



TOTAL E&P - Tyra East  
Britanniavej 10  
6700 Esbjerg

Virksomheder  
J.nr. MST-1270-02471  
Ref. EMIBM/MSCHU  
Den 9. januar 2019

# MILJØGODKENDELSE

**For:**  
**TOTAL E&P - Tyra East**

Britanniavej 10  
6700 Esbjerg

Placering:	Nordsøen
CVR-nummer:	22757318
P-nummer:	1016529571
Listepunkt nummer:	Bilag 1, punkt 1.1.c, Forbrænding af brændsel i anlæg med en samlet nominel indfyret termisk effekt på 50 MW eller derover i fyringsanlæg på platform på havet (offshore)
J. nummer:	MST-1270-02471

**Godkendelsen omfatter:**

Fyringsanlæg på offshoreplatform- Tyra East i Tyra-feltet

Dato: 10. januar 2019

Godkendt: Emil Bach Madsen

Annonceres den 10. januar  
Klagefristen udløber den 7. februar 2019  
Søgsmålsfristen udløber den 5. september 2019

## INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	INDLEDNING .....	3
2.	AFGØRELSE OG VILKÅR.....	3
2.1	Vilkår for miljøgodkendelsen .....	4
	<b>A. Generelle forhold</b> .....	4
	<b>B. Indretning og drift</b> .....	4
	<b>C. Luftforurening</b> .....	5
	<b>D. Eftersyn af anlæg og opbevaring af journaler</b> .....	8
3.	VURDERING OG BEMÆRKNINGER.....	8
3.1	Begrundelse for afgørelsen .....	8
3.2	Begrundelse for og bemærkninger til de enkelte vilkår .....	8
	<b>A. Vilkår om generelle forhold</b> .....	8
	<b>B. Indretning og drift</b> .....	9
	<b>C. Luftforurening</b> .....	10
	<b>D. Eftersyn af anlæg og opbevaring af journaler</b> .....	12
	<b>E. Bedst tilgængelige teknik</b> .....	12
3.3	Udtalelser/høringssvar .....	12
	<b>3.3.1 Udtalelse fra borgere mv.</b> .....	12
	<b>3.3.2 Udtalelse fra virksomheden</b> .....	12
4.	FORHOLDET TIL LOVEN .....	16
4.1	Lovgrundlag .....	16
4.1.1	Afgørelsen .....	16
4.1.2	Listepunkt.....	16
4.1.3	BREF .....	17
4.1.4	Miljøvurderingsloven .....	17
4.1.5	Habitatdirektivet .....	17
4.2	Øvrige gældende godkendelser og påbud.....	17
4.3	Tilsyn med virksomheden .....	17
4.4	Offentliggørelse og klagevejledning.....	17
4.5	Liste over modtagere af kopi af afgørelsen.....	18
5.	BILAG.....	19

## **1. INDLEDNING**

TOTAL E&P DK (TOTAL) har i marts 2018 ansøgt om miljøgodkendelse til etablering af fyringsanlæg på en ny platform i Tyra East feltet, som er placeret i Nordsøen, ca. 200 km vest for Esbjerg.

Ansøgningen omhandler tre nye, identiske fyringsanlæg med en samlet nominel indfyret termisk effekt på 255 MW, der skal producere elektricitet til driften af produktions- og hjælpemiddelsystemer på Tyra East samt forsyne nogle af de ubemandede satellitplatforme i Tyra-feltet. Fyringsanlæggene er gasturbiner og vil erstatte de eksisterende fyringsanlæg på Tyra East og Tyra West.

Gasturbinerne er af dual fuel typen med naturgas og marinediesel som brændsel. Naturgas stammer fra Tyra feltet, mens dieselbrændstof modtages via forsynings-skibe.

Da anlæggene har en nominel indfyret termisk effekt over 50 MW, er anlæggene omfattet af krav om miljøgodkendelse.

I godkendelsen fastsættes vilkår for fyringsanlæggene på grundlag af BAT-konklusionerne for store fyringsanlæg, der blev offentliggjort den 17. august 2017, og under hensyntagen til nationale krav i bekendtgørelse nr. 1449 af 20. december 2012 om visse luftforurenende emissioner fra fyringsanlæg på platforme på havet (herefter bekendtgørelsen for offshore fyringsanlæg).

## **2. AFGØRELSE OG VILKÅR**

På grundlag af oplysningerne i bilag A, ansøgning om miljøgodkendelse, godkender Miljøstyrelsen hermed fyringsanlæggene på platformen TEG i Tyra EAST.

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

Vilkår for godkendelse af fyringsanlæggene fremgår af afsnit 2.1 nedenfor. Vilkårene skal overholdes straks fra start af drift, herunder i indkøringsperioden.

Den eksisterende godkendelse for TOTAL - Tyra E:

- Miljøgodkendelse af 6. juli 2015

erstattes af denne afgørelse, når denne tages i brug.

Godkendelsen gives på følgende vilkår, der som udgangspunkt har en retsbeskyttelse i en periode på 8 år regnet fra godkendelsens dato.

## 2.1 Vilkår for miljøgodkendelsen

### A. Generelle forhold

- A1 Godkendelsen bortfalder, hvis det ansøgte ikke er etableret/gennemført inden 5 år fra godkendelsens dato.
- A2 Et eksemplar af afgørelsen skal til enhver tid være tilgængeligt på Tyra East. De ansvarlige for driften af fyringsanlæggene skal være bekendte med miljøgodkendelsens indhold og sikre, at den overholdes til enhver tid.
- A3 Tilsynsmyndigheden skal orienteres om følgende forhold:
- Ejerskifte af virksomhed
  - Hel eller delvis udskiftning af driftsherre
  - Indstilling af driften for en periode længere end 6 måneder
  - Fuldt ophør af listeaktiviteten
- Orienteringen skal være skriftlig og fremsendes senest fire uger efter offentliggørelse af ændringen (ejerskifte, driftsherreforhold), eller beslutningen om ændringen (indstilling, ophør).
- A4 Tilsynsmyndigheden skal straks underrettes, såfremt vilkårene i denne afgørelse ikke overholdes.
- Hvis overskridelser af vilkår eller andre driftsforstyrrelser eller uheld medfører umiddelbar fare for menneskers sundhed, eller i betydelig omfang truer med at påvirke miljøet negativt, skal driften af anlægget i relevant omfang indstilles.
- Virksomheden skal straks træffe de fornødne foranstaltninger til sikring af, at vilkårene igen overholdes.
- A5 Virksomheden skal indføre og vedligeholde et miljøledelsessystem, som opfylder BAT 1 i BAT-konklusion nr. C(2017) 5225 for Store Fyringsanlæg. Miljøledelsessystemet skal være indført senest ved ibrugtagning af fyringsanlæggene.
- A6 Virksomheden skal orientere miljømyndigheden, hvis virksomheden ophører med at have et certificeret miljøledelsessystem. Orienteringen skal meddeles miljømyndigheden senest 1 måned efter udløbet af gældende miljøcertificering.
- A7 Senest 3 måneder efter ibrugtagning af den enkelte turbine skal virksomheden lade udføre en effektivitetstest ved højeste teknisk opnåelige last under drift af turbinen for bestemmelse af nettoelvirkningsgraden.

### B. Indretning og drift

- B1 Røggaskanalen for hvert fyringsanlæg skal være indrettet på en sådan måde, at der kan udtages røggasprøver for kvalitetssikring af udstyr/system til kontinuert bestemmelse af emissionen.
- B2 Udstyr, styringssystemer og systemer til dataopsamling, som har betydning for bestemmelse af røggasemissionen, herunder kontrol og overvågning af emissionen fra et fyringsanlæg, må ikke tages ud af drift, mens der er produktion på det pågældende anlæg. Såfremt dette i særlige situationer ikke kan undgås, skal tilsynsmyndigheden underrettes om udetidens omfang (antal timer). Underretning skal ske kvartalsvis i forbindelse med indberetning af resultatet af egenkontrol, jf. vilkår C8.
- B3 Virksomheden må kun anvende naturgas og diesel som brændsel i fyringsanlæggene.
- B4 Virksomheden skal senest 3 måneder før en mobil rig planlægges at blive broforbundet med Tyra East komplekset oplyse dette til tilsynsmyndigheden, hvis fyringsanlæg på den mobile rig skal drive produktionsaktiviteter på en permanent platform via en fysisk forbindelse (f. eks. rørledning eller kabel).

### C. Luftforurening

#### Emissionsgrænser

- C1 Emissionen af NOx og CO fra hvert gasturbineanlæg må ikke overskride de i tabellerne anførte grænseværdier

Ved fyring med naturgas:

Fyringsanlæg	Max indfyret termiskeffekt MW	NOx regnet som NO2 mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>
TEGE-A-1650	85	50 <sup>(1)</sup> / 103 <sup>(2)</sup>	75 <sup>(3)</sup>
TEGE-A-1660	85	50 <sup>(1)</sup> / 103 <sup>(2)</sup>	75 <sup>(3)</sup>
TEGE-A-1670	85	50 <sup>(1)</sup> / 103 <sup>(2)</sup>	75 <sup>(3)</sup>

En emissionsgrænse udtrykker det maksimalt tilladelige indhold af stoffet i den luft, virksomheden udsender gennem et afkast omregnet til tør gas og 15 % O<sub>2</sub>

<sup>(1)</sup> Grænseværdi er gældende ved en grundbelastning på >70% den pågældende dag (døgn)

<sup>(2)</sup> Grænseværdi er gældende ved en grundbelastning på ≤70% den pågældende dag (døgn)

<sup>(3)</sup> Vejledende grænseværdi

Miljømyndigheden kan på baggrund af virksomhedens målinger af CO på et senere tidspunkt fastsætte en egentlig emissionsgrænseværdi for CO, herunder en lavere grænseværdi end den vejledende grænseværdi.

Ved fyring med diesel:

Fyringsanlæg	Max indfyret termiskeffekt MW	NOx regnet som NO2 mg/Nm <sup>3</sup>
TEGE-A-1650	85	287
TEGE-A-1660	85	287
TEGE-A-1670	85	287

En emissionsgrænse udtrykker det maksimalt tilladelige indhold af stoffet i den luft, virksomheden udsender gennem et afkast omregnet til tør gas og 15 % O<sub>2</sub>

- C2 Emissionsgrænseværdierne for det respektive fyringsanlæg anses for overholdt, når ingen af de validerede gennemsnitsværdier i prøvetagningsperioden (døgnmiddelværdi) overskrider emissionsgrænseværdierne.

De validerede gennemsnitsværdier pr. døgn bestemmes fra de gyldigt målte timegennemsnitsværdier efter fratrækning af værdien af 95 % konfidensintervallet, jf. bekendtgørelsen om offshore fyringsanlæg, bilag 2, punkt 6

Under OTNOC skal grænseværdierne i C1 ikke overholdes. OTNOC defineres som drift, hvor DLE ikke er aktivt herunder start og stop.

- C3 Gennemsnitsværdier for et døgn, hvor mere end tre timegennemsnitsværdier er ugyldige, fordi målesystemet ikke fungerer korrekt eller er under vedligeholdelse, anses for ugyldige. Såfremt mere end ti døgn gennemsnitsværdier over et år er ugyldige på grund af sådanne forhold, skal virksomheden træffe passende foranstaltninger til at gøre målesystemet mere pålideligt.

### **Egenkontrol og rapportering**

- C4 Emissionen af NO<sub>x</sub> skal opgøres kontinuerligt på grundlag af målinger (PEMS), som udføres i henhold til bekendtgørelse nr. 1449 af 20/12/2012 krav om egenkontrol i bilag 2.
- C5 Emissionen af CO kan opgøres ved kontinuerligt på grundlag af målinger (PEMS) eller skal alternativt bestemmes en gang årligt ved præstationsmåling.
- C6 Præstationsmålinger til dokumentation af CO emissioner skal foruden CO omfatte de relevante driftsparametre for iltindhold, temperatur, tryk og vanddampindhold.

Målingerne skal udføres under normal drift af anlægget og med den brændselstype eller brændselsblanding, der giver anledning til de største emissioner.

Der skal foretages 3 målinger af mindst 1 times varighed.

Målingerne skal udføres som akkrediteret teknisk prøvning, og målerapporterne skal udfærdiges som akkrediterede prøvningsrapporter. Målelaboratoriet skal være akkrediteret til bestemmelse af de aktuelle stoffer af Den Danske Akkreditering- og Metrologifond (DANAK) eller et tilsvarende akkrediteringsorgan, som er medunderskriver af EA's multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.

Detektionsgrænsen for CO må højst være 10 % af grænseværdien.

Rapport om præstationskontrollen skal sendes til tilsynsmyndigheden senest 2 måneder efter, at målingen er gennemført. Rapporten skal indeholde oplysninger om driftsforholdene under målingen.

Analysemetode skal følge standard DS/EN 15058 - MEL 06.

Generelle krav til kvalitet i emissionsmålinger, jf. MEL-22, skal være overholdt.

C7 Kvalitetskontrol af udstyr og system til måling og beregning af NO<sub>x</sub> emission m.v. i henhold til bekendtgørelsens bilag 2, skal gennemføres på grundlag af DS/EN 14181 - MEL-16<sup>1</sup>. Anvendes diesel som brændstof i mere end 500 timer om året, skal kontrollen tillige udføres med diesel som brændstof, hvis dette er teknisk muligt.

C8 Resultatet af emissionsmålingerne for NO<sub>x</sub>, jf. vilkår C4 skal rapporteres til tilsynsmyndigheden en gang i kvartalet, senest en måned efter kvartalets udløb.

I rapporteringen skal resultatet være bearbejdet og opstillet på en sådan måde, at tilsynsmyndigheden kan kontrollere, om emissionsgrænseværdierne jf. vilkår C1 og C2 overholdes. Rapportens form og layout godkendes af tilsynsmyndigheden.

C9 Virksomheden skal sammen med den årlige rapportering af emissionen af NO<sub>x</sub> fra hvert gasturbineanlæg tillige for hvert anlæg oplyse følgende for det forløbne kalenderår:

- Antal driftstimer
- Antal driftstimer kun på naturgas
- Antal driftstimer kun på diesel
- Antal driftstimer på både diesel og naturgas
- Forbrug af naturgas (Nm<sup>3</sup>)
- Forbrug af diesel (tons)
- Døgnmiddelværdier for indfyret effekt (kurvebillede)
- Antallet af timer under OTNOC

---

<sup>1</sup> Metodeblad MEL-16 om kvalitetssikring af AMS (Automatisk målende systemer), Miljøstyrelsen Referencelaboratorium for Måling af Emissioner til luften, seneste revideret i 2017

#### ***D. Eftersyn af anlæg og opbevaring af journaler***

- D1 Der skal føres journal over forebyggende vedligehold, reparationer og test, samt oplysninger om eventuelt forekommende driftsforstyrrelser.
- D2 Journaler samt test- og servicereporter skal være tilgængelige for og på forlangende indberettes til tilsynsmyndigheden.  
Journaler og rapporter skal opbevares på virksomheden i mindst 3 år.

### **3. VURDERING OG BEMÆRKNINGER**

#### **3.1 Begrundelse for afgørelsen**

TOTAL har ansøgt om miljøgodkendelse til etablering og drift af tre nye gasturbiner. Gasturbinerne placeres på ny-opført platform i Tyra-komplekset i Nordsøen. De tre gasturbiner er identiske og af dual fuel typen, idet brændslet kan både være naturgas og diesel. Den samlede nominelle indfyrede termiske effekt i de tre gasturbiner er 255 MW. Den producerede el skal bruges til at drive produktions- og hjælpesystemer på Tyra.

Etablering af fyringsanlæg på boreplatforme offshore kræver godkendelse i medfør af § 33, stk. 1, i miljøbeskyttelsesloven. Med vedtagelse af EU's direktiv vedrørende Industrielle Emissioner (IE-direktivet, IED) er miljøkrav i BAT-konklusioner bindende for bilag 1-virksomheder, som således skal have indarbejdet disse nye BAT-krav i deres miljøgodkendelse. Endvidere skal der i godkendelsen tages højde for krav i bekendtgørelse nr. 1449 af 20. december 2012 om visse luftforurenende emissioner fra fyringsanlæg på platforme på havet.

Gasturbinerne må indenfor rammerne af denne godkendelse være i drift hele døgnet i alle ugens dage.

#### **3.2 Begrundelse for og bemærkninger til de enkelte vilkår**

##### ***A. Vilkår om generelle forhold***

###### **Vilkår A1**

Godkendelsesmyndigheden skal fastsætte en frist for udnyttelse af miljøgodkendelsen, jf. § 32 i godkendelsesbekendtgørelsen. Fyringsanlæggene forventes tidligst at kunne idriftsættes i 3. kvartal 2021 med fuld drift fra 2. kvartal 2022.

###### **Vilkår A2**

Afgørelsen skal være tilgængelig på virksomheden, og driftspersonalet skal være orienteret om afgørelsens indhold og vilkår, således at de ansvarlige for driften er bekendte med virksomhedens gældende vilkår og kan sikre, at disse overholdes til enhver tid.

###### **Vilkår A3**



Der fastsættes vilkår om, at tilsynsmyndigheden skal orienteres, hvis der sker ejerskifte af virksomheden eller udskiftning af driftsherren. Dette er blandt andet for at fastlægge, om ejerskiftet eller udskiftning af driftsherre involverer personer eller selskaber, der er registreret af Miljøstyrelsen, jf. miljøbeskyttelseslovens § 40a og b. Hvis dette er tilfældet, kan tilsynsmyndigheden tilbagekalde godkendelsen eller fastsætte særlige vilkår, jf. miljøbeskyttelseslovens § 41d.

Baggrunden for at stille vilkår om, at virksomheden skal orientere tilsynsmyndigheden ved indstilling af driften i mere end 6 måneder skyldes, at det kan have betydning for planlægning af tilsyn og opkrævning af gebyrer.

#### **Vilkår A4**

Vilkår A4 er fastsat med udgangspunkt i godkendelsesbekendtgørelsens krav til vilkårsfastsættelse, § 21, stk. 1, nr. 6.

#### **Vilkår A5 og A6**

BAT 1 i BAT-konklusionerne for store fyringsanlæg omhandler indførelse og overholdelse af et miljøledelsessystem. Godkendelsesmyndigheden skal således ved afgørelse om miljøgodkendelse kunne konstatere, at virksomheden benytter miljøledelse til systematisk og bevidst at arbejde med at forbedre virksomhedens miljøindsats. TOTAL er jf. miljøansøgningen certificeret og auditeres efter ISO 14001. Følgende krav til systemet er ikke dækket af ISO 14001:

- Tilpasning til renere teknologi
- Hensyntagning til miljøpåvirkningerne ved nedlukning af anlæg, konstruktion af nye anlæg og i hele dets levetid.
- Krav til sektorspecifik benchmarking

Disse krav skal således indføres i systemet inden ibrugtagning af godkendelsen.

For at sikre at tilsynet med miljøledelsessystemet er dækkende, stilles vilkår om, at miljømyndigheden skal orienteres, hvis virksomheden ophører med at have et certificeret miljøledelsessystem.

Det vurderes ikke at punkterne 14, 15 og 16 i BAT 1 er relevante for offshore fyringsanlæg, og disse punkter skal derfor ikke være omfattet af miljøledelsessystemet tilknyttet fyringsanlægget. For punkt 13 gælder, at der skal fokuseres på emissioner til havet og luften, da punkt a) og b) ikke finder anvendelse.

#### **Vilkår A7**

Det er BAT at fastlægge en nettoelvirkningsgrad, nettobrændselsudnyttelse eller mekanisk nettoenergieffekt ved fuld belastning efter EN-standarder efter ibrugtagning og efter hver ændring, der kan påvirke enhedens nettoelvirkningsgrad, nettobrændselsudnyttelse eller mekanisk nettoenergieffekt, jf. BAT 2. jf. ansøgningen vil den net elektriske effekt blive bestemt ved test i forbindelse med anlæggenes idriftsættelse. Miljøstyrelsen vurderer, at det er relevant at bestemme nettoelvirkningsgraden for anlægget, og der stilles derfor vilkår om dette.

## ***B. Indretning og drift***

#### **Vilkår B1**

Der er stillet vilkår om, at der kan udtages røggasprøver i røggaskanalen, idet dette er en forudsætning for at udføre den krævede kvalitetskontrol af de systemer, der benyttes til at måle og beregne emissionskoncentrationen af NO<sub>x</sub>.

### **Vilkår B2**

Der er indsat et vilkår om, at udstyr og styringssystemer, som har en betydning for bestemmelse af røggasemissionen og systemer til dataopsamling, ikke må tages ud af drift, mens der er produktion på et anlæg. Det skyldes, at emissionen af NO<sub>x</sub> afhænger af hvor meget NO<sub>x</sub>, der dannes under forbrændingsprocessen og at udfald af hele eller dele af driftsmonitoring og driftsstyring kan have konsekvenser for dannelsen og dermed emissionen af NO<sub>x</sub>. Hvis det i særlige tilfælde ikke kan undgås at tage udstyr eller systemer ud af drift, skal Miljøstyrelsen underrettes om omfanget i den kvartalsvise rapportering af resultaterne af emissionskontrollen.

Beregning af NO<sub>x</sub> koncentrationen sker på grundlag af flere driftsparametre, hvor i den indfyrede effekt indgår. Sammenhængen mellem driftsparametrene og NO<sub>x</sub> emissionen findes ved stikprøvemåling af NO<sub>x</sub> koncentrationen i røggassen. Denne sammenhæng er gyldig under de driftsbetingelser, som var til stede ved stikprøvekontrollen. Afvigelser fra driftsbetingelserne kan betyde, at de beregnede NO<sub>x</sub> emissioner i mindre grad svarer til de faktiske emissioner.

Uagtet, at udfald af hele eller dele af driftsmonitoring og driftsstyring ikke giver sig udslag i en entydig påvirkning af NO<sub>x</sub> emissionen, er det Miljøstyrelsens vurdering, at rapporteringen vil bidrage væsentligt til Miljøstyrelsens opbygning af viden om de konkrete driftsbetingelser for offshore fyringsanlæg, herunder om værdien af emissionsindberetningerne.

Manglende dataopsamling for så vidt angår den driftsparametre, vil umiddelbart afspejle sig i emissionsindberetningen i form af manglende emissionsdata.

### **Vilkår B3**

Der er stillet vilkår om at der ikke må ibrugtages andre brændsler end naturgas og diesel, da der kun er fastsat emissionsgrænseværdier for disse brændsler.

### **Vilkår B4**

Formålet med vilkåret er, at Miljøstyrelsen på grundlag af disse oplysninger kan vurdere om boreriggens fyringsanlæg bliver teknisk og forureningsmæssigt forbundet til de produktionsaktiviteter der udføres på de permanente platforme.

## ***C. Luftforurening***

### **Vilkår C1**

Der skal i henhold til § 4 i bekendtgørelse om visse luftforurenende emissioner fra fyringsanlæg på platforme på havet, BEK.nr. 1449 af 20/12/2012, fastsættes vilkår i miljøgodkendelsen for den maksimale emission af NO<sub>x</sub> til luften. BAT 54 indeholder et BAT-AEL interval for NO<sub>x</sub>, 15-50 mg/Nm<sup>3</sup> ved en grundlast > 70% over et døgn for nye gasturbiner med tørre lav-NO<sub>x</sub> brændere, der anvender naturgas som brændsel. Jf. ansøgningen forventes emissionen fra hver gasturbine under normal drift at være omtrent 31 mg/Nm<sup>3</sup> ved fyring med naturgas, og det er garanteret til enhver tid at være lavere end 51 mg/Nm<sup>3</sup> ved last i intervallet 50 – 100 %. For lastintervallet 0 – 50% forventer virksomheden en emission under 103 mg/Nm<sup>3</sup>. Miljøstyrelsen har fastsat en grænseværdi på NO<sub>x</sub> på 50 mg/Nm<sup>3</sup> ved en grundbelastning på >70% den pågældende dag. Grænseværdien for grundlast ≤70% sættes til 103 mg/Nm<sup>3</sup>. Der er ikke BAT-AEL for grundlast ≤70%, hvorfor

grænseværdi sættes under hensyntagen til, hvad virksomheden har oplyst er teknisk muligt.

Miljøstyrelsen fastsætter grænseværdien for NO<sub>x</sub> ved fyring med diesel til 287 mg/Nm<sup>3</sup> gældende under alle grundbelastninger. Der er ikke en BAT-AEL for fyring med diesel. Grænseværdien for diesel er fastsat under hensyntagen til, hvad virksomheden har oplyst er teknisk muligt.

BAT-AEL'er er bindende, og miljømyndigheden er derfor forpligtiget til, at fastsætte en emissionsgrænse for NO<sub>x</sub> i det anførte interval. Men BAT konklusioner omfatter kun situationer, hvor der er normal drift på anlægget. I LCP BREF notens kapitel III er oplyst forslag til mulige unormale driftssituationer. Grænseværdier fastsat i henhold til bekendtgørelsen om offshore fyringsanlæg skal overholdes, når der er drift på anlægget. For ikke at fastsætte to forskellige grænseværdier for den samme forureningsparameter, fastsættes emissionsgrænseværdien i den øvre ende af BAT AEL-intervallet for NO<sub>x</sub>, da anlægget må forventes, at kunne overholde denne værdi selv ved en drift på op til 100% last. Herved opnås en grænseværdi i overensstemmelse med BAT-AEL.

Der er fastsat en vejledende grænseværdi for CO på baggrund af BAT 54. Miljømyndigheden vil på baggrund af målingerne vurdere, om der er behov for at fastsætte en egentlig emissionsgrænseværdi.

### **Vilkår C2**

Det er i vilkår C2 specificeret, hvornår emissionsgrænseværdien for NO<sub>x</sub> anses for overholdt. Reglen følger af bilag 2, punkt 7, i bekendtgørelsen om offshore fyringsanlæg.

Miljøstyrelsen skal definere OTNOC for gasturbinerne med henblik på overholdelse af BAT-AEL og for begrænsning af disse perioder. OTNOC defineres i dette tilfælde som perioder hvor DLE ikke er aktivt, herunder opstart og nedlukning. Virksomheden skal gennem planlægning af driften begrænse perioder under OTNOC ved opstart og nedlukning. Miljøstyrelsen vil løbende føre tilsyn med om virksomheden gør tilstrækkeligt for at reducere perioder under OTNOC.

### **Vilkår C3**

Definerer for hvilke kriterier gennemsnitsværdierne for emissionen anses for værende gyldige.

### **Vilkår C4, C5, C6 og C7**

I afgørelsen er det væsentligt at præcisere vilkårene for virksomhedens egenkontrol med luftemissionerne og driftsforholdene under denne kontrol.

Jf. bekendtgørelsen om offshore fyringsanlægs § 5 skal virksomheder gennemføre egenkontrol af fyringsanlæg efter reglerne i bilag 2. Miljøstyrelsen kan i godkendelsen fastlægge yderligere vilkår om den egenkontrol, der skal gennemføres.

Ifølge BAT-konklusionerne er det BAT at overvåge NO<sub>x</sub>- og CO emissioner fra fyringsanlæg på offshoreplatforme mindst en gang årligt, jf. BAT 4, dog kan PEMS anvendes i stedet (note 6). For NO<sub>x</sub> er der imidlertid krav om kontinuerlig måling (herunder PEMS) i bekendtgørelsen om offshore fyringsanlæg.

I egenkontrollvilkårene C4-C7 er der fastsat krav til kontrol- og målemetode, kontrolperiode, måletid og antal enkeltmålinger.

### **Vilkår C8 og C9**

Vilkårene omhandler hvordan der skal rapporteres til miljømyndigheden på kvartalsbasis og årsbasis.

## ***D. Eftersyn af anlæg og opbevaring af journaler***

### **Vilkår D1 og D2**

For at sikre en effektiv kontrol og dermed begrænse forureningen fra fyringsanlæggene, er der endvidere i godkendelsen fastsat vilkår om, at der skal føres journal over forebyggende vedligehold, reparationer og test, og at test- og servicereporter er tilgængelige for miljømyndigheden.

## ***E. Bedst tilgængelige teknik***

Fyringsanlæg på offshore platforme er omfattet af BAT konklusioner for store fyringsanlæg, som blev offentliggjort i august 2017. For fyringsanlæggene finder de generelle BAT-konklusioner BAT 1-17 og BAT-konklusioner for forbrænding af gasformigt og/eller flydende brændsel på offshore platforme BAT 52-54 anvendelse. Virksomheden har i ansøgning redegjort for anvendelse af bedste tilgængelige teknik i forhold til de pågældende BAT-konklusioner. De enkelte relevante BAT-konklusioner er inddraget i vilkårssætningen i denne godkendelse, og der er under vurderingsafsnittet til de enkelte vilkår anført hvilke BAT-konklusioner, der er benyttet.

Virksomheden har et certificeret miljøledelsessystem i henhold til ISO 14001, hvori der er indarbejdet et energiledelsessystem, der bygger på principperne i ISO 50001. Da ISO 14001 ikke dækker alle krav til miljøledelsessystemet i BAT 1, har Miljøstyrelsen stillet vilkår om tilføjelser til miljøledelsessystemet i afgørelsen.

Miljøstyrelsen har fastsat grænseværdier i overensstemmelse med BAT-konklusionerne og vurderer, at virksomheden hidtil har ydet en tilfredsstillende indsats med hensyn til driftsstyring og vedligeholdelse af de nuværende gasturbiner, der nedlægges i forbindelse med installation af de tre nye gasturbiner, som denne godkendelse omhandler.

## **3.3 Udtalelser/høringssvar**

### ***3.3.1 Udtalelse fra borgere mv.***

Ansøgningen om godkendelse har været annonceret på Miljøstyrelsens hjemmeside den 13. marts 2018. Der er ikke modtaget henvendelser vedrørende ansøgningen.

### ***3.3.2 Udtalelse fra virksomheden***

Virksomheden har d. 7. maj 2018 modtaget et udkast til miljøgodkendelsen til kommentering. Miljøstyrelsen har d. 30. maj 2018 modtaget kommentarer til udkastet. Miljøstyrelsen har derudover sendt miljøgodkendelsen i endnu en høring d. 25. september 2018, hvoraf de sidste spørgsmål er endeligt afklaret den 14 december 2018. TOTAL's kommentarer fremgår herunder med styrelsens svar:

#### Vilkår A5

TOTAL meddeler, at ikke alle punkterne i BAT1 finder anvendelse ift. miljøledelse for offshore fyringsanlæg.

*MST svar: Miljøstyrelsen har præciseret i vurderingsafsnittet at punkt 13, 14 og 15 i BAT 1, ikke finder anvendelse for offshore fyringsanlæg.*

#### Vilkår A7

MST meddeler en frist på 3 måneder fra ibrugtagning til at gennemførelse af en effektivitets test ved fuld last. TOTAL E&P Danmark vil bede om at det præciseres, at tidsfristen er at regne fra "fuld drift", dvs. 2. kvartal 2022 som angivet i godkendelsens afsnit 3.2

Ligeledes vil vi foreslå at vilkåret ændres fra "fuld last" til "højeste teknisk opnåelige last under drift", da det er vanskeligt at belaste turbinen eksakt 100%.

*MST svar: Miljøstyrelsen har præciseret vilkåret.*

#### Vilkår C1

Det angives i note 1 under tabel 32 i BAT konklusionerne at grænseværdien på 50 mg/Nm<sup>3</sup> er baseret på belastninger på 70% eller derover, hvilket også er angivet i afsnit 3.2. Ved en eventuel drift af fyringsanlæggene under 70 % kan der være tale om at DLE ikke kan være aktiv, hvormed emissionen er væsentligt højere end 50 mg/Nm<sup>3</sup>.

TOTAL E&P Danmark indstiller at vilkåret omformuleres til at grænseværdier kun gælder for timer med belastning over 70%. I note 2 under tabel 32 angives 250 mg/Nm<sup>3</sup> som grænse, hvis der ikke anvendes DLN-brændere. Såfremt der angives emissionsgrænser for drift ved en belastning, hvor DLE ikke kan være aktivt, bør grænseværdien 250 mg/Nm<sup>3</sup> være gældende.

*MST svar: Miljøstyrelsen har præciseret vilkåret, så det klart fremgår under hvilke grundbelastninger emissionsgrænserne gælder. Der er således sat grænseværdier for grundlast over og under 70 %. Grænseværdien for drift under 70% er sat til 103 mg/Nm<sup>3</sup>, da drift hvor DLE ikke er aktivt er OTNOC.*

DLE vil være aktivt i en normal driftssituation. Det vil således være en unormal situation, hvis anlægget kører uden DLE er aktivt. Start og stop er ligeledes at betegne som en unormal situation hvor BAT-EAL ikke gælder.

BAT 10/11 omfatter registrering og vurdering af omfanget af OTNOC. TOTAL E&P Danmark foreslår at OTNOC derfor defineres som timer uden DLE aktivt inklusiv start og stop.

*MST svar: Definition af OTNOC er tilføjet vilkår C2. Opgørelsen af OTNOC er tilføjet vilkår C9.*

I afsnit 3.2 anføres at grænseværdien for NO<sub>x</sub> på 50 mg/Nm<sup>3</sup> også gælder for drift ved fyring med diesel. Det er fra leverandøren

oplyst, at garanteret værdi for diesel drift (Low NOx) er 287 mg/Nm<sup>3</sup>. De planlagte turbiner kan således ikke leve op til denne grænseværdi. Som tidligere nævnt vil fyring med diesel kun være relevant, når der ikke er gas tilgængeligt hvilket vil være unormal drift.

TOTAL E&P Danmark vil indstille at dette ændres til at der ikke ansættes en grænseværdi ved fyring med diesel eller at denne fastsættes efter det niveau, der teknisk muligt kan opnås."

*MST svar: På baggrund af virksomhedens oplysninger er der tilføjet en døgngrænseværdi på 287 mg/Nm<sup>3</sup> ved dieselfyring.*

#### Vilkår C2

Fastlæggelse af start/stop perioder ud fra et indfyringsniveau på 40 % af den maksimale indfyrede effekt er tidligere anvendt i forbindelse med fyringsanlæg uden DLE. De 40% er en kombination af nedre mulig lastgrænse samt antallet af driftsminutter for at udgøre en valid driftstime.

Der er for TYRA tale om DLE maskiner, hvorfor formuleringen fra miljøgodkendelsen af Halfdan B bør anvendes som udgangspunkt. Her er der ikke medtaget dette niveau, da grænseværdierne er gældende for DLE drift.

TOTAL E&P Danmark vil indstille at følgende afsnit i vilkåret udgår: "Start- og nedlukningsperioder defineres således: Opstartperioden slutter, når turbinen har nået et indfyringsniveau på 40 % af den maksimale indfyrede effekt dvs. 34 MW. Nedlukningsperioden starter, når gasturbinens indfyringsniveau under nedlukningen når ned på 40 % af den maksimale indfyrede effekt, dvs. 34 MW. Opstart- og nedlukningsperioderne må ikke overstige 4 timers varighed."

*MST svar: Vilkåret er ændret, så det beskriver, hvilke perioder der er OTNOC.*

#### Vilkår C6

Vilkår C6 angiver "Præstationsmålinger til dokumentation af CO emissioner skal foruden CO omfatte de relevante driftsparametre for iltindhold, temperatur, tryk og vanddampindhold. Målingerne skal udføres under normal drift af anlægget og med den brændselstype eller brændselsblanding, der giver anledning til de største emissioner".

Det skal forventes at CO emissionerne er størst for dieseldrift og en måling derfor med denne ordlyd skal foretages under dieseldrift. Der vil i normale driftsår ikke være behov for mere end 500 timer på diesel, hvorfor der ikke nødvendigvis vil blive foretaget QAL2 (eller AST) målinger (vilkår C5). Præstationsmåling for CO vil således kræve at fyringsanlæggene startes op udelukkende med det formål at foretage målingerne. Dette vil også gælde, hvis CO emissionerne fastlægges via PEMS. Som nævnt tidligere er dieseldrift ikke en normal driftsform.

Præstationsprøvning for CO emission ved gasdrift vil ske årligt i forbindelse med QAL2 eller AST målinger.

TOTAL E&P Danmark vil foreslå at præstationsprøvning for CO emission ved diesel kun skal ske, når der af hensyn til NOx

emissionen ved diesel drift foretages QAL2 eller AST målinger – det vil sige som et minimum de år, hvor der er mere end 500 timers drift med diesel.

MST svar: Miljøstyrelsen er enig i Total's kommentar.

Præstationskontrol for CO ved dieseldrift skal kun ske de år, hvor der er mere end 500 timers drift med diesel. Vilkåret ændres dog ikke, da dieseldrift ift. denne miljøgodkendelse også er normaldrift.

#### Vilkår C9

Vilkår C9 tilføjer et punkt i forhold til tidligere miljøgodkendelser: "Resultatet af kvalitetskontrollen af udstyr og system til måling og beregning af emissionen af NOx."

QAL2 og AST rapporter fra egenkontrollen fremsendes løbende. I MEL-16:2015 bilag B Kvalitetssikring af alternative metoder som erstatning for NOX-AMS i henhold til EN 14181 fremgår ikke anbefalinger om fremsendelse af yderligere dokumentation fra kvalitetskontrollen.

TOTAL E&P Danmark vil foreslå at der præciseres hvad dette punkt omfatter.

*MST svar: Punktet er slettet da indsendelsesfrister for resultatet af egenkontrollen i forvejen er defineret i bilag 2 i Bekendtgørelse 1449 af 20/12/2012.*

#### Afsnit 3.2 vedrørende vilkår B2.

Tidligere anvendte PEMS modeller tager udgangspunkt i det termiske input. Der vil i forbindelse med TYRA ombygningen blive indkøbt et kommercielt PEMS software, som vil medtage flere parametre. Sætningen " Beregning af NOx koncentrationen sker på grundlag af en enkel driftsparameter, den indfyrede effekt " er således ikke nødvendigvis korrekt.

Vi vil indstille at sætningen formuleres således:

"Beregning af NOx koncentrationen sker på grundlag af flere driftsparametre, hvori den indfyrede effekt indgår".

*MST svar: Miljøstyrelsen tilretter sætningen, så den kommer i overensstemmelse med ovenstående.*

## 4. FORHOLDET TIL LOVEN

### 4.1 Lovgrundlag

Det anvendte lovgrundlag er:

- Bekendtgørelse om visse luftforurenende emissioner fra fyringsanlæg på platforme på havet, BEK nr. 1449 af 20/12/2012
- Bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed, BEK nr. 1458 af 12/12/2017
- Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse, LBK nr. 966 af 23/06/2017

Loven og bekendtgørelserne implementerer de relevante regler på området i

- Europaparlamentets og Rådets direktiv om industrielle emissioner 2010/75/EU af 24/06/2010
- Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2017/1442 af 31. juli 2017 om fastsættelse af BAT (bedst tilgængelige teknik)-konklusioner i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2010/75/EU for så vidt angår store fyringsanlæg.

#### 4.1.1 *Afgørelsen*

##### Miljøgodkendelsen

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

Det er en forudsætning for udnyttelse af godkendelsen, at vilkårene, der vedrører denne, overholdes straks fra start af drift, herunder i indkøringsperioden.

Efter ibrugtagning vil godkendelsen bortfalde, hvis den ikke har været udnyttet i 5 på hinanden følgende år, jf. miljøbeskyttelseslovens § 78a stk. 2.

Den samlede afgørelse omfatter kun de miljømæssige forhold, der reguleres af miljøbeskyttelsesloven. Aktiviteterne på offshore platforme afstedkommer udledning af spildevand fra produktionen, udledning af stoffer til luften ud over de der stammer fra fyringsanlæg, støj og vibrationer og produktion af affald. Miljøpåvirkninger fra offshore platforme er generelt reguleret efter havmiljøloven. Det er alene luftforurening fra fyringsanlæggene, der reguleres efter miljøbeskyttelsesloven.

De nærmere regler om godkendelse af fyringsanlæg på offshoreplatforme fremgår af bekendtgørelse om visse luftforurenende emissioner fra fyringsanlæg på platforme på havet. BEK nr 1449 af 20/12/2012. Bekendtgørelsen supplerer reglerne i bekendtgørelsen om godkendelse af listevirksomheder, BEK nr. 1458 af 12/12/2017 Fyringsanlæg på offshoreplatforme er optaget som listepunkt 1.1.c i bilag 1 til denne bekendtgørelse.

#### 4.1.2 *Listepunkt*

Fyringsanlæggene er omfattet af godkendelsesbekendtgørelsens listepunkt 1.1.c, forbrænding af brændsel i anlæg med en samlet nominel indfyret termisk effekt på 50 MW eller derover i fyringsanlæg på platforme på havet (offshore)(s).

S-mærket betyder, at staten er godkendelses- og tilsynsmyndighed.



#### **4.1.3 BREF**

Relevant BREF til dette listepunkt er BREF for store fyringsanlæg august 2017 (Reference Document on Best Available Techniques (BAT) for Large Combustion Plants August 2017), som er den seneste BREF.

#### **4.1.4 Miljøvurderingsloven**

Energistyrelsen er VVM myndighed og hører Miljøstyrelsen. TOTAL har lavet VVM-redegørelse for fuld genopbygning af anlæg på Tyra feltet ”ESIA Maersk Oil DBU - Redegørelse for miljømæssige og sociale virkninger – ESIS-Tyra” juni 2017. Denne omfatter vurdering af miljøpåvirkning af luftforurening fra fyringsanlæggene.

#### **4.1.5 Habitatdirektivet**

Forhold vedr. Natura 2000 områder og bilag IV arter er omfattet af VVM redegørelsen og ligger således til grund for godkendelse af aktiviteterne. Miljøstyrelsen finder ikke anledning til at foretage yderligere vurdering heraf i forbindelse med denne godkendelse af fyringsanlæggene.

### **4.2 Øvrige gældende godkendelser og påbud**

Afgørelsen erstatter følgende, tidligere meddelte godkendelse:

- Miljøgodkendelse af 6. juli 2015

### **4.3 Tilsyn med virksomheden**

Miljøstyrelsen er tilsynsmyndighed for fyringsanlæggene på Tyra-komplekset.

### **4.4 Offentliggørelse og klagevejledning**

#### *Offentliggørelse*

Miljøstyrelsens afgørelse annonceres og 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.

#### *Klage*

Følgende har mulighed for at klage over afgørelsen til Miljø- og Fødevarerklagenævnet:

- ansøgeren
- 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 hovedformål, og som har ønsket underretning om afgørelsen

Hvis du ønsker at klage over denne afgørelse, kan du klage til Miljø- og Fødevarerklagenævnet. Du klager via Klageportalen, som du finder et link til på

forsiden af [www.nmkn.dk](http://www.nmkn.dk). Klageportalen ligger også 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 den myndighed, der har truffet afgørelsen. En klage er indgivet, når den er tilgængelig for myndigheden i Klageportalen. Når du klager, skal du betale et gebyr, som er på 900 kr. for private og 1800 kr. for virksomheder og organisationer. Du betaler gebyret med betalingskort i Klageportalen.

Du kan læse mere om gebyrordningen og klage på Miljø- og Fødevareklagenævnets hjemmeside (<http://nmkn.dk/klage/>).

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

Klagen skal være modtaget senest den 7. januar 2019.

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

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

#### *Betingelser for revurderingen, mens en klage behandles*

Da klagen har opsættende virkning, vil virksomheden ikke kunne udnytte afgørelsen, mens Miljø- og Fødevareklagenævnet behandler en eventuel klage, medmindre nævnet bestemmer noget andet.

#### *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 til domstolene, skal det ske senest 6 måneder efter, at Miljøstyrelsen har meddelt afgørelsen.

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

Energistyrelsen, [ens@ens.dk](mailto:ens@ens.dk)  
Sundhedsstyrelsen, [sst@sst.dk](mailto:sst@sst.dk)  
Danmarks Naturfredningsforening, [dn@dn.dk](mailto:dn@dn.dk)  
Greenpeace, [info.dk@greenpeace.org](mailto:info.dk@greenpeace.org)  
Friluftsrådet, [fr@friluftsradet.dk](mailto:fr@friluftsradet.dk)  
Danmarks Sportsfiskerforbund, [post@sportsfiskerforbundet.dk](mailto:post@sportsfiskerforbundet.dk)

## **5. BILAG**

**Bilag A: Ansøgning om miljøgodkendelse/miljøteknisk beskrivelse**






## Tyra Future



# Ansøgning om Miljøgodkendelse for Fyringsanlæg - Tyra Future

DK-TEGY-FAC-RPT-016-10000

© 2018 Mærsk Olie og Gas A/S

1	14-feb-2018	IFU	 Marco Haubjerg	 Palle Fogh Jens Hansen	 Søren Thulstrup
0	21-Nov-2017	IFU	Marco Haubjerg	Palle Fogh Jens Hansen	Søren Thulstrup
A	18-Sep-2017	IFR	Marco Haubjerg	Palle Fogh Jens Hansen	Søren Thulstrup
<b>Rev.</b>	<b>Date</b>	<b>Description</b>	<b>Prepared By</b>	<b>Verified By</b>	<b>Approved By</b>

## Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>INDLEDNING .....</b>	<b>4</b>
1.1	Baggrund .....	4
<b>2.</b>	<b>OPLYSNINGER OM ANSØGER OG EJERFORHOLD .....</b>	<b>5</b>
2.1	Ansøgers navn, adresse og telefonnummer .....	5
2.2	Virksomhedens navn, adresse og CVR og P-nummer .....	5
2.3	Oplysninger om virksomhedens kontaktperson .....	5
<b>3.</b>	<b>OPLYSNINGER OM VIRKSOMHEDENS ART .....</b>	<b>5</b>
3.1	Kort beskrivelse af det ansøgte projekt .....	5
3.2	Projektets varighed .....	6
<b>4.</b>	<b>OPLYSINGER OM ETABLERING .....</b>	<b>6</b>
4.1	Oplysninger om konstruktionsmæssige ændringer .....	6
4.1.1	Tyra West .....	6
4.1.2	Tyra East .....	7
4.2	Forventede tidspunkter for start og afslutning af konstruktionsarbejde og drift .....	7
4.2.1	Kommissionering af Tyra East Komplekset .....	7
<b>5.</b>	<b>OPLYSNINGER OM BELIGGENHED OG DRIFTSTID .....</b>	<b>8</b>
5.1	Platformens navn og placering .....	8
5.2	Årlig driftstid for de enkelte fyringsanlæg .....	9
5.3	Broforbunde Rigge .....	10
<b>6.</b>	<b>TEGNINGER OVER FYRINGSANLÆGGETS INDRETNING .....</b>	<b>10</b>
<b>7.</b>	<b>BESKRIVELSE AF FYRINGSANLÆGGETS PRODUKTION .....</b>	<b>10</b>
7.1	Oplysninger om nominel termisk effekt samt brændstof .....	10
7.1.1	Naturgasbrændsel .....	10
7.1.2	Dieselbrændsel .....	11
7.2	Beskrivelse af anlægstype og anvendelse .....	11
7.2.1	Beskrivelse af vedligehold og forventet levetid for gasturbinerne .....	12
7.3	Driftsforstyrrelser og uheld .....	12
7.3.1	Tilstoppede luftfiltre .....	12
7.3.2	Undertryk ved indsug under storm og orkan .....	12
7.3.3	Ekstreme temperaturer .....	12
7.4	Særlige forhold ved opstart og nedlukning .....	13
7.4.1	Opstart .....	13
7.4.2	Nedlukning .....	13
<b>8.</b>	<b>OPLYSINGER OM VALG AF DEN BEDSTE TILGÆNGELIGE TEKNIK (BAT) .....</b>	<b>13</b>
8.1	Beskrivelse af implementering af BAT på Tyra Future .....	13
8.2	Beskrivelse af BAT på Tyra East .....	14
8.3	Andre betragtninger gjort i projektforløbet .....	17
8.3.1	Strøm fra land .....	17
8.3.2	Gasmotor .....	17
8.3.3	Dampkedelanlæg .....	17
<b>9.</b>	<b>FORURENING OG FORURENINGSBEGRÆSENDE FORANSTALTNINGER .....</b>	<b>18</b>
9.1	Emission af NO <sub>x</sub> .....	18
9.1.1	PEMS og kvalitetssikring af PEMS data .....	18



9.1.2	Estimerede NO <sub>x</sub> Emissioner fra gasturbinerne.....	19
9.2	Egenkontrol .....	20
9.3	Emissioner fra diffuse kilder .....	20
9.4	Afvigende emissioner ved opstart og nedlukning.....	21
<b>10.</b>	<b>DRIFTFORSTYRRELSER OG UHELD .....</b>	<b>21</b>
10.1	Særlige emissioner ved driftsforstyrrelser og uheld .....	21
10.1.1	Tilstoppede filtre.....	21
10.1.2	Undertryk ved indsug under storm eller orkan .....	21
10.1.3	Ekstreme lufttemperaturer .....	21
10.2	Foranstaltninger til at imødegå driftsforstyrrelser og uheld.....	21
10.3	Foranstaltninger til begrænsning af virkninger for mennesker og miljø under driftsforstyrrelser og uheld .....	22
<b>11.</b>	<b>IKKETEKNIISK RESUME.....</b>	<b>23</b>
<b>12.</b>	<b>REFERENCER.....</b>	<b>23</b>
<b>13.</b>	<b>BILAG .....</b>	<b>24</b>
13.1	Bilag 1 – Overordnet Projektplan for Tyra Future .....	25
13.2	Bilag 2 – Oversigtskort efter Tyra Future Projektet er færdiggjort .....	26
13.3	Bilag 3 – Placering af gasturbinerne på Tyra East G .....	27

## 1. INDLEDNING

Miljøministeriets bekendtgørelse om visse luftforurenende emissioner fra fyringsanlæg på platforme på havet [ref. 1], indeholder bestemmelser vedrørende miljøgodkendelse af fyringsanlæg på platforme på havet efter miljøbeskyttelseslovens § 33 [ref. 2]. Bekendtgørelsen supplerer bekendtgørelsen om godkendelse af listevirksomhed [ref. 3] og angiver kravene til, og indholdet af ansøgning om godkendelse af denne type fyringsanlæg.

Bekendtgørelsen omfatter fyringsanlæg med en samlet nominel termisk effekt på 50 MW eller derover placeret på platforme på havet. Bekendtgørelsen omfatter bl.a. bestemmelser om, at virksomheden udfører egenkontrol med emissionen af kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>), samt at myndigheden fastsætter vilkår om den maksimale NO<sub>x</sub> emission.

Bekendtgørelsens bilag 1 indeholder en liste over oplysningskrav ved ansøgning om godkendelse af fyringsanlæg. Denne ansøgning er opbygget efter denne liste.

### 1.1 Baggrund

Mærsk Olie og Gas A/S blev oprettet i 1962 med det formål at efterforske og indvinde olie og gas i den danske undergrund, samt den danske sektordel af Nordsøen.

Mærsk Olie og Gas A/S varetager, som operatør for Dansk Undergrunds Consortium (DUC), arbejdet med efterforskning, udbygning og produktion fra de danske olie- og gasfelter. DUC består af A. P. Møller-Mærsk (31.2%), Shell (36.8%) og Chevron (12%) samt Nordsøfonden (20%). DUC råder over 16 produktionsfelter i Nordsøen, heraf er 9 bemandede.

Felterne Dan, Dagmar, Gorm, Halfdan, Kraka, Lulita, Regnar, Rolf, Skjold, Svend og Valdemar producerer hovedsageligt olie. Felterne Halfdan Nordøst, Tyra, Tyra Sydøst, Roar og Harald producerer primært naturgas.

Mærsk Olie og Gas A/S Danish Business Unit (herefter omtalt som Mærsk Olie og Gas) har syv eksisterende offshore platforme med fyringsanlæg omfattet af kravene om miljøgodkendelse. Platformene er Dan F, Halfdan B, Halfdan D, Gorm, Harald samt Tyra Vest og Tyra Øst.

De eksisterende platforme på Tyra Vest og Tyra Øst vil blive fjernet som en del af Tyra Future projektet. Som en del af dette vil de eksisterende og godkendte fyringsanlæg på faciliteterne, blive fjernet.

Herfra omtales Tyra Vest som Tyra West, mens Tyra Øst omtales Tyra East.

Denne ansøgning omhandler tre nye fyringsanlæg installeret på Tyra East lokationen, med en samlet nominel termisk effekt på 255 MW. Fyringsanlæggene placeres på en ny procesplatform navngivet Tyra East G, forkortet TEG, som installeres som en del af Tyra Future projektet.

## 2. OPLYSNINGER OM ANSØGER OG EJERFORHOLD

### 2.1 Ansøgers navn, adresse og telefonnummer

Mærsk Olie og Gas A/S  
Brittaniavej 10  
6700 Esbjerg

Tlf.: +45 7545 1366

### 2.2 Virksomhedens navn, adresse og CVR og P-nummer

Mærsk Olie og Gas A/S  
Brittaniavej 10  
6700 Esbjerg

Tlf. +45 7545 1366

CVR nr. 22757318

P-nr. 1016529571

### 2.3 Oplysninger om virksomhedens kontaktperson

Mærsk Olie og Gas A/S  
Att: Christian Kargård Jensen  
Brittaniavej 10  
6700 Esbjerg

Tlf.: +45 7911 1559

E-mail: christian.kargaard@maerskoil.com

## 3. OPLYSNINGER OM VIRKSOMHEDENS ART

### 3.1 Kort beskrivelse af det ansøgte projekt

Denne ansøgning omhandler tre nye fyringsanlæg placeret på Tyra East, placeret på en ny platform navngivet TEG. TEG platformen forventes fuldt idriftsat i løbet af 2. kvartal 2022, mens første start af fyringsanlæggene forventes i løbet 3. kvartal 2021.

Fyringsanlæggene er ikke tidligere godkendt.

De eksisterende fyringsanlæg placeret på de nuværende Tyra West og Tyra East faciliteter, vil blive fjernet som en del af Tyra Future projektet.

De tre fyringsanlæg er gasturbiner, og den generede effekt skal bruges til at producere elektricitet. Den producerede elektricitet skal benyttes til at drive produktions- og hjælpemiddelsystemer på Tyra East lokationen, og dertil forsyne nogle af de ubemandede satellitplatforme i Tyra feltet.

De tre gasturbiner er identiske, og vil blive installeret i en 3x50% konfiguration. Dette betyder at to gasturbiner normalvis vil være i drift for at levere den påkrævede effekt, mens den tredje gasturbine vil være på standby og dermed ikke være i drift.

Hver individuel gasturbine har en nominel termisk effekt på 85 MW, og den samlede installerede nominelle termiske effekt er derved 255 MW.

Gasturbinerne er af dual fuel typen, derved kan brændslet enten være naturgas eller diesel. Naturgas er i denne forbindelse produceret gas fra Tyra feltet, som efterfølgende er dehydreret og behandlet til en renlighed som tillader, at det kan anvendes som brændsel i turbinerne. Diesel er kommercielt marinedieselbrændstof, som tilgår platformen via forsyningskibe.



Fyringsanlæggene er DLE (Dry Low Emission) gasturbiner, hvorledes at NO<sub>x</sub> emissioner til atmosfæren reduceres betragteligt. Valget af turbinetype er lavet iht. BAT (Best Available Technology) princippet.

Emissionen af NO<sub>x</sub> fra gasturbinerne vil blive monitoreret via prædiktive emission målingssystemer (PEMS), installeret på de enkelte enheder.

Skorstenene fra gasturbinerne vil blive udstyret med et varmeindvindingsystem. Den herfra indvundne varme, vil blive benyttet i produktionsfaciliteterne.

Gasturbine/generator leveres som en elektricitetsgenereringspakke, og er af typen GE LM2500+ G4. De tre pakker vil få nedenstående denomination,

- Enhed 1: TEGE-A-1650
- Enhed 2: TEGE-A-1660
- Enhed 3: TEGE-A-1670

### **3.2 Projektets varighed**

Der ansøges om tre fyringsanlæg der forventes fuldt idriftsat i løbet af 2. kvartal 2022, mens første start af fyringsanlæggene forventes i løbet af 3. kvartal 2021.

Projektet er ikke af midlertidig karakter, og faciliteterne vil blive designet for minimum 25 års operation.

## **4. OPLYSINGER OM ETABLERING**

### **4.1 Oplysninger om konstruktionsmæssige ændringer**

Havbunden omkring de eksisterende Tyra East og Tyra West platformkomplekser synker, og som konsekvens heraf, er der risiko for at bølger kan ramme faciliteterne og forårsage anseelige skader.

Da der stadig er betydelige mængder af olie og naturgas at producere fra Tyra feltet, er det blevet besluttet at genetablere Tyra faciliteterne for at muliggøre sikker og økonomisk produktion af olie og gas fra Tyra feltet

De eksisterende Tyra East og Tyra West platforme vil blive fjernet, hvorimod produktionsbrønde og nogle undersøiske rørledninger samt platformfundamenter vil blive genbrugt.

Platformarkitekturen i Tyra feltet vil blive ændret. I den nye platformarkitektur bliver Tyra East procescenter for Tyra feltet, og gas samlingspunkt og procescenter for naturgas produceret i DUC. Tyra West omdannes til en normalt ubemandet satellitplatform.

#### **4.1.1 Tyra West**

Tyra West omdannes til en normalt ubemandet satellitplatform, hvor produceret olie og naturgas vil blive eksporteret til Tyra East for at blive behandlet, og herfra eksporteret til land.

Der vil ikke være fyringsanlæg placeret på Tyra West. Tyra West vil modtage strøm fra Tyra East via et nyt undersøisk kabel.

Det genetablerede Tyra West kompleks vil bestå af følgende platforme:

- Tyra West C: Brøndhovedplatform, etableret på eksisterende fundament.
- Tyra West B: Brøndhoved- og stigrørplatform, etableret på eksisterende fundament.
- Tyra West E: Stigrørplatform, etableret på eksisterende fundament.

Platformene vil blive etableret i en sikker elevation.

#### 4.1.2 Tyra East

Tyra East vil samle produktion af olie og naturgas fra egne produktionsbrønde, fra satellitplatformene i Tyra feltet, heriblandt det genetablerede Tyra West kompleks, samt produceret naturgas fra de andre DUC felter.

Tyra East platformene vil være permanent bemanded, selvforsynende med strøm og fuldt udstyret med hjælpesystemer og produktionsfaciliteter.

Det genetablerede Tyra East kompleks vil bestå af følgende platforme:

- Tyra East H: Beboelses- og hjælpesystemplatform, etableret på nyt fundament
- Tyra East G: Central procesplatform, etableret på nyt fundament.
- Tyra East C: Brøndhoved- og stigrørplatform, etableret på eksisterende fundament.
- Tyra East B: Brøndhoved- og stigrørplatform, etableret på eksisterende fundament.
- Tyra East E: Stigrørsplatform, etableret på et eksisterende fundament.

Platformene vil blive etableret i en sikker elevation.

#### 4.2 Forventede tidspunkter for start og afslutning af konstruktionsarbejde og drift

Projektplanen for konstruktionsarbejdet, samt idriftsættelse af de nye platformfaciliteter, indeholdende de heri i ansøgte gasturbiner, er vedlagt i Bilag 1.

##### 4.2.1 Kommissionering af Tyra East Komplekset

Kommissioneringsfasen af Tyra East komplekset forventes at vare fra 2. kvartal 2021 til 2. kvartal 2022 jf. Bilag 1. Herefter er produktionsfaciliteterne fuldt funktionelle.

Første opstart af gasturbinerne forventes i løbet af 3. kvartal 2021. I løbet af kommissioneringsfasen forventes gasturbinerne i drift i kortvarige perioder, for kommissionering og test af større elektriskdrevet udstyr som eksempelvis gaskompressor.

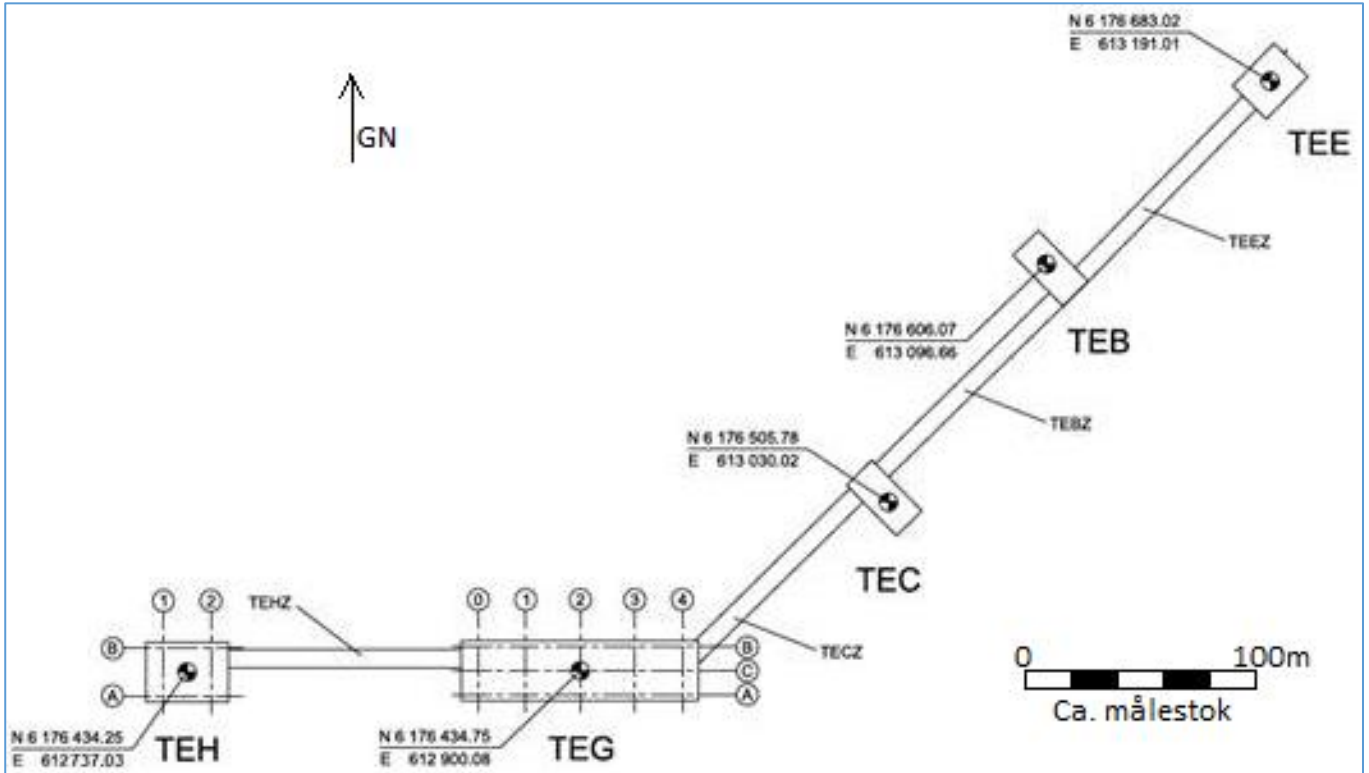
I kommissioneringsfasen vil gasturbinerne drives på dieselbrændsel, da naturgasbrændsel ikke er til rådighed.



## 5. OPLYSNINGER OM BELIGGENHED OG DRIFTSTID

### 5.1 Platformens navn og placering

Denne ansøgning omhandler tre nye gasturbiner placeret på Tyra East G platformen. En oversigtstegning over Tyra East komplekset, efter Tyra Future projektet er færdiggjort, kan findes nedenfor.



**Figur 1: Oversigtstegning over Tyra East komplekset efter Tyra Future Projektet.**

En beskrivelse af de individuelle platforme kan findes i sektion 4.1.2.

Et oversigtskort over det færdiggjorte Tyra Future projekt med de genetablerede Tyra East og Tyra West faciliteter er vedlagt i Bilag 2.

De 3 gasturbiner vil blive placeret på Tyra East G platformens øverste dæk, som illustreret på Figur 2 på næstkommande side.



**Figur 2: Gasturbinernes placering på Tyra East G**

## 5.2 Årlig driftstid for de enkelte fyringsanlæg

De tre nye gasturbiner vil blive installeret i en 3x50% konfiguration. Dette betyder at 2 gasturbiner vil være i service for at levere den påkrævede effekt til produktionsfaciliteterne, imens den sidste gasturbine vil være på standby og dermed ikke være i drift.

Da gasturbinerne endnu ikke er i operation, forefindes der ikke historiske driftstal. De nedenstående driftstal er et estimat baseret på en årlig forventet driftstid for produktionsfaciliteterne på 95%.

	Estimeret Årlig Driftstid [timer]
TEGE-A-1650	5,552
TEGE-A-1660	5,552
TEGE-A-1670	5,552
Samlet årlig driftstid	16,656

**Tabel 1: Estimeret årlig driftstid for gasturbinerne på Tyra East G**  
 Tallene er baseret på en forventet årlig driftstid af produktionsfaciliteterne på 95%

### 5.3 Broforbunde Rigge

Mobile rigge vil i perioder være tilknyttet til Tyra East eller Tyra West platformene, for at eksempelvis at understøtte vedligeholdskampagner eller etablere nye produktionsbrønde.

De typer af mobile rigge benyttet af Mærsk Olie og Gas har en indfyret termisk på under 20 MW, totalt set for primærgeneratorer, samt nødgeneratorer.

Mobile rigge tilføres dieselbrændsel direkte fra forsyningskibe, og den bunkrede mængde registreres særskilt.

Normalt vil mobile rigge være forbundet med platformen via en gangbro, af hensyn til sikker persontransport og nødveje.

I sjældnere tilfælde kan riggen anvendes til at understøtte produktionsaktiviteterne via en fysisk forbindelse f.eks. kabel eller rør. I sådanne tilfælde vil Miljøstyrelsen underrettes senest 3 måneder forinden riggen broforbindes med platformen.

Såfremt en mobil rig er beliggende ved platformen i en periode, der overskrider det i miljøgodkendelsens fastlagte tidsinterval, vil riggen anses for ikke at være en midlertidig foranstaltning. Som følge heraf, skal riggens energianlæg jf. BEK1449 § 2, stk. 2 og emissionerne herfra, medtages i miljøgodkendelsen for platformen.

## 6. TEGNINGER OVER FYRINGSANLÆGGETS INDRETNING

De anmodede tegninger kan findes som angivet nedenfor,

- Placering af platforme i Tyra East komplekset kan findes på Figur 1.
- Placering af de enkelte gasturbiner kan findes på Figur 2, samt Bilag 3.

## 7. BESKRIVELSE AF FYRINGSANLÆGGETS PRODUKTION

### 7.1 Oplysninger om nominel termisk effekt samt brændstof

Gasturbinerne er dual fuel turbiner, og kan derfor benytte enten naturgas eller diesel som brændsel.

#### 7.1.1 Naturgasbrændsel

Den samlede mængde naturgas benyttet som brændsel i de tre gasturbiner, vil blive målt i et fælles målepunkt med en nøjagtighed der ikke vil afvige mere end 1.5 %. Dette målepunkt skal benyttes for EU emission Trading System (EU ETS) CO<sub>2</sub> kvote opgørelse for Tyra East. Målepunktet er underlagt kvalitetskontrol iht. kravene for opgørelse af CO<sub>2</sub> udledning, og vil overholde fiskale krav og blive kalibreret af et akkrediteret institut.

I tillæg til ovenstående måling, vil forbruget af naturgasbrændsel måles på de enkelte gasturbiner. Denne måling vil blive benyttet af PEMS (Prædiktivt Emission Monitoring System), til fastlæggelse af NO<sub>x</sub> emissionen. PEMS benytter endvidere den kemiske sammensætning af naturgasbrændslet til fastlæggelse emissioner, og denne måles via en centralt placeret gaskromatograf.

Driftstimer på naturgasbrændsel er estimeret til at være 99 % af den årlige driftstid. Det årlige forbrug af naturgas som brændsel i gasturbinerne, samt den nominelle indfyrede effekt er estimeret i nedenstående tabel.

	Estimeret årlig driftstid på naturgas [timer/år]	Nominel indfyret termisk effekt [MW]	Gasforbrug [kNm <sup>3</sup> /år]
TEGE-A-1650	5,496	85	42,776
TEGE-A-1660	5,496	85	42,776
TEGE-A-1670	5,496	85	42,776
Samlet Tyra East G	16,488	255	128,329

**Tabel 2: Estimeret naturgasbrændsel forbrug samt nominel termisk effekt for gasturbinerne.**

Ovenstående tal er baseret på fuld last af gasturbinerne.

### 7.1.2 Dieselbrændsel

Diesel vil blive benyttet som brændsel i gasturbinerne under unormale driftsforhold, eksempelvis ved opstart eller under produktionsforstyrrelser. Dieselforbruget vil derfor være lavt i forhold til naturgasforbruget.

Diesel operation af gasturbinerne er estimeret til at være 1 % af den årlige driftstid. Dieseldrift af gasturbinerne er derved estimeret til ca. 168 timer per år, fordelt med ca. 56 driftstimer per gasturbine.

Det årlige totale dieselbrændselsforbrug for de tre gasturbinerne er estimeret til ca. 1,421 m<sup>3</sup>, estimeret ved fuld last af turbinerne.

Gasturbinernes forbrug af diesel vil ikke blive målt direkte. Driftstimerne af gasturbinerne på dieseldrift kan med fordel estimeres på baggrund af ventilpositioner i dieselforsyningssystemerne til de individuelle turbiner.

I forbindelse med opgørelse af CO<sub>2</sub> udledningen på dieseldrift, anvendes den bunkrede mængde diesel til Tyra East som målepunkt.

Andre forbrugere af diesel på Tyra East komplekset er mindre motorer som ikke indgår i listen over fyringsanlæg der kræver miljøgodkendelse. Sådanne forbrugere er brandvandspumper, livbåde og nødgeneratorer.

## 7.2 Beskrivelse af anlægstype af anvendelse

Gasturbinerne er af typen GE LM2500+ G4 og skal benyttes til at producere elektricitet til Tyra East, samt nogle af de ubemandede satellitplatforme i Tyra feltet, heriblandt det genetablerede Tyra West kompleks.

På Tyra East vil den producerede elektricitet blive benyttet til drift af produktionsfaciliteterne, hvor de største forbrugere er naturgaskompressorer. Endvidere vil der forsynes elektricitet til hjælpeudstyrssystemer såsom kraner, belysning osv., samt forsyne beboelsesplatformen, TEH, med elektricitet.

De valgte gasturbiner udstyret med et DLE (Dry Low Emission) forbrændingssystem, hvilket begrænser emissioner af NO<sub>x</sub> på både diesel- og naturgasbrændsel. Emissionen af NO<sub>x</sub> begrænses ved at operere forbrændingskammeret ved en lavere temperatur.

De tre gasturbiner er identiske, og vil blive installeret i en 3x50% konfiguration. Dette betyder at to gasturbiner normalvis vil være i drift for at levere den påkrævede effekt, mens den tredje gasturbine vil være på standby og dermed ikke i drift. Den valgte konfiguration tillader at en gasturbine tages ud til vedligehold, uden at produktionsfaciliteterne påvirkes.

Den valgte gasturbinetype er en dual fuel gasturbine, og kan derfor operere på både diesel- og naturgasbrændsel. Der skiftes automatisk fra naturgasbrændsel til dieselbrændsel, i tilfælde hvor trykket falder i naturgasbrændselsforsyningssystemet. Dette betyder at platformen ikke mister generatorkapacitet ved driftsforstyrrelser.

Så snart at naturgasbrændsel igen er til rådighed, vil der blive skiftet tilbage til naturgasbrændsel.

Tilførslen af brændsel, naturgas såvel som diesel, styres ved via et hastighedssignal på den enkelte gasturbine. Gasturbinehastigheden ønskes konstant, idet denne styrer frekvensen på platformens vekselstrømforsyning.

Det elektriske forbrug på platformene vil være jævnt med små udsving, og da to generatorer vil dele lasten ligeligt, vil der kun være små variationer i belastningen af gasturbinerne, og dermed forbruget af brændsel. Temperaturen i gasturbinen vil derfor kun variere begrænset

over tid, hvorfor en gasturbine i generatordrift har væsentlig bedre holdbarhed sammenholdt med direkte turbinedrevet udstyr.

### **7.2.1 Beskrivelse af vedligehold og forventet levetid for gasturbinerne**

Gasturbinerne vil blive udstyret med et tilstandsbaseret vedligeholdssystem, der monitorerer ydeevnen af alle væsentlige dele ved at overvåge parametre såsom rotationshastighed, temperatur, tryk og vibrationer.

Data opsamlet via vedligeholdssystemet vil blive analyseret af specialiserede programmer, og ydermere blive overvåget af egne specialister på land, supporteret af specialister fra leverandøren via fjerntilkobling. Med systemet tilsigtes det at optimere vedligeholdsfrekvensen af gasturbinen, inklusiv optimering af driftstimer mellem hovedoverhaling, samt optimere udstyrets ydeevne og virkningsgrad.

Historisk set udføres hovedoverhaling af gasturbiner efter 30-40.000 timers drift for, gasturbiner tilknyttet generatordrift.

### **7.3 Driftsforstyrrelser og uheld**

Som en følge af det systematiske vedligeholdssystem samt nedlukning af gasturbinen hvis f.eks. vibrationer overstiger fastlagte grænseværdier, så forekommer egentlige uheld med ødelagte dele meget sjældent.

Mærsk Olie og Gas har et omfattende sikkerhedssystem offshore, og har i forbindelse med dette en række operationelle sikkerheds procedurer. Derudover er der faste procedurer for rutinemæssig service og vedligehold af alle offshore anlæg.

Nedenfor er beskrevet mulige driftsforstyrrelser og uheld, der kan have indvirkning på luftemissioner fra gasturbinerne.

#### **7.3.1 Tilstoppede luftfiltre**

Effektiviteten af gasturbinen er funktion af den tilførte luft i forbrændingskammeret. Luftforsyningen er forsynet med indsugningsfiltre, der fjerner partikler fra luften. Tilstoppede indsugningsfiltre vil reducere gasturbinens sugetryk, hvorefter mængden af brændsel må øges for at bibeholde gasturbinens akseleffekt.

Bliver sugetrykket for lavt, foretages en automatisk nedlukning af gasturbinen.

#### **7.3.2 Undertryk ved insug under storm og orkan**

I forbindelse med stærk storm eller orkan i området, kan der forekomme undertryk omkring luftindsugningen til turbinen, hvilket vil have samme negative effekt som en delvis blokering af indsugningsfiltre.

#### **7.3.3 Ekstreme temperaturer**

Høje lufttemperatur (højere end 25 °C) nedsætter effektiviteten af gasturbinen. Den varme luft er lettere, hvorefter mængden af brændsel må øges for at bibeholde gasturbinens akseleffekt.

Kold luft har normalt en positiv indflydelse på gasturbinens effektivitet, dog vil meget kold luft (mindre end -10 °C) begrænse denne, da gasturbinens styring kun tillader en given temperaturstigning i brændkammeret.

## 7.4 Særlige forhold ved opstart og nedlukning

I dette afsnit beskrives særlige forhold i forbindelse med opstart og nedlukning af gasturbinerne.

Start og stop af en gasturbine sker altid automatisk, og styres af leverandørens kontrolsystem.

### 7.4.1 Opstart

Inden opstart afprøver den automatiske styring både reguleringsventilen til brændseltilførslen, samt ventiler til hurtiglukning og afspærring. Enhver uregelmæssighed vil give en alarm og afbryde opstartssekvensen. Ligeledes sikrer systemet, at alle brændkamre antændes og styres korrekt.

Der vil i forbindelse med hvert opstarts forsøg på naturgasbrændsel ventileres ca. 50 liter naturgas til atmosfæren. Dette er yderligere beskrevet i afsnit 9.4.

### 7.4.2 Nedlukning

Stop af gasturbinen sker ved, at der lukkes næsten momentant for brændseltilførslen. Udledning af emissioner vil derfor stoppe umiddelbart efter at der givet signal til stop.

## 8. OPLYSINGER OM VALG AF DEN BEDSTE TILGÆNGELIGE TEKNIK (BAT)

I dette afsnit redegøres der for den valgte teknologi og andre teknikker med henblik på at forebygge og begrænse emissioner fra gasturbinerne, i relation til valg af bedst tilgængelige teknik (BAT).

Redegørelsen bygger på de kriterier, der er nævnt i bilag 5 i bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomheder [ref. 3], under hensynstagen til BAT vurderinger på offshore energianlæg.

### 8.1 Beskrivelse af implementering af BAT på Tyra Future

Fyringsanlæg på offshore platforme fungerer i et mere komplekst og risikofyldt miljø end fyringsanlæg på landjorden. På offshore platforme skal der tages særlige hensyn til vægt og rumfang af udstyret, samt ikke mindst til sikkerheds- og arbejdsmiljømæssige forhold. I tillæg, er driftssikkerhed en væsentlig parameter.

Som en konsekvens heraf, er visse teknologier benyttet for landbaserede fyringsanlæg, ikke betragtet som værende BAT for offshore installationer.

BREF noten for store fyringsanlæg fra 2017 [ref. 4], beskriver teknikker for at forbedre den miljømæssige ydeevne i for offshore fyringsanlæg i sektion 7.4.3.1. Generelle BAT principper er beskrevet i BREF dokumentets afsnit 10.1, mens BAT principper for offshore fyringsanlæg er beskrevet i dokumentets afsnit 10.4.3.

En redegørelse for hvordan BAT er implementeret på Tyra East komplekset er givet i det næstkommende afsnit.



## 8.2 Beskrivelse af BAT på Tyra East

Valget af gasturbiner på Tyra East komplekset er gjort iht. BAT princippet. De valgte gasturbiner er af DLE (Dry Low Emission) typen, og NO<sub>x</sub> emissionen fra gasturbinerne er derfor reduceret væsentligt i forhold til konventionelle turbiner.

Det er fundet nødvendigt at vælge dual fuel turbiner, da naturgasbrændsel ikke nødvendigvis vil være tilgængeligt under opstart af produktionsfaciliteterne eller under driftsforstyrrelser.

Nedenfor er beskrevet hvorledes BAT tiltagene beskrevet BREF dokumentet er implementeret på Tyra East faciliteterne.

BAT Reference og beskrivelse	BAT Implementering på Tyra Future
BAT 1 Environment management system (EMS) og energiledelse	<p>Energioptimering er BAT og bl.a. opnået ved implementering af et energiledelsessystem, hvor der løbende indføres forbedringer gennem planlagte handlinger og investeringer, og hvor der foretages en kortlægning af energiforhold. Dette sker ved at identificere energiforbruget/ energiforbrugende udstyr og etablere nedskrevne procedurer til overvågning og måling af energieffektivitet.</p> <p>Mærsk Olie og Gas har løbende et overordnet fokus på energiforbrug og energioptimering og bl.a. implementeret et energiledelsessystem opbygget efter principperne i ISO 50001. Dette system har til formål løbende at understøtte og systematisere energieffektiviteten, og øge virksomhedens præstation indenfor energiforbrug ved brug af såkaldte "Energy Performance Indicators" også kaldt EnPIs.</p> <p>Mærsk Olie og Gas har faste procedurer til løbende at identificere energibesparende forbedringer. Mærsk Olie og Gas er certificeret og auditeret efter ISO 14001.</p> <p>Derudover vil systematiseringen indenfor reduktion af energiforbrug, energibevidst indkøb og løbende energiforbedringer påvirke NO<sub>x</sub> emissionen, og andre forbrugsrelaterede emissioner gavnligt.</p> <p>I processen for nye projekter, som benyttet for Tyra Future projektet, er indlejret hensynet til energieffektivitet og ydeevne. Der gøres derfor en fortløbende indsats for at minimere emissioner under hensyntagen til omkostningsfordele og påvirkninger på tværs af andre miljøelementer.</p> <p>Nødvendige procedurer og planer for at mindske emissioner til miljøet, heri også underforstået arbejdsmiljøet, vil blive udviklet under design fasen. Designet af gasturbinerne og det omkringliggende udstyr vil tilstræbe at mindske alle typer emissioner fra gasturbinerne.</p> <p>Foranstaltninger til begrænsning af emissioner til miljøet under driftsforstyrrelser er beskrevet i afsnit 10.</p> <p>Der er ingen forudsatte udledninger til havet fra gasturbinerne under drift.</p>
BAT 2	Den net elektriske effektivitet af gasturbinerne vil blive bestemt ved tests foretaget under kommissionering af anlæggene.

<p>BAT 3 og BAT 4  Monitorering af  emissioner til  luften</p>	<p>Der er ingen forudsete udledninger til havet fra gasturbinerne under drift.</p> <p>Der vil blive installeret PEMS (Prædiktivt Emissions Monitorerings System) på de enkelte fyringsanlæg. Systemet vil kontinuerligt beregne emissionen af NO<sub>x</sub> i udstødningsgassen, baseret på relevante parametre såsom temperatur, tryk, flow og sammensætningen af brændselgassen.</p> <p>PEMS vil blive kvalitetssikret som beskrevet i sektion 9.1.1, hvor indholdet af bl.a. oxygen, NO<sub>x</sub> og CO udstødningsgassen måles.</p>
<p>BAT 5  Monitorering af  emissioner til  havet fra  renseprocessen af  udstødningsgassen</p>	<p>Røggasrensning er ikke relevant for de valgte gasturbiner, da lave emissionsrater vil blive opnået ved præcis styring af forbrændingsprocessen og valg af lavemissionsbrændstof.</p> <p>Udstødningsgassen vil ikke blive behandlet, da denne i forvejen vil have et lavt NO<sub>x</sub> indhold.</p>
<p>BAT 6  Reduktion af  udledning af CO  og naturgas</p>	<p>Gasturbinerne vil blive forsynet med et avanceret kontrolsystem som vil sikre optimale forhold i brandkammeret, samt et variabelt luftfortyndingssystem, der reducerer CO emission ved alle driftsforhold.</p> <p>Gasturbinerne vil endvidere blive udstyret med et udstyrsovervågningssystem, der tillader tilstandsbaseret vedligehold af gasturbinerne. Med systemet tilsigtes det at optimere emissioner, vedligeholdsfrekvenser, samt optimere gasturbinernes ydeevne, virkningsgrad og pålidelighed.</p>
<p>BAT 7  Ammoniak  emission</p>	<p>Tilsætning af ammoniak i forbrændingsprocessen vil ikke blive benyttet.</p>
<p>BAT 8  Optimering af  driftsforhold</p>	<p>Driftsforholdene af gasturbinerne vil løbende blive overvåget og optimeret som beskrevet under BAT 6.</p>
<p>BAT 9  Optimering af  brændselgassen</p>	<p>Produceret naturgas fra Tyra feltet vil blive benyttet som brændsel i gasturbinerne.</p> <p>Forbrændingsegenskaberne af brændselgassen vil ikke variere betydeligt over tid bl.a. fordi brændselgassen behandles i produktionsfaciliteterne inden brug.</p> <p>Størstedelen af svovlforbindelser i naturgassen, udgjort af svovlbrinte, vil blive fjernet inden denne benyttes som brændselgas i gasturbinerne. Herved minimeres SO<sub>x</sub> emissionen fra gasturbinerne.</p> <p>Den kemiske sammensætning, og derved brændværdien, af brændselgassen vil kontinuerligt blive målt som beskrevet i afsnit 7.1.1.</p>
<p>BAT 10 og BAT 11  Reduktion og  monitorering af  emissioner til luft  og hav under  driftsforstyrrelser  og uheld</p>	<p>For særlige emissioner ved driftsforstyrrelser og uheld, se afsnit 10.</p> <p>PEMS systemet vil monitorere emissioner i udstødningsgassen under driftsforstyrrelser.</p> <p>Gasturbineanlæggene omfatter to smøreoliesystemer som potentielt kan overfyldes eller blive utætte. Smøreoliesystemerne vil blive forsynet med en overfyldsikring, der vil lede evt. overskudssmøreolie sikkert til platformens drænsystem.</p> <p>Eventuelle lækager fra smøreoliesystemerne vil blive opsamlet i spildbakker placeret under udstyret.</p> <p>Derfor er der ingen forudsete udledninger til havet fra gasturbinerne som konsekvens af driftsforstyrrelser og uheld.</p>

<p>BAT 12 Energioptimering</p>	<p>Energiproduktionen på Tyra feltet vil blive centraliseret på Tyra East G, i de heri tre ansøgte gasturbiner. Den producerede strøm vil blive distribueret til nogle af satellitplatformene tilknyttet Tyra East, heriblandt det genetablerede Tyra West via et nyt undersøisk søkabel.</p> <p>Den fremtidige konfiguration kan evt. sammenholdes med de nuværende Tyra East og Tyra West faciliteter, hvor energiproduktionen foregår i 13 forskellige gasturbiner fordelt på 3 platforme.</p> <p>Udstyr benyttet i produktionsfaciliteter og hjælpesystemer på Tyra East, heriblandt bl.a. kraner, vil være elektrisk drevet. Udstyrskonfigurationen giver en høj energieffektivitet sammenholdt med direkte turbinedrevet udstyr. I tillæg, giver konfigurationen mulighed for at vælge større gasturbiner, der typisk har en højere virkningsgrad end mindre gasturbiner.</p> <p>Produktionsfaciliteterne er designet som et enstrengssystem, betydende at der ikke er roterende reserver, såkaldte "spinning reserves". Den påkrævede effekt til at drive faciliteterne, og dermed emissioner fra gasturbinerne, er således søgt optimeret.</p> <p>Gasturbinerne med tilhørende generatorer vil blive installeret i en 3x50% konfiguration, betydende at driften af to gasturbiner er nødvendig for at levere den påkrævede effekt til produktionsfaciliteterne. Den sidste gasturbine vil være på standby, og vil dermed ikke være i drift til at udgøre reservelast.</p> <p>De valgte gasturbiner har en høj virkningsgrad, hvorved mængden af brændselsgas og emissioner fra gasturbinerne reduceres.</p> <p>Gasturbinerne udstødningskanaler vil blive forsynet med et varmeindvindingsystem, hvor den indvundne varme vil blive benyttet i produktionsfaciliteterne til behandling af produceret olie, vand og naturgas.</p>
<p>BAT 13 Reduktion af vandforbrug og spildevand</p>	<p>Gasturbinerne har intet kontinuerligt vandforbrug under drift.</p> <p>Vand vil benyttes lejlighedsvist under driftsstop for at rense gasturbinen, og derved opretholde gasturbinens ydeevne.</p> <p>Spildevandet herfra vil blive bortledt via platformens drænsystem, hvor det vil blive renset inden udledning til havet.</p>
<p>BAT14 Segregering af spildevand</p>	<p>Se BAT 13.</p>
<p>BAT15 Reduktion af udledninger til havet fra renseprocessen af udstødningsgassen</p>	<p>Der vil ikke foregå rensning af udstødningsgassen fra gasturbinerne, jf. beskrivelsen under BAT 5.</p>
<p>BAT 16 Affaldshåndtering</p>	<p>Der er ingen affaldsprodukter fra forbrændingsprocessen.</p> <p>Brugt smøreolie og filtre vil blive transporteret til land for bortskaffelse. Det tilsigtes at optimere vedligeholdelsesfrekvensen af gasturbinerne som beskrevet under BAT 6, og derved opnå optimal levetid af alle komponenter.</p>
<p>BAT 17 Støjmissioner</p>	<p>Gasturbinerne vil blive placeret i et indkapslet område med støjisolering.</p>

BAT 52 Optimering af procesbetingelser	<p>I tillæg til beskrivelsen under BAT 3 og BAT4, BAT 6, BAT 9 og BAT 12, forsynes luftindtaget på gasturbinerne med filtre af høj kvalitet. Dette medfører at lufttilførslen til gasturbinernes brændselkamre har en høj renlighed, hvorved turbinens ydeevne optimeres og nedlukningsfrekvensen for turbinevask reduceres væsentligt.</p> <p>Monitorering af tryktabet i indsugnings- og udstødningssystemerne er en integreret del af udstyrsovervågningssystemet beskrevet under BAT 6.</p> <p>Det elektriske forbrug på platformene vil være jævnt med små udsving, og da to generatorer vil dele lasten ligeligt, vil der kun være små variationer i belastningen af gasturbinerne. Temperaturen i gasturbinen vil dermed kun variere begrænset over tid, hvorfor emissionerne fra gasturbinerne vil være tilnærmelsesvis konstante.</p>
BAT 53 Reduktion af NO <sub>x</sub> udledning	<p>De valgte gasturbiner er af DLE (Dry Low Emission) typen.</p> <p>Det er fra leverandørens side garanteret at NO<sub>x</sub> emissionen vil være mindre end 51 mg/Nm<sup>3</sup>. Under normal drift er det forventede NO<sub>x</sub> emissions niveau omtrent 31 mg/Nm<sup>3</sup>.</p>
BAT 54 Reduktion af CO udledning	<p>Som beskrevet under BAT 6, vil gasturbinerne være forsynet med et kontrolsystem, som minimerer CO emission ved alle driftsforhold.</p>

### 8.3 Andre betragtninger gjort i projektførløbet

Nedenfor beskrevne optioner har været evalueret i projektførløbet.

#### 8.3.1 Strøm fra land

Forsyning af strøm til Tyra komplekset fra land har været evalueret, men fundet værende økonomisk og teknisk uattraktivt. Dels pga. produktionsfaciliteternes varmebehov i et sådant arrangement vil være via elektriske varmevekslere, samt behovet DC omformerstationer på land og offshore.

#### 8.3.2 Gasmotor

Gasmotorer har været evalueret som en mulighed for Tyra East komplekset, men er fravalgt grundet pris, vedligeholdskrav, plads- og rumfangskrav samt vægt af et sådant anlæg.

#### 8.3.3 Dampkedelanlæg

Dampkedelanlæg i form af et såkaldt "Combined Cycle" anlæg har været evalueret som en mulighed for Tyra East komplekset, men er fravalgt grundet sikkerhed, pris, vedligeholdskrav, plads- og rumfangskrav samt vægt af et sådant anlæg.

## 9. FORURENING OG FORURENINGSBEGRÆSENDE FORANSTALTNINGER

### 9.1 Emission af NO<sub>x</sub>

Dette afsnit omhandler emissionen af NO<sub>x</sub>, herunder massestrømmen af NO<sub>x</sub> fra det samlede fyringsanlæg og de enkelte fyringsanlæg, der indgår heri, samt emissionskoncentrationen i røggassen.

Endeligt behandles rensningsmetoder.

#### 9.1.1 PEMS og kvalitetssikring af PEMS data

I henhold til § 2 i Bekendtgørelse om måling af udledningen af kvælstofoxider [ref. 5] skal der anvendes AMS eller en anden metode, der giver en tilsvarende sikkerhed for korrekte opgørelser.

Emissionen fra fyringsanlæggene omfattet af denne ansøgning vil blive opgjort vha. PEMS, som lever op til kravene til registrering af NO<sub>x</sub> emission defineret i Bekendtgørelsens § 2 stk. 7.

Bekendtgørelsens § 2 indeholder ligeledes krav om kvalitetssikring. Krav om kvalitetssikring af PEMS findes ligeledes i bilag 2 til bekendtgørelse om offshore fyringsanlæg, se endvidere afsnit 9.2 om egenkontrol.

Der vil blive anvendt et kommercielt udbudt PEMS software.

##### 9.1.1.1 Kvalitetssikring af PEMS

Kvalitetssikring vil tage udgangspunkt i MEL-16, hvilket er den danske fortolkning af EN 14181 og hvori bilag B vedrører kvalitetssikring af PEMS.

Gasturbinernes skorstenene vil blive udstyret med prøveudtagningspunkter, der muliggør udtagning af udstødningsgasprøver til kvalitetskontrol og kalibrering af PEMS.

PEMS består generelt af tre hovedelementer: måledata fra transmittere og signalgivere, en beregningsalgoritme samt en rapporteringsdel.

Måledata fra transmittere og signalgivere kontrolleres periodevis som forebyggende vedligehold. Derudover kontrolleres der for afvigelser, som ikke findes realistiske.

For alle led i datavalideringen er fastlæggelse af alarmgrænser en proces som vil foregå efterhånden som der opsamles erfaringer med drift af PEMS systemerne.

Transmittere placeret offshore er under periodisk kontrol og er generelt meget stabile. Den største risiko for fejlhæftede data er midlertidige udfald i dataopsamlingen eller defekte transmittere. Disse situationer vurderes ved at evaluere variationer på data.

For naturgas brændselsmålerne anvendes ligeledes at summen af de tre PEMS relaterede målinger skal være sammenfaldende med måleren anvendt til rapportering af CO<sub>2</sub> emission.

##### 9.1.1.2 Validering ved referencemåling

Validering af PEMS data vil blive gennemført akkrediteret i henhold til MEL-16 (AST og QAL2) af et uafhængigt akkrediteret laboratorium.

QAL2/AST målinger gennemføres mindst én gang årligt. Her vil der blive foretaget målinger på primært ilt og NO<sub>x</sub> indhold i udstødningsgassen. Værdier herfra sammenlignes med de af PEMS beregnede data.

En hovedoverhaling af gasturbinerne kan have en mindre indflydelse på emissioner, da nogle komponenter vil være nye. En hovedoverhaling betragtes dog ikke som en væsentlig ændring

der kræver gennemførelse af en fornyet QAL2 validering. Da parametrene benyttet i PEMS algoritmen fortsat forventes at være repræsentative.

#### 9.1.1.3 Validering af emissioner

NO<sub>x</sub> emissionerne vil blive verificeret af en verifikator, som af praktiske hensyn også gennemgår NO<sub>x</sub> regnskabet med henblik på at kunne fremsende 3. parts vurdering til SKAT sammen med årsregnskabet jf. BEK nr. 723 af 24/06/2011, "Bekendtgørelse om måling af udledningen af kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>) og om godtgørelse af afgiften" § 2, stk. 7.

#### 9.1.2 Estimerede NO<sub>x</sub> Emissioner fra gasturbinerne

Da de heri ansøgte gasturbiner endnu ikke er idriftsat, forefindes der ikke data på udledt NO<sub>x</sub>. Udledningen af NO<sub>x</sub> fra gasturbinerne er derfor estimeret baseret på leverandørens specifikationer.

NO<sub>x</sub> emission fra gasturbinerne er fra leverandørens side forventet at være cirka 15 ppmvd (parts per million volume dry, af udstødningsgassen), tilsvarende 31 mg/Nm<sup>3</sup>, ved drift på naturgasbrændsel. Leverandøren garanterer at NO<sub>x</sub> emissionen vil være mindre end 25 ppmvd (51 mg/Nm<sup>3</sup>) fra 60-100 % last.

Drift af gasturbinerne under 60 % last er ikke forventet under normaldrift, men kan forventes kortvarigt under opstarts- og nedlukningsperioder.

NO<sub>x</sub> emissionerne fra gasturbinerne er baseret på den garanterede NO<sub>x</sub> emission på 25 ppmvd (51 mg/Nm<sup>3</sup>) af udstødningsgassen. NO<sub>x</sub> emissionerne fra gasturbinerne er estimeret i nedenstående tabel.

	Estimeret Årlig Driftstid [timer/år]	NO <sub>x</sub> Emission [ton NO <sub>x</sub> /år]
TEGE-A-1650	5,552	75
TEGE-A-1660	5,552	75
TEGE-A-1670	5,552	75
Samlet Tyra East G	16,656	225

**Tabel 3: Estimerede NO<sub>x</sub> emissioner fra gasturbinerne**

Ovenstående tal er baseret på fuld last af gasturbinerne, mens driftstimerne er total driftstid for drift af gasturbinerne på naturgas- og dieselbrændsel.

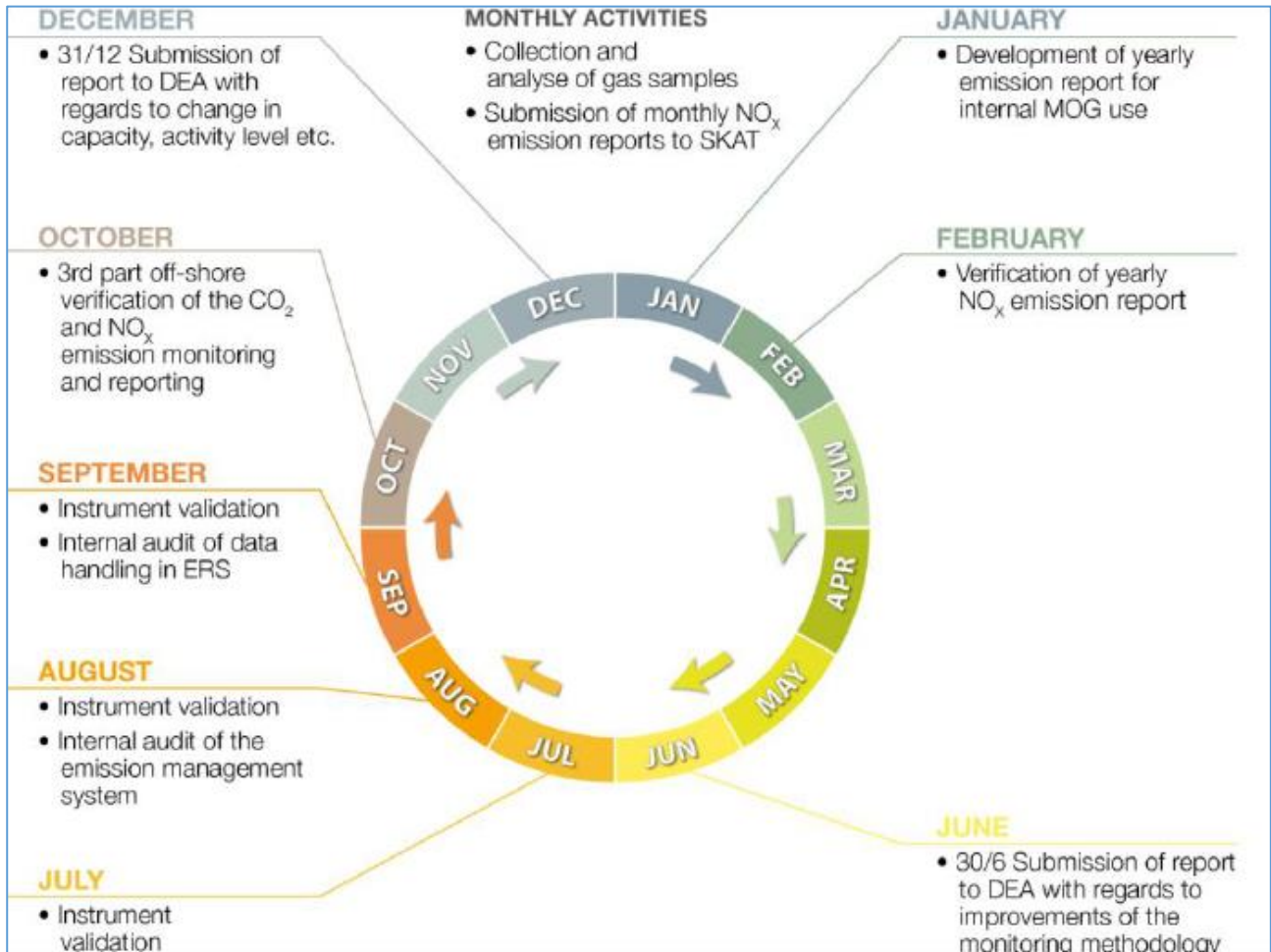
NO<sub>x</sub> emissionen er estimeret baseret på naturgas som brændsel, da driftstimerne for dieseldrift er estimeret til mindre end 500 timer pr. år og derfor defineret som kortvarige backup perioder iht. Bekendtgørelsens Bilag 2, stk. 3.



## 9.2 Egenkontrol

Bilag 2 i Bekendtgørelse om visse luftforurenende emissioner fra fyringsanlæg på platforme på havet indeholder regler for egenkontrol af O<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>. For fyringsanlæg omfattet af denne ansøgning opgøres NO<sub>x</sub> emissionen som nævnt vha. PEMS.

Mærsk Olie og Gas vil benytte et internt kvalitetssystem samt afrapporteringer i henhold til ISO 14001 (og ISO 50001) til en række andre emissionsrelaterede afrapporteringer, se nedenstående figur.



**Figur 3: Det generelle afrapporteringssystem for emissioner, med fokus på NO<sub>x</sub>. ERS står for Environmental Reporting System**

Kravene i Bekendtgørelsens Bilag 2 vil blive overholdt bl.a. ved brug af PEMS.

## 9.3 Emissioner fra diffuse kilder

Under drift af gasturbinerne udledes alle emissioner via udstødningsgassen.

Der er ingen diffuse emissionskilder.

#### **9.4 Afvigende emissioner ved opstart og nedlukning**

I forbindelse med opstart af en gasturbine gennemføres automatisk kontrol af systemet til regulering og afspærring af forbrændingsgas. I forbindelse hermed udføres en tæthedsprøve, hvor der afblæses en lille mængde naturgas til atmosfæren. Der afblæses maksimalt 50 liter naturgas ved hver start.

Emissionen af naturgas til atmosfæren bidrager ikke til fyringsanlæggenes udledning af NO<sub>x</sub>. Den vil dog påvirke fyringsanlæggenes samlede udledning af drivhusgasser, da naturgas (primært metan) er en drivhusgas.

Gasturbinerne vil som tidligere nævnt blive udstyret med et tilstandsbaseret vedligeholdssystem, hvorfor der ikke vil være planlagte stop af gasturbinerne som set på andre platforme. I tillæg vil filtrene i luftindtaget på gasturbinerne være af høj kvalitet. Nedlukningsfrekvensen for turbinevask er estimeret til hver 13. uge (1 gang per kvartal).

Dertil vil ikke planlagte stop som følge af driftsforstyrrelser i produktionsfaciliteterne eller hjælpeudstyrssystemer forekomme, frekvensen heraf er estimeret til 3 gange årligt. Endelig er der tilfælde, hvor der skal bruges 2-3 startforsøg, inden gasturbines opstart lykkes.

Ovenstående resulterer i maksimalt 21 startsekvenser per år. Startsekvenser med kontrol af system til forbrændingsgas, hvor maksimalt 50 liter gas ventileres til atmosfæren, er derfor estimeret til ca. 1.1 m<sup>3</sup> gas ventileret til atmosfæren årligt.

I forbindelse med nedlukning udledes hverken naturgas eller andre emissioner, da tilførslen af brændsel afbrydes næsten momentant.

### **10. DRIFTFORSTYRRELSER OG UHELD**

#### **10.1 Særlige emissioner ved driftsforstyrrelser og uheld**

Dette afsnit omhandler særlige emissioner ved driftsforstyrrelser eller uheld, jf. afsnit 7.3.

##### **10.1.1 Tilstoppede filtre**

Tilstoppede filtre i luftindtaget til gasturbinen vil medføre et fald i virkningsgraden af gasturbinen.

Tilstanden af luftfiltrene overvåges løbende med trykmålere. Filtrene er en del af det tilstandsbaserede vedligeholdelsesprogram, og vil blive udskiftet efter behov. Dermed anses tilstoppede luftfiltre ikke som værende et problem.

##### **10.1.2 Undertryk ved indsug under storm eller orkan**

Undertryk ved indsug som følge af storm eller orkan vil sandsynligvis kunne spores et par gange om året. Dette vurderes dog ikke at udgøre et væsentligt problem.

Nedsat effektivitet som følge af vejrforhold under stærk storm, kan muligvis måles, men vil være svære at kvantificere. Indflydelse fra vejrforhold vil dog afspejles i PEMS målinger over et år.

##### **10.1.3 Ekstreme lufttemperaturer**

Ekstreme lufttemperaturer vil kunne påvirke virkningsgraden af gasturbinerne. Da gasturbinerne er placeret offshore, vil disse ekstreme lufttemperaturer sjældent forekomme.

#### **10.2 Foranstaltninger til at imødegå driftsforstyrrelser og uheld**

Dette afsnit indeholder en beskrivelse af de foranstaltninger, der er truffet for at imødegå driftsforstyrrelser og uheld.

Gasturbiner offshore overvåges og styres af leverandørens kontrolsystemer. Der vil kun benyttes meget driftssikre kontrolsystemer, og de vigtigste systemer er såkaldte "fail-safe" systemer, betydende at gasturbinen vil stoppe hvis systemet fejler.



Temperaturen i brændkammeret overvåges af et antal temperaturfølere. Hvis temperaturen overskrider en given grænseværdi, eller hvis der måles for stor forskel på de enkelte følere, stoppes turbinen.

Omdrejningshastigheden af gasturbinen måles af to uafhængige fail-safe systemer. Turbinen vil stoppe hvis det ene system svigter, ved eksempelvis manglende signal, eller ved fejlsignal. Hvis hastigheden overskrider en given grænseværdi, stoppes gasturbinen.

Gasturbinen stoppes ligeledes, hvis omdrejningshastighed ændres signifikant over kort tid.

Reguleringsventil til brændselsforsyningen til gasturbinen er en fail-safe ventil, betydende at ventilen skal have et aktivt signal for at være åben. Afspærringsventiler er også fail-close ventiler, og skal derfor ligeledes have et aktivt signal for at være åbne.

Gasturbinens lejere overvåges for temperatur og vibrationer, og turbinen stoppes hvis givne grænseværdier overskrides.

Kontrolsystemer overvåges for fejlsignaler eller manglende signaler, og fejl stopper turbinen. Ligeledes stopper turbinen hvis strømmen til kontrolsystem afbrydes.

### **10.3 Foranstaltninger til begrænsning af virkninger for mennesker og miljø under driftsforstyrrelser og uheld**

Afsnit 10.1 omhandler driftsforstyrrelser, mens afsnit 10.2 indeholder en beskrivelse af de foranstaltninger, der er truffet for at begrænse virkningerne for mennesker og miljø af de nævnte driftsforstyrrelser.

Gasturbiner er generelt godt beskyttet mod uheld, jf. afsnit 10.2. Foringelse af turbinens virkningsgrad som følge af vejrforhold, kan dog ikke umiddelbart begrænses, udover ved at stoppe gasturbinen.

De potentielle driftsforstyrrelser og uheld vedrørende gasturbinerne omhandler primært forhold, som bevirker, at gasturbinernes drift bliver mindre effektiv eller eventuelt må stoppes. Driftsforstyrrelser og uheld kan derved medføre midlertidigt øget NO<sub>x</sub>-udledning.

Mærsk Olie og Gas har i juni 2017 udarbejdet en VVM-redegørelse, der omhandler Tyra feltet og heriblandt Tyra Future projektets aktiviteter.

I denne VVM-redegørelse behandles bl.a. effekterne af udledning af NO<sub>x</sub>. I redegørelsen er de langsigtede miljøeffekter vurderet ud fra de forventede emissioner for aktiviteterne i Nordsøen fremskrevet til 2042.

Heraf fremgår det, at NO<sub>x</sub> emissionerne og dermed de langsigtede miljøeffekter vil reduceres i forhold til i dag. NO<sub>x</sub> emissionen er estimeret til at falde fra nuværende 1.2 % af den årlige danske NO<sub>x</sub> udledning, til at være 0.2 % efter færdiggørelse af Tyra Future projektet.

VVM-redegørelsen konkluderer, at Mærsk Olie og Gas planlagte aktiviteter i forbindelse med indvinding på Tyra feltet, herunder emissioner til luften, vurderes at medføre en begrænset belastning af miljøet. Det konkluderes endvidere, at ikke planlagte hændelser, som f.eks. oliespild kan have en væsentlig, men midlertidig, miljøpåvirkning i større afstand fra de eksisterende og planlagte installationer.

Ikke planlagte hændelser i forbindelse med gasturbinerne behandles ikke i VVM-redegørelsen. Betydningen af disse er behandlet i afsnit 10.1, hvoraf det bl.a. andet fremgår at udslip i form af naturgas vil være i så små mængder, at der ikke forventes at være nogen påvirkninger på omgivelser, mennesker eller miljø.

Der er, som tidligere beskrevet, omfattende sikkerheds-programmer og sikkerhedsanalyser for alle væsentlige operationer offshore og driften af gasturbiner falder ind under dette. Dette gælder tillige beredskabsplaner, der træder i kraft ved driftsforstyrrelser/uheld, hvorved

virksomheder af sådanne minimeres. Gasturbinerne overvåges og kontrolleres tillige løbende af leverandørens kontrolsystemer.

De uheld og driftsforstyrrelser, der er omtalt i 10.1 vurderes ikke at medføre væsentlige påvirkninger af mennesker og miljø på grund af karakteren og afstanden til nærmeste recipienter.

## 11. IKKETEKNIISK RESUME

Mærsk Olie og Gas søger om miljøgodkendelse af i alt tre nye fyringsanlæg på platformen Tyra East G. Tyra East G er ny platform, som forventes idriftsat i løbet af 2. kvartal 2022. De tre fyringsanlæg har en samlet nominel indfyret effekt på 255 MW.

De eksisterende Tyra East og Tyra West platforme, og de her 13 opførte fyringsanlæg, vil blive taget ud af drift inden idriftsættelse af Tyra East G platformen.

Ansøgningen er indsendt efter en bekendtgørelse om offshore fyringsanlæg. Bekendtgørelsen omfatter fyringsanlæg på platforme på havet med en samlet indfyret effekt på 50 MW eller derover. Bekendtgørelsen omfatter bestemmelser om, at virksomheden udfører egenkontrol med udledningen af NO<sub>x</sub> samt at miljømyndigheden skal fastsætte krav til den maksimale udledning af NO<sub>x</sub>.

Alle tre fyringsanlæg er gasturbiner. En gasturbine er relativt simpel opbygget, og egentlige uheld med ødelagte dele/havari forekommer meget sjældent. Desuden har producenten indbygget foranstaltninger til minimering af risikoen for uheld. Der er ikke særlige udledninger af forurenende stoffer i forbindelse med opstart og nedlukning af gasturbinerne.

Fyringsanlæggene fyres normalvis med naturgas, men kan fyres med dieselbrændsel. Fyringsanlæggene vil overvejende indfyres med naturgas, men driftstiden på diesel vil være begrænset til eksempelvis opstart og driftsforstyrrelser.

Da fyringsanlæggene endnu ikke er idriftsat, er den årlige udledning af NO<sub>x</sub> inkluderet i denne ansøgning, baseret på estimerede årlige driftstimer af fyringsanlæggene.

Efter idriftsættelse af gasturbinerne og drift data foreligger, vil NO<sub>x</sub> emissionen målt via prædiktivt emission monitoreringssystem (PEMS) fremsendes til miljøstyrelsen som en del af den årlige emissionsrapportering.

## 12. REFERENCER

- [ref. 1] BEK nr. 1449 af 20/12/2012 om visse luftforurenende emissioner fra fyringsanlæg på platforme på havet.
- [ref. 2] LBK nr. 879 af 26/06/2010
- [ref. 3] BEK nr. 1454 af 06/06/2017 om godkendelse af listevirksomhed.
- [ref. 4] EU: Reference Document on Best Available Techniques (BAT) Reference for Large Combustion Plant, December 2017
- [ref. 5] Bekendtgørelse om måling af udledning af kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>) og om godtgørelse af afgiften, BEK nr. 723 af 24/06/2011



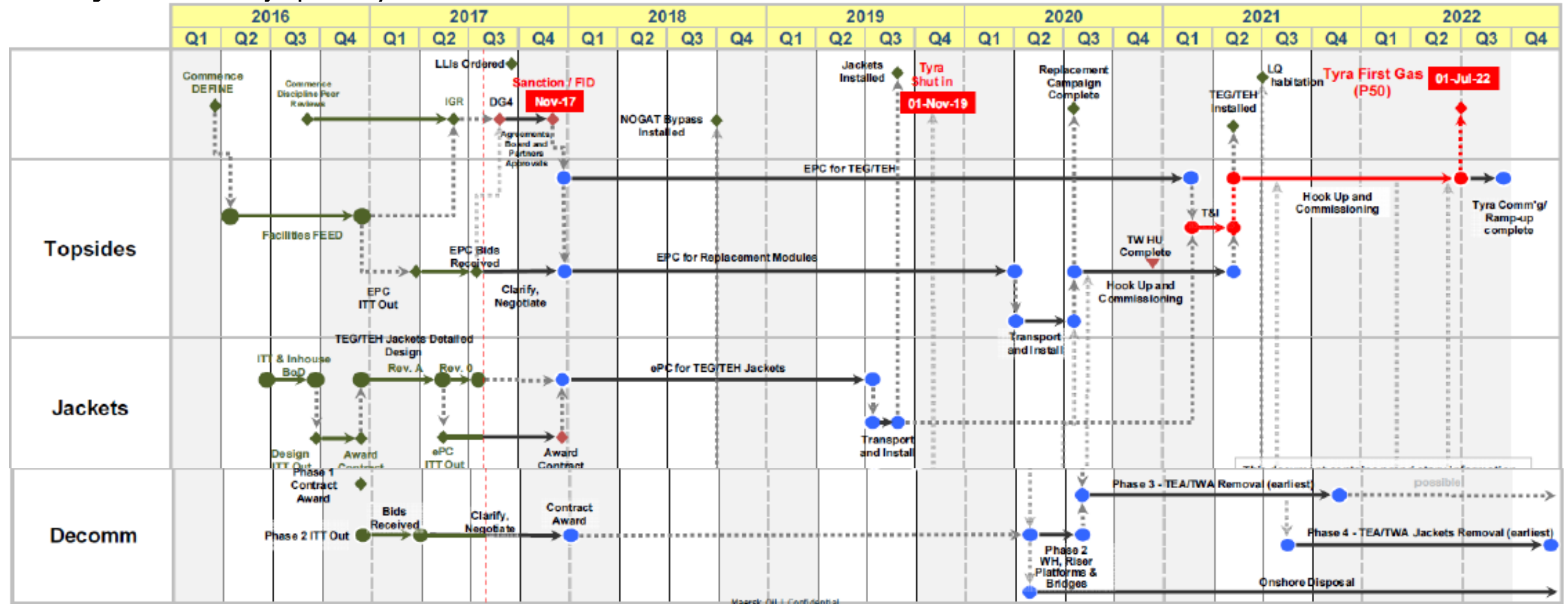
**13. BILAG**

Bilag 1 – Overordnet projektplan for Tyra Future

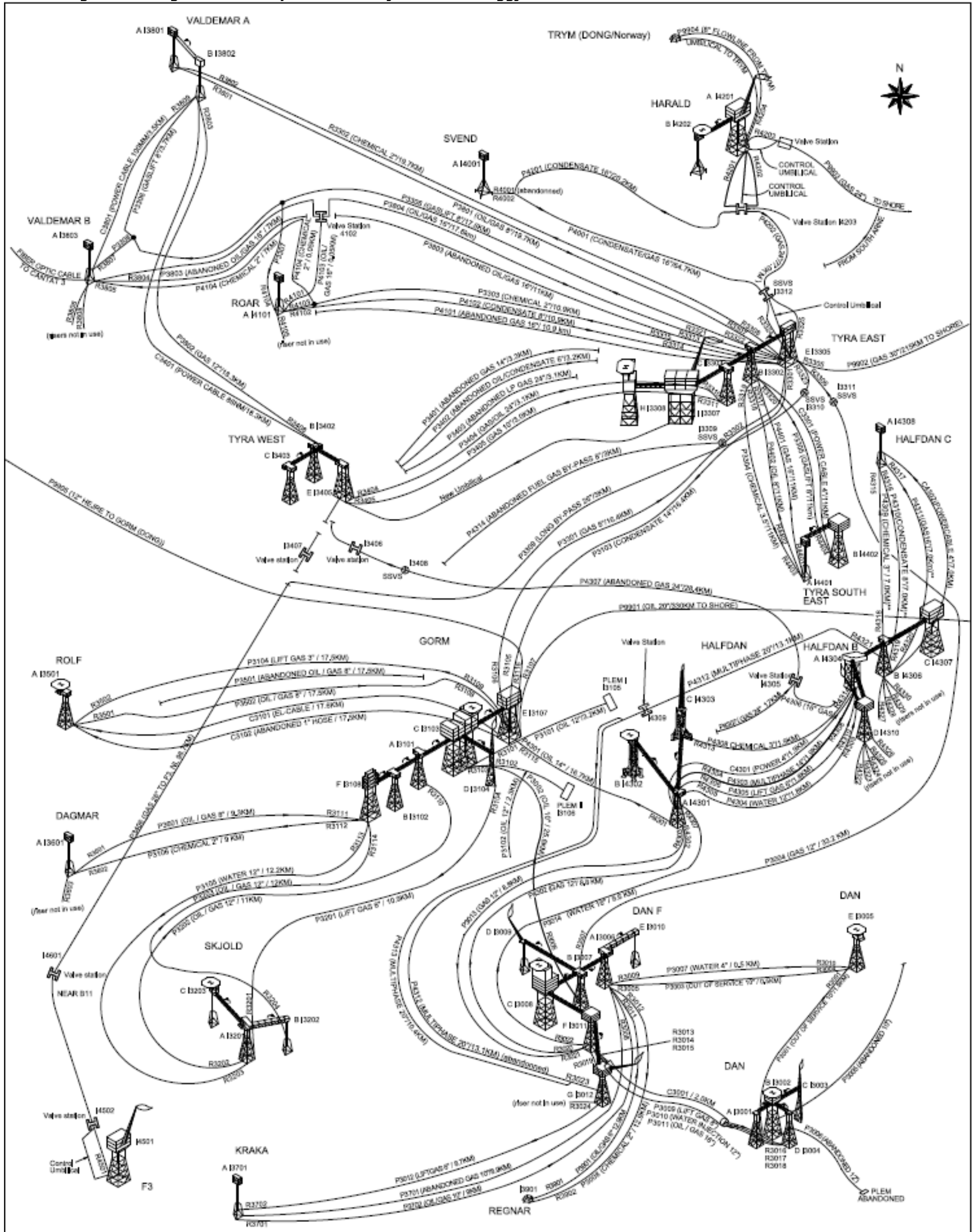
Bilag 2 – Oversigtskort efter Tyra Future Projektet er færdiggjort

Bilag 3 – Placering af gasturbinerne på Tyra East G

**13.1 Bilag 1 – Overordnet Projektplan for Tyra Future**



**13.2 Bilag 2 – Oversigtskort efter Tyra Future Projektet er færdiggjort**



**LEGEND:**  
 I = Installation  
 C = Cable/Carrier/ Umbilical  
 P = Pipeline  
 R = Riser  
 = The Arrow indicates which Installation a bridge is part of  
 = Future Installation  
 Note: For exact relative location of platforms and routing and crossings of pipelines the navigational chart to be consulted

<b>MÆRSK OLIE OG GAS AS</b>	
Structural Maintenance	
Inservice Post Tyra Future	
Drawing no. 3052-4 Scale NTS Rev. Date 08-2017	Title A3 Drawn by LAN038 Rev. no. 4 Date 08-2017 Checked SHA158

13.3 Bilag 3 - Placering af gasturbinerne på Tyra East G

