

Project name / Contract number Gjøa	Function Authority Correspondence	Classification Unclassified	Document Ref. 1260622	Version 1
--	---	--------------------------------	--------------------------	--------------

Document Title

## Årsrapport til Miljødirektoratet for Gjøa-feltet 2019

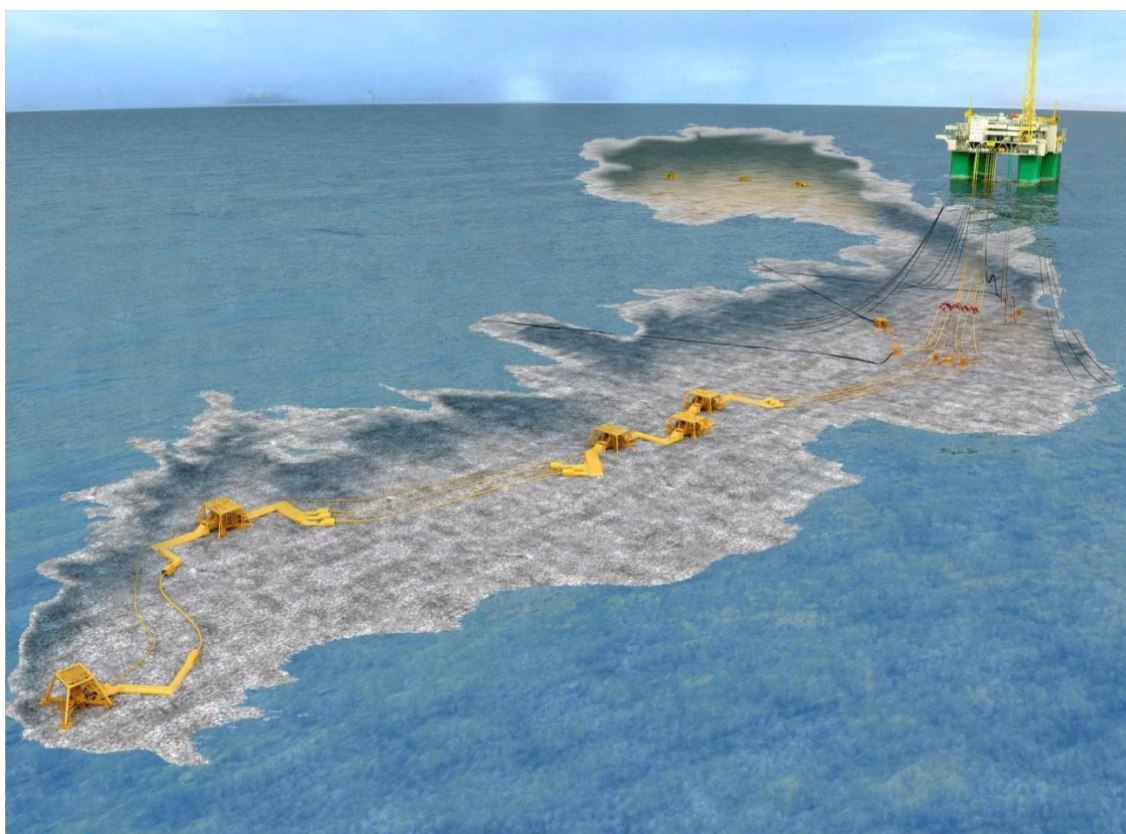
### Document Approval

	Updated	Verified	Verified	Approved
Name	Iselin Håland	Wenche Rosengren Helland	Ole Kjetil Handeland	Erik Winge
Date	10.03.2020 00:00	16.03.2020 11:10	17.03.2020 08:46	17.03.2020 09:10
Disclaimer	This document is signed electronically and does not require a handwritten signature.			

## Versions

Ver	Date	Changes	Updated by	Verified by	Verified by	Approved by
1	17.03.2020	Årsrapport 2019	Iselin Håland	NO MANUAL ENTRY	NO MANUAL ENTRY	NO MANUAL ENTRY

# Årsrapport til Miljødirektoratet Gjøa-feltet 2019



## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Status .....</b>	<b>6</b>
1.1	Feltets status .....	6
1.2	Olje, gass og vannproduksjon .....	7
1.3	Tillatelser for feltet .....	8
1.4	Overskridelser av utslippstillatelser/avvik .....	9
1.5	Nullutslippsarbeid .....	9
1.5.1	Status for kjemikalier prioritert for substitusjon .....	9
<b>2</b>	<b>Utslipp fra boring .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Oljeholdig vann .....</b>	<b>12</b>
3.1	Olje og oljeholdig vann .....	15
3.2	Organiske forbindelser og tungmetaller .....	17
<b>4</b>	<b>Bruk og utslipp av kjemikalier.....</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Evaluering av kjemikalier.....</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>Bruk og utslipp av miljøfarlige stoff .....</b>	<b>28</b>
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff.....	28
6.2	Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensinger i produkter .....	28
<b>7</b>	<b>Forbrenningsprosesser og utslipp til luft .....</b>	<b>30</b>
7.1	Forbrenningsprosesser .....	30
7.1.1	Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger.....	30
7.1.2	Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger.....	31
7.2	Utslipp ved lagring og lasting av olje .....	34
7.3	Diffuse utslipp og kaldventilering .....	34
7.4	Forbruk og utslipp av gassporstoff.....	34
<b>8</b>	<b>Utsiktede utslipp .....</b>	<b>35</b>
8.1	Utsiktede utslipp av olje .....	36
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier .....	36
8.3	Utsiktede utslipp til luft .....	37
<b>9</b>	<b>Avfall.....</b>	<b>38</b>
<b>10</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>40</b>
10.1	Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype .....	40
10.2	Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe .....	43
10.3	Prøvetaking og analyse .....	46
10.4	Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann .....	52

## Innledning

Rapporten omfatter produksjon, forbruk av kjemikalier, utslipp til sjø og luft og håndtering av avfall fra Gjøa-feltet i 2019.

Kontaktpersoner hos operatørselskapet:

Britt Lise Skotheim (Myndighetskontakt), tlf: 52 03 10 37, e-post: [myndighetskontakt@neptuneenergy.com](mailto:myndighetskontakt@neptuneenergy.com)  
Iselin Håland (Miljørådgiver), tlf: 52 03 12 19, e-post: [iselin.haland@neptuneenergy.com](mailto:iselin.haland@neptuneenergy.com)



## 1 Status

### 1.1 Feltets status

Gjøa-feltet er et olje- og gassfelt som er lokalisert i nordlige del av Nordsjøen. Feltet omfattes av produksjonstillatelse PL 153 og strekker seg over blokkene 35/9 og 36/7. Utvinningstillatelse PL153 ble tildelt i 1988. Gjøa-feltet ble påvist i 1989. «Plan for utbygging og drift» (PUD) ble levert i desember 2006 og godkjent i juni 2007. Statoil var operatør for utbyggingen av feltet, mens Neptune Energy Norge AS (tidligere ENGIE E&P Norge AS) overtok som operatør for feltet den 25. november 2010.

Rapporten omfatter følgende felt og innretninger:

- Gjøa-feltet er bygget ut med den halvt nedsenkbare plattformen Gjøa Semi og fem havbunnsrammer (B, C, D, E og F). Havbunnsrammene er koblet opp mot Gjøa Semi. All behandling av olje, gass og produsertvann skjer på Gjøa Semi. Det er ikke injeksjon av produsertvann på Gjøa. Oljen transporteres til Mongstad i Troll oljerørledning (TOR II). Gassen transporteres i rørledningen FLAGS til St. Fergus i Storbritannia. Produksjonen fra Gjøa-feltet startet den 7. november 2010.
- Vega-feltet, hvor Wintershall er operatør, består av havbunnsrammene Vega Sør, Vega Nord og Vega Sentral. Havbunnsrammene er koblet opp mot Gjøa Semi. All behandling av kondensat, gass og produsertvann skjer på Gjøa Semi. Kondensat transporteres til Mongstad sammen med olje fra Gjøa-feltet og gassen til St. Fergus sammen med gassen fra Gjøa-feltet. Wintershall sender en egen årsrapport for Vega-feltet som omhandler det som ikke rapporteres for Gjøa-feltet. Produksjonen fra Vega-feltet startet den 2. desember 2010.
- Det er i 2019 gjennomført arbeid ved bruk av LWI-fartøy på feltet.

Boringen på Gjøa-feltet ble avsluttet i 2012. Det er boret 11 brønner på feltet, 4 gassprodusenter og 7 oljeprodusenter.

Det har vært 2 planlagt stans på feltet i 2019:

- Vedlikehold ved St. Fergus terminalen i februar
- Planlagt stans for å klargjøre for Nova-modulen i august

I tillegg var den en lengre uplanlagt stans i november grunnet tekniske problemer ombord på Gjøa.

Det er besluttet videreutvikling av Gjøa i form av utvinning fra P1-segmentet, samt tilknytting av to nye felt: Nova (operert av Wintershall DEA) og Duva (operert av Neptune Energy). Denne årsrapporten inkluderer aktiviteter knyttet til disse prosjektene der det er utført arbeid på eksisterende struktur på Gjøafeltet.

Det er gjennomført beredskapsøvelser på feltet i 2019.

Oversikt over rettighetshavere i lisens PL 153 er vist i tabellen under

Rettighetshavere	Eierskap
Neptune Energy Norge AS (Operatør)	30 %
Petoro AS	30 %
Wintershall DEA Norge AS	28 %
OKEA A/S	12 %

## 1.2 Olje, gass og vannproduksjon

Tabellene 1.2 og 1.3 viser status forbruk og produserte mengder olje, gass og vann for Gjøa i 2019. Forbruks- og produksjonsdata er opplyst av Oljedirektoratet.

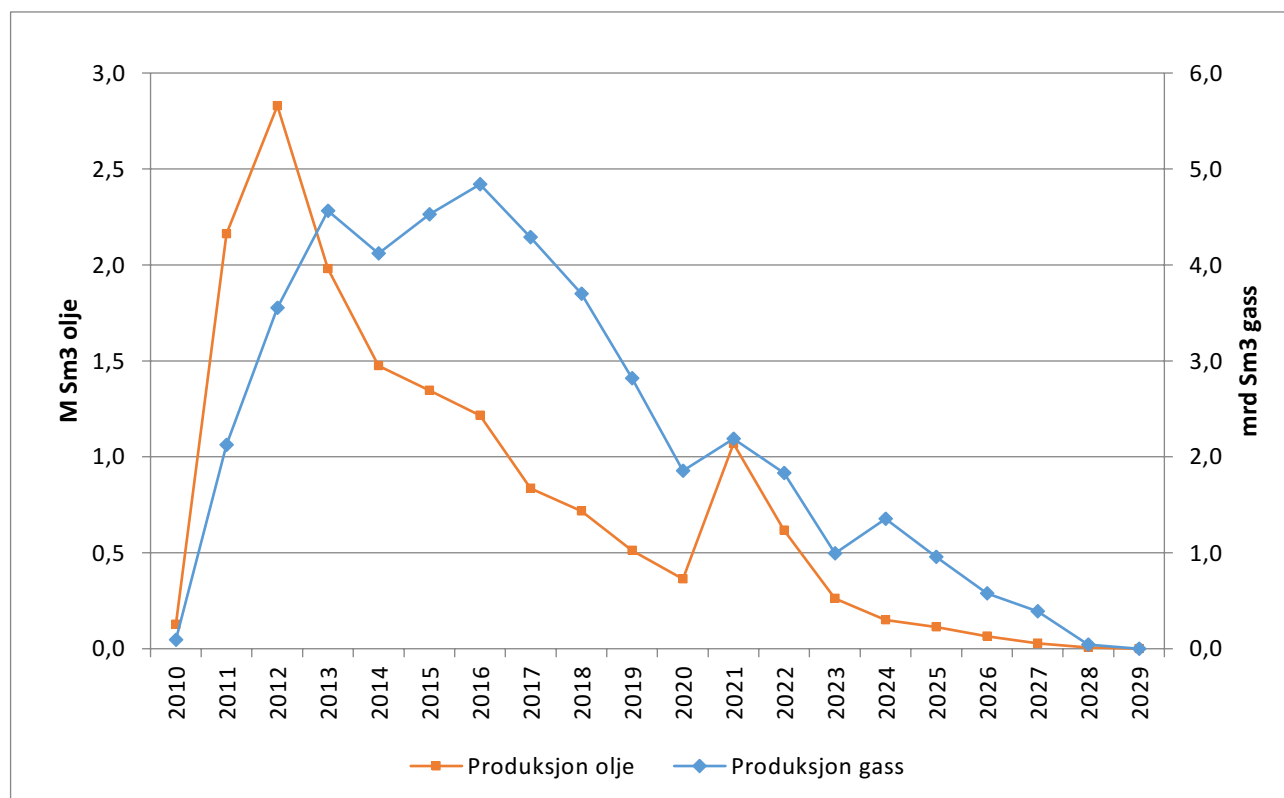
Tabell 1.2 – Status forbruk

Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar			6 554	4 289 719	0
Februar			217 764	3 383 602	0
Mars			17 777	4 201 478	0
April			9 918	4 277 798	0
Mai			27 273	4 226 959	0
Juni			5 819	4 124 955	53 369
Juli			9 073	4 261 429	0
August			1 076 093	2 257 127	0
September			713 944	3 933 046	0
Oktober			175 103	4 277 537	0
November			105 758	1 798 763	0
Desember			17 768	3 745 355	119 526
<b>Sum</b>			<b>2 382 844</b>	<b>44 777 768</b>	<b>172 895</b>

Tabell 1.3 – Status produksjon

Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar	109 325	54 299			522 611 627	290 696 825	88 669	179 213
Februar	80 206	39 952			381 727 729	217 661 047	63 255	130 409
Mars	101 484	51 062			484 362 264	270 586 017	85 415	161 201
April	103 356	53 268			496 662 996	275 529 112	86 958	167 879
Mai	98 981	50 617			482 670 004	265 690 765	80 383	161 681
Juni	97 929	47 979			471 012 224	257 091 040	81 263	152 475
Juli	100 230	48 735			484 384 867	262 541 449	83 761	160 451
August	51 366	23 889			241 608 613	131 252 821	50 539	66 293
September	90 128	41 293			437 750 354	245 121 401	85 602	60 783
Oktober	95 581	44 806			478 923 152	274 834 570	82 892	57 678
November	38 719	18 582			195 074 565	106 362 846	35 448	25 854
Desember	82 519	36 971			401 767 090	220 357 484	75 671	61 335
<b>Sum</b>	<b>1 049 824</b>	<b>511 453</b>			<b>5 078 555 485</b>	<b>2 817 725 377</b>	<b>899 856</b>	

Figur 1.1 viser historisk oversikt over produksjon av olje og gass fra Gjøa-feltet, samt prognoser fram til 2029. Figuren inkluderer prognose for produksjon fra nye brønner i P1-prosjektet på Gjøa-feltet, med forventet produksjonsstart i 2021.



Figur 1.1 Historisk oversikt over produksjon av olje og gass fra Gjøa-feltet, samt prognoser til 2029.

### 1.3 Tillatelser for feltet

Gjeldende tillatelser for feltet i 2019 er beskrevet i tabellen under.

Tillatelser fra Miljødirektoratet	Dato	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon på Gjøa Neptune Energy Norge AS	16.05.2018	2010.0282.T
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Gjøa	22.10.2019	2013.0362.T
Tillatelse til boring av avgrensingsbrønn 35/9-15 i Gjøa P1	25.10.2019	2019.0773.T



## 1.4 Overskridelser av utslippstillatelser/avvik

Det har vært 1 overskridelse av utslippstillatelsen i 2019.

Type overskridelse	Avvik	Kommentar
Høyt oljeinnhold i vaskevann fra MEG-anlegget	Overskridelse av 30 mg/l som månedssnitt i mars.	Månedlig gjennomsnitt i mars var 38,8 mg/l. Det var 3 vaskeoperasjoner i mars, hvorav 2 hadde en oljekonsentrasjon over 40 mg/l. Total olje til sjø i mars fra denne typen operasjon var 5,7 kg.

## 1.5 Nullutslippsarbeid

Feltet er bygget ut med tanke på å gi minst mulig påvirkning på miljøet. Strøm fra land sørger for hoveddelen av kraften til drift av innretningen. For drift av gasseksportkompressoren er det installert en single fuel DLE 2500 lav-NOx turbin. I tillegg er det installert en varmegjenvinningsenhet (WHRU) som forsyner prosessen med varme. Under normal drift er det slukket fakkell på feltet.

Neptune Energy jobber kontinuerlig for å redusere oljeinnhold i produsertvann og drenasjevann til utslipp på Gjøa. I 2016 ble renseanlegget for drenasjevannet på Gjøa Semi gjennomgått, med tanke på reduksjon av volum av drenasjevann og reduksjon av utslipp av olje med drenasjevannet. Driftsrutiner for anlegget ble som følge av dette endret og ved høy konsentrasjon av olje blir drenasjevannet sirkulert tilbake til renseanlegget. Historisk har det vært problemer med rensing av drenasjevann før utslipp i perioder med lite vann. Det ble i oktober 2018 igangsatt et forsøk med bruk av filter for å redusere konsentrasjonen av olje i vann til utslipp fra drenasjesystemet. Forsøket pågikk inn i 2019, og Neptune Energy ser nå på muligheten for å gjøre løsningen permanent.

### 1.5.1 Status for kjemikalier prioritert for substitusjon

I henhold til krav i aktivitetsforskriften arbeider Neptune Energy aktivt med substitusjon av kjemikalier med miljøklassifiseringene svart, rød og gul Y2 og Y3.

Ved kjemikalieseleksjon legges det vekt på å velge kjemikalier som gir minst mulig miljøskade, i kategori PLONOR (Pose Little Or No Risk to the Environment) og gul. Kjemikalier i svart og rød kategori skal kun velges dersom de er nødvendige av tekniske eller sikkerhetsmessige grunner, eller det i spesielle tilfeller er dokumentert at bruk av disse gir lavest risiko for miljøskade. Det er i 2019 i hovedsak benyttet gule og grønne kjemikalier på Gjøa.

Status på substitusjonsarbeidet er gitt i tabell under. For produktnavn der navnebytte pågår er nytt navn oppgitt i parentes (ref. tabell i kapittel 4).

Kjemikalie for substitusjon	Kategori-nummer	Status	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
WT-1099	8	WT-1099 ble tatt i bruk i 2018 som erstatning for Cleartron MRD2018SW. Det nye produktet har lavere andel rød komponent	Alternativer ikke identifisert	Ny vurdering i 2020
Shell Turbo T32	0,1	Produktet erstattet i 2016 et produkt med høyere andel svarte komponenter. Neptune Energy samarbeider med andre operatører for å	Mulig alternativ er identifisert. Substitusjon er ikke besluttet.	Avventer informasjon fra pumpeleverandør i 2020

Kjemikalie for substitusjon	Kategori-nummer	Status	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
		innhente erfaringer med mulig substitusjonsprodukt		
Emulsotron X-8067 (EMBR18067A)	102	Emulsjonsbryter. Lav andel Y2 i produktet	Alternativer ikke identifisert	Ny vurdering i 2020
FX-2886 (PARA16592A)	102	Voksinhibitor på Vega. Lav andel Y2 i produktet	Alternativer ikke identifisert	Ny vurdering i 2020
WM2200 (PARA12200A)	102	Voksinhibitor på Gjøa	Alternativer ikke identifisert	Ny vurdering i 2020
KI-3993	102	Korrosjonsinhibitor på Vega. Veldig lav andel Y2 i produktet	Alternativer ikke identifisert	Ny vurdering i 2020
Castrol Brayco Micronic SV/B	1,1	Produktet brukes i subsea kontrollsystem på Vega, i lukket system med retur til Gjøa	Alternativer ikke identifisert	Ny vurdering i 2020
		Det er identifisert mulig alternativ til bruk i LWI operasjoner i lukket system med årlig forbruk < 3000 kg	Alternativ er identifisert	Tidligst 2020
HydraWay HVXA 15 LT	0,1, 3	Brukes i lukket system.	Alternativer ikke identifisert	Ny vurdering i 2020

## 2 Utslipp fra boring

Det har ikke vært produksjonsboring på Gjøa-feltet i 2019.

### 3 Oljeholdig vann

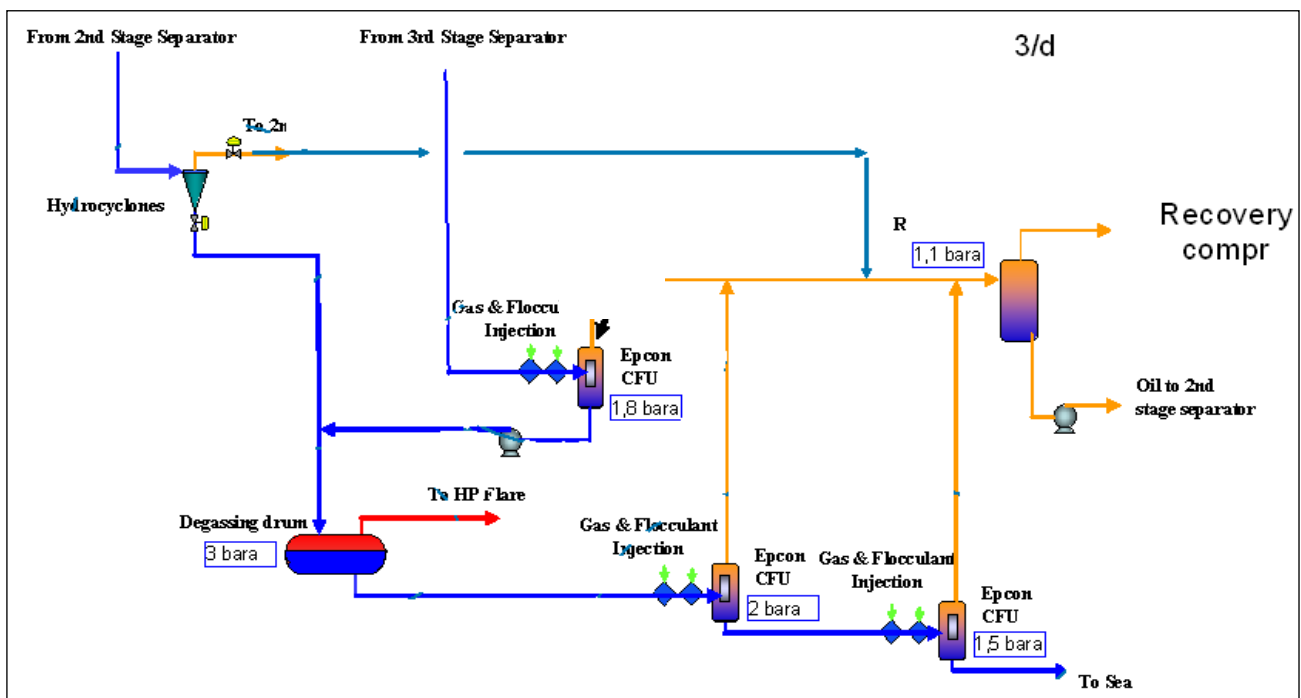
Utslipp av vann til sjø på Gjøa Semi kommer fra følgende kilder:

- Produsertvann Gjøa-feltet
- Produsertvann Vega-feltet
- Drenasjevann
- Oljeforurenset sjøvann i forbindelse med vasking av MEG regenereringsanlegget
- Oljeforurenset vann i forbindelse med sandspyling (jetting)

Det er utarbeidet et måleprogram for prøvetaking og analyse av olje i produsertvann, drenasjevann og oljeforurenset sjøvann (vaskevann) for Gjøa Semi.

#### **Produsertvann Gjøa-feltet**

Figur 3.1 viser en oversikt over produsertvannsystemet på Gjøa Semi.



Figur 3.1 Oversikt over produsertvannsystemet på Gjøa Semi.

Renseanlegget består av:

- VIEC (Vessel Internal Electrostatic Coalescer) i 2. trinn-separator
- To parallelle hydroykloner for vann fra 2. trinn-separator
- En Epcor flotasjonsenhet for vann fra 3. trinn-separator
- To parallelle to trinns Epcor flotasjonsenheter, med to tanker i serie for rensing av produsertvann fra avgassingstank.

En vannutskiller er montert i 2. trinn-separator for separasjon av produsertvann fra olje og gass. Hoveddelen av det produserte vannet går fra 2. trinn-separator til hydroyklonene. Produsertvann renses deretter i to trinns Epcor flotasjonsenheter med hjelp av flokkulant. Epcor-enheterene rensar vann fra 2. og 3. trinns-separatorene. Brenngass brukes som flotasjonsgass.

Renset produsertvann slippes ut til sjø på 6 meters dyp. Separert olje føres tilbake til 2. trinn-separator.

### ***Produsertvann Vega-feltet***

For å forhindre at det dannes hydrater i rørledningen fra Vega til Gjøa Semi injiseres MEG kontinuerlig på brønnehodene på havbunnsrammene på Vega-feltet. Injisert MEG blir regenerert på Gjøa Semi. Fra MEG-regenereringsanlegget får man en saltholdig væskestrøm som inneholder noe olje og MEG. Den saltholdige væsken blir renset i eget rensesystem som består av:

- To partikkelfilter
- To high-flow filterenheter i serie
- Ett Crudesorb filter
- Sentrifuge

Renset væske blir deretter sluppet ut til sjø i samme utslippspunkt som produsertvann fra Gjøa-feltet.

### ***Fortrenningsvann***

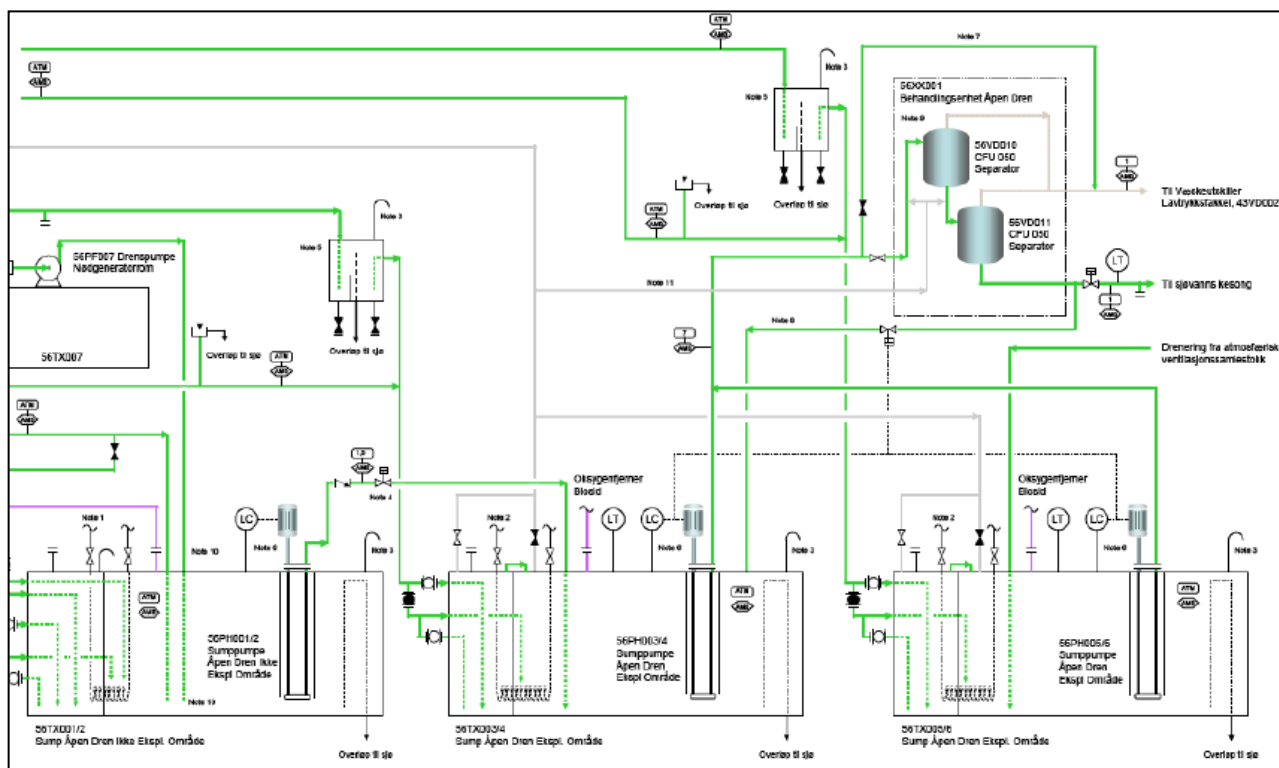
Ikke aktuelt på Gjøa-feltet.

### ***Drenasjevann***

Drenasjesystemet på Gjøa Semi skal samle og lede regn-, spill- og brannvann fra prosess-, hjelpesystem og stigerørsmodule til sumptanker for rensing før utslipp til sjø.

Det åpne drenasjesystemet er delt inn i hazardous og non-hazardous. Det er separate drenasjepunkter og -tanker for de to systemene. Væske fra non-hazardous tankene pumpes til hazardous tankene. Væsken i hazardous tankene pumpes til rensenheten for drenasjevann som består av to Epcon flotasjonsenheter i serie, før vannet slippes ut til sjø, se figur 3.2.

Det ble i oktober 2018 startet et forsøk med bruk av filter for å redusere konsentrasjonen av olje i vann til utslipp fra drenasjesystemet. Filtrene brukes for å polere vannet ved behov og forsøket pågikk inn i 2019 med gode resultater. Neptune Energy ser på muligheten for å gjøre løsningen permanent og fjerne det gamle rensenanlegget.



Figur 3.2 Oversikt over drenasjevernssystemet med Epcor CFU enheter.

### Annet oljeholdig vann

Gjøa plattformen er utstyrt med et MEG regenereringsanlegg. MEG benyttes for å forhindre hydrattdannelse i produksjonsrørledningen fra Vega brønnerammer til Gjøa plattformen. MEG injiseres kontinuerlig i Vega brønner. For å sikre funksjonaliteten til MEG regenereringsanlegg er det nødvendig å vaske MEG anlegget regelmessig. I denne vaskesekvensen blir anlegget produsert ned til minimum tank nivå for å redusere mengde MEG til destruksjon. Resterende volum på ca. 15 m<sup>3</sup> med kontaminert MEG blir drenert fra anlegget til lagertank. Deretter blir anlegget spylt via innvendige dyser med ren MEG for å få med mest mulig hydrokarboner og rest-kjemikalier. Dette går til lagertank for skitten MEG og blir senere fraktet til land for destruksjon.

I vaskesekvensen, blir anlegget fylt 2 ganger med sjøvann for å ta ut rester av salter som er festet til innvendige rørvegger. Saltbelegget vil inneholde mindre rester av hydrokarboner. Sjøvann sirkuleres deretter i 2 timer for å løse opp harde sedimenter og salter før det blir sluppet ut til sjø etter at vannprøver er tatt ut for analyse av hydrokarboninnhold. Rutiner for vask av MEG-anlegget skal ivareta reduksjon av oljeinnholdet i vaskevannet som går til utslipp. Prøvene analyseres på Gjøa laboratorium.

Dersom det oppstår problemer under kjøring av anlegget kan det bli nødvendig å gjennomføre en uplanlagt vask. Ved uplanlagt vask er det økt risiko for høye olje i vann-verdier.

Miljødirektoratet har fattet vedtak om tillatelse til utslipp til sjø av vaskevann med rester av olje i februar 2016 (Ref 2016/1190).

Tillatelsen gir en grense på maksimalt 55 kg olje til sjø fra denne kilden. I 2019 var utslippet på 9,7 kg.

I mars 2019 var månedssnittet for olje i vann som gikk til utslipp 34,7 mg/l.

### Sandspyling (jetting)

Ved jetting av separatorene og avgassingstank føres sanden til en sandvaske-enhet hvor den høytrykkspyles med rent vann for å fjerne mest mulig olje fra sanden. Vaskevannet og den utskilte oljen føres til avgassingstanken og videre til Epcon CFU enheten hvor vannet blir renset. Oljen i jettevannet er inkludert i utslipp av produsertvann fra Gjøa

Det har ikke vært utslipp til sjø av sand fra jetting i 2019.

### 3.1 Olje og oljeholdig vann

For analyse av olje i produsertvann som slippes ut til sjø, tas det manuelle daglige prøver. Døgnprøven analyseres på gasskromatograf (GC) i henhold til OSPAR 2005-15 som er en modifisert ISO 9377-2 metode. Døgnprøven analyseres på laboratoriet på Gjøa.

Kalibrering/service på olje-i-vann GC blir utført årlig.

Oversikt over utslipp av olje og oljeholdig vann i 2019 er vist i tabell 3.1a. Månedsoversikt er gitt i kapittel 10 Vedlegg, tabell 10.1a, 10.1b og 10.1c.

Gjøa har en intern KPI på 10 mg/l olje i produsert vann til utslipp. For 2019 ble vektet gjennomsnitt for året 3,9 mg/l.

Tabell 3.1a - Utslipp av 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	899 599	3,86	3,47	0	899 599	0	0
Fortrengning							
Drenasje	7 936	6,92	0,05	0	7 936	0	0
Annet	995	9,77	0,01	0	995	0	0
<b>Sum</b>	<b>908 530</b>	<b>3,89</b>	<b>3,54</b>	<b>0</b>	<b>908 530</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Usikkerhet i utslipp av olje

Den totale usikkerheten i utslippene av olje er gitt ved usikkerheten i vannmålingene og usikkerheten i analysen av oljeinnhold i vannprøvene:

$$U(abs)_{X+Y+\dots+N} = \sqrt{U_X^2 + U_Y^2 + \dots + U_N^2}$$

og

$$U(rel)_{X \times Y \times \dots \times N} = U(rel)_{X+Y+\dots+N} = \sqrt{\left(\frac{U_X}{X}\right)^2 + \left(\frac{U_Y}{Y}\right)^2 + \dots + \left(\frac{U_N}{N}\right)^2}$$

hvor

$U(abs)_{X+Y+\dots+N}$  = absolutt usikkerhet (total usikkerhet fra målte, adderte eller subtraherte mengder)

$U(rel)_{X \times Y \times \dots \times N}$  = relativ usikkerhet (total usikkerhet fra målte, multipliserte eller dividerte mengder)

$U_N$  = den absolutte usikkerheten i faktoren N

$N$  = den målte verdien  $N$

Usikkerheten i vannmålingene er gitt av produsent og vist i tabellen under:

Felt	Produsent	Modell	Usikkerhet
Gjøa produsertvann	Endress+Hauser	Promag 53P	$\pm 0,2\%$
Vega produsertvann	Krohne	UFC030	$\pm 0,5\%$
Drenasjevann	Endress+Hauser	Proline Promass 83	$\pm 0,1\%$

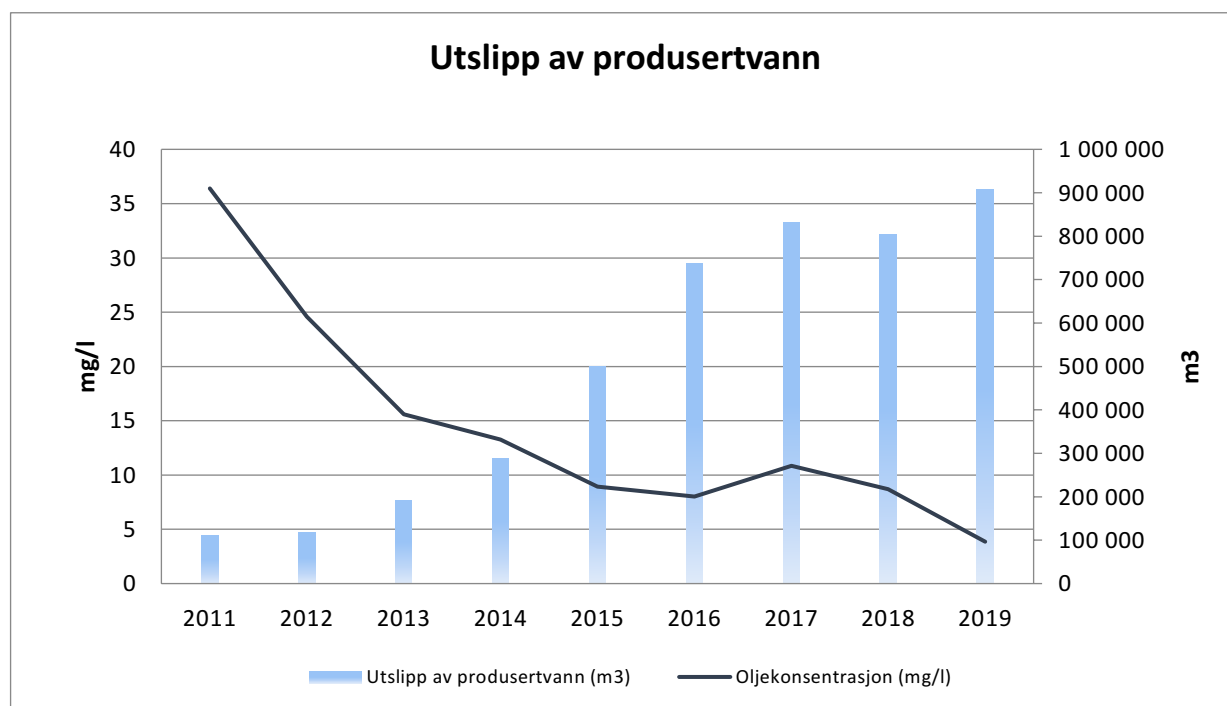
Usikkerheten i analyse av oljeinnhold i vannprøver er gitt av produsent av GC og er  $\pm 15\%$ .

Dette gir totale usikkerheter for utslipp av olje:

Vanntype	Olje til sjø (tonn)
Produsert	$3,47, \pm 0,50$
Drenasje	$0,05 \pm 0,01$

På grunn av liten utslippsmengde, er usikkerhet i utslipp av olje fra "annet oljeholdig vann" ikke rapportert.

Historisk utvikling i oljekonsentrasjon og utslippsvolum produsertvann på Gjøa er gitt i figur 3.3.



Figur 3.3 Historisk utvikling i oljeinnhold og volum produsertvann fra Gjøa-feltet.



### 3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

Prøver av produsertvann ble analysert med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller to ganger i 2019 (februar og september) for både Gjøa produsertvann og Vega produsertvann. Gjennomsnittlig, vektet konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp.

Oversikt over alle analyserte komponenter i produsertvann er vist i kapittel 10 Vedlegg, tabell 10.3a - 10.3f. Tabellene 3.2 og 3.3a - 3.3d gir en oversikt over utslipp av tungmetaller og organiske forbindelser med produsertvann fra Gjøa Semi.

I tillegg viser figur 3.4 viser en historisk oversikt over utslipp av BTEX, PAH og alkylfenoler og figur 3.5 viser en historisk oversikt over tungmetaller.

På grunn av regelmessige og uregelmessige variasjoner i produksjonen er det en naturlig variasjon i sammensetningen av produsertvann. Etter hvert som felt blir eldre vil vannkuttet øke og Gjøa-feltet sin væskeproduksjon inneholder nå mer formasjonsvann enn tidligere.

Vega-feltet sin vannproduksjon når den ankommer Gjøa Semi er lav, og består hovedsakelig av kondensert vann og et begrenset bidrag fra formasjonsvann.

Tabell 3.2 – Utslipp av tungmetaller med produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Arsen	0,0009	0,79
Barium	53,48	48 114,99
Jern	1,81	1 626,43
Bly	0,00013	0,11
Kadmium	0,00008	0,07
Kobber	0,01	5,59
Krom	0,00022	0,20
Kvikksølv	0,00040	0,36
Nikkel	0,00076	0,68
Zink	0,01	12,59
<b>Sum</b>	<b>55,32</b>	<b>49 761,80</b>

Tabell 3.3a – Utslipp av BTEX-forbindelser i produsert vann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Benzen	24,97	22 467,02
Toluen	15,16	13 635,89
Etylbenzen	0,66	590,45
Xylen	3,49	3 141,32
<b>Sum</b>	<b>44,28</b>	<b>39 834,68</b>

Tabell 3.3b - Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,35	313,28	JA		JA
C1-naftalen	0,29	263,01	JA		
C2-naftalen	0,13	116,42	JA		
C3-naftalen	0,09	81,36	JA		
Fenantren	0,01	6,39	JA		JA
C1-Fenantren	0,01	6,42	JA		
C2-Fenantren	0,01	7,08	JA		
C3-Fenantren	0,0018	1,64	JA		
Dibenzotiofen	0,0007	0,65	JA		
C1-dibenzotiofen	0,0016	1,45	JA		
C2-dibenzotiofen	0,0017	1,50	JA		
C3-dibenzotiofen	0,000047	0,04	JA		
Acenaftylen	0,00011	0,10		JA	JA
Acenaften	0,0013	1,20		JA	JA
Antrasen	0,000039	0,04		JA	JA
Fluoren	0,01	6,04		JA	JA
Fluoranten	0,000080	0,07		JA	JA
Pyren	0,00010	0,09		JA	JA
Krysen	0,000046	0,04		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,000010	0,01		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,0000067	0,01		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylen	0,0000072	0,01		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,000017	0,02		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,0000050	0,00		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,000010	0,01		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,0000050	0,00		JA	JA
<b>Sum</b>	<b>0,90</b>	<b>806,89</b>	<b>799,25</b>	<b>7,63</b>	<b>327,30</b>

Tabell 3.3c – Utslipp av fenoler i produsertvann

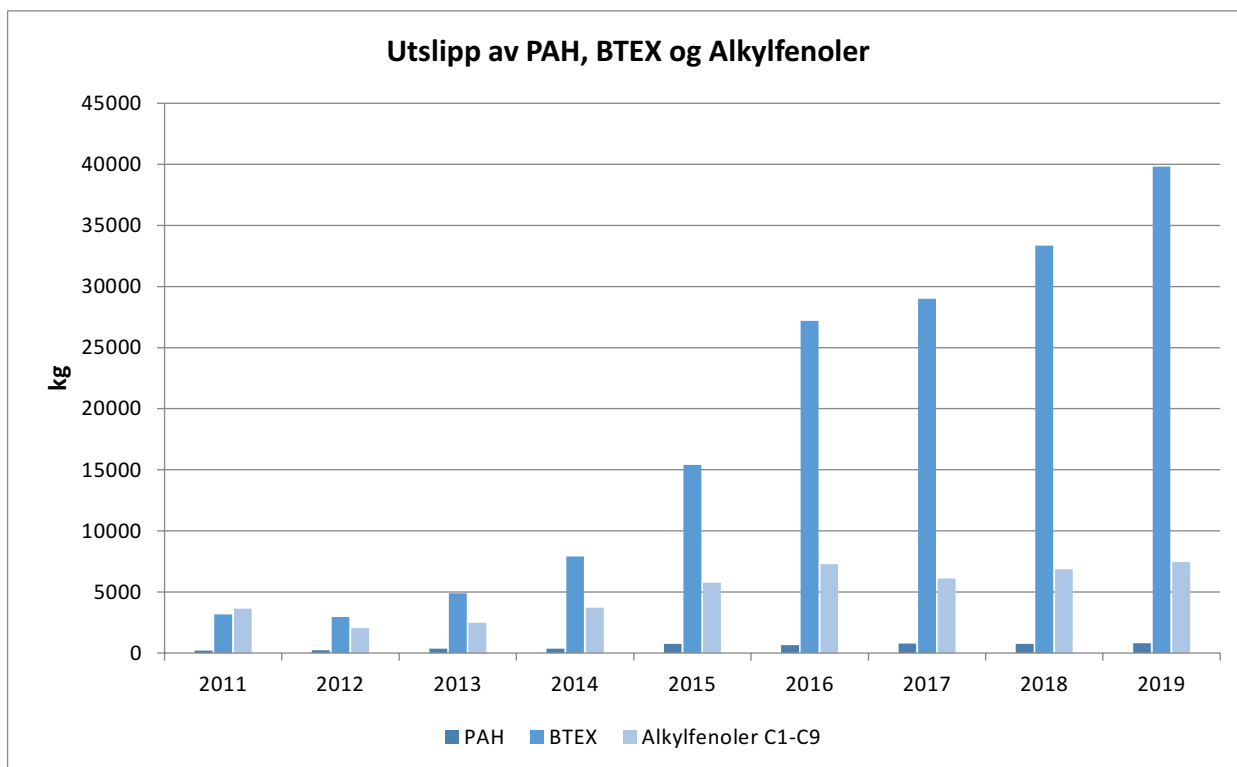
Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Fenol	6,87	6 182,65
C1-Alkylfenoler	5,94	5 346,71
C2-Alkylfenoler	1,46	1 314,80
C3-Alkylfenoler	0,69	618,08
C4-Alkylfenoler	0,17	149,03
C5-Alkylfenoler	0,03	30,51
C6-Alkylfenoler	0,00	0,25
C7-Alkylfenoler	0,00	0,07
C8-Alkylfenoler	0,00	0,06
C9-Alkylfenoler	0,00	0,10
<b>Sum</b>	<b>15,16</b>	<b>13 642,24</b>

Tabell 3.3d Utslipp av organiske syrer i produsertvann

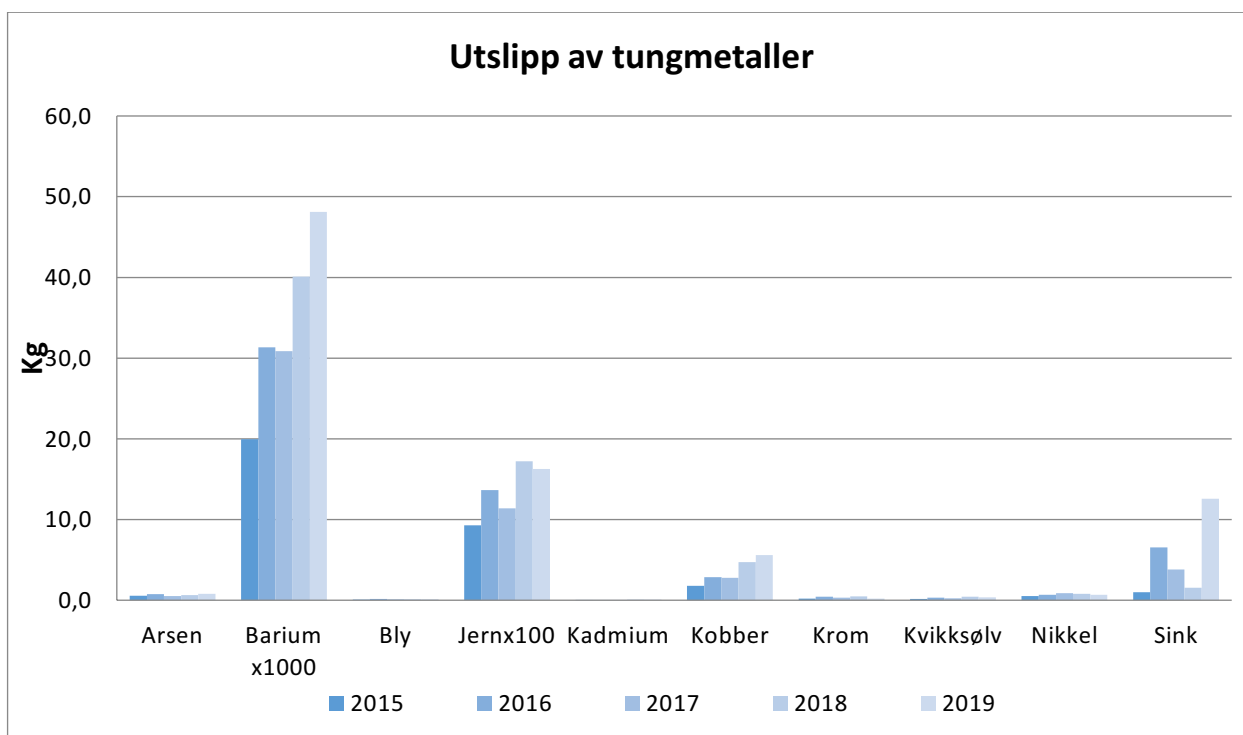
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	899,60
Eddiksyre	541,45	487 087,88
Propionsyre	84,97	76 442,89
Butansyre	18,28	16 440,90
Pentansyre	3,92	3 530,89
Naftensyrer*		
<b>Sum</b>	<b>649,63</b>	<b>584 402,17</b>

\*avventer etablering av felles metode

I regi av Norsk Olje og Gass pågår et prosjekt for å etablere en felles metode for analyse av naftensyrer. I påvente av dette er analyser av naftensyrer ikke inkludert i data som er rapportert i EEH, ref brev fra Miljødirektoratet av 04.12.2018 (ref 2018/2930)



Figur 3.4 Historisk oversikt over utslipp av BTEX, PAH og Alkylfenoler med produsertvann

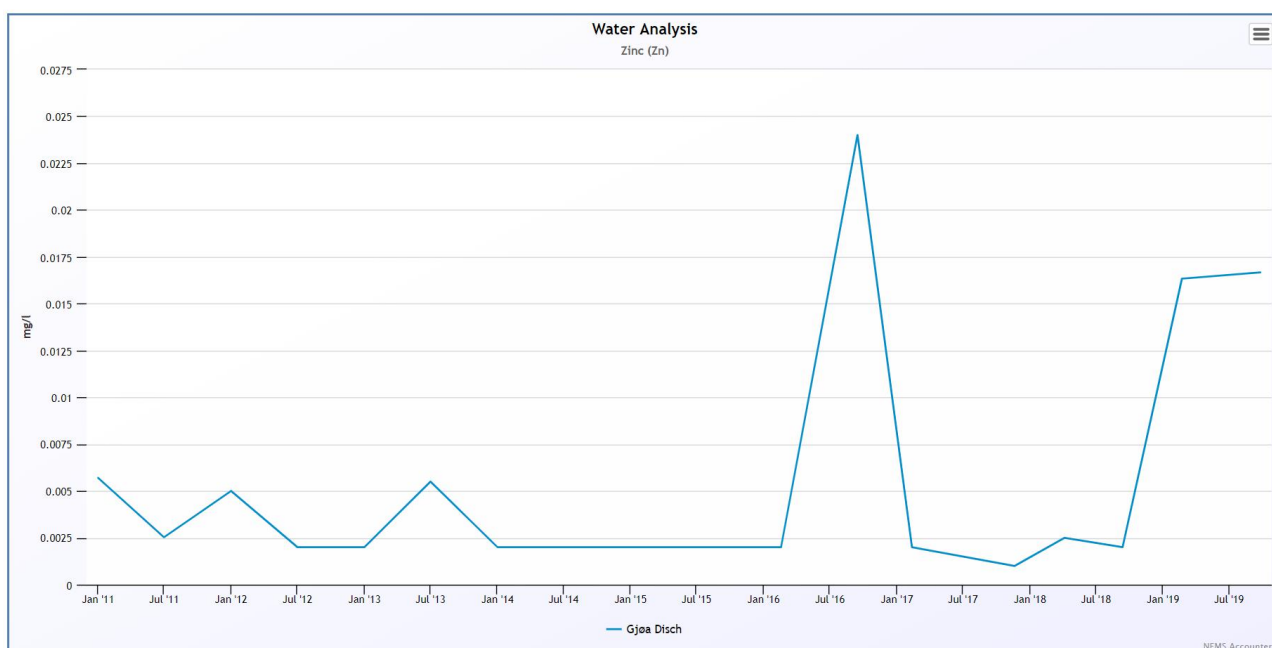


Figur 3.5 Historisk oversikt over utslipp av tungmetaller fra produsertvann

Utslipp av barium er forventet å øke med økende vannproduksjon på feltet.

Økt utslipp av sink i 2019 er en følge av at begge miljøanalysene for Gjøa i 2019 viser høy konsentrasjon av sink. Dette ble sist sett i 2016, men da med et enkeltstående høyt analyseresultat. Figur 3.6 viser utviklingen i konsentrasjon av sink fra miljøanalyser av produsertvann til utslipp på Gjøa Semi. Fordi begge analysene i 2019 bidrar med høyt nivå av sink blir utslippet i kilo høyere i 2019 enn i 2016.

Med bakgrunn i tilbakevendende høy konsentrasjon av sink er Neptune Energy i gang med å undersøke mulige årsaker til høy sinkkonsentrasjon i produsertvanns-utslipp fra Gjøa.



Figur 3.6 Historisk oversikt over sinkkonsentrasjon

## 4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Kapittel 4 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Gjøa-feltet. I vedlegg kapittel 10.2 vises massebalanse for kjemikalierne innen hvert aktuelle bruksområde etter funksjonsgruppe.

Forbrukt mengde produksjonskjemikalier estimeres for perioden basert på inngående og utgående lager, samt påfylt mengde. Lager offshore måles kontinuerlig av nivåmålere med oppgitt nøyaktighet på  $\pm 9$ mm. Dette tilsvarer ca. 0,5 % for de største kjemikalietankene og 1,3 % for de minste. I tillegg vil plattformbevegelser bidra til økt usikkerhet i beregningene. Nivåendring i kjemikalietank brukes ved bestemmelse av påfylt mengde kjemikalier. Usikkerheten i dette betraktes som lav. Utslipp av kjemikalier er en funksjon av forbrukt mengde, prosessbetingelser og informasjon om kjemikalienes olje-/vannløselighet gitt i HOCNF.

Det ble igangsatt navnebytte for flere kjemikalier i 2019 (av leverandør). Av praktiske hensyn blir alt forbruk i 2019 rapportert med opprinnelig produkt navn, også brukes nye produkt navn for rapportering fra og med januar 2020.

Produkt navn i årsrapporten	Nytt produkt navn	Funksjons-gruppe	Miljøklassifisering
Emulsotron X-8067	<b>EMBR18067A</b>	Emulsjonsbryter	Gul Y2
Cortron RN467	<b>CORR10467A</b>	Korrosjonsinhibitor	Gul Y1
WM2200	<b>PARA12200A</b>	Voksinhibitor	Gul Y2
FX2886	<b>PARA16592A</b>	Voksinhibitor	Gul Y2

Shell Turbo TL32 har svart miljøklassifisering og brukes i sjøvannsløftepumper. Mindre mengder av produktet går til utslipp ved bruk av pumpene og denne mengden er rapportert som forbruk og utslipp i tabell 10.2e.

En kombinasjon av utskifting av TEG-volumet og lekkasje i systemet gav økt forbruk og utslipp av TEG (trietylenglykol) i 2018. Det er også i 2019 utført arbeid på kjølesystemet som har bidratt til forbruk og utslipp av TEG. Dette arbeidet inkluderer drenering av TEG-nivå for å gjennomføre lekkasje-reduserende tiltak.

Det er i 2019 gjennomført brønnbehandling ved bruk av LWI-fartøyet Island Frontier på Gjøa-feltet. Kjemikalieforbruk i forbindelse med LWI er vist i tabell 10.2a og tabell 10.2f.

Brayco Micronic SV/B søkes nå inn i tillatelsen for Gjøa. Produktet brukes i subseakontrollsystem på Vega-feltet og har svart miljøklassifisering. Vega har lukket system, der kontrollvæske går i retur til Gjøa ved manipulering av ventiler.

Tidligere er innkjøpte mengder brukt som grunnlag for å estimere forbruk av produktet. Det er i 2019 innført loggføring av etterfylling på systemet for å få bedre oppfølging av forbruk.

Tabell 4.1 gir en samlet oversikt over kjemikalier forbrukt og sluppet ut i 2018, fordelt på bruksområde.

Tabell 4. 1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnskjemikalier	11,07	10,88	0,00
B	Produksjonskjemikalier	2 420,51	326,18	0,00
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier	925,96	925,96	0,00
E	Gassbehandlingskjemikalier	98,53	78,82	0,00
F	Hjelpekjemikalier	51,46	47,30	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	19,28	0,00	0,00
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	<b>SUM</b>	<b>3 526,81</b>	<b>1 389,14</b>	<b>0,00</b>

## 5 Evaluering av kjemikalier

Kapittel 5 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier, fordelt på stoffkategori, i henhold til kjemikalienes miljøegenskaper. De ulike bruksområdene for kjemikalierne er oppsummert med hensyn til mengder av miljøklassene grønne, gule, røde og svarte stoffgrupper (ref. Aktivitetsforskriften §63) Datagrunnlag for beregninger er mengdene rapportert i kapittel 4.

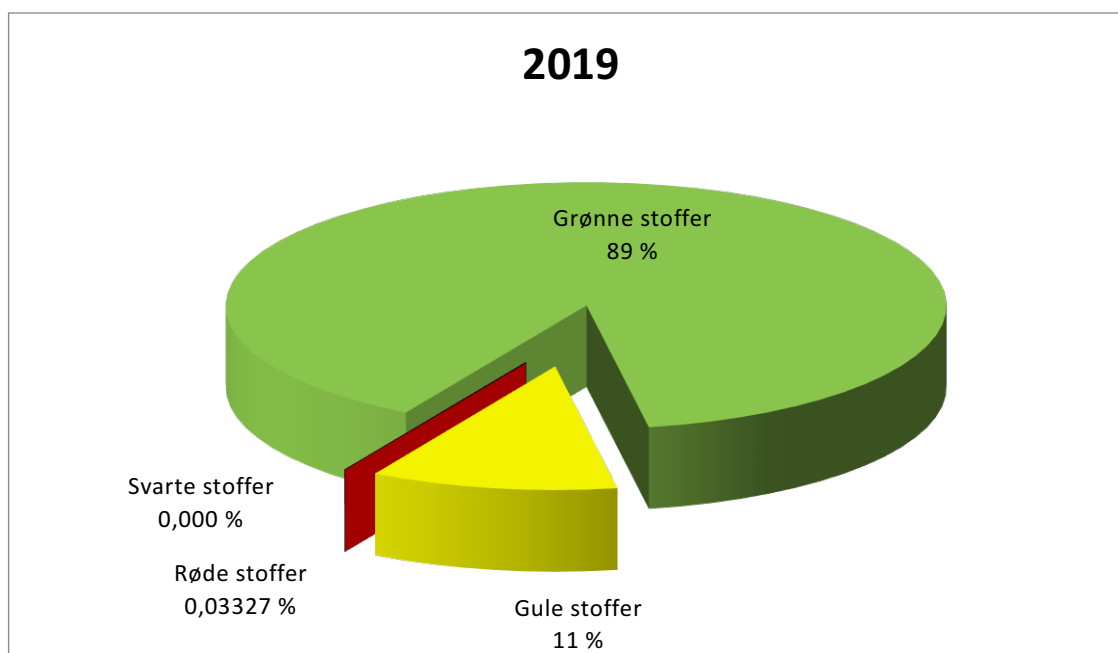
Tabell 5.1 viser en oversikt over stoffene i det totale forbruk og utslipp av kjemikalier på feltet, fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper. 89 % av stoffene som er sluppet til sjø er i grønn kategori (vann og PLONOR), se figur 5.1. Forbruk og utslipp av røde og svarte stoffer skyldes flokkuleringsmiddelet WT-1099 og smøreoljen Shell Turbo T32. I tillegg har det vært forbruk over i lukket system av det svarte produktet Hydraway HVXA 15 LT.

Tabell 5.1 - Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	228,5069	221,2963
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	3 073,7385	1 013,3079
REACH Annex IV	204	Grønn	0,4499	0,4499
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,0599	0,0013
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 $\geq$ 4.5	3	Svart	1,4058	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 $\leq$ 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow $\geq$ 3, EC50 eller LC50 $\leq$ 10 mg/l	6	Rød	0,4134	0,3880
Uorganisk og EC50 eller LC50 $\leq$ 1 mg/l	7	Rød	0,0000	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,3709	0,0742
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	46,1210	4,9907
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	124,3283	99,5379
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	2,3465	0,0274
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av krav til kategorisering	103	Gul		



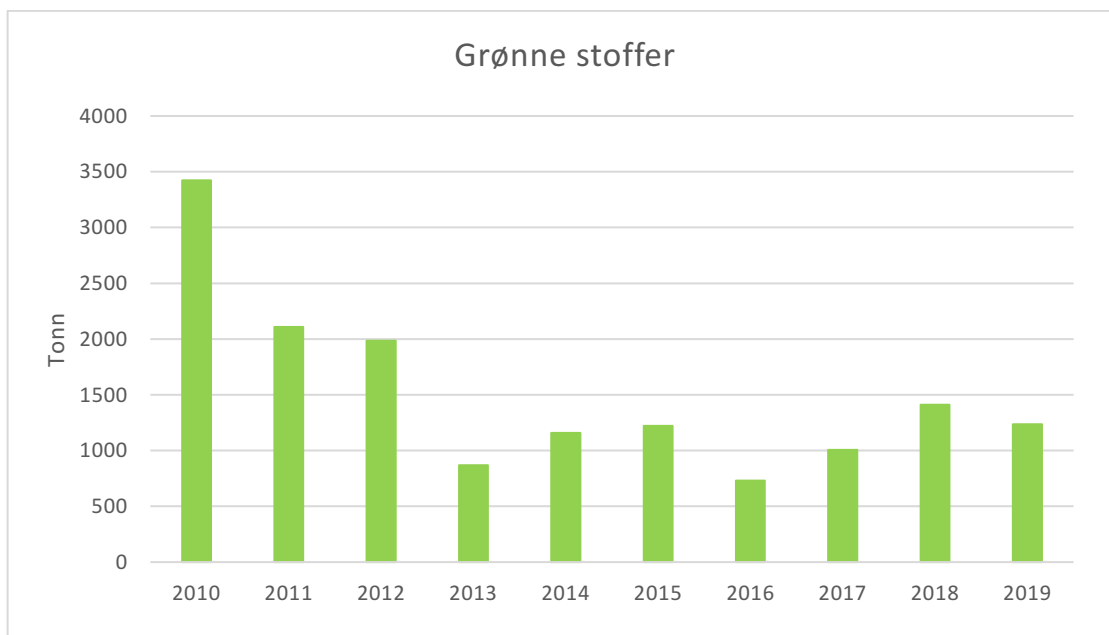
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	49,0672	49,0672
<b>Sum</b>			<b>3 526,8083</b>	<b>1 389,1408</b>



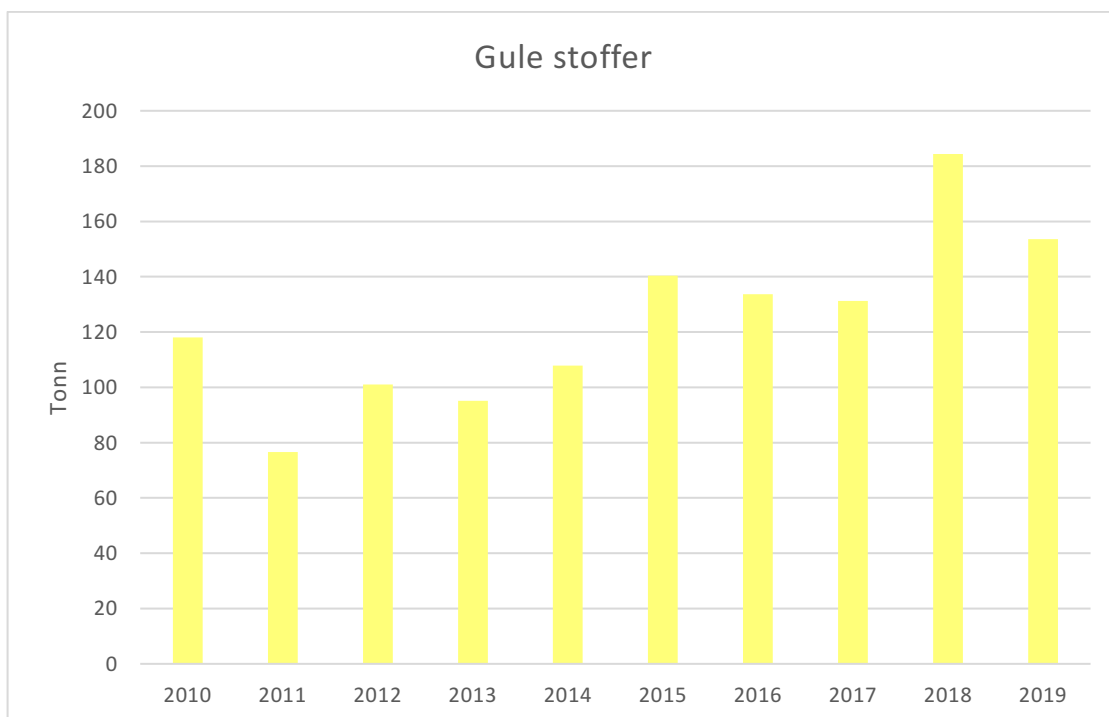
Figur 5.1 Oversikt over fordeling av utslipp for de forskjellige fargekategoriene

Historisk utvikling av det totale utslippet for de forskjellige kategoriene er vist i figurene 5.2 til 5.5. Merk at figurene har akse tilpasset utslippsnivået i de forskjellige kategoriene.

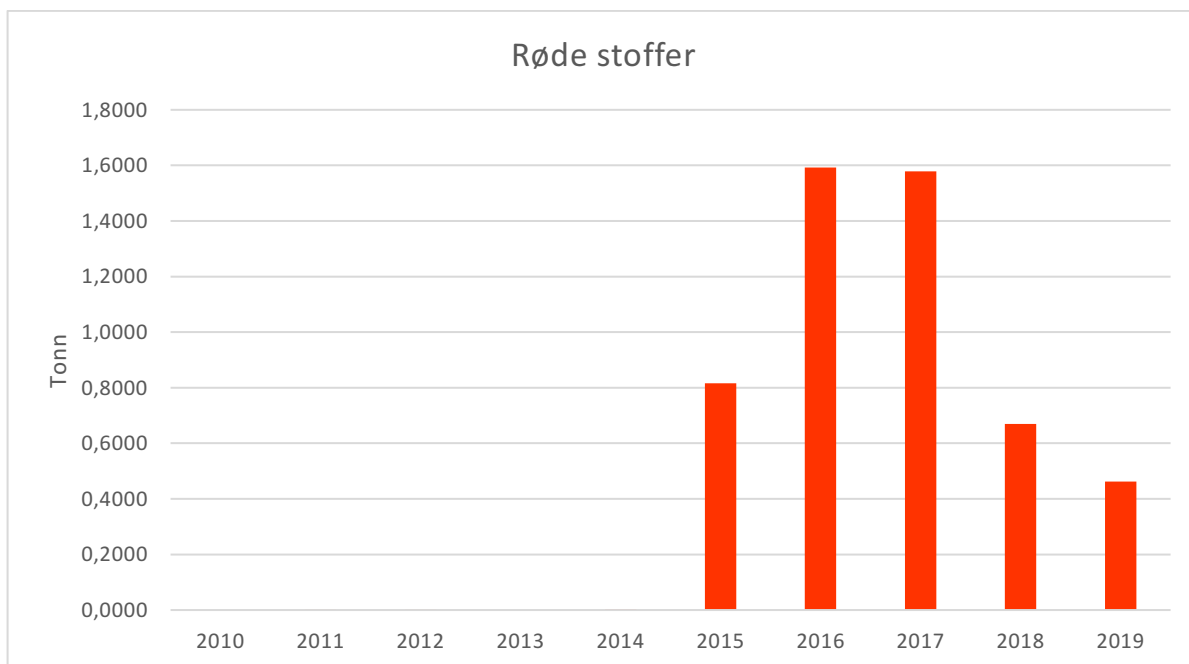
Utslipp av kjemikalier er noe redusert i 2019 for alle fargekategorier. Utslipp av røde stoffer i 2019 er under grensen fra tillatelsen for produksjon på Gjøa. Utslipp av svarte stoffer fra Shell Turbo T32 er også innenfor tillatelsens rammer. Brannskum med svart miljøklassifisering ble substituert med et gult produkt i 2018, og dette gir lavere utslipp av svarte komponenter i 2019 sammenlignet med tidligere år.



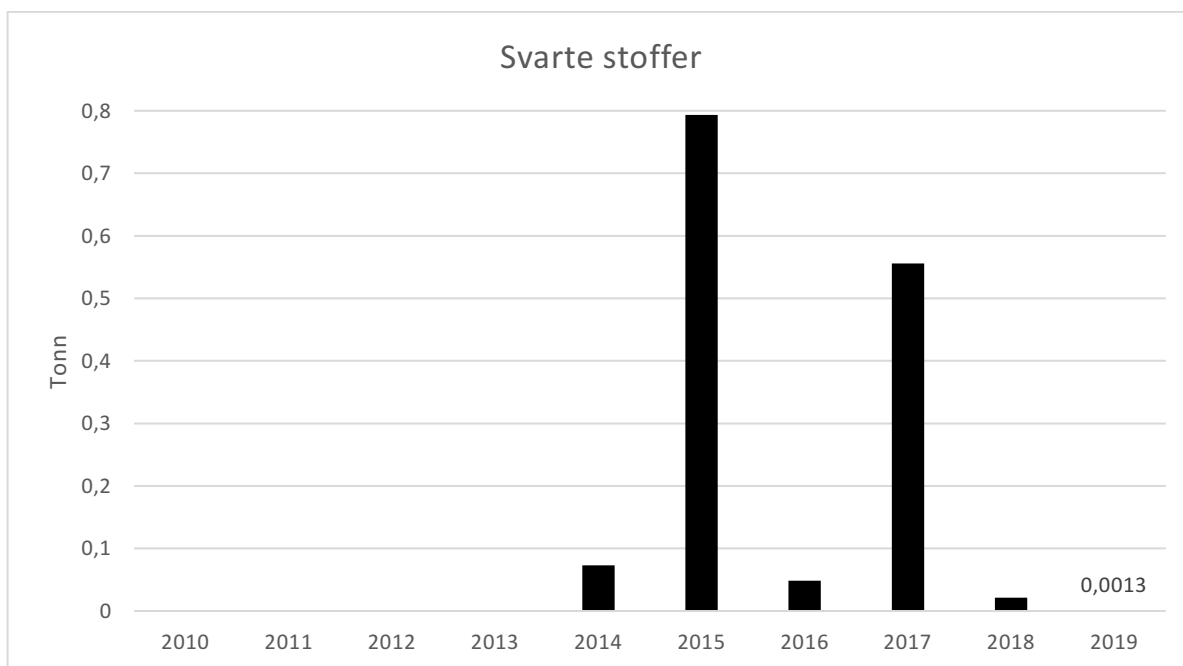
Figur 5.2 Historisk utvikling for utslipp av grønne stoffer



Figur 5.3 Historisk utvikling for utslipp av gule stoffer



Figur 5.4 Historisk utvikling for utslipp av røde stoffer



Figur 5.5 Historisk utvikling for utslipp av svarte stoffer

## 6 Bruk og utslipp av miljøfarlige stoff

### 6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Kapittelet gir en samlet oversikt over bruk og utslipp av alle kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff som kommer inn under kategori 1-8 i Tabell 5.1. Datagrunnlaget etableres i EEH (EPIM Environment Hub) på stoffnivå og er unndratt offentligheten grunnet konfidensiell informasjon.

### 6.2 Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensinger i produkter

Det forekommer ingen utslipp av prioriterte miljøfarlige stoff som tilsetninger i produkter benyttet på feltet. Tabell 6.3 viser en samlet oversikt over utslipp av prioriterte miljøfarlige stoff som forurensninger i produkter fordelt på bruksområde. Forurensningene kommer fra bruk og utslipp av monoetylglykol og sitronsyre.

Tabell 6.3 Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter (kg)

Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	0,000001					0,0015				0,0015
Bisfenol A (BPA)										
Bly (Pb)	0,0011					0,00002				0,0011
Bromerte flammehemmere										
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)										
Dietylheksylftalat (DEHP)										
1,2 dikloreten (EDC)										
Dioksiner (PCDD/PCDF)										
Dodekylfenol										
Heksaklorbenzen (HCB)										
Kadmium (Cd)	0,0007					0,0001				0,0008
Klorerte alkylbenzener (KAB)										
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)										
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)										
Krom (Cr)	0,0086					0,0451				0,0537
Kvikksølv (Hg)	0,0					0,000009				0,000009
Muskxylen										
Nonylfenol, oktylfenol og deres etoksilater (NF, NFE, OF, OFE)										
Oktametylsyklotetrasiloksan (D4)										
Pentaklorfenol (PCP)										
PFOA										
PFOS og PFOS-relaterte forbindelser										
Langkjedete perfluorerte syrer (C9-PFCA - C14-PFCA)										
Polyklorerte bifenyler (PCB)										
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)										
Tensider (DTDMAC, DSDMAC, DHTMAC)										
Tetrakloreten (PER)										
Tributyl- og trifenyltinnforbindelser (TBT og TFT)										
Triklorbenzen (TCB)										
Triklloreten (TRI)										
Triklosan										
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP)										
2,4,6 tri-tert-butylfenol (TTB-fenol)										
<b>Sum</b>	<b>0,0104</b>					<b>0,0467</b>				<b>0,0571</b>

## 7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

For utslipp fra gassturbinen er det benyttet feltspesifikk utslippsfaktor for CO<sub>2</sub>, basert på online GC analyser av brenngassen og feltspesifikk utslippsfaktor for NO<sub>x</sub> beregnet ved hjelp av PEMS (Predicted Emission Measuring System). For utslipp fra faking er CMR-modellen brukt for beregning av utslippsfaktor for CO<sub>2</sub>. For NO<sub>x</sub> fra fakkel er utslippsfaktor 1,4 g/Sm<sup>3</sup> brukt, en faktor anbefalt av OD og Miljødirektoratet. For utslipp fra diesel er Norsk Olje og Gass sine anbefalte faktorer brukt. En samlet oversikt over utslippsfaktorene som er brukt for Gjøa i 2019 er gitt i tabellen under.

Installasjon	Kilde	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	nmVOC	CH <sub>4</sub>	SO <sub>x</sub>
Gjøa Semi	Fakkel (kg/Sm <sup>3</sup> )	4,09021*	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000054*
Gjøa Semi	Turbin (kg/Sm <sup>3</sup> )	2,31084*	0,00089*	0,00024	0,00091	0,0000054*
Gjøa Semi	Motor (kg/kg)	3,169	0,0044	0,005	-	0,001*
Island Frontier	Motor (kg/kg)	3,16	0,0053	0,005	-	0,001

\*feltspesifikk faktor

Tabellen under viser utslipp av NO<sub>x</sub>, metan og nmVOC sammenlignet med langtidsgrenser i tillatelsen. Utslipp av CO<sub>2</sub> reguleres i kvotetillatelsen og er derfor ikke inkludert i tabellen.

Utslippskomponent	Utslippskilde	Fra tillatelsen: Langtidsgrense (tonn/år)	Utslipp, tonn
NO <sub>x</sub>	Turbin	95	39,85
	Motorer	46	6,50
	Flyttbare innretninger	18	2,36
Metan*		1892	163,99
nmVOC*		566	82,27

\*Utslipp er sum av tabell 7.1, 7.2 og 7.5

### 7.1 Forbrenningsprosesser

#### 7.1.1 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger

Strøm fra land sørger for hoveddelen av driften på innretningen. For drift av gassseksportkompressoren er det installert en single fuel DLE 2500 lav-NO<sub>x</sub> turbin. I tillegg er det installert en varmegjenvinningsenhet (WHRU) som forsyner prosessen med varme. Dieselmotorer brukes for drift av brannvannspumper, essensiellgenerator og nødgenerator.

Tabell 7.1 viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Gjøa Semi. I 2018 var dieselforbruk ved LWI-operasjoner inkludert i tabell 7.1. Fra 2019 er rapporteringen for dette endret, og utslipp fra LWI fartøy er vist i tabell 7.2 Utslipp til luft fra flyttbare innretninger.

Usikkerheten i utslippene av CO<sub>2</sub> er gitt Miljødirektoratet i rapport om kvotepliktige utslipp. Usikkerheten i utslipp av NO<sub>x</sub> er som gitt i kravet om PEMS <15 %.

Det har vært flere perioder med økt faking på Gjøa i 2019, og det ble faklet over normalt nivå i februar, august, september, oktober og november. Gjøa sine oljebrønner har etter hvert høyt vannkutt og lavt trykk, med behov for gassløft ved oppstart av produksjon etter nedstenging. Etter en lengre stans i august var det risiko for at

oljebrønnene ikke ville starte produksjon igjen. Kommunikasjon med Oljedirektoratet ble opprettet, og produksjonstillatelsen for Gjøa ble endret.

Vibrasjoner i utstyr knyttet til gassseksporthkompressoren førte til en ny periode med økt faking på slutten av året.

#### *7.1.2 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger*

LWI fartøyet Island Frontier er i 2019 brukt ved gjennomføring av brønnintervensjon på Gjøa-feltet. Det er gjennomført 1 operasjon i 2019. Utslipp relatert til dieselforbruk under brønnoperasjonen er rapportert i tabell 7.2

Tabell 7.1 – Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell*	0	2 358 779	9 648	3,30	0,14	0,57	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Turbiner (DLE)	0	44 773 228	103 464	39,85	10,75	40,74	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	148	0	468	6,50	0,74	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>148</b>	<b>47 132 007</b>	<b>113 580</b>	<b>49,66</b>	<b>11,63</b>	<b>41,31</b>	<b>0,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

\* Mengde fakkellgass er rapportert uten fratrukk av nitrogen



Tabell 7.2 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	45	0	141	2,36	0,22	0,00	0,04	0,00	0,00	0,000000	0,00
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>141</b>	<b>2,36</b>	<b>0,22</b>	<b>0,00</b>	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,000000</b>	<b>0,00</b>

## 7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Ikke relevant.

## 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.5 viser diffuse utslipp og kaldventilering av CH<sub>4</sub> og nmVOC. Det er fra og med utslippsåret 2017 nye krav til innrapportering av direkte utslipp av metan og nmVOC. Disse rapporteres i henhold til NOROG retningslinje 044, vedlegg B Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp.

Kilde 80.2 *Ikke brennbar fakkeltgass* består av volumet uforbrent gass i LP-fakkel med fratrekk av nitrogen. Det totale LP-gassvolumet (inkl. nitrogen) rapporteres i tillegg som fakkeltvolum i tabell 7.1. Dette resulterer i en overrapportering av CO<sub>2</sub>-utslipp totalt for Gjøa.

Det arbeides kontinuerlig for å forbedre rapporteringen, og endringer i rapporteringen for 2019 er som følger:

- Stempelkompressor er nå inkludert som kilde til direkte metan og nmVOC utslipp. Det ble i løpet av 2019 etablert en innretningspesifikk metode for kvantifisering av kilde 60.1 *separator-kammer* (definert som en medium til stor kilde<sup>1</sup>). For kilde 60.2 *veivakselhus* (liten kilde) har det foreløpig ikke lyktes å fremskaffe et godt grunnlag for beregning, og dette rapporteres i 2019 som et 1% påslag av kilde 60.1 Utslipet fra begge kildene er relatert til driftstid.
- LP-fakkel har tidligere blitt rapportert som kilde 80.3 *Inertgasspylt åpen fakkelt*. Fra og med 2019 rapporteres denne som kilde 80.2 *Ikke brennbar fakkeltgass*. Bakgrunnen for endringen er at ny revisjon av NOROG 044 vedlegg B, gav en bedre definisjon av kildene. Rapportering for 2017 og 2018 er korrigert i EEH.
- Det var i 2019 en hendelse med manglende tenning av fakkeltgass, noe som medfører at det rapporteres for kilde 80.1 dette året.

Økning i direkte utslipp av metan og nmVOC i 2019 skyldes økte mengder fra kilde 80.2 *Ikke brennbar fakkeltgass*, i tillegg til at det i rapporteres det fra 3 kilder i 2019 som ikke var med i 2018.

Tabell 7.5 - Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	Utslipp CH <sub>4</sub> [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
GJØA	122,68	70,42
<b>SUM</b>	<b>122,68</b>	<b>70,42</b>

## 7.4 Forbruk og utslipp av gassporstoff

Ikke relevant.

<sup>1</sup> M-510-2016 Delrapport 1 Kartlegging av utslippskilder ([www.miljodirektoratet.no](http://www.miljodirektoratet.no))

## 8 Utviklede utslipp

Ethvert utviklet utslipp til sjø rapporteres internt i Synergi og behandles som en uønsket hendelse.

En kort beskrivelse av utviklede utslipp i 2019 er vist i tabellen under. Det har vært 3 utviklet utslipp til sjø og 1 til luft i rapporteringsåret.

Innretning	Dato	Synergi nr	Kategori	Mengde	Beskrivelse/Årsak	Tiltak
Utslipp til sjø				liter		
Gjøa	18.02.19	6906	Kjemikalie	150	Alarm på lavt nivå til kontrollrom på kjemikalietank for biosid. Uteoperatør oppdaget at en ventil sto åpen til system 56TX002. Denne har ikke blitt stengt etter at det ble tilsatt biosid i alle 56-tankene 5 dager tidligere. Pumpen var stoppet, men biosid har rent over i 56TX002. Biosidet var fortennet med vann når det gikk til sjø. Produktnavn: MB-544C.	Prosedyre for tilsetning av biosid i 56-tanker er oppdatert med et punkt om å verifisere at ventiler står i rett posisjon (kameratkontroll)
Gjøa	03.07.19	13145	Kjemikalie	2	lfm pumping av kjemikalie fra Pod, på Totetank-område, til lagringstank ble pumpen kjørt mot stengt ventil, noe som resulterte i lekkasje og utslipp til åpent avløp. UC-1547 (sitronsyre) fra Schlumberger har grønn miljøklassifisering.	Lekkasjen ble funnet i flens. Årsak er korrosjon på grunn av sjøvannsinntrenging, kombinert med isolasjon og varmekabel.
Gjøa	20.11.19	14842	Kjemikalie	0,5	Skade på hydraulikkslange på ROV ved arbeid på brønnramme. Systemet var isolert da hendelsen skjedde, slik at det kun var volum i slanger som potensielt gikk til utslipp, estimert til < 0,5 liter Shell Tellus S2 M22.	ROV ble tatt ombord for å bytte slanger. Før operasjonen fortsatte ble grenser for operasjonsområder for subsea-fartøy gjennomgått på nytt. Leverandøren har notert aksjon på å vurdere om beskyttelse skal monteres på utstyret.
Utslipp til luft				kg		
Gjøa	12.12.19	15092	Gass	12	Kuldemedielekkasje på kjøleanlegg 77GI962. 12 kg R407C har lekket ut.	Vurdere PM rutiner for anlegget

## 8.1 Utviktede utslipp av olje

Det er ikke rapportert utviktede utslipp av olje på feltet i 2019.

Tabell 8.1 - Oversikt over utviktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret  
Ikke relevant

## 8.2 Utviktede utslipp av kjemikalier

Det er rapportert tre utviktede utslipp av kjemikalier på feltet i 2019. Tabell 8.2 viser en oversikt over utviktede utslipp av kjemikalier og tabell 8.3 viser utviktet utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper.

Tabell 8.2 - Oversikt over utviktede utslipp av kjemikalier

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Kjemikalier	2	1		3	0,0025	0,1500		0,1525
<b>Sum</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>3</b>	<b>0,0025</b>	<b>0,1500</b>		<b>0,1525</b>

Tabell 8.3 – Utviktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	0,0859
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	0,0012
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,0004
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 >= 4.5	3	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,0848

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av krav til kategorisering	103	Gul	
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	
<b>SUM</b>			<b>0,1723</b>

### 8.3 Utsiktede utslipp til luft

Det er rapportert ett utsikket utslipp til luft i 2019. Tabell 8.4 viser mengde og type gass.

Tabell 8.4 – Oversikt over utsiktede utslipp til luft

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
R407C	1	12
<b>Sum</b>	<b>1</b>	<b>12</b>

## 9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall som sendes til land fra Gjøa Semi håndteres av avfallskontraktøren SAR. Avfallskontraktøren sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til inngåtte kontrakter. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Neptune Energy.

Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje og Gass sine anbefalte retningslinjer for avfallsstyring. Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende disse sorteringskategoriene, blir avvikshåndtert og ettersortert. Avfallskontraktøren benyttes også som rådgiver i tilrettelegging av avfallshåndteringen ute på installasjonen.

Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponering skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet, samt kvalitet.

Tabell 9.1 gir en oversikt over mengde farlig avfall og tabell 9.2 gir en oversikt over kildesortert vanlig avfall i rapporteringsåret. Generelt aktivitetsnivå og antall personer om bord har økt på Gjøa i løpet av 2019, på grunn av forberedelser for tie-in prosjekter. Økte mengder avfall i 2019 er en følge av økt aktivitet.

Tabell 9.1 Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0,76
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0,11
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	50,51
Kjemikalier	Baser, uorganiske	16 05 07	7132	1,38
Kjemikalier	Basisk organisk avfall	16 05 08	7135	1,80
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 06	7151	0,44
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	0,10
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0,08
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,75
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	2 299,23
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	3,80
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,85
Oljeholdig avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 08 99	7025	232,50
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,21
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0,57
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	7,13
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,20
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	14,58
<b>Sum</b>				<b>2 616,00</b>

Tabell 9.2 – Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	22,12
Våtorganisk avfall	
Papir	
Papp (brunt papir)	8,58
Treverk	11,00
Glass	1,60
Plast	5,16
EE-avfall	5,60
Restavfall	0,58
Metall	27,72
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	4,86
<b>Sum</b>	<b>87,22</b>

## 10 Vedlegg

### 10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

Tabell 10.1a – GJØA/Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	88 651,32	0,00	88 651,32	4,23	0,37
Februar	63 232,08	0,00	63 232,08	4,48	0,28
Mars	85 399,95	0,00	85 399,95	3,74	0,32
April	86 934,37	0,00	86 934,37	4,19	0,36
Mai	80 369,20	0,00	80 369,20	3,50	0,28
Juni	81 245,92	0,00	81 245,92	3,35	0,27
Juli	83 736,73	0,00	83 736,73	3,75	0,31
August	50 521,53	0,00	50 521,53	3,96	0,20
September	85 586,00	0,00	85 586,00	3,28	0,28
Oktober	82 879,93	0,00	82 879,93	3,46	0,29
November	35 394,22	0,00	35 394,22	3,18	0,11
Desember	75 647,67	0,00	75 647,67	5,06	0,38
<b>Sum</b>	<b>899 598,93</b>	<b>0,00</b>	<b>899 598,93</b>	<b>3,86</b>	<b>3,47</b>



Tabell 10.1b: GJØA/Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	419,19	0,00	419,19	3,24	0,001
Februar	539,46	0,00	539,46	3,23	0,002
Mars	625,89	0,00	625,89	15,33	0,01
April	321,15	0,00	321,15	4,87	0,002
Mai	208,67	0,00	208,67	7,46	0,002
Juni	1 669,25	0,00	1 669,25	5,85	0,01
Juli	1 016,93	0,00	1 016,93	4,80	0,005
August	1 063,19	0,00	1 063,19	6,62	0,01
September	700,70	0,00	700,70	12,67	0,01
Oktober	675,06	0,00	675,06	6,27	0,004
November	285,68	0,00	285,68	5,25	0,001
Desember	410,47	0,00	410,47	6,78	0,003
<b>Sum</b>	<b>7 935,65</b>	<b>0,00</b>	<b>7 935,65</b>	<b>6,92</b>	<b>0,05</b>

## Årsrapport til Miljødirektoratet for Gjøa-feltet 2019

Tabell 10.1c: GJØA/Annet. Månedsoversikt av oljeinnhold

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	107,00	0,00	107,00	2,71	0,0003
Februar	55,00	0,00	55,00	2,09	0,0001
Mars	165,00	0,00	165,00	34,73	0,0057
April	77,00	0,00	77,00	6,99	0,0005
Mai	43,00	0,00	43,00	10,17	0,0004
Juni	83,00	0,00	83,00	7,29	0,0006
Juli	56,00	0,00	56,00	6,52	0,0004
August	28,00	0,00	28,00	2,32	0,0001
September	53,00	0,00	53,00	4,00	0,0002
Oktober	135,00	0,00	135,00	3,95	0,0005
November	115,00	0,00	115,00	3,55	0,0004
Desember	78,00	0,00	78,00	5,37	0,0004
<b>Sum</b>	<b>995,00</b>	<b>0,00</b>	<b>995,00</b>	<b>9,77</b>	<b>0,01</b>

## 10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

Tabell 10.2a: ISLAND FRONTIER / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	07 - Hydrathemmer	10,68	10,68	0,00	Grønn
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,11	0,11	0,00	Gul
CITRIC ACID	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,01	0,01	0,00	Grønn
Claretech V300 RLWI – Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,27	0,08	0,00	Gul
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	24 - Smøremidler	0,0	0,0	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>11,07</b>	<b>10,88</b>	<b>0,00</b>	

## Årsrapport til Miljødirektoratet for Gjøa-feltet 2019

Tabell 10.2b: GJØA / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3993	Nei	02 - Korrosjonshemmer	25,13	12,07	0,00	Gul
SCW85649	Nei	03 - Avleiringshemmer	9,74	5,68	0,00	Gul
SI-4259	Nei	03 - Avleiringshemmer	118,55	117,52	0,00	Gul
WT-1099	Nei	06 - Flokkulant	11,19	10,85	0,00	Rød
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	2 077,70	20,78	0,00	Grønn
Sodium hydroxide (30%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	159,04	159,04	0,00	Gul
FX2886	Nei	13 - Voksinhibitor	18,37	0,01	0,00	Gul
Emulsotron X-8067	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,59	0,12	0,00	Gul
HR-2737	Nei	33 - H <sub>2</sub> S-fjerner	0,20	0,10	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>2 420,51</b>	<b>326,18</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2c: GJØA / D - Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG	Nei	09 - Frostvæske	925,96	925,96	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>925,96</b>	<b>925,96</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2d: GJØA / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	98,53	78,82	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>98,53</b>	<b>78,82</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2e: GJØA / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-544C	Nei	01 - Biosid	3,21	0,53	0,00	Gul
Castrol Transaqua HT2-N (2019)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	9,79	9,79	0,00	Gul
HydraWay HVXA 15 LT	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,46	0,00	0,00	Svart
Shell Turbo T 32	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,41	0,39	0,00	Svart
CITRIC ACID	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	18,35	18,35	0,00	Grønn
Exiclean Alka Bio	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	4,36	4,36	0,00	Gul
UC-1547	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	7,55	7,55	0,00	Grønn
RE-HEALING(™) RF1-AG, 1% FOAM CONCENTRATE	Nei	28 - Brannslukke kjemikalier(AFFF)	6,28	6,28	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>51,42</b>	<b>47,25</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2f: ISLAND FRONTIER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,04	0,04	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2g: GJØA / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Cortron RN-467	Nei	02 - Korrosjonshemmer	17,76	0,00	0,00	Gul
Flexoil WM2200	Nei	13 - Voksinhibitor	1,52	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>19,28</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

### 10.3 Prøvetaking og analyse

Tabell 10.3a: GJØA / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0,0100	24,9745	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	22 467,02
Etylbenzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0,0200	0,6564	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	590,45
Toluen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0,0200	15,1577	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	13 635,89
Xylen	Intern metode M-047	HS/GC/MS		3,4919	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	3 141,32

## Årsrapport til Miljødirektoratet for Gjøa-feltet 2019

Tabell 10.3b: GJØA / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1- Alkylfenoler	M-038	GC/MS		5,9434	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	5 346,71
C2- Alkylfenoler	M-038	GC/MS		1,4615	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	1 314,80
C3- Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0,6871	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	618,08
C4- Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0,1657	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	149,03
C5- Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0,0339	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	30,51
C6- Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0,0003	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,25
C7- Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,07
C8- Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,06
C9- Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,10
Fenol	M-038	GC/MS	0,0010	6,8727	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	6 182,65

Tabell 10.3c: Gjøa / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	M-039 / Mod. NS-EN ISO 9377- 2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0,4000	6,0286	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	5 423,37

Tabell 10.3d: Gjøa / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2,0000	18,2758	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	16 440,90
Eddiksyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2,0000	541,4500	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	487 087,88
Maursyre	K-160	IC	2,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	899,60
Pentansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2,0000	3,9250	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	3 530,89
Propionsyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2,0000	84,9744	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	76 442,89



## Årsrapport til Miljødirektoratet for Gjøa-feltet 2019

Tabell 10.3e: Gjøa / PAH-forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0013	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	1,20
Acenaftylen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,10
Antrasen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,04
Benzo(a)antrasen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,01
Benzo(a)pyren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,01
Benzo(b)fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,02
Benzo(g,h,i)perylene	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,01
Benzo(k)fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,00
C1-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0071	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	6,42
C1-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0016	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	1,45
C1-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,2924	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	263,01
C2-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0079	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	7,08
C2-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0017	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	1,50

## Årsrapport til Miljødirektoratet for Gjøa-feltet 2019

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C2-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,1294	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	116,42
C3-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0018	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	1,64
C3-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-02-22, 2019-02-22	0,04
C3-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0904	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	81,36
Dibenz(a,h)antrasen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,00
Dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0007	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,65
Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0071	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	6,39
Fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,07
Fluoren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0067	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	6,04
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,01
Krysen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,04
Naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,3482	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	313,28
Pyren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,09

## Årsrapport til Miljødirektoratet for Gjøa-feltet 2019

Tabell 10.3f: GJØA / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0,0010	0,0009	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,79
Barium	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0,0100	53,4849	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	48 114,99
Bly	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0,0003	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,11
Jern	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0,0200	1,8079	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	1 626,43
Kadmium	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0,0002	0,0001	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,07
Kobber	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0,0005	0,0062	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	5,59
Krom	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0,0004	0,0002	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,20
Kvikksølv	M-020/Mod. NS-EN1483	FIMS	0,0001	0,0004	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,36
Nikkel	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0,0015	0,0008	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	0,68
Zink	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0,0040	0,0140	Intertek West Lab AS	2019-09-25, 2019-02-22, 2019-09-25, 2019-02-22	12,59

#### **10.4 Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann**

Ikke relevant for 2019.