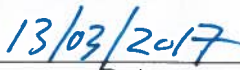
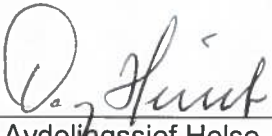
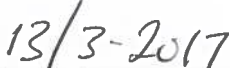
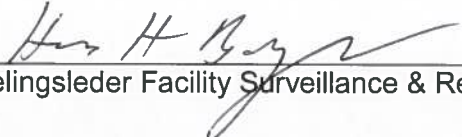
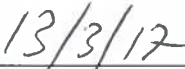


Årsrapport for utslipp 2016

Jotunfeltet

SignatJotunfelteturer:

Dokument:	Utslipp fra Jotunfeltet 2016. Årsrapport til Miljødirektoratet.
-----------	---

Utarbeidet av:	 Miljørådgiver	 Dato
Gjennomgått av:	 Avdelingssjef Helse, Miljø og Sikkerhet	 Dato
	 Avdelingsleder Facility Surveillance & Reliability	 Dato
Godkjent av:	 Driftssjef, Jotun	 Dato

Revisjonshistorie:

Tittel	Dato	Kommentar
Utslipp fra Jotunfeltet 2016. Årsrapport til Miljødirektoratet.	13.3.2017	Original versjon

Innholdsfortegnelse

INNLEDNING	4
1 FELTETS STATUS	5
1.1 BELIGGENHET OG RETTIGHETSHAVERE	5
1.2 UTBYGNINGSKONSEPT	5
1.3 FELTETS TEKNOLOGISKE UTVIKLING	6
1.4 AKTIVITETER OG PRODUKSJONSMENGDER	6
1.5 UTSLIPPSSTATUS OG FORVENTEDE ENDRINGER	8
1.6 BEREDSKAP	11
2 FORBRUK OG UTSLIPP KNYTTET TIL BORING	12
3 OLJEHOLDIG VANN	13
3.1 OLJE OG OLJEHOLDIG VANN	13
3.2 ORGANISKE FORBINDELSER OG TUNGMETALLER	19
4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	23
4.1 SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP	23
5 EVALUERING AV KJEMIKALIER	24
6 BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIG STOFF	26
6.1 KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE STOFF	26
6.2 STOFF SOM STÅR PÅ PRIORITETSLISTEN SOM TILSETNINGER OG FORURENSINGER I PRODUKTER	26
7 FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT	27
7.1 FORBRENNINGSPROSESSER	27
7.2 UTSLIPP VED LAGRING OG LASTING AV OLJE	29
7.3 DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING	29
7.4 BRUK OG UTSLIPP AV GASSPORSTOFFER	30
8 UTILSIKTEDE UTSLIPP	31
8.1 UTILSIKTEDE UTSLIPP AV OLJE	31
8.2 UTILSIKTEDE UTSLIPP AV KJEMIKALIER	31
8.3 UTILSIKTET UTSLIPP TIL LUFT	31
9 AVFALL	33
10 VEDLEGG	35
10.1 MÅNEDSOVERSIKT AV OLJE FOR HVER VANNTYPE	35
10.2 MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE	36
10.3 PRØVETAKING OG ANALYSE	39
10.4 RISIKOVURDERINGER OG TEKNOLOGIVURDERINGER FOR PRODUSERT VANN	42

INNLEDNING

Denne rapporten dekker utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall fra Jotunfeltet i 2016.

Årsrapporten er utarbeidet av miljørådgiver:

Sveinung Birkeland

Telefon: 51606372

E-post: sveinung.birkeland@exxonmobil.com

1 FELTETS STATUS

1.1 Beliggenhet og rettighetshavere

Jotunfeltet er et oljefelt som ligger ca. 165 km vest for Haugesund og 29 km nordvest for Balder- og Ringhornefeltet. Havdybden på feltet er 125 meter. Gjenværende reserver på feltet er satt til 0 pr 31.12.2016 (Oljedirektoratets Faktasider). Operatør for feltet er ExxonMobil. Rettighetene pr. 31.12.2016 er fordelt på følgende selskap:

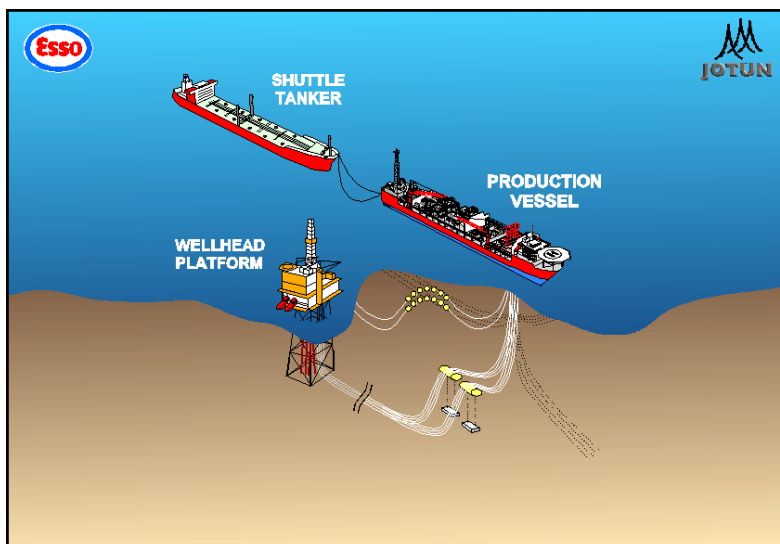
ExxonMobil Exploration and Production Norway AS	90%
Faroe Petroleum Norge AS	3%
Det Norske Oljeselskap ASA	7%

1.2 Utbygningskonsept

Jotunfeltet er bygget ut med en brønnhodeplattform (Jotun B) med boreanlegg som er tilknyttet et flytende produksjonsskip (Jotun A) via et tilknytningssystem bestående av strømningsrør og fleksible kabler/stigerør. Eksport av olje til land skjer fra lagertanker på Jotun A til tankskip. Oljen leveres til landanlegg i Norge for videre raffinering. Produsert gass utover det som er nødvendig for brenngass blir eksportert via Statpipe-systemet. Feltet er bygget ut med anlegg for injeksjon av produsert vann.

Produksjonsboring fra Jotun B ble startet opp i mars 1999. Jotun B har normalt vært ubemannet, med unntak av perioder med boreoperasjon og ved vedlikeholdskampanjer. Oljeproduksjonen på Jotunfeltet ble startet opp i oktober 1999. I 2016 ble 12 brønner på feltet permanent plugget. De resterende brønnene vil bli plugget iløpet av 2017. Jotun B er nå permanent bemannet i forbindelse med aktiviteter relatert til pluggingen. Fjerning og disponering av Jotun B er planlagt gjennomført i perioden 2018-2020.

Olje fra Ringhorne Jurassic (se feltets teknologiske utvikling under) transporteres fra egen separatormodul på Ringhorne til Jotun A for sluttprosessering og eksport. Gass fra Ringhorne sendes til Jotun i rørledning. Gass fra Balder sendes i rørledning til Jotun A for videre eksport via Statpipe-systemet. Utbygningskonseptet er illustrert i Figur 1.1.



Figur 1.1. Utbyggingskonsept på Jotunfeltet.

1.3 Feltets teknologiske utvikling

I løpet av 2003 ble det installert rørledninger for transport av Balder gass og den lettere delen av Ringhorneoljen (Ringhorne Jurassic) til Jotun A. I tillegg ble prosessanlegget på Jotun A oppgradert for å håndtere mer gass. Balder gasstransport til Jotun ble startet opp i 4. kvartal 2003 og transport av Ringhorne Jurassic til Jotun startet opp i mars 2004. Utslipp av prosesskemikalier tilsatt prosessen på Ringhorne Jurassic er inkludert i utslippsrapporten for Jotunfeltet.

I september 2011 leverte Jette-partnerskapet en PUD for Jette-feltet som er en en tilkobling til Jotun B. Modifikasjonsarbeidet på både Jotun B og Jotun A startet i 2012 og ble ferdig i andre kvartal 2013. To produksjonsbrønner er boret i det nærliggende Jettefeltet. Oppstart av Jetteproduksjonen var i mai 2013. Produksjonen går i rør til Jotun B og derfra til Jotun A for prosessering og videresendelse. Operatør på Jette er Aker BP ASA med 70% eierandel, mens Petoro har de resterende 30%. Produksjonen på Jettefeltet ble stengt ned i desember 2016.

1.4 Aktiviteter og produksjonsmengder

Aktiviteter på Jotunfeltet i 2016 har hovedsaklig inkludert følgende:

- Olje- og gassproduksjon
- Import av olje og gass fra Balder, Jette og Ringhorne
- Prosessering av olje og gass.
- Drift av anlegg for reduksjon av VOC utslipp ombord på Jotun A (lagring).
- Fjerning av boreutstyr på Jotun B
- Klargjøring til pluggeoperasjoner på Jotun B
- Plugging av brønner på Jotun B
- Vedlikeholdsstans fra 13. til 18. september

Forbruks- og produksjonsdata for Jotunfeltet for 2016 er gitt i Tabell 1.0a og Tabell 1.0b. Tallene i disse tabellene er hentet fra OD, og avviker noe fra ExxonMobils egne tall. Dieselgrunnlaget er basert på volum brukt for beregning av CO2-avgift, og kan noen måneder vise negativt forbruk fordi diesel også blir tilført brønner for å utligne ventiltrykk.

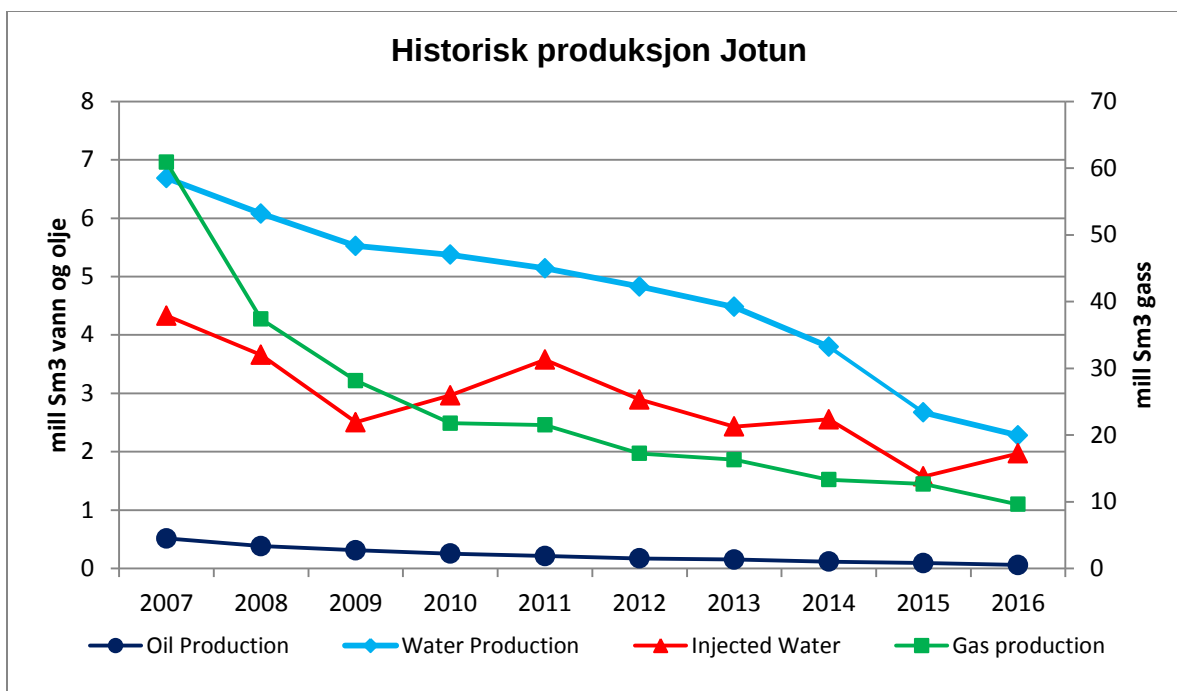
Tabell 1.0a. Status forbruk Jotun.

Måned	Injisert gass (m3)	Injisert vann (m3)	Brutto faklet gass (m3)	Brutto brenngass (m3)	Diesel (l)
Januar	0	208 886	432 046	3 926 081	-7 980
Februar	0	171 623	155 046	3 641 531	-7 980
Mars	0	196 523	171 698	3 905 685	-4 000
April	0	212 785	172 212	3 574 309	122 760
Mai	0	81 137	150 713	3 788 770	-26 467
Juni	0	194 087	176 265	3 749 874	-400
Juli	0	195 293	172 585	3 630 058	735 000
August	0	227 753	167 645	3 987 323	0
September	0	139 659	889 189	2 835 537	-27 930
Oktober	0	196 392	164 210	3 870 640	600 000
November	0	118 560	706 078	3 539 367	300 000
Desember	0	28 061	1 705 276	3 403 381	480 000
Sum	0	1 970 759	5 062 963	43 852 556	2 131 003

Tabell 1.0b. Status produksjon Jotun.

Måned	Brutto olje (m3)	Netto olje (m3)	Brutto kondensat (m3)	Netto kondensat (m3)	Brutto gass (m3)	Netto gass (m3)	Vann (m3)	Netto NGL (m3)
Januar	12 244	7 064			1 779 586	0	273 029	
Februar	10 736	5 822			1 420 228	0	210 133	
Mars	11 217	6 024			1 486 111	7 501	238 798	
April	9 860	5 318			1 396 538	55 306	264 959	
Mai	10 030	5 636			1 418 482	10 783	192 718	
Juni	11 133	5 980			1 519 827	21 485	243 793	
Juli	11 495	6 118			1 476 463	13 129	263 850	
August	10 738	6 033			1 544 597	0	257 722	
September	7 047	4 361			1 139 352	0	199 322	
Oktober	11 118	5 876			1 531 679	34 288	257 414	
November	6 387	2 827			1 602 225	0	171 653	
Desember	1 877	597			469 670	0	51 763	
Sum	113 882	61 656			16 784 758	142 492	2 625 154	

Historiske produksjonsdata for Jotun er gitt i Figur 1.2. Produksjon fra brønnene på Jotun er stengt ned og produksjonsprognoser er derfor ikke gitt.



Figur 1.2. Historisk produksjon fra Jotun.

1.5 Utslippsstatus og forventede endringer

1.5.1 Utslipp til sjø

Totalt ble det produsert 2,3 MSm³ vann over året. 73% av produsert vannmengde ble injisert. Resterende vannmengder ble sluppet til sjø etter rensing til < 30 mg olje per liter vann. Vektet årsgjennomsnitt for olje i vann sluppet til sjø var 27,4 mg/l.

1.5.2 Utslipp til luft

I løpet av året ble det forbrent gass og diesel til kraftgenerering, og det ble avbrent gass i fakkel. For året er gjennomsnittlig utslipp 390 kg CO₂/Sm³ o.e. prosessert. Det ble sluppet ut 4,4 kg NOx/Sm³ o.e. prosessert på Jotun A.

Merk: Produksjonen fra Jotun, Balder og Ringhorne er i stor grad integrert, og det er derfor riktig å se spesifikke utslipp i en sammenheng. Samlet for Jotun, Balder og Ringhorne ligger verdiene på henholdsvis 81,5 kg CO₂/Sm³ o.e. prosessert og 0,50 kg NOx/Sm³ o.e. prosessert.

I forbindelse med lagring og lasting av råolje til skytteltanker, ble det i 2003 installert og startet opp anlegg for reduksjon av VOC utslipp på både skytteltanker og på produksjonsskipet Jotun A. Anlegget har vært i drift gjennom hele 2016, og regulariteten til anlegget var 100 %. Når anlegget er i drift, gjenvinnes 100 % av VOC fordampet fra oljen som lagres i lagertankene på Jotun FPSO.

1.5.3 Utslippstillatelser - status

Tabell 1.1 viser en oversikt over gjeldende utslippstillatelser for Jotunfeltet per utgangen av 2016.

Tabell 1.1. Oversikt over gjeldende utslippstillatelser for Jotunfeltet per 31.12.15, samt avvik fra disse i 2016.

Innretning	Tillatelse	Type tillatelse	Dato	Mdir. Ref.
Jotunfeltet	Tillatelse etter forurensingsloven for produksjon på Jotun.	Revidert rammetillatelse	08.11.2002, sist oppdatert 08.07.2016	2016/ 61
Jotunfeltet	Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Jotun	Utslipp av klima- gasser	13. mars 2014 Sist oppdatert 30.september 2016	2013/ 732

1.5.4 Avvik

Det er registrert ett avvik for rapporteringsåret 2016.

3. november 2015 ble kjemikaliet Cleartron MRD208SW, som brukes på Jotunfeltet, omklassifisert fra å være i gul kategori til å være i rød kategori. ExxonMobil fanget beklageligvis ikke opp denne informasjonen, og det ble følgelig ikke søkt Miljødirektoratet om en oppdatert tillatelse etter forurensingsloven der denne endringen ble beskrevet. Bruken av dette kjemikaliet ble umiddelbart stoppet når reklassifiseringen fra gul til rød kategori ble kjent for ExxonMobil. Bruken av Cleartron MRD208SW på Jotunfeltet ble stanset 18. februar 2016.

I den nevnte perioden ble det brukt omtrent 8 250 kg av kjemikaliet, der 873 kg av rødt stoff ble sluppet til sjø.

1.5.5 Miljøprosjekter

Følgende miljøprosjekter har blitt arbeidet med i 2016:

- Vurdering av status og tiltak for å oppnå null skadelige utslipp på Jotun.
- Videreføre fase III av kvotehandel av CO₂.
- Kontinuerlig fokus på å redusere oljeinnholdet i produsert vann til sjø
- Videreføring av fokus på kildesortering og avfallshåndtering.

1.5.6 Status for utslipp

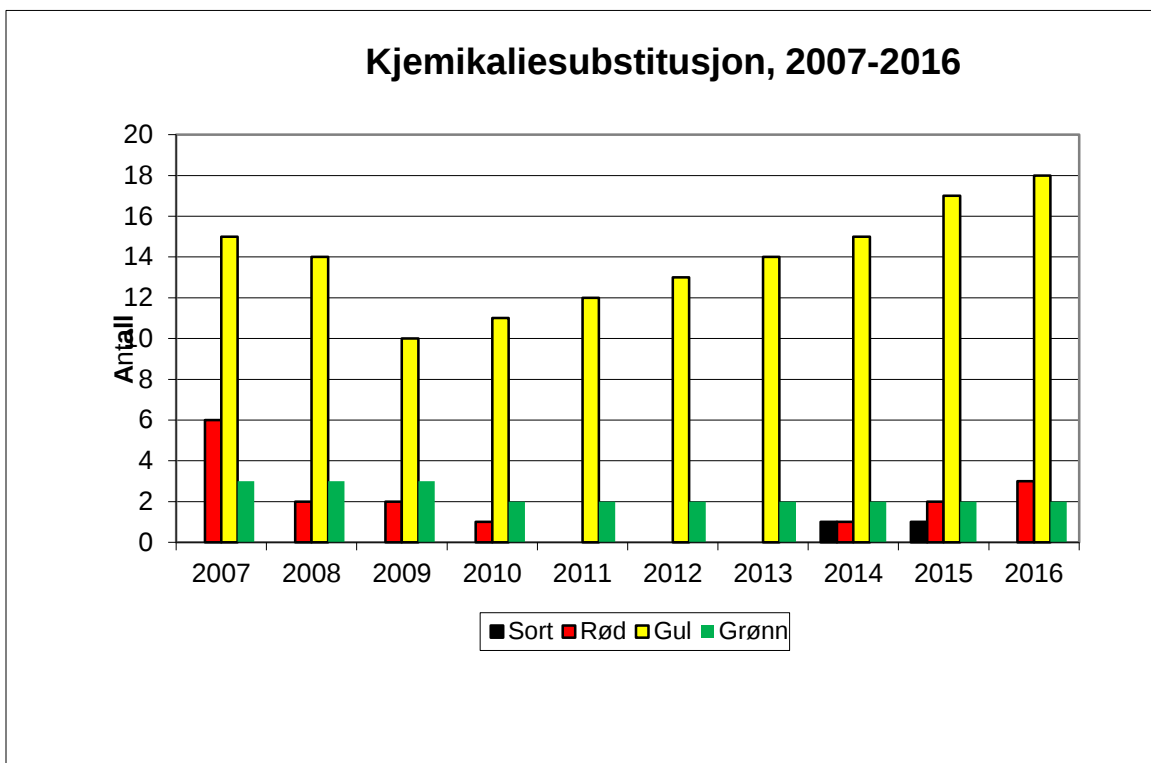
Injeksjon av produsert vann er implementert som tiltak for å redusere utslipp til sjø fra Jotun. Videre er det kontinuerlig fokus på å finne mer miljøvennlige kjemikalier.

Historisk utvikling av kjemikaliesubstitusjon ved utgangen av 2016 er vist i Figur 1.3.

Introduksjon av kjemikalie i sort kategori i 2014 skyldes brannbekjempelseskjemikalier som ble rapporteringspliktige fra 2014. I 2015 ble brannskum i sort kategori på Jotun A byttet ut med et brannskum i rød kategori.

Tiltak for å redusere utslipp til sjø for 2017:

- Plugging av brønner på Jotun B vil føre til bortfall av egenprodusert vann.
- Vann som følger med produksjonsstrømmen fra Ringhorne (ca. 0.5%) vil bli sendt til cargotank.



Figur 1.3 Kjemikaliesubstitusjon, historisk utvikling for produksjonskjemikalier ved Jotun (2007-2016).

1.5.6.1 Kandidater for substitusjon per 31.12.2016.

To produkter ble byttet ut i 2016. Disse er gitt i tabell 1.2. Tabell 1.3 viser kandidater for substitusjon av miljøhensyn for pluggeoperasjon på Jotun B.

Tabell 1.2. Substitusjonsstatus per 31.12.2016.

Handelsnavn	Kategori nummer	Status substitusjon	Substitu- sjons dato	Nytt kjemikalium
Cleartron MRD208SW	6	Bruken er stanset	Q1 2016	
FX 1716	101	Bruken er stanset	Q1 2016	FX2589

Tabell 1.3. Kandidater for substitusjon per 31.12.2016.

Handelsnavn	Kategori nummer	Status substitusjon	Substitu- sjon dato	Nytt kjemikalium
Halad-300L NS	102	Erstatningsprodukt er ikke identifisert		
D-Air 1100L NS	102	Erstatningsprodukt er ikke identifisert. Beredskaps kjemikalie.		
SCR-100 L NS	102	Kan delvis er stattes av SCR-200L. Full erstatter ikke identifisert.	2020	
Mobil DTE 10 Excel 15	0	Erstatningsprodukt ikke identifisert		

Mobil DTE 10 Excel 32	0	Erstatningsprodukt ikke identifisert		
Mobil DTE 24	0	Erstatningsprodukt ikke identifisert		

1.6 Beredskap

ExxonMobil har et modent styringssystem kalt «Operations Integrity System», (OIMS).

OIMS styrer alle aspekter ved ExxonMobils operasjoner. Beredskap knyttet opp mot ExxonMobil sine operasjoner er dekket under OIMS, og selskapet har velutviklede planer som dekker definerte fare- og ulykkessituasjoner som kan oppstå. En egen plan er utviklet for å dekke oljevern. I tillegg har ExxonMobil planer som dekker landorganisasjonens behov. Samtlige planer er koordinert med offentlige planer og ressurser, samt med øvrige relevante aktører.

ExxonMobil styrer beredskapsøvelser gjennom en Trenings- og øvingsplan som fornyes årlig. Denne planen ivaretar de fare- og ulykkessituasjoner som er definert som de mest farlige og sannsynlige. Alle ExxonMobil-opererte installasjoner dekkes av planen. Beredskapsøvelser for borerigger som opererer for ExxonMobil ivaretas ved at det gjennomføres øvelser i fellesskap med ExxonMobil sin beredskapsorganisasjon.

I 2016 ble det gjennomført 11 øvelser som involverte ExxonMobil sine installasjoner offshore i samarbeid med ExxonMobil sin beredskapsorganisasjon på land. I tillegg ble det gjennomført øvelser som dekket et representativt utvalg av fare- og ulykkessituasjoner på hver installasjon hver 14 dag.

2 FORBRUK OG UTSLIPP KNYTTET TIL BORING

Produksjonen ble stanset fra følgende brønner i 2016: 25/8-B-30, 25/8-B-15, 25/8-B-18, 25/8-B-3, 25/8-B-28, 25/8-B-7, 25/8-B-17, 25/8-B-21 C, 25/8-B-8, 25/8-B-1, 25/8-B-2 og 25/8-B-25. Permanent plugging av brønnene pågår. Det ble ikke benyttet borevæske i 2016. Kjemikaliebruk i forbindelse med nedstenging av produksjonsbrønner og pluggeoperasjoner er gitt i kapittel 4 og kapittel 5.

3 OLJEHOLDIG VANN

3.1 Olje og oljeholdig vann

Kilder til utslipp av oljeholdig vann fra Jotunfeltet i 2016:

- Produsert vann fra prosessering av olje og gass fra Jette-brønnene, Ringhorne-innretningen og Jotun-brønnene.
- Økt produsert vannutslipp ved nedstengning/vedlikehold av vanninjeksjonssystemet, eller når vanninjeksjonsbrønnene ikke har kapasitet til å ta imot de produserte vannmengdene.
- Drenasjevann fra Jotun B.

Tabell 3.1. gir en oversikt over samlede utslipp fra feltet i 2016.

Tabell 3.1. Utslipp av olje og oljeholdig vann.

Vanntype	Totalt vannvolum (m3)	Midlere oljeinnhold (mg/l)	Olje til sjø (tonn)	Injisert vann (m3)	Vann til sjø (m3)	Eksportert prod. vann (m3)	Importert prod. vann (m3)
Produsert	2 281 627	27,38	17,93	1 970 758	654 938	0	344 069
Fortrenging							
Drenasje	1 486	11,66	0,02	0	1 486	0	0
Annet							
Sum	2 283 113	27,35	17,95	1 970 758	656 423	0	344 069

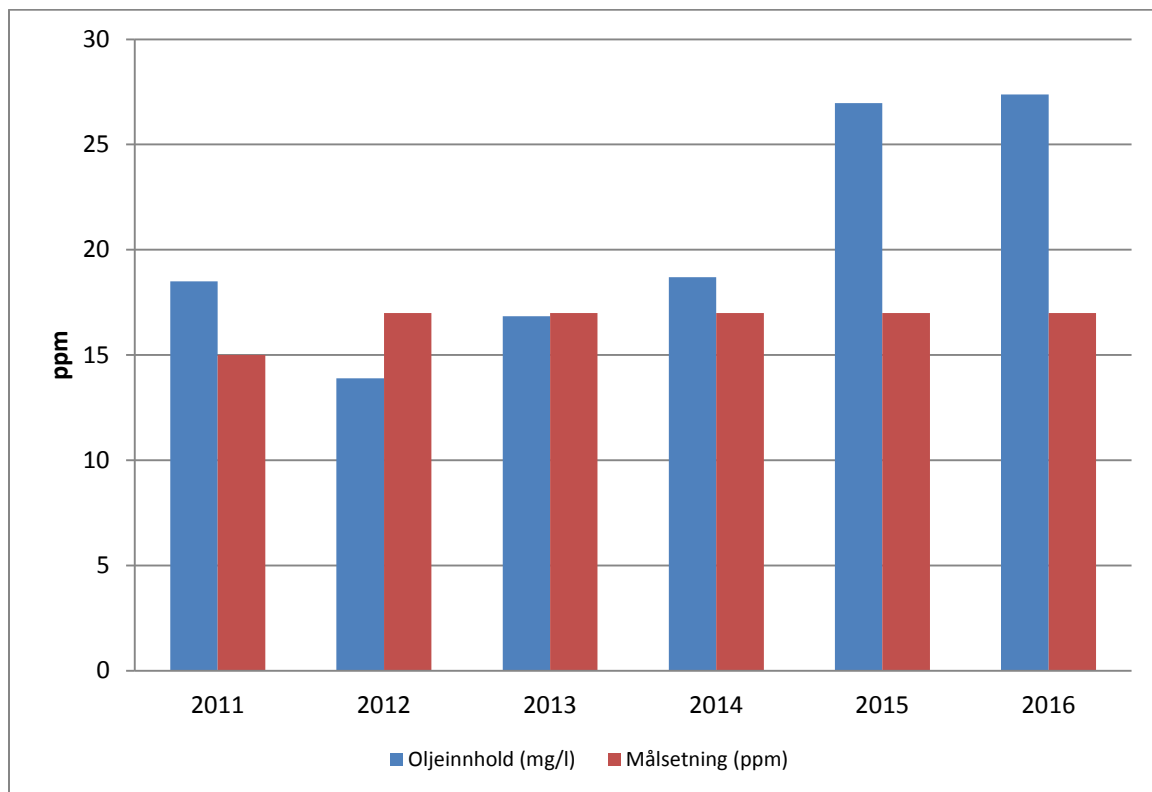
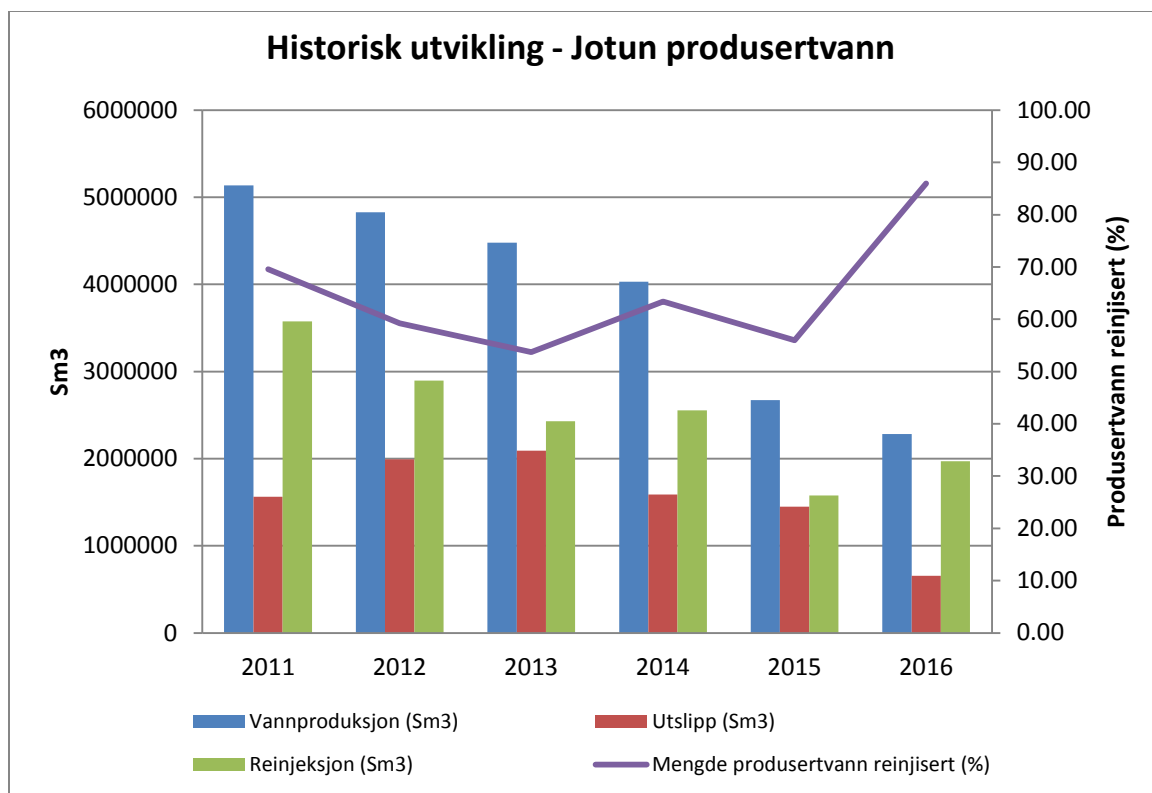
3.1.1 Produsert vann

Produsert vann fra Jotun blir injisert ved bruk av vanninjeksjonspumper. I 2016 ble 73% av produsert vannmengde injisert. Resterende mengder ble sluppet ut til sjø etter rensing til <30 mg olje/liter vann.

Drift av injeksjonspumper krever kraft, og fører dermed til utslipp av CO₂ og NO_x.

Målsetning for 2016 var å redusere innhold av olje i produsert vann sluppet ut til sjø til mindre enn 17 mg/l. Målet for reinjeksjon var > 50 %.

Historisk utvikling i vannproduksjon, utslipp og oljeinnhold i produsert vann på Jotun er gitt i Figur 3.1.



Figur 3.1. Historisk utvikling i vannproduksjon, utslipp og oljeinnhold på Jotunfeltet.

ExxonMobil implementerte i 2008 Arjay som metode for å analysere oljeinnhold i vann på Jotun. Resultatene oppnådd via denne metoden korreleres mot modifisert ISO 9377-2.

Prøveprogram for analyse av produsert vann på Jotun er som følger:

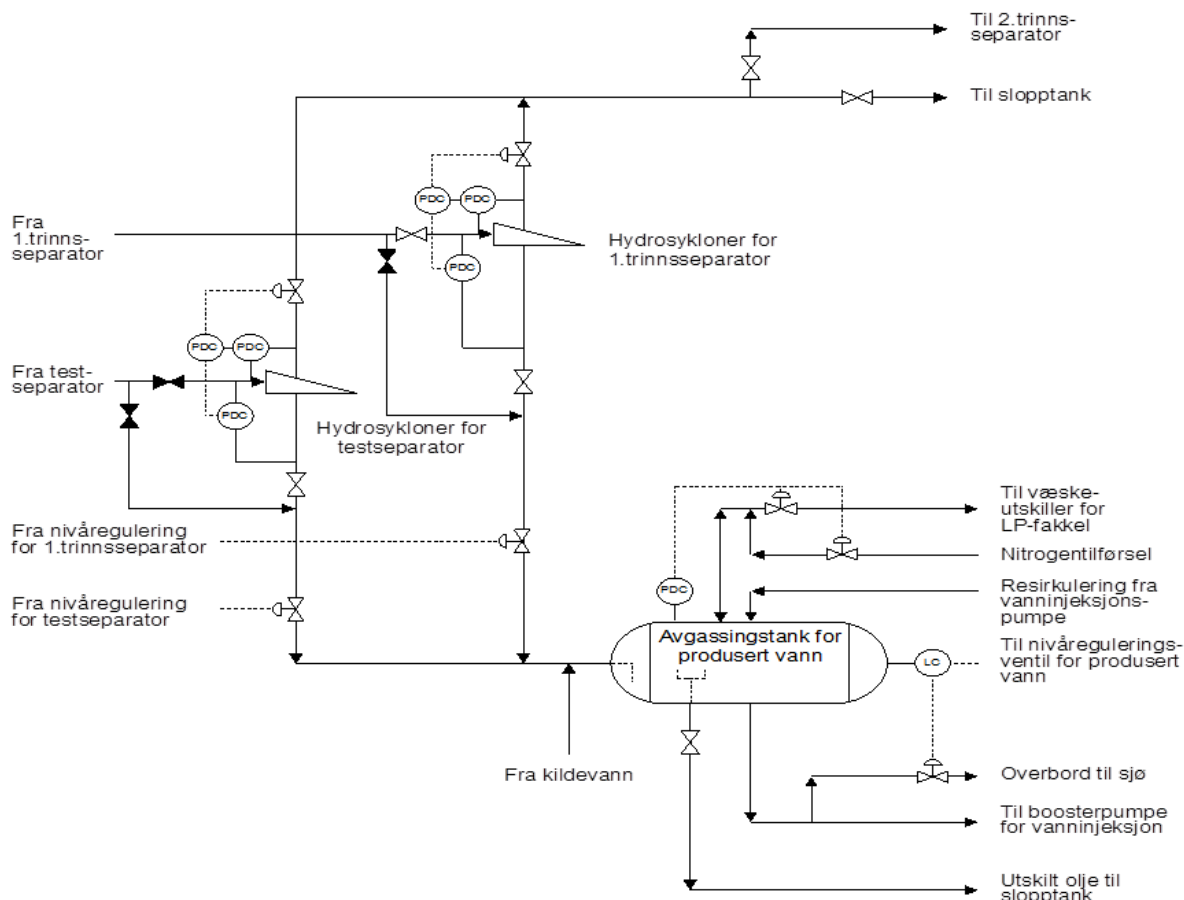
Det tas daglig prøver av det produserte vannet fra Jotun A. For å få et representativ bilde av utslippet, tas det tre delprøver i løpet av døgnet. Samleprøven analyseres i laboratoriet ombord på Jotun A for innhold av dispergert olje i henhold til gjeldende analysemetode. Resultatene korreleres mot modifisert ISO 9377-2.

En gang i måneden foretas det parallell analyse ved uavhengig laboratorium på land.

To ganger per år foretas det miljøanalyse av produsert vann, hvor blant annet innholdet av aromater, fenoler, tungmetaller og alkylfenoler analyseres.

En gang per år foretas det en uavhengig kontroll av rutinene for prøvetaking og analyse av produsert vann fra Jotunfeltet.

En skjematisk fremstilling av system for behandling av produsert vann er illustrert i Figur 3.2. Systemet består av hydrosykloner (for rensing av produsert vann til < 30 ppm) og en avgassingstank for å skille ut hydrokarbongass. Fra avgassingstanken blir produsert vann ledet til vanninjeksjonssystemet eller over bord. Når vanninjeksjonssystemet ikke er tilgjengelig, blir produsert vann ledet overbord til sjø gjennom avløpet for produsert vann.



Figur 3.2. System for behandling av produsert vann på Jotun A.

En beste praksis for drift og vedlikehold av renseanlegget for produsert vann som slippes til sjø er etablert i henhold til nye krav i tillatelsen og revideres årlig.

3.1.1.1 Usikkerhet knyttet til prøvetakings- og analysetidspunkt

En døgnprøve består av tre delprøver tatt på forskjellig tidspunkt gjennom døgnet, og relativ usikkerhet som skyldes tilfeldige variasjoner for en døgnanalyse er beregnet til 17,6% for Jotun. Videre ser man at usikkerhet som skyldes tilfeldig variasjon på månedsbasis blir 3,3% og for et helt år blir usikkerheten 0,9%.

Normalt skal prøvene analyseres umiddelbart etter prøvetaking, men usikkerhet knyttet til ventetid før analyse har blitt undersøkt. Resultatene viser at dersom analysene av prøvene blir tatt noe forsinket er tendensen at resultatet blir høyere (oljeinnholdet øker), dvs. resultatene blir konservative.

3.1.1.2 Usikkerhet i analysemetode

Usikkerheten i måling av konsentrasjon av olje i vann er beregnet til 15,0%, basert på at usikkerheten får et bidrag fra avvik mellom Arjay metode offshore og onshore, usikkerhet i korrelasjonsfaktor som brukes og usikkerhet knyttet til referansemetoden (OSPAR analysen).

3.1.1.3 Total usikkerhet i konsentrasjonsmåling

Total usikkerhet i måling av oljekonsentrasjon i produsertvann fra Jotun på månedlig basis, inkludert bidrag i usikkerhet knyttet til prøvetaking, er beregnet til å være 15,4%.

3.1.1.4 Usikkerhet i vannføringsmåler

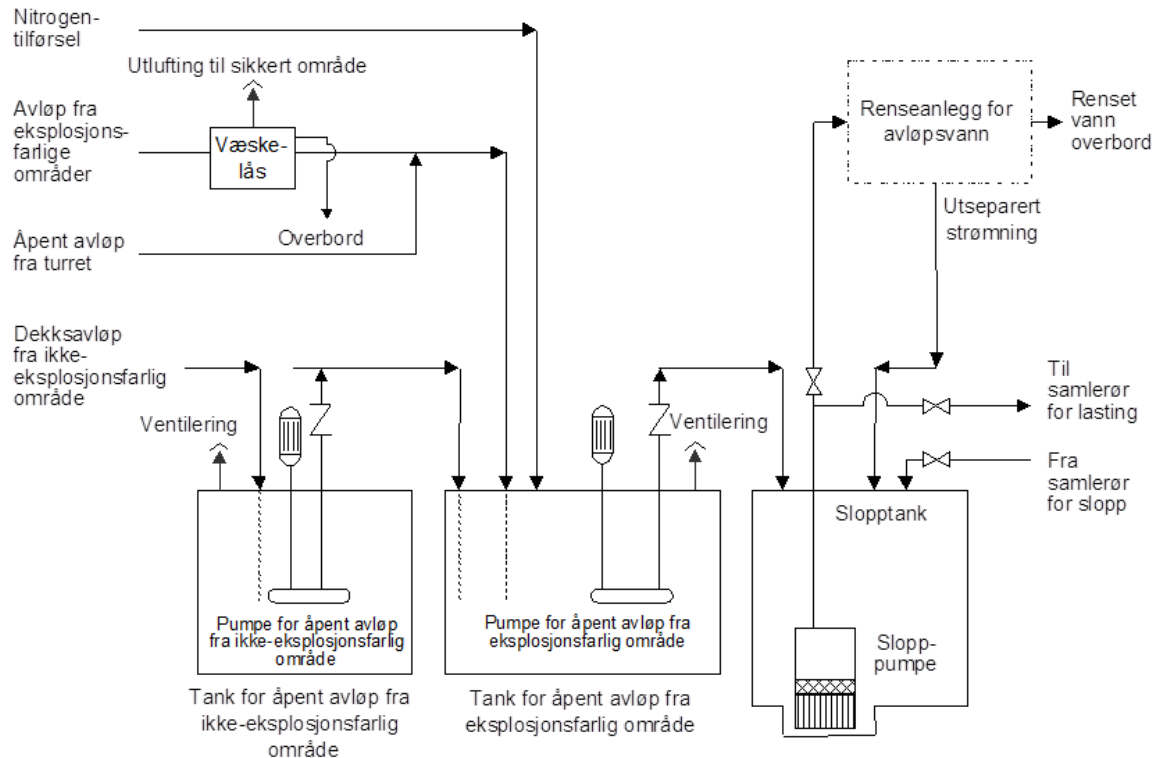
Vannføringsmåleren på Jotun er 8" (200 mm) Krohne Altoflux IFM 4080 elektromagnetisk mengdemåler. Nøyaktighet og repeterbarhet er i data-ark spesifisert til henholdsvis +/- 0,3% og +/- 0,2%.

Vannføringsmåleren ble ble fabrikk-kalibrert i 2001 i området ca. 50-220 m³/time. Avviket ved kalibreringen i 2001 er på >0.2%, men basert på målerens spesifikasjoner og kalibreringsresultater blir det satt en noe konservativ usikkerhet for strømningsmålingen: 1% med 95% konfidensnivå.

3.1.2 Dreneringsvann / slopvann fra Jotun A

Oljeholdig vann fra åpen drenering på Jotun A blir injisert i deponibrønnene.

En skjematisk fremstilling av system for behandling av vann fra åpent avløp fra Jotun A er illustrert i Figur 3.3. Systemet for åpent avløp er et atmosfærisk system, og avløpsvannet ledes ved hjelp av fall til to 1400 kubikkmeter samletanker i skroget. Vannet fra sloptank blir filtrert gjennom et partikkelfilter og injisert i deponibrønner. Renseanlegg for avløpsvann til sjø er ikke i drift, og det er derfor ikke utslipp av avløpsvann på Jotun A.



Figur 3.3. System for behandling av åpent avløp på Jotun A.

3.1.3 Dreneringsvann / slopvann fra Jotun B

På Jotun B ledes dreneringsvann fra områder med høy sannsynlighet for oljeforurensning (boremodulen) til kaksinjeksjonsanlegget for injeksjon. Dreneringsvann fra områder med meget lav sannsynlighet for oljeforurensning ledes til sjø via sjøsump.

3.1.4 Sandspyling

Det ble ikke foretatt sandspyling på Jotun i 2016.

3.1.5 Fortrenningsvann

Fortrenningsvann (ballastvann) på Jotun A er i segregerte tanker slik at det ikke er i kontakt med olje. Sjøvannet i ballast tankene er rent sjøvann uten tilsetninger. Det forekommer derfor ikke utslipp av oljeholdig ballastvann på Jotunfeltet.

3.1.6 EIF beregninger for produsertvann

Det ble i 2014 utført EIF beregninger ($EIF = 35$, $\max\ EIF = 75$) for produsertvannet som blir sluppet ut til sjø fra Jotun. Det ble funnet at det er PAH, biosid og korrosjonsinhibitorer som utgjør de største bidragsyterne til miljørisiko ved utslipp av produsertvann.

3.1.7 Teknologi- og kost/nytte vurdering av utslipp av produsert vann

Etter plugging av alle brønner på feltet vil injeksjon av produsertvann til injeksjonsbrønn ikke være mulig. Det er ikke planlagt kontinuerlig utslipp av produsertvann fra Jotun A etter nedstengingen av Jotun B. Ved eventuelle utslipp av produsertvann vil oljeinnholdet renses til under 30 mg/L i det eksisterende renseanlegget ombord på Jotun A (se Figur 3.2), som består av hydrosykloner og avgassingstank.

Hydrosykloner til rensing av produsertvann er en moden teknologi og den mest utbredte teknikken på norsk sokkel ¹. Hydrosykloner anvendes i kombinasjon med avgassingstank. Ved bruk av denne teknologien vil det kunne oppnås en fullgod rensing i henhold til BAT. Renseeffekten vil være avhengig av operasjonelle betingelser, dråpestørrelse, oljetype, vannkvalitet, fysiske betingelser, kjemikalier osv., samt at anlegget driftes riktig¹.

ExxonMobil vurderer bruken av hydrosykloner og avgassingstank som rensemetode for produsertvann på Jotun A som tilfredstillende i forhold til utslipp av olje til sjø og miljøpåvirkning. Jotun A FPSO er planlagt å prosessere hydrokarboner fra Balder- og Ringhornfeltet frem til 2020-2021. Investeringer knyttet til eventuelle modifikasjoner eller utskifting av vannbehandlingsanlegget på Jotun A i dette perspektivet vil være lite aktuelt.

¹ DNV GL 2015. Utredning av beste tilgjengelige teknikker for rensing av produsert vann som slippes ut fra petroleumsvirksomheten til havs. Report No.: 2015-0992, Rev. 01.

3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

I Tabell 3.2.1 til Tabell 3.2.5 og i Figur 3.4 og Figur 3.5 er det gitt en oversikt over utslipp av organiske forbindelser og tungmetaller i produsert vann som er sluppet ut til sjø fra Jotunfeltet i 2016. Analyse av produsert vann er gjennomført i henhold til Norsk Olje & Gass sin retningslinje for prøvetaking og analyse av produsert vann. Utslippsmengdene av de ulike komponentene er beregnet basert på konsentrasjon av de ulike komponentene i produsert vann samt mengde vann sluppet ut.

I tilfeller hvor analyseresultatene viser at konsentrasjonen av den aktuelle komponenten er under deteksjonsgrensen, er det benyttet en konsentrasjon på 50% av deteksjonsgrensen ved beregning av utslipp.

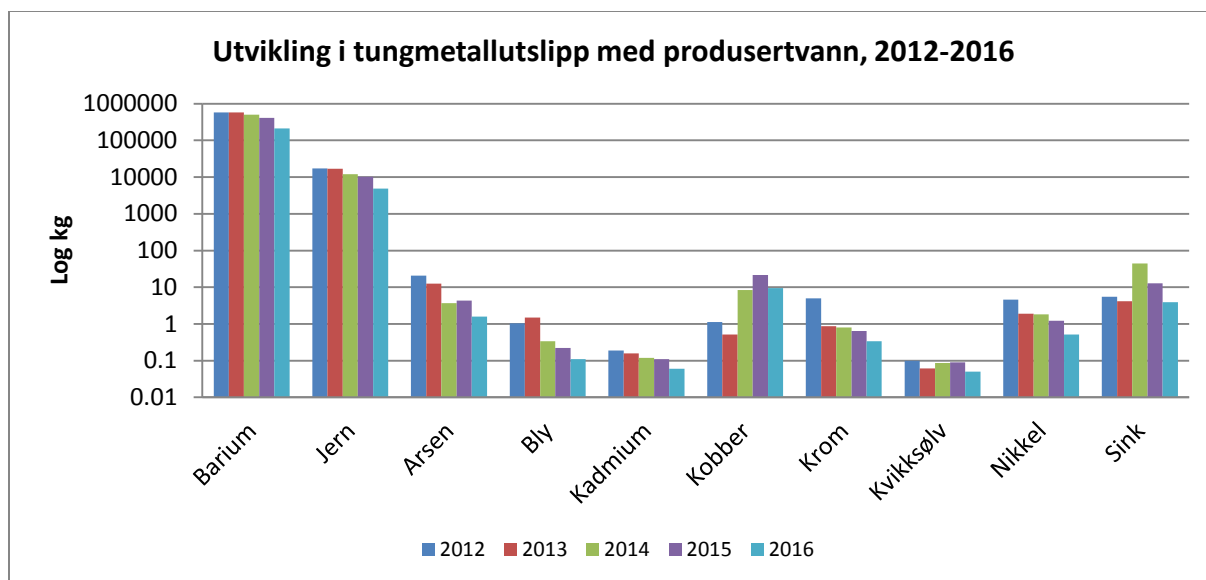
Det er relativt høy usikkerhet i beregningen av utslipp av løste komponenter i produsertvann. Den lave prøvefrekvensen, samt høy usikkerhet i den enkelte analyse, bidrar til at variasjoner i utslipp like gjerne kan skyldes usikkerhet i analyser som reelle endringer i utslippskonsentrasjon for de ulike komponentene. Variasjoner i driftsbetingelser ved prøvetaking kan også være med på å påvirke de enkelte analyseresultat.

3.2.1 Utslipp av tungmetaller

Fra 2015 til 2016 var det omtrent 52% reduksjon i totale utslipp av tungmetaller med produsertvann fra Jotun. Utslipp ble redusert for alle komponenter. Størst reduksjon var det i utslipp av kvikksølv. Figur 3.5 viser historisk utvikling i utslipp av tungmetall fra produsert vann på Jotunfeltet.

Tabell 3.2.1. Utslipp av tungmetaller.

Forbindelse	Konsentrasjon (g/m ³)	Utslipp (kg)
Arsen	0,00	1,59
Barium	322,35	211 120,51
Jern	7,48	4 897,11
Bly	0,00	0,11
Kadmium	0,00	0,06
Kobber	0,01	9,38
Krom	0,00	0,34
Kvikksølv	0,00	0,05
Nikkel	0,00	0,52
Zink	0,01	3,95
Sum	329,85	216 033,62



Figur 3.4. Historisk utvikling av tungmetallutslipp med produsert vann fra Jotun, 2012-2016.

3.2.2 Utslipp av organiske forbindelser

Det var en total reduksjon i utslippene av løste organiske komponenter i det produserte vannet fra 2015 til 2016 på 68%. Det var størst reduksjon i utslippene av BTEX og organiske syrer.

Tabell 3.2.2. Utslipp av BTEX- forbindelser i produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	3,01	1 970,89
Toluen	4,25	2 784,28
Etylbenzen	0,29	187,20
Xylen	1,86	1 216,72
Sum	9,40	6 159,09

Tabell 3.2.3. Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH).

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Naftalen	0,30	194,53
C1-naftalen	0,43	279,76
C2-naftalen	0,31	202,03
C3-naftalen	0,34	223,05
Fenantren	0,03	16,47
C1-Fenantren	0,04	28,61
C2-Fenantren	0,08	52,36
C3-Fenantren	0,02	14,39
Dibenzotiofen	0,00	1,93
C1-dibenzotiofen	0,01	6,32
C2-dibenzotiofen	0,02	11,98
C3-dibenzotiofen	0,00	0,27

Sum NPD		1031,7
Acenaftylen	0,00	0,56
Acenaften	0,00	1,46
Antrasen	0,00	0,09
Fluoren	0,02	9,93
Fluoranten	0,00	0,28
Pyren	0,00	0,56
Krysen	0,00	0,50
Benzo(a)antrasen	0,00	0,16
Benzo(a)pyren	0,00	0,06
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,09
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,19
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,02
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,05
Sum 14 EPD-PAH (med stjerne)		13,96
Sum	1,60	1 045,66

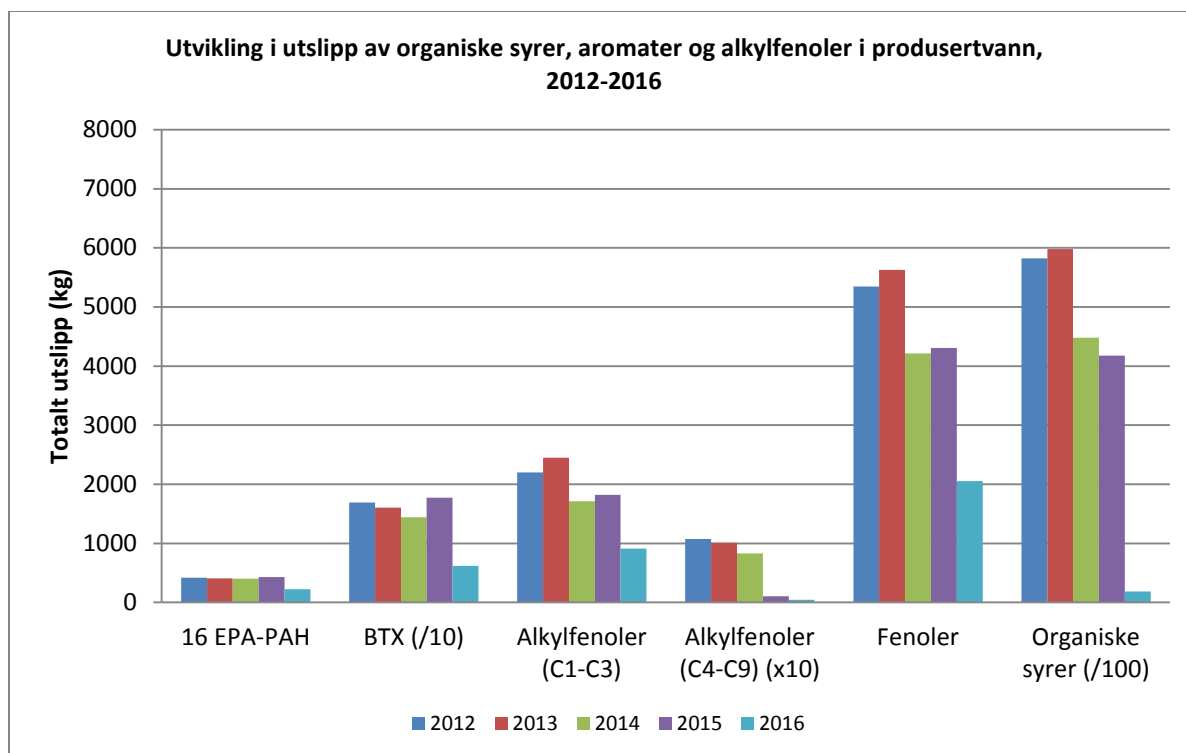
Tabell 3.2.4. Utslipp av fenoler i produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	1,67	1 096,40
C1-Alkylfenoler	0,93	607,60
C2-Alkylfenoler	0,29	190,53
C3-Alkylfenoler	0,17	112,32
C4-Alkylfenoler	0,04	29,09
C5-Alkylfenoler	0,02	14,05
C6-Alkylfenoler	0,00	0,10
C7-Alkylfenoler	0,00	0,70
C8-Alkylfenoler	0,00	0,03
C9-Alkylfenoler	0,00	0,03
Sum	3,13	2 050,85

Tabell 3.2.5. utslipp ac organiske syrer i produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	654,94
Eddiksyre	247,33	161 982,64
Propionsyre	28,71	18 802,60
Butansyre	4,94	3 236,40
Pentansyre	1,00	654,94
Sum	282,98	185 331,51

Figur 3.5 viser historisk utvikling i utslipp av organiske syrer, aromater og alkylfenoler fra produsert vann på Jotunfeltet.



Figur 3.5. Historisk utvikling i utslipp av organiske syrer, aromater og alkylfenoler med produsert vann, 2012-2016. Verdiene for 16 EPA-PAH og alkylfenoler (C4-C9) er multiplisert med faktor 10 og organiske syrer er dividert med faktor 100 for å tilpasse verdiene til diagrammet.

4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER

4.1 Samlet forbruk og utslipp

En oversikt over samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i løpet av 2016 er gitt i Tabell 4.1.

Tabell 4.1. Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

Bruksområdegruppe	Bruksområde	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	Injisert (tonn)
A	Bore og brønnkjemikalier	244,67	24,96	5,80
B	Produksjonskjemikalier	340,86	37,54	117,74
C	Injeksjonskjemikalier	24,58	24,58	0,00
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	81,76	0,00	0,00
F	Hjelpekjemikalier	33,70	32,26	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder	0,00	60,70	126,74
K	Reservoar styring			
		725,56	180,03	250,28

Utvikling i utslipp av "svarte", "røde", "gule" og "grønne" kjemikalier for de ulike bruksområdene er beskrevet i Kapittel 5 "Evaluerings av kjemikalier".

Jotun A FPSO har anlegg for in-situ produksjon av hypokloritt. Anlegget består av to elektroklorinatorer, der den ene er i kontinuerlig drift. Systemet er designet for å behandle en sjøvannsstrømningsrate på 4750 m³/t med en konsentrasjon av hypokloritt på 1,9 ppm. Erfaringsmessig så har man normalt en konsentrasjon av restklor på 1 ppm i anlegget.

5 EVALUERING AV KJEMIKALIER

Tabell 5.1 viser en oversikt over stoffene i det totale utslippet av kjemikalier på Jotunfeltet i 2016 fordelt på prioriterte lister.

Basert på stoffenes iboende egenskaper, er disse gruppert som følger:

Svarte:	kjemikalier som det kun unntaksvis gis tillatelse til utslipp av
Røde:	kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon
Gule:	kjemikalier som har akseptable miljøegenskaper
Grønne:	kjemikalier på PLONOR ² -listen
Vann:	løsningsmiddel

Tabell 5.1. Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

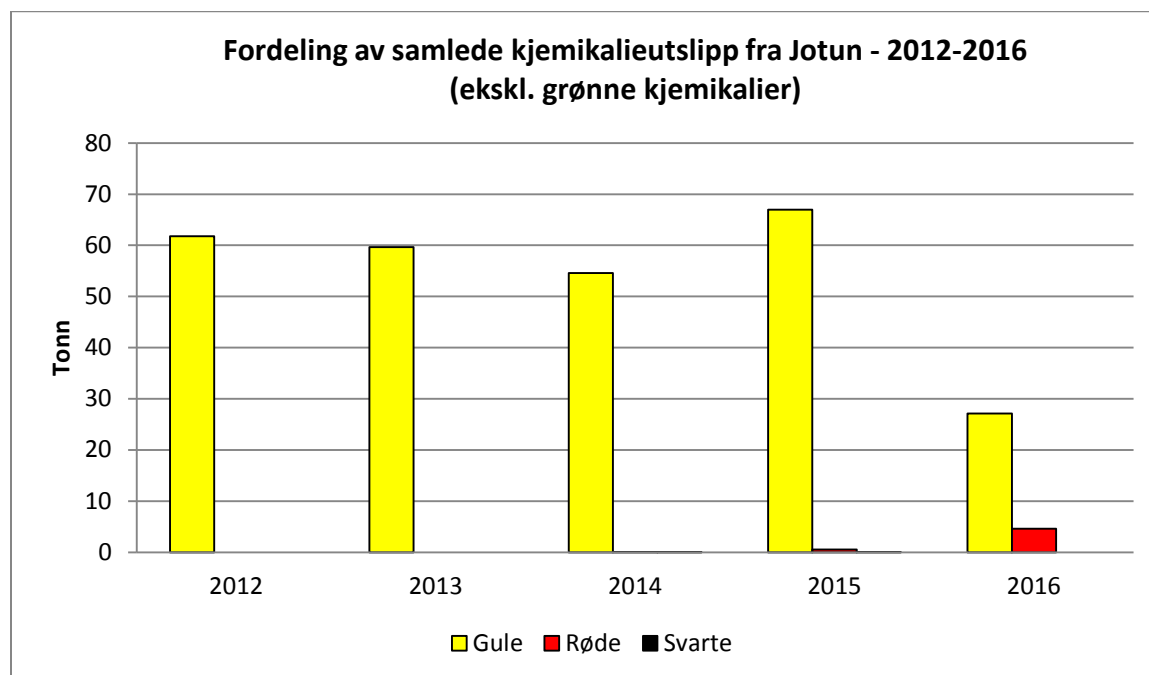
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt (tonn)	Mengde sluppet ut (tonn)
Vann	200	Grønn	177,2482	55,7105
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	340,2680	92,6032
REACH Annex IV	204	Grønn	0,0007	0,0007
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0001	0,0000
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,0000	0,0000
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	4,5705	4,5705
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,5344	0,0058
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	83,3518	22,9565
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	93,7795	1,9167
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	6,5350	2,2344
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	19,2745	0,0345
Sum			725,5626	180,0328

Historisk fordeling av utslipp av stoffer på Jotunfeltet er vist i Figur 5.1.

² PLONOR = Substances used and discharged offshore which are considered to Pose Little Or No Risk to the Environment.

Utslipp av gule kjemikalier er redusert fra 2015 til 2016. Utslipp av stoff i sort kategori fra 2014 skyldes brannvernkjemikalier. I løpet av 2015 ble brannvernkjemikalie i sort kategori byttet ut med et kjemikalie i rød kategori på Jotun A.

Det er knyttet høy usikkerhet til beregningen av fordeling av stoffer i de ulike kategoriene. Dette skyldes at informasjonen som blir gitt vedrørende konsentrasjonen av de ulike stoffene i hvert produkt ikke er nøyaktig, men blir gitt som et konsentrasjonsintervall. Ved beregning av konsentrasjon av et stoff blir snittet av konsentrasjonsintervallet for stoffet lagt til grunn. Snittet blir deretter normalisert slik at summen av alle stoffene i et produkt blir 100%. Denne normalisering av snitt av konsentrasjonsintervall trenger ikke å stemme med faktisk sammensetningen for et stoff i et produkt.



Figur 5.1. Historisk utvikling i fordeling av samlede utslipp av kjemikalier på Jotun.

6 BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIG STOFF

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Rapportering for Kapittel 6.1 er utført i EPIM Environmental Hub (EEH). Oversikten over de aktuelle kjemikaliene er ikke inkludert i denne rapporten siden den inneholder fortrolig informasjon.

6.2 Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det ble ikke sluppet ut kjemikalier med miljøfarlige stoff som tilsetninger i produkter på Jotunfeltet i 2016.

I forbindelse med plugging av brønner ble det benyttet kjemikalier med miljøfarlige stoff som forurensninger i produkter på Jotunfeltet i 2016. Mengde av de ulike stoffene er gitt i tabell 6.3.

Tabell 6.3. Miljøfarlige forbindelse som forurensninger i produkter.

Stoff/Komponent gruppe	A (kg)	B (kg)	C (kg)	D (kg)	E (kg)	F (kg)	G (kg)	H (kg)	K (kg)	Sum (kg)
Arsen (As)	0,0006									0,0006
Bly (Pb)	0,0020									0,0020
Kadmium (Cd)	0,0000									0,0000
Krom (Cr)	0,0150									0,0150
Kvikksølv (Hg)	0,0001									0,0001
Sum	0,0178									0,0178

7 FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT

I 2016 var hovedkildene til utslipp til luft fra Jotunfeltet forbrenning av gass og diesel til kraftgenerering og gass til fakling. Feltspesifikke utslippsfaktorer er benyttet så langt disse er tilgjengelige. I tilfeller der det ikke eksisterer feltspesifikke faktorer for beregning av utslipp til luft, er Norsk Olje og Gass standard utslippsfaktorer benyttet. Utslippsfaktorene er listet opp i Tabell 7.0. Fra og med 1.1.2008 blir utslippsfaktorene for CO₂ beregnet ihht program for måling og beregning av kvotepliktige utslipp. I 2015 ble PEMS (Predictive Emissions Monitoring System) for turbinene ferdigstillt. PEMS reduserer graden av usikkerhet i beregningene av NO_x utslippet.

Tabell 7.0. Oversikt over faktorer benyttet for beregning av luftutslipp fra Jotunfeltet.

Kilde	Utslipps-gass	Utslippsfaktor	Kommentar
Brenngass	CO ₂	2,842 kg/Sm ³ gass	Årlig gjennomsnittlig utslippsfaktor, ref krav i kvotetillatelse/godkjent program
	NO _x	10,86 g/Sm ³ gass	PEMS
Fakkel	CO ₂	3,721 kg/Sm ³ gass	HP fakkel. Ref. krav i kvotetillatelse/godkjent program
	CO ₂	6,367 kg/Sm ³ gass	LP fakkel. Ref. krav i kvotetillatelse/godkjent program
	NO _x	1,4 g/Sm ³	Standard Norsk olje og gass faktor (ref: OD januar 2008)
Diesel	CO ₂	3,16785 tonn/tonn diesel	Ref. krav i kvotetillatelse/godkjent program
Diesel, hjelpemotor	NO _x	59 g/kg diesel (Jotun A)	Leverandør data
Diesel, andre motorer	NO _x	55 g/kg diesel (Jotun A) 57,9 g/kg diesel (Jotun B)	Leverandør data
Diesel, turbiner	NO _x	23 g/kg diesel	Leverandør data

7.1 Forbrenningsprosesser

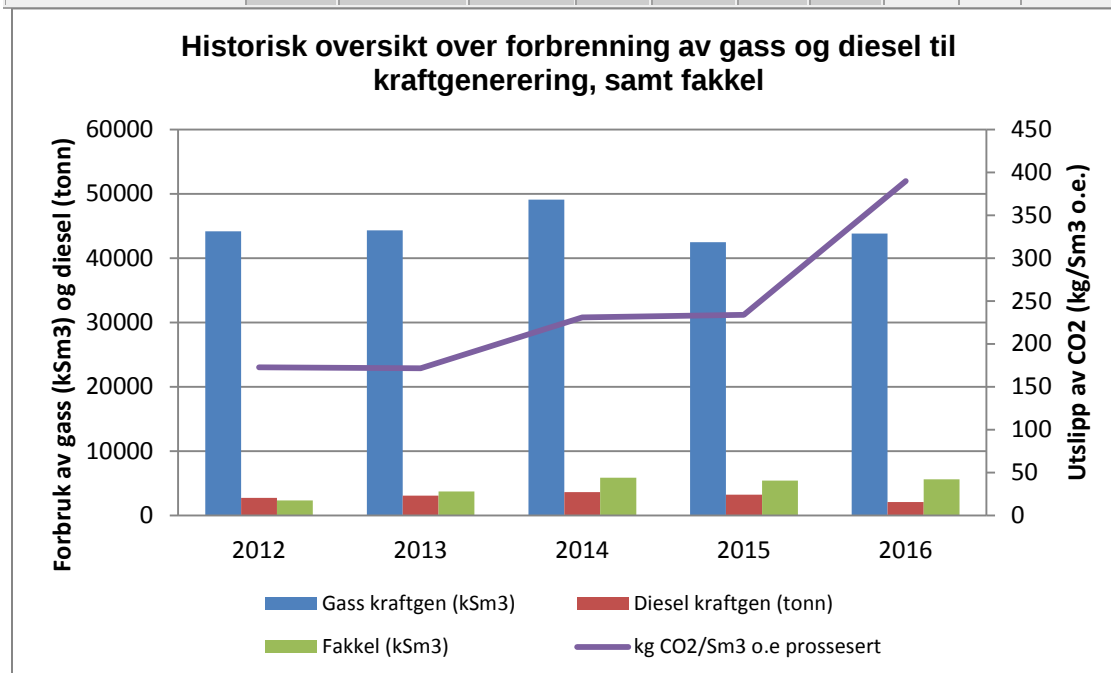
En samlet oversikt over utslipp til luft i forbindelse med forbrenningsprosesser er gitt i Tabell 7.1a. Tabellen omfatter utslipp fra Jotun A og Jotun B. Utviklingen i forbrenning av gass og diesel til kraftgenerering, samt forbrenning av gass til fakkel over feltets levetid er gitt i Figur 7.1. Figuren viser også historisk utvikling i utslipp av CO₂/produsert oljeekvivalent.

Som et gjennomsnitt over året ble det sluppet ut 390 kg CO₂/Sm³ o.e. prosessert på Jotun.

Tabell 7.1.a. Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger.

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m ³)	CO ₂ (tonn)	NO _x (tonn)	nmVOC (tonn)	CH ₄ (tonn)	SO _x (tonn)	PCB (kg)	PAH (kg)	Dioksiner (kg)	Fall-out Olje ved brønn test (tonn)
Fakkel	0	5 624 564	25 229	7,87	0,34	1,35	0,02	0	0	0	0
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)	929	43 852 556	127 588	497,69	10,55	39,91	2,73	0	0	0	0
Motorer	1 151	0	3 645	67,65	5,75	0,00	1,15	0	0	0	0
Fyrte kjeler											
Brønntest/opprensning											
Andre kilder											

Sum alle kilder	2 080	49 477 120	156 463	573,21	16,64	41,26	3,89	0	0	0	0
-----------------	-------	------------	---------	--------	-------	-------	------	---	---	---	---



Figur 7.1. Historisk oversikt over brenngass, diesel og fakkel, samt CO₂ utslipp per prosessert enhet fra Jotunfeltet.

Økningen i utslipp av CO₂/produsert oljeeekvivalent de siste årene skyldes at Jotunfeltet er i haleproduksjon med synkende produksjon av olje og gass.

7.1.1 Kraftgenerering

Kraftbehovet på Jotun A har historisk blitt dekket av 2 turbiner (LM2500 PE), ratet til 22 MW hver, som har blitt operert på ca. 55 % av kapasiteten. På grunn av redusert energibehov genereres kraft nå hovedsaklig ved å bruke 1 turbin i kontinuerlig drift. Turbinen drives normalt med produsert gass, men kan også driftes på diesel. Turbinene er installert med varmegjenvinningsenheter (Waste Heat Recovery Units) for spillvarme.

I tillegg til turbinene, er det installert en hjelpegenerator med kapasitet på 5,8 MW for å kunne håndtere kraftbehov under vedlikehold av turbiner, samt en separat 0,5 MW dieseldrevet nødgenerator.

På Jotun B er det 4 dieselgeneratorer som benyttes i hovedsak under boring og en egen nødgenerator. I normal drift er Jotun B forsynt med kraft fra Jotun A.

7.1.2 Fakling

Volum gass til fakkel i 2016 var 5,6 MSm³. Nitrogen teppegass er inkludert i dette volumet og er estimert til 0.5 MSm³.

7.1.3 Brønntesting og brønnopprensning

Det er ikke avbrent olje eller gass i forbindelse med brønntesting / brønnopprensning i 2016.

7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Lagring og offshore lasting representerer hovedkilden til utslipp av VOC (metan og nmVOC) på Jotunfeltet. Olje lagres på Jotun A og overføres til skytteltanker for eksport. Lagringskapasitet for olje på Jotun A er 87 kSm³.

Tillatelse til utslipp stiller vilkår om installering av teknologi for reduksjon av nmVOC utslipp etter en oppsatt tidsplan, samt minimumskrav til reduksjonsfaktor (designfaktor 78%) og driftsregularitet for anlegget (95%). Utslipptet av VOC skal i tillegg ikke overstige 0,68 kg/m³ lastet olje som middelerverdi for ett kalenderår.

For å møte kravene til reduksjon av nmVOC i forbindelse med lagring er det installert et gjenvinningssystem (VRU-VOC recovery unit) på Jotun A. Dette systemet benytter HC gass som teppegass i lagertankene, og er et lukket system.

Tabell 7.2 viser utslipp av VOC, angitt som CH₄ (metan) og ikke-metanVOC (nmVOC) forbundet med lagring og lasting av råolje fra Jotunfeltet.

Tabell 7.2. Fysiske karakteristika for olje/kondensat og utslippsmengder.

Type	Totalt volum (Sm ³)	Utslippsfaktor CH ₄ (kg/Sm ³)	Utslippsfaktor nmVOC (kg/Sm ³)	Utslipp CH ₄ (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Teoretisk utslippsfaktor for nmVOC uten tiltak (kg/sm ³)	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinningstiltak (tonn)	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinningstiltak (%)
Lasting	538 816	0,03	0,36	15,06	193,18	1,36	731,57	73,59
Lagring	521 146	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	870,31	100,00
Sum				15,06	193,18			

Tabell 7.2 viser at i 2016 ble 100 % produsert olje lagret med bruk av reduksjonsteknologi, og effektiviteten til anlegget var 100 % mens det var i drift.

Utslipp av nmVOC i 2016 fra lasting var på ca. 193,18 tonn, og utslipp av metan 15,6 tonn.

For lasting av ExxonMobils andel av produsert oljevolum, benyttes det ulike skytteltankere. Teekay har, på vegne av industrisamarbeidet (VOCIC), registrert antall laster med VOC teknologi på norsk sokkel og mengde olje lastet med disse. På bakgrunn av dette har Teekay beregnet utslipp og utslippsreduksjon per installasjon for lasting. Tabell 7.2 over er basert på den reelle fordelingen av utslippsreduksjonen.

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Data for diffuse utslipp og kaldventilering fra Jotun er gitt i Tabell 7.3. Utslippene er beregnet på bakgrunn av Norsk Olje & Gass sine utslippsfaktorer.

Tabell 7.3. Diffuse utslipp og kaldventilering.

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH4 Utslipp (tonn)
JOTUN A	61,77	50,40
Sum	61,77	50,40

7.4 Bruk og utslipp av gassporstoffer

Det ble ikke brukt eller sluppet ut gassporstoffer på Jotunfeltet i 2016.

8 UTILSIKTEDE UTSLIPP

Utsiktede utslipp av olje og kjemikalier rapporteres internt og i henhold til "Forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning".

Alle utsiktede utslipp blir analysert og sporet gjennom IMPACT, ExxonMobils rapporteringssystem. Her blir hendelser og eventuelle trender for gjentakende hendelser fanget opp, og tiltak blir satt i verk for å hindre nye utslipp.

8.1 Utsiktede utslipp av olje

Det var 4 utsiktede utslipp av olje fra Jotunfeltet i løpet av 2016.

Tabell 8.1. Oversikt over utsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret

Type søl	Antall < 0,05 m3	Antall 0,05 - 1 m3	Antall > 1 m3	Totalt antall	Volum < 0,05 (m3)	Volum 0,05 - 1 (m3)	Volum > 1 (m3)	Totalt volum (m3)
Råolje	1			1	0,0430			0,0430
Andre oljer	3			3	0,0052			0,0052
Sum	4			4	0,0482			0,0482

Tabell 8.1-1. Omtale av utsiktet utslipp av olje

Dato	Masse (kg)	Type	Installasjon	Beskrivelse/årsak
22.6.16	43	Råolje	Jotun B	Mannskapet spylte olje på sjø mens de rengjorde utstyr etter sementeringsjobb. Da oljefilm ble observert var rengjøringsjobben med spyling med sjøvann ferdig. Utslippstillatelsen tillater rengjøring av utstyr etter sementering.
25.6.16	0,1	Vann med rester av olje	Jotun B	Ved nedrigging av coiled tubing utstyr, ble riser lower flange separert fra x-tree. Dette førte til at en liten mengde vann med rester av olje rant ut på dekk. Noe av dette rant videre til sjø.
20.10.16	5	Oljeholdig vann	Jotun B	Under drenering / åpning av tett drainpunkt (Sjøvann med litt oljerester) etter flushing av flowline kom det 3-5 liter på sjøen. Antar at vannet inneholdt ca 0,3 - 0,5 liter olje. Det oppstod oljefilm på sjøen.
20.11.16	0,05	Oljeholdig vann	Jotun A	Observerte oljefilm på havet og begynte å lete etter kilden. Fant en 1502 chicksankobling som lekk. Estimert til sjø: 40 liter x 9 min = 360 liter sjøvann med kun spor av olje. Estimert til sjø max 0,05 liter olje.

8.2 Utsiktede utslipp av kjemikalier

Det var ikke utsiktede utslipp av kjemikalier fra Jotunfeltet i løpet av 2016.

8.3 Utsiktet utslipp til luft

Det var et utsiktet utslipp til luft i 2016.

Tabell 8.4. Utsiktet utslipp til luft

Type Gass	Antall hendelser	Mengder (kg)
HC	1	192
Sum	1	192

Tabell 8.4-1. Omtale av utslipp til luft.

Dato	Masse (kg)	Type	Installasjon	Beskrivelse/årsak
26.12.16	192	Hydrokarbongass	Jotun A	I 6` gassrør har det strømmet varm gass (50°C) så lenge Jotun brønnene produserte. Da produksjonen ble stengt ned ble nødavstengingsventil lukket. Gassrøret kjøles dermed ned, og en diffus lekkasje oppstod i en blokkventil. Lekkasje ble først synlig/oppdaget da det dannet seg is på ventilen og man kjente gasslukt. Det ble ikke målt noe gass.

9 AVFALL

Det er innført et system for kildesortering på Jotun A og Jotun B. Det er lagt opp til sortering av avfall i henhold til kategorier spesifisert i Norsk Olje & Gass sine anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten. ExxonMobil har avtale med SAR for håndtering av avfall generert på sine installasjoner.

Tabell 9.1 gir en samlet oversikt over håndtering av farlig avfall fra Jotunfeltet i 2016.

Tabell 9.1. Farlig avfall.

Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land (tonn)
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	0,30
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,25
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0,34
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,28
Batterier	Litiumbatterier kun farlige	16 06 05	7094	0,03
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0,11
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	2,25
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0,15
Kjemikalier	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	0,08
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,26
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,08
Oljeholdig avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 08 99	7025	0,42
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	0,19
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,70
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	2,61
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0,58
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	3,31
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	6,37
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	0,01
Prosessrelatert avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 05 02	7025	0,83
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,26
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	2,25
Sum				22,64

Tabell 9.2 gir en oversikt over *kildesortert vanlig avfall*. Tabellen omfatter avfall fra både Jotun A og Jotun B. Av tabellen kan følgende beregnes:

- Avfall til deponi utgjør 3,9% av genererte avfallsmengder
- Avfall til energigjenvinning utgjør 30% av genererte avfallsmengder
- Avfall til resirkulering utgjør 66% av genererte avfallsmengder

Tabell 9.2. Kildesortert vanlig avfall.

Type	Mengde (tonn)
Matbefengt avfall	35,26
Våtorganisk avfall	
Papir	11,12
Papp (brunt papir)	
Treverk	11,02
Glass	0,42
Plast	11,58
EE-avfall	9,22
Restavfall	7,42
Metall	95,43
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	0,30
Sum	181,77

10 VEDLEGG

10.1 Månedsoversikt av olje for hver vanntype

JOTUN A

Tabell 10.1a Månedsoversikt av oljeinnhold for produsertvann.

Månedssnavn	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Januar	241 128,94	208 886,00	64 072,84	25,50	1,63
Februar	180 314,61	171 623,00	38 483,86	29,20	1,12
Mars	207 368,22	196 522,80	42 384,32	25,50	1,08
April	234 305,45	212 785,00	52 399,99	27,30	1,43
Mai	160 700,06	81 136,54	111 674,80	29,60	3,31
Juni	212 904,22	194 087,00	49 725,76	26,30	1,31
Juli	233 109,85	195 293,00	68 585,58	22,10	1,52
August	225 837,76	227 753,00	30 013,34	25,40	0,76
September	178 326,94	139 659,00	59 652,12	27,50	1,64
Oktober	225 695,32	196 392,00	61 000,30	29,70	1,81
November	141 983,68	118 559,74	53 205,72	30,40	1,62
Desember	39 951,87	28 061,00	23 739,00	29,63	0,70
Sum/Snitt	2 281 626,91	1 970 758,07	654 937,63	27,38	17,93

JOTUN B

Tabell 10.1b. Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann.

Månedssnavn	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Januar	119,00	0,00	119,00	1,54	0,00
Februar	109,00	0,00	109,00	1,69	0,00
Mars	129,00	0,00	129,00	0,87	0,00
April	82,94	0,00	82,94	0,58	0,00
Mai	123,98	0,00	123,98	0,23	0,00
Juni	112,79	0,00	112,79	2,56	0,00
Juli	135,90	0,00	135,90	28,88	0,00
August	91,00	0,00	91,00	55,94	0,01
September	155,00	0,00	155,00	13,20	0,00
Oktober	91,00	0,00	91,00	10,13	0,00
November	172,00	0,00	172,00	23,77	0,00
Desember	164,00	0,00	164,00	2,44	0,00
Sum/Snitt	1 485,61	0,00	1 485,61	11,66	0,02

10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

JOTUN B

Tabell 10.2a Massebalanse for bore- og brønnkjemikalier etter funksjonsgruppe

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,88	0,00	0,00	Gul
DCA-17001	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,11	0,00	0,00	Gul
DCA-18003	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,15	0,00	0,00	Gul
FDP-S692-03	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,72	0,00	0,00	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	07 - Hydrathemmer	7,60	0,00	0,00	Grønn
FE-2	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,09	0,00	0,00	Grønn
K-35	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,06	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,03	0,00	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,74	0,00	0,00	Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,13	0,00	0,00	Grønn
DCA-25003	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,25	0,00	0,00	Grønn
AbandaCem L / AbandaCem L NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	81,92	18,07	2,00	Grønn
Bentonite	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,66	0,41	0,00	Grønn
D-AIR 1100L NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,27	0,03	0,03	Gul
Flotron D1340	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,51	0,00	0,00	Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,65	0,00	2,31	Grønn
Halad-300L NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	11,13	2,64	0,00	Gul
Microsilica Liquid	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	14,91	3,60	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,55	0,01	0,47	Gul
SCR-100L NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,79	0,17	0,00	Gul
SEM 8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,98	0,01	0,58	Gul
Sodium Chloride Brine	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,82	0,00	0,41	Grønn
Suspend HT	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,08	0,02	0,00	Gul
DEEPCLEAN NS	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,90	0,00	0,00	Gul
Musol Solvent	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,98	0,00	0,00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	1,58	0,00	0,00	Gul
Soda ash	Nei	37 - Andre	0,15	0,00	0,00	Grønn
BAR-NONE	Nei	38 - Avleiringsoppløser	75,31	0,00	0,00	Gul
FE-1	Nei	38 - Avleiringsoppløser	8,98	0,00	0,00	Grønn
HCl (over 20 %)	Nei	38 - Avleiringsoppløser	12,81	0,00	0,00	Gul
L801 - Formic Acid Solution L801	Nei	38 - Avleiringsoppløser	3,94	0,00	0,00	Grønn
Sum			244,67	24,96	5,80	

JOTUN A

Tabell 10.2b. Massebalanse for produksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets kategori
EC6718A	Nei	01 - Biosid	5,70	1,21	4,49	Gul
FX 1716	Nei	02 - Korrosjonshemmer	10,62	2,01	7,18	Gul
FX 2099 (DVE4D001)	Nei	02 - Korrosjonshemmer	12,66	2,84	7,55	Gul
FX 2538	Nei	02 - Korrosjonshemmer	64,54	15,47	46,24	Gul
FX2589	Nei	02 - Korrosjonshemmer	65,30	14,81	48,14	Gul
EC 6165A	Nei	03 - Avleiringshemmer	1,02	0,25	0,77	Gul
Cleartron MRD208SW	Nei	06 - Flokkulant	2,27	0,38	1,38	Rød
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	2,69	0,56	1,99	Grønn
Sum			164,80	37,54	117,74	

JOTUN B/Jette kjemikalier

Tabell 10.2c. Massebalanse for produksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets kategori
NALCO® EC1545A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	3,66	0,00	0,00	Gul
FX2443	Nei	03 - Avleiringshemmer	5,11	0,00	0,00	Gul
Monoethylene glycol	Nei	07 - Hydrathemmer	160,32	0,00	0,00	Grønn
EC6793A	Nei	13 - Voksinhibitor	6,98	0,00	0,00	Gul
Sum			176,06	0,00	0,00	

JOTUN B

Tabell 10.2d Massebalanse for injeksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets kategori
EC6718A	Nei	01 - Biosid	24,58	24,58	0,00	Gul
Sum			24,58	24,58	0,00	

JOTUN A

Tabell 10.2e. Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	81,76	0,00	0,00	Gul
Sum			81,76	0,00	0,00	

JOTUN A

Tabell 10.2f. Massebalanse for hjelpekjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets kategori
XC82205	Nei	01 - Biosid	0,24	0,00	0,00	Gul
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	1,01	0,00	0,00	Gul
SI-4544	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,20	0,00	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	4,83	4,83	0,00	Gul
RE-HEALING™ RF1, 1% Foam	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,00	0,00	0,00	Rød
Sum			6,27	4,83	0,00	

JOTUN B

Tabell 10.2g. Massebalanse for hjelpekjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets kategori
Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,00	0,00	0,00	Svart
EC 6198A	Nei	01 - Biosid	27,42	27,42	0,00	Rød
Sum			27,43	27,42	0,00	

JOTUN A

Tabell 10.2h. Massebalanse for kjemikalier fra andre produksjonssteder etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets kategori
Cortron RN-629	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,58	1,51	Gul
FX 1716	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,34	0,97	Gul
FX 2099 (DVE4D001)	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,01	0,03	Gul
NALCO® EC1545A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,43	1,24	Gul
EC 6157A	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,00	0,00	0,01	Gul
FX2443	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,00	1,34	3,76	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	0,00	0,07	0,21	Grønn
Monoethylene glycol	Nei	07 - Hydrathemmer	0,00	53,61	106,71	Grønn
EC6793A	Nei	13 - Voksinhibitor	0,00	0,00	0,00	Gul
Flexoil WM2200	Nei	13 - Voksinhibitor	0,00	0,42	1,13	Gul
Emulsotron CC3434	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,00	3,89	11,16	Gul
Sum			0,00	60,70	126,74	

10.3 Prøvetaking og analyse

JOTUN A

Tabell 10.3a. Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX) pr. Innretning.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
Benzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0,01	3,0093	Intertek west lab	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	1 970,89
Etylbenzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0,02	0,2858	Intertek west lab	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	187,20
Toluen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0,02	4,2512	Intertek west lab	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	2 784,28
Xylen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0,04	1,8578	Intertek west lab	2012-09-19, 2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	1 216,72

Tabell 10.3b. Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler) pr. Innretning.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense	Konsen-trasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
C1- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,9277	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	607,60
C2- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,2909	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	190,53
C3- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,1715	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	112,32
C4- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0444	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	29,09
C5- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0214	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	14,05
C6- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0002	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,10
C7- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0011	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,70
C8- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Intertek Westlab AS	2015-01-20, 2016-03-10, 2016-09-26	0,03
C9- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek Westlab	2015-12-02, 2016-09-26	0,03
Fenol	M-038	GC/MS	0,0010	1,6741	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	1 096,40

Tabell 10.3c. Prøvetaking og analyse av produsert vann (Olje i vann) pr. Innretning.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense	Konsen-trasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
Olje i vann (Installasjon)	M-039	Mos. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	0,4000	30,6229	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	20 056,10

Tabell 10.3d. Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer) pr. Innretning.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense	Konsen-trasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
Butansyre	M-046		2,0000	4,9415	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016- 09-26	3 236,40

Eddiksyre	M-046		2,0000	247,3253	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	161 982,64
Maursyre	K-160	IC	2,0000	1,0000	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	654,94
Pentansyre	M-046		2,0000	1,0000	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	654,94
Propionsyre	M-046		2,0000	28,7090	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	18 802,60

Tabell 10.3e. Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH) pr. Innretning.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons grense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
Acenaften	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0022	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	1,46
Acenaftylen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0009	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,56
Antrasen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00002	0,0001	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,09
Benzo(a)antrasen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0002	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,16
Benzo(a)pyren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0001	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,06
Benzo(b)fluoranten	ISO28540:2011	GC/MS	0,00002	0,0003	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,19
Benzo(g,h,i)perylene	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0001	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,09
Benzo(k)fluoranten	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0000	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,02
C1-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0437	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	28,61
C1-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0097	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	6,32
C1-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,4271	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	279,76
C2-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0799	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	52,36
C2-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0183	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	11,98
C2-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,3085	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	202,03
C3-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0220	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	14,39
C3-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS	0,50000	0,0004	Intertek Westlab AS	2012-09-19, 2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,27
C3-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,3406	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	223,05
Dibenz(a,h)antrasen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0001	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,05
Dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0029	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	1,93
Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0252	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	16,47
Fluoranten	ISO28540:2011	GC/MS	0,00002	0,0004	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,28
Fluoren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0152	Intertek Westlab	2015-12-02, 2016-03-10,	9,93

					AS	2016-09-26	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00002	0,0000	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,02
Krysen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0008	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,50
Naftalen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,2970	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	194,53
Pyren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,0009	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,56

Tabell 10.3f. Prøvetaking og analyse av produsert vann (Tungmetaller) pr. Innretning.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons grense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
Arsen	a-v-008 / M-020 / I-1-32	Basert på EPA200.8	0,00	0,0024	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	1,59
Barium	a-v-008 / M-020 / I-1-32	Basert på EPA200.8	0,01	322,3521	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	211 120,51
Bly	a-v-008 / M-020 / I-1-32	Basert på EPA200.8	0,00	0,0002	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,11
Jern	a-v-008 / M-020 / I-1-32	Basert på EPA200.8	0,02	7,4772	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	4 897,11
Kadmium	a-v-008 / M-020 / I-1-32	Basert på EPA200.8	0,00	0,0001	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,06
Kobber	a-v-008 / M-020 / I-1-32	Basert på EPA200.8	0,00	0,0143	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	9,38
Krom	a-v-008 / M-020 / I-1-32	Basert på EPA200.8	0,00	0,0005	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,34
Kvikksølv	Mod. NS-EN 1483	Mod. NS-EN 1483	0,00	0,0001	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,05
Nikkel	a-v-008 / M-020 / I-1-32	Basert på EPA200.8	0,00	0,0008	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	0,52
Zink	a-v-008 / M-020 / I-1-32	Basert på EPA200.8	0,00	0,0060	Intertek Westlab AS	2015-12-02, 2016-03-10, 2016-09-26	3,95

10.4 Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Tabell 10.4. Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann.

Innretning	Hoved-produkt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risikovurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologi-vurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
JOTUN A	Annet	JA	JA	JA	JA	PAH, biocid og korrosjons-inhibitor	JA	35.0	JA		Produksjonen på Jotun B ble stengt ned Q4 2016. Begrenset mengde produsertvann slippes ut på Jotun A f.o.m. 2017.