlig interesse i sagens udfald
- kommunalbestyrelsen
- Styrelsen for Patientsikkerhed
- landsdækkende foreninger og organisationer i det omfang, de har klageret over den konkrete afgørelse, jf. miljøbeskyttelseslovens §§ 99 og 100.
- lokale foreninger og organisationer, der har beskyttelse af natur og miljø eller rekreative interesser som formål, og som har ønsket underretning om afgørelsen

Hvis du ønsker at klage over denne afgørelse, kan du klage til Miljø- og Fødevareklagenævnet. Du klager via Klageportalen, som du finder et link til på forsiden af [www.naevneneshus.dk](http://www.naevneneshus.dk). Klageportalen ligger på [www.borger.dk](http://www.borger.dk) og [www.virk.dk](http://www.virk.dk). Du logger på [www.borger.dk](http://www.borger.dk) eller [www.virk.dk](http://www.virk.dk), ligesom du plejer, typisk med NEM-ID.

Klagen sendes gennem Klageportalen til Miljøstyrelsen. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for Miljøstyrelsen i Klageportalen. Når du klager, skal du betale et gebyr på kr. 900 for private og kr. 1800 for virksomheder og organisationer. Du betaler gebyret med betalingskort i Klageportalen.

Du kan læse mere om gebyrordningen og klage på Miljø- og Fødevareklagenævnets hjemmeside (<https://naevneneshus.dk/start-din-klage/miljoe-og-foedevareklage-naevnet/>).

Miljø- og Fødevareklagenævnet skal som udgangspunkt afvise en klage, der kommer uden om Klageportalen, hvis der ikke er særlige grunde til det. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge Klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning til den myndighed, der har truffet afgørelse i sagen. Miljøstyrelsen videresender



herefter anmodningen til Miljø- og Fødevareklagenævnet, som træffer afgørelse om, hvorvidt din anmodning kan imødekommes.

Klagen skal være modtaget senest den 26. oktober 2020.

#### *Betingelser for miljøgodkendelsen mens en klage behandles*

Virksomheden vil kunne udnytte afgørelsen om miljøgodkendelse, mens Miljø- og Fødevareklagenævnet behandler en eventuel klage, medmindre nævnet bestemmer noget andet. Udnyttes afgørelsen indebærer dette dog ingen begrænsning for Miljø- og Fødevareklagenævnets mulighed for at ændre eller ophæve afgørelsen om miljøgodkendelse.

#### *Orientering om klage*

Hvis Miljøstyrelsen får besked fra Klageportalen om, at der er indgivet en klage over afgørelsen, orienterer Miljøstyrelsen virksomheden herom.

Miljøstyrelsen orienterer ligeledes virksomheden, hvis Miljøstyrelsen modtager en klage over afgørelsen fra en klager, som efter anmodning til Miljø- og Fødevareklagenævnet er blevet fritaget for at klage via Klageportalen.

Herudover orienterer Miljøstyrelsen ikke virksomheden.

#### *Søgsmål*

Hvis man ønsker at anlægge et søgsmål om afgørelsen ved domstolene, skal det ske senest 6 måneder efter, at Miljøstyrelsen har meddelt afgørelsen.

#### **Liste over modtagere af kopi af afgørelsen**

- Fredericia Kommune
- Danmarks Naturfredningsforening
- Dansk Ornitologisk Forening
- Friluftsrådet

# Bilag

## Bilag A. Lovgrundlag

### Love

*Miljøbeskyttelsesloven (MBL):*

Lovbekendtgørelse om miljøbeskyttelse, nr. 1218 af 25. november 2019.

*Miljøvurderingsloven (MVL):*

Lovbekendtgørelse om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), nr. 973 af 25. juni 2020.

### Bekendtgørelser

*Godkendelsesbekendtgørelsen (GBK):*

Bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed, nr. 1534 af 9. december 2019.

*Miljøvurderingsbekendtgørelsen:*

Bekendtgørelse om samordning af miljøvurderinger og digital selvbetjening m.v. for planer, programmer og konkrete projekter omfattet af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM). Bekendtgørelse nr. 913 af 30. august 2019.

*Risikobekendtgørelsen (RK):*

Bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer, nr. 372 af 25. april 2016.

*Habitatbekendtgørelsen:*

Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, nr. 1595 af 6. december 2018.

### Vejledninger fra Miljøstyrelsen

*Miljøgodkendelsesvejledningen:*

<https://miljogodkendelsesvejledningen.dk/>

### BREF-noter

Se oversigt på: <https://mst.dk/erhverv/industri/bat-bref/liste-over-alle-brefer/>

### Andet materiale

Risikohåndbogen <https://risikohaandbogen.mst.dk/>

## Bilag B. Liste over sagens akter

1. Miljøansøgning inkl. risikodokument, 9. juli 2020
2. Procesbeskrivelse (dokument på engelsk), 22. juli 2020
3. Fredericia Kommunes udtalelse til ansøgning vedr. udlevering af GTL, 10. august 2020
4. Supplerende oplysninger fra Shell, 20. august 2020

**Bilag C. Ansøgning om miljøgodkendelse**

### Ansvarlig myndighed

Miljøstyrelsen

### Tilknyttet myndighed

Fredericia Kommune

### Indsendt af

Trine Bjerre Kristiansen  
Egeskovvej 265  
7000 Fredericia

**E-mail:** t.kristiansen@shell.com

**Telefon** 79203706

**CVR / RID** CVR:10373816-RID:52086004

**Indsendt:** 09-07-2020 10:31

**BOM-nummer:** MaID-2020-4279

**Indsendelse nr.:** 1

**Fase:** Ansøgning

### Ansøgning for Miljøgodkendelse/ anmeldelse

<b>Projekt:</b>	GTL udlevering DFR
<b>Klassifikation:</b>	Ingen klassifikationer
<b>Ansøgningstyper</b>	VVM anmeldelse i forbindelse med miljøgodkendelse/ anmeldelse Miljøgodkendelse/ anmeldelse til ændring på bestående virksomhed

### Sted(er)

<b>Adresser</b>	Egeskovvej 265, 7000 Fredericia
<b>Ejendomme</b>	Ejendomsnr.: 023670
<b>Matrikler</b>	Fredericia Kobbeljorder - 50a

### Ansøgere

Trine Bjerre Kristiansen  
Egeskovvej 265  
7000 Fredericia  
**E-mail:** t.kristiansen@shell.com  
**Telefon:** 79203706

## Indholdsfortegnelse

Samlet oversigt over bilag i indsendelsen .....	1
Oversigt over dokumentation pr. fase .....	1
◦ Udfyld ansøgning .....	1
Angiv CVR og P-nummer .....	2
Ansøger og ejerforhold .....	2
Vælg listebetegnelse for virksomhedens aktiviteter .....	3
Oplys hvilke miljømæssige forhold ændringerne har indflydelse på .....	3
Forholdet til VVM .....	3
Beskriv det ansøgte projekt .....	3
Er din virksomhed en risikovirksomhed? .....	4
Bygningsmæssige ændringer/udvidelser .....	4
Oversigtsplan af virksomhedens placering .....	4
Tegninger over virksomhedens indretning .....	4
Virksomhedens produktionskapacitet og råvareforbrug .....	5
Virksomhedens procesforløb .....	5
Oplysninger om energianlæg .....	5
Oplysninger om valg af den bedste tilgængelige teknik (BAT) .....	5
Risikovirksomhed: Kontaktperson for risikoforhold .....	5
Risikovirksomhed: Navn og mængde på risikostoffer .....	5
Risikovirksomhed: Risiko aktivitet .....	6
Risikovirksomhed: Oplysninger om virksomhedens nærmeste omgivelser .....	6
Risikovirksomhed: Sikkerhedsdokumentation .....	6
Risikovirksomhed: Ikke-teknisk resumé for risikoforhold .....	6
Tegninger med placering og nummerering af virksomhedens luftafkast .....	6
Tegninger over spildevandsforhold og befæstede arealer .....	6
Spildevand: Oplysning om, hvor spildevand fra produktionen ønskes afledt til .....	6
Tegninger over placering af råvarer, hjælpestoffer og affald .....	6
Basistilstandsrapport .....	7
Driftsforstyrrelser og uheld .....	7
VVM - Arealanvendelse .....	7
VVM - Karakteristika for driftsfasen og anlægsperioden .....	8
VVM - Miljøforhold .....	8
VVM - Forhold til BREF .....	9
VVM - Projektets placering .....	9
Andre relevante oplysninger .....	10
Tidligere indsendelser .....	10

## Samlet oversigt over bilag i indsendelsen

Bilag med versionskode	Refereret fra
<a href="#">Fredericia GTL Process Description.pdf</a> SHA1:7586322873BDB223B0B5860B1F06C6A62EECEF56	Beskriv det ansøgte projekt
<a href="#">Risk Assessment Report - Fredericia GTL.pdf</a> SHA1:E6A9B925047145A5690D71D5205A238811598934	Risikovirksomhed: Navn og mængde på risikostoffer
<a href="#">VVM ansøgning GTL udlevering DFR.pdf</a> SHA1:1409BE19D1A3EFF6B1BEE4C92343B0D60DACF82C	VVM - Arealanvendelse

## Oversigt over dokumentation pr. fase

### Udfyld ansøgning

Den dokumentation der skal vedlægges ansøgningen når den indsendes.

Udfyldt	Obligatorisk	Bilag	Dokumentation
x			Angiv CVR og P-nummer
x			Ansøger og ejerforhold
x	x		Vælg listebetegnelse for virksomhedens aktiviteter
x			Oplys hvilke miljømæssige forhold ændringerne har indflydelse på
x			Forholdet til VVM
x		x	Beskriv det ansøgte projekt
x			Er din virksomhed en risikovirksomhed?
x			Bygningsmæssige ændringer/udvidelser
x			Oversigtsplan af virksomhedens placering
x			Tegninger over virksomhedens indretning
x			Virksomhedens produktionskapacitet og råvareforbrug
x			Virksomhedens procesforløb
x			Oplysninger om energianlæg
x			Oplysninger om valg af den bedste tilgængelige teknik (BAT)
x			Risikovirksomhed: Kontaktperson for risikoforhold
x		x	Risikovirksomhed: Navn og mængde på risikostoffer
x			Risikovirksomhed: Risiko aktivitet
x			Risikovirksomhed: Oplysninger om virksomhedens nærmeste omgivelser
x			Risikovirksomhed: Sikkerhedsdokumentation
x			Risikovirksomhed: Ikke-teknisk resumé for risikoforhold
x			Tegninger med placering og nummerering af virksomhedens luftafkast
x			Tegninger over spildevandsforhold og befæstede arealer
x			Spildevand: Oplysning om, hvor spildevand fra produktionen ønskes afledt til
x			Tegninger over placering af råvarer, hjælpestoffer og affald
x			Basistilstandsrapport

x		Driftsforstyrrelser og uheld
x	x	VVM - Arealanvendelse
x		VVM - Karakteristika for driftsfasen og anlægsperioden
x		VVM - Miljøforhold
x		VVM - Forhold til BREF
x		VVM - Projektets placering
x		Andre relevante oplysninger
		Fortrolighed

## Angiv CVR og P-nummer

### CVR-nummer

10373816 - A/S DANSK SHELL

### P-nummer

1002893194 - A/S DANSK SHELL SHELL-RAFFINADERIET

Egeskovvej 265  
7000 Fredericia

## Ansøger og ejerforhold

Formularfelt	Udfyldt værdi
Ansøgers navn	A/S Dansk Shell
Vejnavn	Egeskovvej
Vejnummer	265
Postnummer	7000
By	Fredericia
Virksomhedens navn	A/S Dansk Shell, Shell-Raffinaderiet
Vejnavn	Egeskovvej
Vejnummer	265
Postnummer	7000
By	Fredericia
Angiv matrikelnummer, hvis det er forskelligt fra det fremsøgte	
Angiv P-numre, hvis der søges til flere P-numre	
Bemærkning	
Kontaktperson	Trine Bjerre Kristiansen
Vejnavn	Egeskovvej
Vejnummer	265
Postnummer	7000
By	Fredericia
Telefonnummer	79203706
Mailadresse	t.kristiansen@shell.com
Er ejer forskellig fra ansøger?	Nej [Kode: false]

Eventuelle yderligere bemærkninger

## Vælg listebetegnelse for virksomhedens aktiviteter

### Hovedaktivitet

Bilag 1, Listepunkt 1.2, Energianlæg, Raffinering

### Biaktiviteter

Ingen valgt

## Oplys hvilke miljømæssige forhold ændringerne har indflydelse på

Formularfelt	Udfyldt værdi
Nye oplysninger om virksomhedens art (type og status)?	Nej [Kode: false]
Nye oplysninger om forholdet til VVM	Ja [Kode: true]
Bygningsmæssige ændringer, tidspunkter for bygge- og anlægsarbejder, driftsstart og planlagte ændringer i fremtiden?	Ja [Kode: true]
Ændringer til oversigtsplan og driftstid?	Nej [Kode: false]
Skal der indsendes nyt tegningsmateriale?	Nej [Kode: false]
Nye oplysninger om virksomhedens produktion?	Ja [Kode: true]
Nye oplysninger om bedst tilgængelige teknik (BAT)?	Nej [Kode: false]
Ændring i forhold til udledning til luft?	Nej [Kode: false]
Ændring i forhold til spildevand?	Nej [Kode: false]
Ændring i forhold til støj?	Nej [Kode: false]
Ændring i forhold til affald?	Nej [Kode: false]
Ændring i forhold til forurening af jord og grundvand?	Nej [Kode: false]
Ændring af forslag til vilkår om egenkontrol?	Nej [Kode: false]
Nye oplysninger om driftsforstyrrelser og uheld?	Ja [Kode: true]
Nye oplysninger om virksomhedens ophør?	Nej [Kode: false]
Ændringer til det Ikke-teknisk resumé?	Nej [Kode: false]

## Forholdet til VVM

Formularfelt	Udfyldt værdi
Er projektet opført på bilag 1 til VVM bekendtgørelsen	Nej [Kode: false]
Hvis ja, angiv punktet på bilag 1	
Er projektet opført på bilag 2 til VVM bekendtgørelsen	Ja [Kode: true]
Hvis ja, angiv punktet på bilag 2	13 a
Eventuelle yderligere bemærkninger	



## Beskriv det ansøgte projekt

### Redegørelse:

I dag leveres Gas-To-Liquid (GTL) til Shell Raffinaderiet fra et produktionsanlæg i Qatar og opbevares i 70.000 m<sup>3</sup> tanke. På grund af stigende efterspørgsel i Danmark A/S Dansk Shell besluttet, at der er behov for et forsyningspunkt i Jylland til lastning af lastbiler.

For at kunne udlevere GTL er der brug for følgende på Shell Raffinaderiet:

- GTL-basisproduktet (opbevaret i to eksisterende tanke på raffinaderiet)
- et tilsætningsstof/additiv (kaldet "Saybolt Additiv", som er en blanding af 3 komponenter, der allerede findes på stedet), og som vil blive opbevaret i en ny beholder indeni en container (6000 x 2300 mm)
- NEMO 2015 ydeevne tilsætningsstof (findes allerede på stedet)
- FAME-indhold (1 til 3%). Fame findes allerede på raffinaderiet, men en eksisterende 11 m<sup>3</sup> tank vil blive brugt til FAME, da det er placeret tæt på udleveringsrampen.

Flere detaljer kan findes i bilag "Fredericia GTL Process Description"

### Bilag

[Fredericia GTL Process Description.pdf](#)

## Er din virksomhed en risikovirksomhed?

Formularfelt	Udfyldt værdi
Afkryds her, hvis din virksomhed er omfattet af risikobekendtgørelsen	Ja [Kode: true]
Eventuelle yderligere bemærkninger	Denne ansøgning om tillæg til miljøgodkendelsen har ingen betydning for vurderingen af risikoforhold

## Bygningsmæssige ændringer/udvidelser

Formularfelt	Udfyldt værdi
Kræver det ansøgte bygnings- eller anlægsmæssige udvidelser eller ændringer?	Ja [Kode: true]
Startdato for bygge- anlægsarbejde.	uge 5 2020
Slutdata for bygge- anlægsarbejde.	uge 32 2020
Ansøges om fremtidige udvidelser/ændringer, der opstartes senere?	Nej [Kode: false]
Hvis ja, beskriv eller vedlæg dokumentation for de planlagte ændringer og udvidelser. Husk det forventede starttidspunkt.	
Angiv startdato for virksomhedens drift eller idriftsættelse af ansøgte ændringer.	3. august 2020
Eventuelle yderligere bemærkninger	

## Oversigtsplan af virksomhedens placering

### Markeret ikke relevant:

Layout tegning kan ses i bilag "Fredericia GTL Process Description"

## Tegninger over virksomhedens indretning

### Markeret ikke relevant:

Se vedhæftede bilag "Fredericia GTL Process Description"

## Virksomhedens produktionskapacitet og råvareforbrug

### Redegørelse:

GTL- basisproduktet – leveret af tankskib,

Produkt, der allerede er til stede på Raffinaderiet (opbevaring i to eksisterende tanke på raffinaderiet; gennemløb vil ikke ændre sig, da Fredericia er den unikke kilde til GTL for landet, men en del af det, der blev leveret til København med tankskib, vil nu forlade stedet med lastbil) - 20.000 til 40.000 m3 om året

Additivet Saybolt (blanding af 3 komponenter, der allerede er til stede på stedet: Antioxidant AO 87, Antistatic Stadis 450 og Lubricity R655) vil blive leveret i IBC-beholder, transporteres med lastbil og losses i en 1500 liter dobbelt væg tank inde i en container. Forbrug 4-9 m3 pr år

NEMO 2015 ydelsestilsætningsstof (findes allerede på Raffinaderiet), leveres med lastbil og opbevares i en eksisterende tank, der allerede er i brug. Forbrug 4-8 m3 pr år

FAME (biodiesel), findes allerede på raffinaderet, leveres med lastbil, vil blive opbevaret i et eksisterende beholder på 11 m3. Forbrug 100- 300 m3 pr år.

## Virksomhedens procesforløb

### Redegørelse:

Se vedhæftede bilag "Fredericia GTL Process Description" for beskrivelse af procesforløb

## Oplysninger om energianlæg

### Markeret ikke relevant:

Ingen ændringer i energiforsyning, som følge af dette projekt

## Oplysninger om valg af den bedste tilgængelige teknik (BAT)

### Markeret ikke relevant:

Ingen specifikke BAT

## Risikovirksomhed: Kontaktperson for risikoforhold

Formularfelt	Udfyldt værdi
Navn på virksomhedens kontaktperson/ansvarlig for risikoforhold	Jesper Schmidt-Hansen
Angiv evt. stillingsbetegnelse på kontaktperson/ansvarlig	HSSE Manager
Telefonnummer på virksomhedens kontaktperson/ansvarlig for risikoforhold	7920 3731
Angiv evt. mailadresse	
Eventuelle yderligere bemærkninger	Risikoforholdene er beskrevet i vedhæftede bilag "Risk Assessment Report - Fredericia GTL"

## Risikovirksomhed: Navn og mængde på risikostoffer

## Oplysninger om farlige stoffer eller kategorier af farlige stoffer

Stofnavn/kategori	Cas nummer	Årlig mængde (kg/år)	Bemærkninger
<b>Bilag</b>			
<a href="#">Risk Assessment Report - Fredericia GTL.pdf</a>			

### Risikovirksomhed: Risiko aktivitet

#### Redegørelse:

Se vedhæftede bilag "Risk Assessment Report - Fredericia GTL"

### Risikovirksomhed: Oplysninger om virksomhedens nærmeste omgivelser

#### Redegørelse:

Se vedhæftede bilag "Risk Assessment Report - Fredericia GTL"

### Risikovirksomhed: Sikkerhedsdokumentation

#### Redegørelse:

Se vedhæftede bilag "Risk Assessment Report - Fredericia GTL"

### Risikovirksomhed: Ikke-teknisk resumé for risikoforhold

#### Redegørelse:

Se vedhæftede bilag "Risk Assessment Report - Fredericia GTL"

### Tegninger med placering og nummerering af virksomhedens luftafkast

#### Markeret ikke relevant:

Ingen ændringer i virksomhedens luftafkast

### Tegninger over spildevandsforhold og befæstede arealer

#### Markeret ikke relevant:

Ingen ændringer i spildevandsforhold eller befæstede arealer som følge af projektet

### Spildevand: Oplysning om, hvor spildevand fra produktionen ønskes afledt til

#### Markeret ikke relevant:

Ingen ændringer i spildevandsforhold som følge af projektet

### Tegninger over placering af råvarer, hjælpestoffer og affald

**Markeret ikke relevant:**

Ikke relevant for projektet

**Basistilstandsrapport****Redegørelse:**

Der sker ingen ændringer, der har betydning for basistilstandsrapport, idet der ikke tilføres ny produkter/stoffer.

**Driftsforstyrrelser og uheld**

Formularfelt	Udfyldt værdi
Oplys om mulige driftsforstyrrelser eller uheld, der kan medføre væsentlig forøget forurening i forhold til normal drift	Driftsforstyrrelser og uheld er dækket af eksisterende driftsfilosofi og sikkerhedsprocedure. Se desuden vedhæftede bilag "Risk Assessment Report - Fredericia GTL" for en mere detaljeret risikovurdering.
Oplys om særlige emissioner ved driftsforstyrrelser eller uheld.	Se vedhæftede bilag "Risk Assessment Report - Fredericia GTL"
Beskriv de foranstaltninger, der er truffet for at imødegå driftsforstyrrelser og uheld.	Se vedhæftede bilag "Risk Assessment Report - Fredericia GTL"
Beskriv de foranstaltninger, der er truffet for at begrænse virkningerne for mennesker og miljø ved driftsforstyrrelser eller uheld.	Se vedhæftede bilag "Risk Assessment Report - Fredericia GTL"
Eventuelle yderligere bemærkninger	

**VVM - Arealanvendelse**

Formularfelt	Udfyldt værdi
Angiv det fremtidige samlede bebyggede m2	
Angiv det fremtidige samlede befæstede areal m2	
Angiv om der er behov for grundvandssænkning	
Hvis ja, angiv hvor mange m3 der er behov for at udpumpe	
Angiv projektets samlede grundareal i ha eller m2	
Angiv måleenhed ha eller m2	
Angiv projektets samlede bebyggede areal i m2	
Angiv projektets samlede befæstede areal i m2	
Angiv projektets samlede bygningsmasse i m3	
Angiv projektets maksimale bygningshøjde i m	
Angiv om projektet berører flere kommune end beliggenhedskommunen	
Eventuelle yderligere bemærkninger	Se vedhæftede "VVM-ansøgning GTL udlevering DFR"

**Bilag**[VVM ansøgning GTL udlevering DFR.pdf](#)

## VVM - Karakteristika for driftsfasen og anlægsperioden

Formularfelt	Udfyldt værdi
Angiv anlægsperioden	
Angiv vandmængde i anlægsperioden	
Angiv affaldstype og mængder i anlægsperioden	
Angiv spildevandsmængde og type i anlægsperioden	
Angiv håndtering af regnvand i anlægsperioden	
Råstoffer – oplys om type og mængde i driftsfasen	
Mellemprodukter – oplys om type og mængde i driftsfasen	
Færdigvarer – oplys om type og mængde i driftsfasen	
Vand – mængde i driftsfasen	
Angiv håndtering af regnvand i driftsperioden	
Er der behov for belysning, som i aften og nattetimer vil kunne oplyse naboarealer og omgivelserne?	
Hvis ja, angiv og begrund omfanget	
Forudsætter projektet etablering af selvstændig vandforsyning?	
Eventuelle yderligere bemærkninger	Se vedhæftede "VVM ansøgning GTL udlevering DFR"

## VVM - Miljøforhold

Formularfelt	Udfyldt værdi
Er projektet omfattet af en eller flere af Miljøstyrelsens vejledninger eller bekendtgørelser om støj?	
Hvis ja, angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger eller bekendtgørelser	
Vil anlægsarbejdet kunne overholde de vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	
Hvis nej, angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen	
Vil det samlede anlæg, når projektet er udført, kunne overholde de vejledende grænseværdier for støj og vibrationer?	
Hvis nej, angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen	
Giver projektet anledning til lugtgener eller øgede lugtgener i anlægsperioden og/eller i driftsfasen?	
Hvis ja, angiv omfang og forventet udbredelse	
Beskriv de påtænkte foranstaltninger med henblik på at undgå, forebygge eller begrænse væsentlige skadelige virkninger for miljøet	
Er projektet omfattet af Miljøstyrelsens vejledninger, regler og bekendtgørelser om luftforurening?	
Hvis ja, angives navn og nr. på den eller de pågældende vejledninger, regler eller bekendtgørelser.	
Vil anlægsarbejdet kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?	
Hvis nej, angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.	
Vil det samlede anlæg kunne overholde de vejledende grænseværdier for luftforurening?	
Hvis nej, angives overskridelsens omfang og begrundelse for overskridelsen.	
Vil projektet give anledning til støvgener eller øgede støvgener i anlægsperioden eller i driftsfasen?	
Hvis ja, angives omfang og forventet udbredelse.	

**VVM - Forhold til BREF**

<b>Formularfelt</b>	<b>Udfyldt værdi</b>
Er anlægget eller dele af anlægget omfattet af BREF-dokumenter?	
Hvis ja, angiv hvilke.	
Vil anlægget kunne overholde de angivne BREF-dokumenter?	
Hvis nej, angiv og begrund hvilke BREF-dokumenter, der ikke kan overholdes.	
Er anlægget eller dele af anlægget omfattet af BAT-konklusioner?	
Vil anlægget kunne overholde de angivne BAT-konklusioner?	
Hvis nej, angiv og begrund hvilke BAT-konklusioner, der ikke vil kunne overholdes.	
Eventuelle yderligere bemærkninger	Se vedhæftede "VVM ansøgning GTL udlevering DFR"

**VVM - Projektets placering**

<b>Formularfelt</b>	<b>Udfyldt værdi</b>
Er projektet placeret i et område med registreret jordforurening?	
Kan projektet rummes inden for lokalplanens generelle formål?	
Hvis nej, angiv hvorfor.	
Forudsætter projektet dispensation fra gældende bygge- og beskyttelseslinjer?	
Hvis ja, angiv hvilke	
Indebærer projektet behov for at begrænse anvendelsen af naboarealer?	
Bemærkning til overstående	
Vil projektet kunne udgøre en hindring for anvendelsen af udlagte råstofområder?	
Bemærkning til overstående	
Er projektet tænkt placeret indenfor kystnærhedszonen?	
Bemærkning til overstående	
Forudsætter projektet rydning af skov?	
Bemærkning til overstående	
Vil projektet være i strid med eller til hinder for realiseringen af en rejst fredningssag?	
Bemærkning til overstående	
Angiv afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste beskyttede naturtype i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3.	
Rummer § 3 området beskyttede arter? Angiv i givet fald hvilke.	
Angiv afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste fredede område.	
Angiv afstanden fra projektet i luftlinje til nærmeste Habitatområde.	
Vil projektet kunne overholde kvalitetskravene for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet?	
Bemærkning til overstående	

Er projektet placeret i et område, der i kommuneplanen er udpeget som område med risiko for oversvømmelse.

Bemærkning til overstående

Er projektet placeret i et område, der, jf. oversvømmelsesloven, er udpeget som risikoområde for oversvømmelse?

Bemærkning til overstående

Er projektet placeret i et område med særlige drikkevandsinteresser?

Bemærkning til overstående

Er der andre lignende anlæg eller aktiviteter i området, der sammen med det ansøgte må forventes at kunne medføre en øget samlet påvirkning af miljøet (Kumulative forhold)?

Bemærkning til overstående

Vil den forventede miljøpåvirkning kunne berøre nabolande?

Eventuelle yderligere bemærkninger

Se vedhæftede "VVM ansøgning GTL udlevering DFR"

## Andre relevante oplysninger

### Redegørelse:

Ingen ydeligere dokumentation

## Tidligere indsendelser

*Der er ingen tidligere versioner*

# GTL project Risk Assessment Report

## Shell D-FR

REVISION LOG					
Revision	Date	Description	Prepared by	Checked by	Approved by
00A	2019-11-14	Document initiated	RLJ	-	-
001	2019-11-15	Document issued for client comments	RLJ	SMK	ML
002	2020-01-02	Document issued with client comments	RLJ	-	ML



DISTRIBUTION LIST	
Format	Company
Master	Global Functional Safety ApS, Byvangen 94, DK-8700 Horsens
Copy 1	Shell D-FR, Egeskovvej 265, DK-7000 Fredericia

Copyright © GLOBAL FUNCTIONAL SAFETY ApS. All Rights Reserved.

No part of this document may be used translated into another language, stored in retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written consent of GLOBAL FUNCTIONAL SAFETY.

The information and statements contained in this document are opinions only and reflects GLOBAL FUNCTIONAL SAFETY's best judgment based on the available information. GLOBAL FUNCTIONAL SAFETY shall not be responsible whatsoever for loss or damage (including, without limitation, loss of profits or any indirect loss), if any, suffered by any party as result of decision made or action taken in reliance upon or in connection with the information contained in this report.

GLOBAL FUNCTIONAL SAFETY reserves the right to revise any information contained in this document without prior notice.

Question or comments regarding this document or the product to which it relates should be directed to:

GLOBAL FUNCTIONAL SAFETY ApS  
Gl. Rørbyvej 3, DK-4400 Kalundborg  
Byvangen 94, DK-8700 Horsens  
CVR no. 33 87 20 62  
[www.gf-safety.dk](http://www.gf-safety.dk)

## Table of contents

List of tables .....	4
<b>1. Resume (DANSK).....</b>	<b>5</b>
<b>2. Executive Summary.....</b>	<b>5</b>
<b>3. General .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Introduction.....</b>	<b>6</b>
4.1. Objectives .....	6
4.2. Responsibilities .....	6
4.3. Abbreviations.....	7
<b>5. HAZOP Assessment methodology .....</b>	<b>8</b>
5.1. Guide word HAZOP .....	8
5.2. Study approach .....	9
5.3. Input documents.....	9
5.4. Team composition .....	9
5.5. HAZOP Study Team and agenda .....	10
5.6. HAZOP study .....	11
5.6.1. Nodes studied .....	11
5.7. Risk Ranking .....	13
5.8. HAZOP Recommendations.....	14
<b>6. LOPA Methodology.....</b>	<b>18</b>
6.1. Initiating cause, likelihood .....	18
6.2. Conditional modifier .....	19
6.2.1. Probability of hazardous atmosphere .....	19
6.2.2. Probability of ignition .....	20
6.2.3. Probability of explosion .....	20
6.2.4. Probability of personnel presence.....	20
6.2.5. Probability of fatality .....	20
6.2.6. Shell reflections on Conditional Modifiers .....	20
6.3. Independent Protection Layers .....	21
6.4. LOPA Study Team and agenda.....	21
6.5. LOPA scope .....	22
6.6. LOPA study.....	22
6.7. Risk Matrix and Risk Acceptance Level (RAL) .....	22
6.8. LOPA Recommendations .....	22
<b>7. References.....</b>	<b>24</b>
7.1. List of documents studied.....	24
7.2. List of documentation referenced during the study .....	25
<b>A. Marked P&amp;ID and Drawings used during the study.....</b>	<b>27</b>
<b>B. HAZOP worksheets .....</b>	<b>28</b>

---

**C. LOPA worksheets ..... 29**

**List of tables**

Table 4-1 List of abbreviations ..... 7  
Table 5-1 Guide Word HAZOP Process ..... 9  
Table 5-2 List of study team members ..... 10  
Table 5-3 List of nodes ..... 11  
Table 5-4 List of recommendations established during the HAZOP study ..... 14  
Table 6-1 Probability of ignition and Explosion ..... 20  
Table 6-2 List of study team members ..... 21  
Table 6-3 Default Target Event Frequencies ..... 22  
Table 6-4 List of recommendations established during the LOPA study ..... 22  
Table 7-1 List of engineering documents ..... 24  
Table 7-2 List of documentation referenced ..... 25

## 1. Resume (DANSK)

Denne Risk Assessment rapport er baseret på henholdsvis den kvalitative Risikovurdering (HAZOP) og den derpå følgende kvantitative Risikovurdering (LOPA), der er udført på GTL projektet for D-FR, Danmark.

Begge analyser er udført af et tværfagligt team og med brug af PHA-pro (software).

Resultatet af den kvalitative Risikovurdering er 77 anbefalinger og 12 anbefalinger fra den kvantitative Risikovurdering.

Derudover afspejler resultatet kommentarer fra Christian Rademakers, HSSE Advisor UK / Nordic Shell.

## 2. Executive Summary

This Risk Assessment report is based on both the qualitative Risk Assessment (HAZOP) and the following quantitative Risk Assessment (LOPA) – both carried out for the GTL project taking place at D-FR, Denmark.

Both types of analysis are executed by a multidisciplinary team and using the PHA-pro software.

The result of the qualitative Risk Assessment is a total of 77 recommendations followed by 12 LOPA recommendations.

The result also reflects the comments from Christian Rademakers, HSSE Advisor UK / Nordic Shell.

### **3. General**

Shell D-FR and Fabri Consulting Engineers has requested Global Functional Safety (GFS) through the parent company LUND Engineers & Contractors (LUND E&C) to facilitate a risk assessment study and prepare a report of the outcome.

The scope of the study was a Qualitative and Quantitative assessment of the GTL project at the Shell D-FR, Denmark using the HAZOP and LOPA methodology in combination.

This report contains the methodology used, study worksheets and the findings during the study along with recommendations established during the study.

The report has been updated to include the comments from Christian Rademakers, HSE Advisor UK / Nordic Shell (per email 2019.11.28).

### **4. Introduction**

#### **4.1. Objectives**

The objective of this document is to document how the risk assessment was performed by use of the HAZOP and LOPA methodology and collect the result.

#### **4.2. Responsibilities**

Please note that GFS is solely providing a facilitator and scribe for carrying out the study in accordance with best practice and the according standard IEC 61882 and IEC 61511-3, which recommends the use of an independent facilitator.

The framework for the study as well as decisions made during the study is the sole responsibility of the project team members.

### 4.3. Abbreviations

**Table 4-1 List of abbreviations**

BPCS	Basic Process Control System
GFS	Global Functional Safety
HAZOP	HAZard and OPerability
IEC	International Electro technical Commission
ICL	Initiating cause likelihood
N/A	Not Applicable
LOPA	Layer Of Protection Analysis
P&ID	Process and Instrumentation Diagram
PEFS	Process Engineering Flow Scheme
PFD	Probability of Failure on Demand
PRV	Pressure Relief Valve
SIF	Safety Instrumented Function
SIL	Safety Integrity Level
TBD	To Be Determined

## 5. HAZOP Assessment methodology

In a HAZards and OPerability (HAZOP) study abnormal behavior is simulated by considering deviations and disturbances originating from causes that are likely to impact immediate and surrounding facilities and which may lead to severe consequences. Based on the simulated scenarios the study team decides whether the design has adequate features that can prevent occurrence or limit the consequential effects. If no safeguards exist, the team considers what actions are needed to remedy the situation.

The methodology is applicable to continuous processes, batch processes and written procedures such as operating instructions. The technique can be used for new designs, existing processes, revamp cases and plant modifications.

The HAZOP methodology is described in IEC 61882.

### 5.1. Guide word HAZOP

Guide word HAZOP is a qualitative risk assessment method that identifies potential process and/or operational hazards as well as unacceptable risk situations. It is considered one of the most rigorous workplace risk assessment methodologies and is believed to provide one of the most complete risk analyses.

The technique applies guide words to process parameters in order to create deviations from the design intent.

*That is:* Guide Word + Parameter = Deviation

*Example:* High + Flow = High Flow

The deviations apply to specific items, known as nodes. Nodes are established on a functional basis to reflect a specific function. Most nodes are of 'Line' type e.g. 'Export Line to Riser' but other categories may include Vessels, Compressors, Tanks and Reactors.

A list of all possible causes for each deviation from design intent is generated and potential consequences for each cause are identified. Consequences may be ranked based on established criteria e.g. Fire, Explosion, Environmental release, Personnel safety loss etc.

For each cause, existing safeguards to prevent the cause from occurring and/or to mitigate the associated consequences are identified.

<i>Example:</i>	<b>Deviation:</b>	High Temperature
	<b>Possible cause:</b>	Uncontrolled exothermic reaction in a reactor
	<b>Consequence:</b>	Explosion and personnel safety loss
	<b>Safeguards:</b>	High temperature alarm, High high temperature transmitter
	<b>Risk:</b>	<i>Rank in accordance with established risk matrix</i>

## 5.2. Study approach

Guide Word HAZOP methodology consists of seven key steps listed in the below table:

**Table 5-1 Guide Word HAZOP Process**

Step	Action
1.	Assemble up-to-date P&IDs, Process Flow Diagrams, plot plans, equipment specifications etc.
2.	Divide P&IDs systematically into nodes by line, vessel, pump, heat exchanger number etc. <i>Note: Nodes may exist of multiple items such as Pump + Line + Heat Exchanger</i>
3.	Prepare HAZOP outline that list each node with respective deviations by using guide words applied to parameters
4.	Record administrative information, such as company name, location, unit, team members etc.
5.	Assemble HAZOP team and explain process flow sheet, P&ID etc. as required
6.	For each node, examine each deviation for: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possible causes</li> <li>• Potential consequences</li> <li>• Effective safeguards</li> <li>• Recommendation items, if existing safeguards are not adequate</li> <li>• Remarks, if requires</li> </ul>
7.	Assign responsibilities for recommendations

## 5.3. Input documents

Typical documents to be used during the risk assessment study is mainly based on Process and Instrumentation Diagrams (P&IDs) and Process Flow Diagrams. Equipment specifications, shut down logic, Cause & Effect Diagrams, plot plans and other process documentation are used as supporting documents.

## 5.4. Team composition

The risk assessment analysis requires a multi-disciplinary team with members experienced in plant design and operation & maintenance.

Ideally a study team should include the following individuals:

- Facilitator
- Process supporter or Process responsible (Person who is entirely familiar with the process)
- Maintenance coordinator
- Safety coordinator
- Operator(s)
- Automation responsible



## 5.5. HAZOP Study Team and agenda

The HAZOP was planned for week 43 / 2019 at Shell D-FR location in Fredericia, Denmark:

- October 21<sup>st</sup> 2019 (Monday) - Time: 11:00 to 16:00
- October 22<sup>nd</sup> 2019 (Tuesday) - Time: 08:00 to 16:00
- October 23<sup>rd</sup> 2019 (Wednesday) - Time: 08:00 to 18:00
- October 24<sup>th</sup> 2019 (Thursday) - Time: 08:00 to 18:00
- October 25<sup>th</sup> 2019 (Friday) - Time: 08:00 to 12:00

### Study agenda:

- Presentation of participants
- Introduction to the GTL project with site-visit
- Presentation of the HAZOP methodology applied to the project
- Review of the worksheets and nodes, barriers and alignment with the team
- Workshop
- Wrap up discussion and review of recommendations captured during the workshop

The study team for the Risk assessment is listed in the below table:

Table 5-2 List of study team members

First Name	Last Name	Function	Company	Present
Johnny	Søgaard	Terminal Operation Controller / Field Supervisor	Shell	Full time
Per S.	Knudsen	Terminal Operation Controller / Field Supervisor	Shell	Full time
Fabian	Urlaub	Facility Engineer	Shell	Full time
Arjen	Koppert	Terminal Manager	Shell	Part time
Sarah	Crier	Senior Facility Engineer	Shell	Part time
Paul	Comblain	Project Manager	Shell	Full time
Christiaan	Rademakers	HSSE Advisor UK/Nordic	Shell	Full time
Douglas	Burns	Process / Mechanical Engineer GTL	Fabri	Full time
Thomas	Knight	EC&I Engineer / Project Manager GTL	Fabri	Full time
Stinna	Kjær	Safety Engineer	LUND E&C	Full time
Simon	Honoré	Project Engineer	LUND E&C	Full time
Rikke Lund	Jensen	Scribe	GFS	Full time
Mikael	Lund	Facilitator	GFS	Full time

## 5.6. HAZOP study

The HAZOP studied was based on the process parameters within the GTL project facility.

The process facility was divided into nodes given in Table 5-3 List of nodes.

The HAZOP study P&ID's and the HAZOP study can be seen in its complete state in Appendix A and B.

### 5.6.1. Nodes studied

The following shows the nodes studied during the HAZOP:

Table 5-3 List of nodes

Nodes	Drawings / References	Equipment	
		Tag	Description
1.GTL - Storage to Pump suction (Refinery side)	FR 4000 / 08 / 001 SUKO-0233-400008001-R-CONSTRUCT	P-4016	
	FR 4000 / 08 / 003 SUKO-0233-400008003-N-CONSTRUCT	P-4012	
		P-4009	
		P-4008	
2.GTL - Pump Discharge to Road tanker	FR 4000 / 08 / 001 SUKO-0233-400008001-R-CONSTRUCT	P-4008	
	FR 4000 / 08 / 003 SUKO-0233-400008003-N-CONSTRUCT	P-4009	
	FR 4000 / 08 / 005 SUKO-0233-400008005-R-CONSTRUCT	P-4012	
	FR 4000 / 08 / 006 SUKO-0233-400008006-N-CONSTRUCT	P-4016	
	FR 4000 / 08 / 007 SUKO-0233-400008007-M-CONSTRUCT	S-4002	max 40 bar
	FR 4000 / 08 / 008 SUKO-0233-400008008-M-CONSTRUCT	V-4002	max 10 bar
	FR 4000 / 08 / 023 SUKO-0233-400008023-M-CONSTRUCT	B3	
	FR 4000 / 08 / 009 SUKO-0233-400008009-N-CONSTRUCT	B10	
	FR 4000 / 08 / 010 SUKO-0233-400008010-S-CONSTRUCT		
	FR 4000 / 07 / 011 SUKO-0233-400008011-O-CONSTRUCT		
	FR 4000 / 08 / 012 SUKO-0233-400008012-O-CONSTRUCT		
	FR 4000 / 08 / 013 SUKO-0233-400008013-S-CONSTRUCT		
	FR 4000 / 08 / 014 SUKO-0233-400008014-O-CONSTRUCT		
	FR 4000 / 08 / 015		

Nodes	Drawings / References	Equipment	
		Tag	Description
	SUKO-0233-400008015-M-CONSTRUCT FR 4000 / 08 / 016 SUKO-0233-400008016-M-CONSTRUCT FR 4000 / 08 / 017 SUKO-0233-400008017-M-CONSTRUCT FR 4000 / 08 / 018 SUKO-0233-400008018-O-CONSTRUCT FR 4000 / 08 / 019 SUKO-0233-400008019-Q-CONSTRUCT		
3.FAME - Tank filling	FR 3900 / 08 / 002	P-39F01	
	SUKO-0233-390008002-N-CONSTRUCT	V-3928	
4.FAME - Pump skid and injection into the main GTL product line	FR 4000 / 08 / 012 -	P-39F02	Positive displacement pump
	SUKO-0233-400008012-O-CONSTRUCT		
	FR 3900 / 08 / 002		
	SUKO-0233-390008002-N-CONSTRUCT		
	FR 3900 / 08 / 003		
	SUKO-0233-390008003-Q-CONSTRUCT		
	FR 3900 / 08 / 004		
	SUKO-0233-390008004-N-CONSTRUCT		
	FR 3900 / 08 / 005		
	SUKO-0233-390008005-M-CONSTRUCT		
	FR 3900 / 08 / 006		
	SUKO-0233-390008006-M-CONSTRUCT		
	FR 3900 / 08 / 007		
	SUKO-0233-390008007-O-CONSTRUCT		
	FR 3900 / 08 / 008		
	SUKO-0233-390008008-I-CONSTRUCT		
	FR 3900 / 08 / 009		
	SUKO-0233-390008009-I-CONSTRUCT		
	FR 3900 / 08 / 010		
	SUKO-0233-390008010-L-CONSTRUCT		
FR 3900 / 08 / 011			
SUKO-0233-390008011-O-CONSTRUCT			
FR 3900 / 08 / 012			
SUKO-0233-390008012-Q-CONSTRUCT			
FR 3900 / 08 / 013			
SUKO-0233-390008013-R-CONSTRUCT			
FR - SUKO-0233-2006-A			
5.SAYBOLT - Tank filling	FR - SUKO-0233-2013-C-CONSTRUCT	T-39F01	
		P-39F03	
	FR 4000 / 08 / 006	P-39F04	

Nodes	Drawings / References	Equipment	
		Tag	Description
6.SAYBOLT - Pump skid to blend streams at the gantries and blending into the GTL product arms	SUKO-0233-400008006-N-CONSTRUCT		Electrical driven positive displacement pump
	FR - SUKO-0233-2013-C-CONSTRUCT		

### 5.7. Risk Ranking

The Risk Ranking in the HAZOP is based on “HSSE & SP Control Framework – Managing Risk manual”. For D-FR, as part of the Hazards & Effect Management Plan, the risk rating have been determined and documented in the Fredericia HEMP file (rev june 2019).

The team has not performed any evaluation on Risk Ranking outside the above mentioned document.

## 5.8. HAZOP Recommendations

Provided below is a list of the recommendations established during the study that can be seen in its complete state in Appendix B.

The list recommendations is including assigned responsibilities.

**Table 5-4 List of recommendations established during the HAZOP study**

Recommendations	Responsibility
1. Investigate RV on suction side of P-4016	Thomas Knight
2. Confirm max suction pressure of P-4016	Thomas Knight
3. Confirm design pressure on seal for P-4016	Thomas Knight
4. Ensure there is a procedure for line-up when using the Return pump P-4024	Per Beck Hansen
5. Determine if the Return pump P-4024 is to be used in the future - if yes: the pipework for the GTL system needs to be dismantled	Thomas Knight
6. Investigate if there is Dry-run / Dead head protection within the control system (Top Tech) through Low / No Flow at the Gantry loading arms (detected by 40FQC-122) and confirm the Low flow trip setting would protect against Pump damage	Thomas Knight
7. Consider the need for Dry-run protection for the Pump P-4016 (LOPA)	Thomas Knight
8. Review the Dead leg register	Arjen Koppert
9. Consider to implement equipment (e.g. Couplings / Hoses) designed for maximum pressure at the Gantry	Fabian Urlaub
10. Confirm maximum pressure at the Gantry equipment	Fabian Urlaub
11. Consider to reduce pump P-4016 pressure (e.g. 4 bar)	Fabian Urlaub
12. Consider to review Relief valve philosophy for the GTL product line and Relief valve 40UZ-445A. NOTE: The Gantry flow control valve 40KS-012 is part of this Relief system	Fabian Urlaub
13. Consider to implement procedure for closing product valves to prevent closed-in product	Arjen Koppert
14. Consider to implement locked-open manual valves on the product line	Arjen Koppert
15. Investigate if surge will create pressure above design rating in the GTL product line	Thomas Knight
16. Investigate the closing speed of all automated valves (TSO, CV, ESD)	Thomas Knight
17. Consider to change Blending system meter creep 39FE-F01 to interlock FAME pump P-39F02	Thomas Knight
18. Reduce the Blending system (FAME) pressure below GTL system design rating to avoid overpressure of the GTL loading gantry	Thomas Knight
19. Consider to change Additive system meter creep 39FE-F03 to interlock SAYBOLT pump P-39F04	Thomas Knight

Recommendations	Responsibility
20. Consider to reduce the Additive system (SAYBOLT) pressure below GTL system design rating to avoid overpressure of the GTL loading gantry	Thomas Knight
21. Connect the ESD system to the stopping of the SAYBOLT pump P-39F04	Thomas Knight
22. Consider to implement ESD valve at the outlet of the SAYBOLT skid and activate the Main ESD	Thomas Knight
23. Connect the ESD system to the stopping of the FAME pump P-39F02	Thomas Knight
24. Consider to confirm the pressure in the EOF standard (13 bar or 1,3 kPa)	Arjen Koppert
25. Consider to include investigation of potential surge when closing Foot valve / bottom valve at the truck mid-loading	Fabian Urlaub
26. Investigate if 40LA-007 should be connected or not (check and update PEFS accordingly) - to be carried out in the TAS project	Simon Honoré
27. Investigate the minimum required conductivity specification of the GTL product in Refinery storage	Paul Comblain
28. Investigate if the Feedback signal from the ESD valve 40UZ-445A is used for alarm / trip in the control system (Top Tech)	Per S. Knudsen
29. Investigate the functionality of 40FC-074 (vortex type)	Thomas Knight
30. Remove connection from P-4016 to T42 / T43 / T44	Thomas Knight
31. Remove connection from P-4012 to XXXX	Thomas Knight
32. Consider removal of Air-eliminator V-4002 or additional barrier on the vent outlet for overfill protection	Paul Comblain
33. Confirm the Pump (all terminal pumps) control philosophy (including timer length)	Arjen Koppert
34. Confirm whether change of product will impact pump control philosophy	Thomas Knight
35. Consider to install trip of 39LSHH-F02 new ESD valve and connect it to Main ESD	Thomas Knight
36. Consider to implement trip of 39LSHH-F01 to ESD valve 40UZ-F01 and activate Main ESD	Thomas Knight
37. Connect the ESD system to the stopping of the FAME pump P-39F02	Thomas Knight
38. Consider to block-off drain between bunds	Thomas Knight
39. Consider if Main ESD should close the ESD valve 40UZ-F01	Thomas Knight
40. Consider if Main ESD should close the new ESD valve	Thomas Knight
41. SAYBOLT injector alarm 39FE-F03 to stop all GTL loadings - NODE 6 Safeguard: Injector alarm from 39FE-F03 "Failure to inject" stops the loading (control of the Loading Gantry)	Thomas Knight
42. Investigate if is a TRV or a PRV and what additional barriers are required and if it can be removed if possible	Paul Comblain

Recommendations	Responsibility
43. Consider to perform a Full Site D-FR HAZOP to cover potential Overfilling of Truck scenarios	Arjen Koppert
44. Confirm tank V-3928 design pressure (working pressure 0 bar - tested at 2 bar)	Simon Honoré
45. Update PEFS to include pressure regulator and relief valve on air supply P-39F01	Thomas Knight
46. Confirm pressure vacuum valve DA-39F01 capacity is based on maximum air supply	Thomas Knight
47. Confirm maximum rating of the pump P-39F01 (air side)	Thomas Knight
48. Confirm maximum temperature of the heat tracing	Thomas Knight
49. Consider to implement a procedure on how to manage pump suction line full after unloading to V-3928	Arjen Koppert
50. Implement locked-open valves on the P-39F01 discharge	Thomas Knight
51. Implement double valve isolation at offloading-point (Shell PSF requirement)	Thomas Knight
52. Consider to remove instrumented function from the 39LSH-F01 to ESD valve 39UZ-F01	Thomas Knight
53. Investigate the need for FAME drain system on tank V-3928	Thomas Knight
54. Consider to Lock-open valve 2" inlet to tank V-3928	Arjen Koppert
55. Consider to implement a second return line from RV's	Thomas Knight
56. Investigate thermal relief philosophy for the FAME from blending skid(s) to loading arm and if needed: implement thermal relief valve where needed	Thomas Knight
57. Consider if setpoint of low pressure trip from 39PT-F01 should be higher than GTL system pressure	Thomas Knight
58. Consider to remove globe valve V-39F17 bypass and provide spare pressure control valve to maintain production	Thomas Knight
59. Implement procedure for not opening door to SAYBOLT skid container including a lock for the door	Arjen Koppert
60. Consider installation of a second vent for tank T-39F01	Thomas Knight
61. Consider to install RV downstream of Air pressure regulator 39-AR-F05	Thomas Knight
62. Consider if strength of porthole window is strong enough to withstand a fire	Thomas Knight
63. Consider the siting / location of the SAYBOLT skid container	Thomas Knight
64. Consider implement a secondary containment for SAYBOLT IBC	Thomas Knight
65. Consider to implement a procedure for no loading on the GTL loading bays during maintenance on the SAYBOLT skid	Arjen Koppert
66. Consider to use Dry-coupling on the SAYBOLT unloading hose	Thomas Knight
67. Consider to use dedicated key / padlock for SAYBOLT container side-cabinet	Thomas Knight

Recommendations	Responsibility
68. Consider correct labeling of the connection point for unloading at the SAYBOLT container side-cabinet	Thomas Knight
69. Investigate the Process Safety Time for the alarm levels of the tank T-39F01 and determine the alarm settings	Thomas Knight
70. Provide business justification for installing 39LSHH-02	Paul Comblain
71. Investigate the need for regular SAYBOLT sampling system on tank T-39F01	Thomas Knight
72. Install second spring to close valve or blinds on the drain valve HV-39F70	Thomas Knight
73. Consider to implement thermal relief at the header (see also recommendation regarding installing TSO valve in outlet of injection)	Thomas Knight
74. Investigate ability to safely load in the event of SAYBOLT not being injected (Inherently safe design)	Thomas Knight
75. Consider interlocking loading with Low Pressure alarm 39PT-F02	Thomas Knight
76. Consider removing globe valve HV39-F78 and provide spare pressure control valve to maintain production	Thomas Knight
77. Consider interlocking loading with Low Temperature alarm 39TT-F01	Thomas Knight



## 6. LOPA Methodology

LOPA is based on the assessment of single event/consequence scenario. A scenario consists of an initiating event and a consequence. The consequence is then rated according to the severity and the frequency is determined. The existing protection layers to prevent the event are identified and numerical values are assigned to each protection layer. The resulting risk is then compared with the corresponding risk tolerance criteria. If a gap exists it can be closed by redesign, improving the reliability of the existing protection layers or by adding a safety instrumented function (SIF). The size of the gap determines the required SIL class.

The LOPA methodology is described in IEC 61511-3 Annex F (ver. 2003).

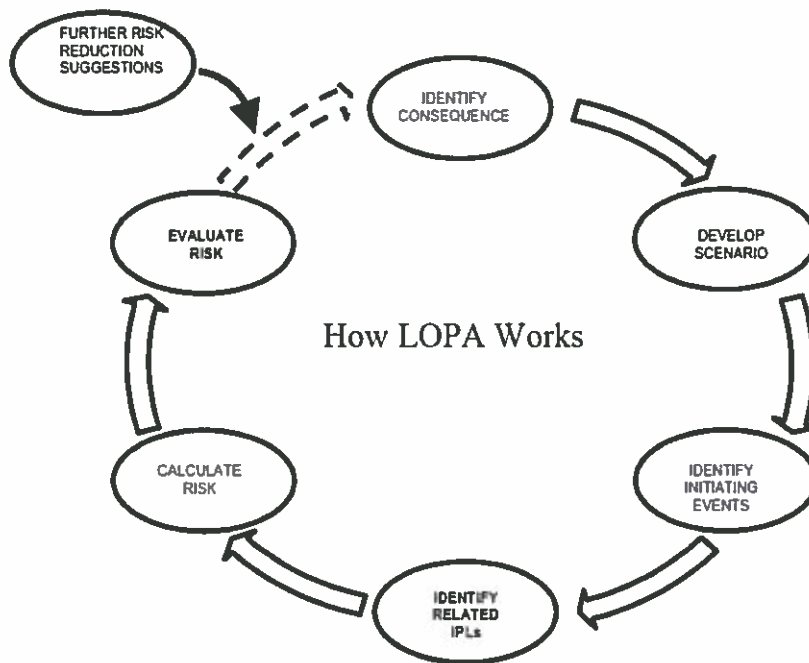


Figure 6-1 LOPA model

### 6.1. Initiating cause, likelihood

Initiating cause (often referred to as Initiating events) of hazardous scenarios are normally identified in the HAZOP and generally fall into two categories:

1. Equipment and Control system failure
  - a. Equipment related initiating events can either be due to failure of BPCS or mechanical failure
    - i. Control system events may be caused due to component failures (e.g., transmitters, switches, valves), software faults, human intervention or utility failures (electricity or instrument air)
    - ii. Mechanical failures could be due to any number of reasons, including corrosion, fatigue, improper design, vibration, and hydraulic hammer

2. Human error events are classified as errors of omission or errors of instruction, including:
  - a. Failure to properly execute steps of a task in proper sequence or omitting steps, e.g., valve misalignment
  - b. Failure to observe or respond appropriately to conditions or other prompts by system or process (something done wrongly)

For this LOPA study, the Initiating Cause is based on the DEP 01.00.02.13-Gen. "PRENSAP" figures.

Regarding potential Enabling Events, Shell's reflections on this is as follows:

In order to use an 'enabling factor' for 'time at risk', it must always be possible to identify the failure – not only when the Initiating Event occurs.

Typically, loss of power/air are relevant enabling factors as you would not be able to start the pump/open a valve at the start of the process providing the opportunity to identify the failure before the Initiating Event initiates.

When it is not possible to identify the failure (described in the initiating event) outside its operating time, the enabling factor should not be used.

## 6.2. Conditional modifier

While considering the initiating event likelihood, the LOPA team may consider the potential conditional modifier.

A conditional modifier is one of several possible probabilities included in the scenario risk calculations. A conditional modifier is a probabilistic condition that is not intertwined with the scenario itself.

Conditional modifiers include, but are not limited to:

- Probability of a hazardous atmosphere
- Probability of ignition (or initiation)
- Probability of explosion
- Probability of personnel presence
- Probability of injury or fatality (could also include equipment damage and/or environmental impact)

### 6.2.1. Probability of hazardous atmosphere

This term is used for conditional modifiers involving loss of containment events resulting in a hazardous atmosphere being formed, depending on the actual conditions. Hazardous atmosphere can refer to a toxic, oxygen-deficient or oxygen-enriched atmosphere to which personnel could be exposed, or to a flammable vapour or explosive dust atmosphere.

When considering a flammable vapour, the use of a conditional modifier for the probability of a hazardous atmosphere takes into consideration the exact conditions necessary to create the flammable atmosphere or the flammable mist.

**6.2.2. Probability of ignition**

The probability of ignition should be based on the specific scenario conditions such as temperature of material being released, the auto-ignition temperature, the minimum ignition energy of the material, release rate, pressure, location etc.

This will often require a thorough study of each scenario, and the probability are therefore often replaced by experience values obtained from the industry:

**Table 6-1 Probability of ignition and Explosion**

Release Rate	Ignition probability of a Liquid	Fraction of explosions given ignition of a Liquid
< 1 kg/s	0,01	0,04
1 – 50 kg/s	0,03	0,12
> 50 kg/s	0,08	0,3

**6.2.3. Probability of explosion**

This term is used where some type of explosion is possible, but would not always be expected to result. The probability of explosion must relate to the condition of the process at a particular point or period of time in an incident sequence.

**6.2.4. Probability of personnel presence**

To be a health and safety hazard scenario, personnel need to be in an area that could be impacted by the hazard. Credit should be taken for time that personnel are not in the area if the hazard may result in health and safety impacts.

Time at risk factor can be determined by dividing the time that the process is in the hazardous mode of operation by total time (1 calendar yr).

Start-up activities do not include non-continuous operations described above (loading/unloading, batch process, etc.).

**6.2.5. Probability of fatality**

The probability of a fatality is a conditional modifier that relates to the probability that, given a person is within the affected area as determined in the preceding section, a serious injury or fatality would actually result.

Size of affected area, physical boundaries of the area, escape routes, the end-consequence (pool fire, jet flame, toxic release etc.) are all scenarios that are taken into account in defining the probability of fatality.

**6.2.6. Shell reflections on Conditional Modifiers**

Shell does not take credit for “Probability of a hazardous atmosphere” as this is captured in the “Probability of ignition” number.

The “probability of ignition” modifier can only be used when its conditions are met.

The modifier “Probability of explosion” should only be used for an explosion scenario. So in case of a fire scenario, this modifier is not to be used (and only use the “Probability of ignition”). The “probability of explosion” modifier does not have conditions.

For the modifier “Probability of personnel in affected area”, Shell always take this as 1 unless there is a specific control procedure to remove personnel from the situation for example during start-up of a unit; in that case it is 0.1.

### 6.3. Independent Protection Layers

“Independent Protection Layer” (IPL) is a term used in the Industry to describe a Barrier. Similar terms include Layers of Protection (LoP), Line of Defence (LoD).

For this LOPA study, the IPL’s are based on the DEP 01.00.02.13-Gen. “PRENSAP” figures.

### 6.4. LOPA Study Team and agenda

The LOPA was planned for week 45 / 2019 at Shell D-FR location in Fredericia, Denmark:

- November 4<sup>th</sup> 2019 (Monday) - Time: 11:00 to 16:00
- November 5<sup>th</sup> 2019 (Tuesday) - Time: 08:00 to 16:00
- November 6<sup>th</sup> (Wednesday) - Time: 08:00 to 15:00

#### Study agenda:

- Presentation of participants
- Review of HAZOP recommendations potentially used for LOPA
- Presentation of the LOPA methodology applied to the project
- Workshop
- Wrap up discussion and review of recommendations captured during the workshop

The study team for the Risk assessment is listed in the below table:

Table 6-2 List of study team members

First Name	Last Name	Function	Company	Present
Johnny	Søgaard	Terminal Operation Controller / Field Supervisor	Shell	Full time
Per S.	Knudsen	Terminal Operation Controller / Field Supervisor	Shell	Full time
Fabian	Urlaub	Facility Engineer	Shell	Full time
Thomas	Knight	EC&I Engineer / Project Manager GTL	Fabri	Full time
Stinna	Kjær	Safety Engineer	LUND E&C	Part time
Simon	Honoré	Project Engineer	LUND E&C	Full time
Rikke Lund	Jensen	Scribe	GFS	Full time
Mikael	Lund	Facilitator	GFS	Full time

## 6.5. LOPA scope

The LOPA was dedicated to high risk scenarios (Consequence 4 or above) and included a systematic review of all equipment items.

## 6.6. LOPA study

The LOPA was based on the HAZOP performed for the GTL project. Only risk related to personal safety is evaluated with a consequence of 4 or higher.

## 6.7. Risk Matrix and Risk Acceptance Level (RAL)

The following Risk matrix and Risk Acceptance Level (RAL) / Target Event Frequency (TEF) - Occurrences per year, per event - was used during the study:

Table 6-3 Default Target Event Frequencies

Severity	People	Target Event Frequency
5	More than 3 fatalities. Multiple illnesses with irreversible health effects.	$1 \cdot 10^{-5}$
4	Permanent total disability or up to 3 fatalities. Serious Injuries. Irreversible health effects.	$1 \cdot 10^{-4}$
3	Major Injury or health effect (lost workday or restricted work case, exceeds 5 days duration)	$1 \cdot 10^{-3}$
2	Minor injury or health effect (Medical treatment case, lost workday or restricted work case, up to 5 days duration)	$1 \cdot 10^{-2}$
1	Slight injury or health effect (no treatment case or first aid case)	$1 \cdot 10^{-1}$

## 6.8. LOPA Recommendations

Provided below is a list of the recommendations established during the study including assigned responsibilities.

Table 6-4 List of recommendations established during the LOPA study

Recommendations	Place(s) Used	Max Risk Reduction Factor RRF	Responsibility
1. See HAZOP recommendation no. 9	LOPA Scenarios: 2.1	450	Fabian Urlaub
2. See HAZOP recommendation no.15	LOPA Scenarios: 2.1	450	Thomas Knight
3. Remove surge in GTL product line	LOPA Scenarios: 2.1	450	Thomas Knight
4. Investigate the possibility for backflow into the truck from vapor system	LOPA Scenarios: 2.8	1021	Thomas Knight

Recommendations	Place(s) Used	Max Risk Reduction Factor RRF	Responsibility
5. Ensure Flow alarm from 40FQC-122 is closing ESD valve 40UZ-445A	LOPA Scenarios: 2.8	1021	Thomas Knight
6. Ensure vortex type 40FC-074 is interlocked to 40UZ-280 and stops GTL pumps P-4016 and close Main ESD	LOPA Scenarios: 2.12	18,98	Thomas Knight
7. Provide additional layer of protection covering all 3 Initiating events	LOPA Scenarios: 2.8	1021	Thomas Knight
8. Consider the need for 39LSHH-F01 since the FAME unloading will not be supervised (Per S. Knudsen) - it is not used within the LOPA	LOPA Scenarios: 2.24	-	Arjen Koppert
9. Consider the need for 39LSHH-F02 since it is not used within the LOPA	LOPA Scenarios: 5.2	-	Arjen Koppert
10. Consider the need for ESD valve 39UZ-F02 (HAZOP recommendation no. 22) - not used in the LOPA	LOPA Scenarios: 2.5	-	Thomas Knight
11. Investigate maximum flowrate for bay flow control valve	LOPA Scenarios: 2.8	1021	Thomas Knight
12. Confirm conductivity level for GTL including SAYBOLT and consult maximum flowrates	LOPA Scenarios: 2.8	1021	Thomas Knight
13. Additional mitigation should be installed / implemented	LOPA Scenarios: 1.5, 2.2, 2.4, 2.7, 2.19, 2.25, 3.3	10	Thomas Knight

## 7. References

### 7.1. List of documents studied

Table 7-1 List of engineering documents

Ref. #	Doc. No. / ID	Document title	Revision
1)	FR 4000 / 08 / 001 SUKO-0233-400008001-R-CONSTRUCT	Pump manifold	Q
2)	FR 4000 / 08 / 003 SUKO-0233-400008003-N-CONSTRUCT	Pump manifold	M
3)	FR 4000 / 08 / 005 SUKO-0233-400008005-R-CONSTRUCT	Pipe tracking	Q
4)	FR 4000 / 08 / 006 SUKO-0233-400008006-N-CONSTRUCT	V-4001, V-4002, V-4003, V-4015, S-4012	M
5)	FR 4000 / 08 / 007 SUKO-0233-400008007-M-CONSTRUCT	V-4004, V-4005, V-4006	L
6)	FR 4000 / 08 / 008 SUKO-0233-400008008-M-CONSTRUCT	Pipe tracking	L
7)	FR 4000 / 08 / 023 SUKO-0233-400008023-M-CONSTRUCT	V-4007, V-4008, V-4009	L
8)	FR 4000 / 08 / 009 SUKO-0233-400008009-N-CONSTRUCT	Pipe tracking	M
9)	FR 4000 / 08 / 010 SUKO-0233-400008010-S-CONSTRUCT	Loadingunit B1	R
10)	FR 4000 / 07 / 011 SUKO-0233-400008011-O-CONSTRUCT	Loadingunit B2	N
11)	FR 4000 / 08 / 012 SUKO-0233-400008012-O-CONSTRUCT	Loadingunit B3	N
12)	FR 4000 / 08 / 013 SUKO-0233-400008013-S-CONSTRUCT	Loadingunit B4	R
13)	FR 4000 / 08 / 014 SUKO-0233-400008014-O-CONSTRUCT	Unloading unit for FAME roadcars	N
14)	FR 4000 / 08 / 015 SUKO-0233-400008015-M-CONSTRUCT	Loadingunit T6 (DEMOLITION)	L
15)	FR 4000 / 08 / 016 SUKO-0233-400008016-M-CONSTRUCT	Loadingunit B7	L
16)	FR 4000 / 08 / 017 SUKO-0233-400008017-M-CONSTRUCT	Loadingunit B8	L
17)	FR 4000 / 08 / 018 UKO-0233-400008018-O-CONSTRUCT	Loadingunit B9	N
18)	FR 4000 / 08 / 019 SUKO-0233-400008019-Q-CONSTRUCT	Loadingunit B10	P
19)	FR 3900 / 08 / 002 SUKO-0233-390008002-N-CONSTRUCT	V-3928, V-3929, V-3930	M

Ref. #	Doc. No. / ID	Document title	Revision
20)	FR 3900 / 08 / 003 SUKO-0233-390008003-Q-CONSTRUCT	Pipe tracking	P
21)	FR 3900 / 08 / 004 SUKO-0233-390008004-N-CONSTRUCT	Loadingunit B1	M
22)	FR 3900 / 08 / 005 SUKO-0233-390008005-M-CONSTRUCT	Loadingunit B2	L
23)	FR 3900 / 08 / 006 SUKO-0233-390008006-M-CONSTRUCT	Loadingunit B3	N
24)	FR 3900 / 08 / 007 SUKO-0233-390008007-O-CONSTRUCT	Loadingunit B4	N
25)	FR 3900 / 08 / 008 SUKO-0233-390008008-I-CONSTRUCT	Loadingunit B5 (DEMOLITION)	H
26)	FR 3900 / 08 / 009 SUKO-0233-390008009-I-CONSTRUCT	Loadingunit B6 (DEMOLITION)	H
27)	FR 3900 / 08 / 010 SUKO-0233-390008010-L-CONSTRUCT	Loadingunit B7	K
28)	FR 3900 / 08 / 011 SUKO-0233-390008011-O-CONSTRUCT	Loadingunit B8	N
29)	FR 3900 / 08 / 012 SUKO-0233-390008012-Q-CONSTRUCT	Loadingunit B9	P
30)	FR 3900 / 08 / 013 SUKO-0233-390008013-R-CONSTRUCT	Loadingunit B10	Q
31)	FR - SUKO-0233-2006-A	FAME BLENDING SKIDS	A
32)	FR - SUKO-0233-2013-C-CONSTRUCT	SAYBOLT ADDITIVE HEATED CONTAINERISED ADDITIVE UNIT	

## 7.2. List of documentation referenced during the study

Table 7-2 List of documentation referenced

Ref. #	Doc. No. / ID	Document title	Revision
1)	IEC 61882	Hazard and operability studies (HAZOP studies) - Application guide	2001
2)	IEC 61511:2003	Functional Safety - Safety instrumented systems for the process industry sector	Ed. 1
3)		HSSE & SP Control Framework – Managing Risk manual	2019
4)	DEP 01.00.02.13-Gen.	PROCESS ENGINEERING AND SAFEGUARDING PRACTICES (PRENSAP)	2019
5)	DEP 32.80.10.10-TSO.	SAFETY INSTRUMENTED SYSTEMS	2019



Project: GFS-373 / 369 Shell D-FR GTL

Doc. Title: Risk Assessment Report – GTL



---

# Appendix

---

## **A. Marked P&ID and Drawings used during the study**

See separate document "373-03-03-001 Risk Assessment Appendix A – GTL"

Project: GFS-373 / 369 Shell D-FR GTL

Doc. Title: Risk Assessment Report – GTL



---

## **B. HAZOP worksheets**

See separate document "373-03-04-001 Risk Assessment Appendix B - GTL"

File name: 373-03-02-002 Risk Assessment Report - GTL

Date: 2020-01-02

Page 28 of 29

---

## C. LOPA worksheets

See separate document “373-03-04-002 Risk Assessment Appendix C - GTL”

