

Project name / Contract number Click here to enter text.	Function Authority Correspondence	Classification Internal	Document Ref. 1454203	Version 1
---	---	----------------------------	--------------------------	--------------

Document Title

## Årsrapport til Miljødirektoratet for Gjøa-feltet 2021



### Document Approval

	Updated	Verified	Verified	Approved
Name	Elizaveta Stepennova	Jannecke Arnkværn Moe	Anne Tove Herredsvela	Erik Winge
Date	15.03.2022 00:00	15.03.2022 10:15	15.03.2022 12:21	15.03.2022 12:59
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	15.03.2022	<a href="#">Click here to enter text.</a>	Jannecke Arnkværn Moe	Jannecke Arnkværn Moe	Anne Tove Herredsvela	Erik Winge

## Innholdsfortegnelse

<b>1. Feltets status</b>	<b>4</b>
<b>2. Boring</b>	<b>7</b>
2.1 Boreaktiviteter	7
2.2 Pluggeoperasjoner	7
<b>3. Olje og oljeholdig vann</b>	<b>8</b>
3.1 Oljeholdig vann	8
3.2 Komponenter i produsertvann	14
3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler	15
<b>4. Bruk og utslipp av kjemikalier</b>	<b>16</b>
4.1 Substitusjon	17
<b>5. Evaluering av kjemikalier</b>	<b>19</b>
5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå	19
<b>6. Forurensning i kjemikalier</b>	<b>22</b>
<b>7. Utslipp til luft og energi</b>	<b>23</b>
7.1 Utslipp til luft	23
7.1.1 Forbrenning	23
7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	24
7.2 Brønntest	25
7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	26
7.4 Energi- og utslippsreducerende tiltak	26
<b>8. Utviktede utslipp og øvrige avvik</b>	<b>28</b>
8.1 Utviktede utslipp til sjø	28
8.2 Utviktede utslipp til luft	29
8.3 Avvik som ikke er definert som utviktede utslipp	29
8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	29
<b>9. Avfall</b>	<b>30</b>

## Innledning

Rapporten omfatter forbruk av kjemikalier, utslipp til sjø og luft og håndtering av avfall i forbindelse med boring og RFO aktiviteter i PL 153, og produksjon fra Gjøa Semi i 2021.

Kontaktpersoner hos operatørselskapet:

Britt Lise Skotheim (Myndighetskontakt), tlf: 52 03 10 37, e-post: [myndighetskontakt@neptuneenergy.com](mailto:myndighetskontakt@neptuneenergy.com)

Anne Tove Herredsvela (Operation HSE Lead), e-post: [anne.tove.herredsvela@neptuneenergy.com](mailto:anne.tove.herredsvela@neptuneenergy.com)



## 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 Semi - en halvt nedsenkbar plattform som prosessere brønnstrøm fra tre felter: Gjøa, Vega og Duva. Olje og kondensat fra alle feltene transporteres til Mongstad i Troll oljerørledning (TOR II). Gassen transporteres i rørledningen FLAGS til St. Fergus i Storbritannia.
- Gjøa-feltet er bygget ut med 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. Produksjonen fra Gjøa-feltet startet den 7. november 2010.

Det ble i 2019 besluttet videreutvikling av Gjøa i form av utvinning fra P1-segmentet. En avgrensingsbrønn ble boret av Deepsea Yantai i starten av 2020 og produksjonsboring av P1-segmentet med én gassprodusent og én oljeprodusent ble påbegynt i 2020 og avsluttet i februar 2021. Det er også i forbindelse med P1-utbyggingen i 2020 installert én havbunnsramme (G) med fire brønnsliiser, én oljeproduksjonsrørledning, én gassløftrørledning, én gassproduksjonsrørledning og én umbillical. I forkant ble det installert stein for å gi gode fundament og forenkle installasjonen av havbunnsutstyret og etter at havbunnsutstyret var på plass ble det installert stein for å beskytte utstyret fra ytre forhold. Produksjonen fra de to nye P1-brønnene startet 23. februar 2021.

- Vega-feltet, hvor Wintershall DEA 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. Wintershall sender en egen årsrapport for Vega-feltet som omhandler det som ikke rapporteres i denne rapporten. Produksjonen fra Vega-feltet startet den 2. desember 2010.
- Duva-feltet, hvor Neptune Energy er operatør, består av en overtrålbare havbunnsramme med fire brønnsliiser. Undervannsanlegget til Duva styres fra Gjøa Semi og kontrollsystemet for Duva er integrert med plattformens øvrige kontrollsystem. Rørledningssystemet for Duva består av én rørledning for produksjon og én for gassløft. Produksjonsrørledningen er en rør-i-rør løsning som er tilkoblet den eksisterende oljerørledningen til Gjøa. Rørledningen for gassløft er tilkoblet eksisterende undervannsinfrastruktur på Gjøa. En umbillical er installert mellom Gjøa Semi og undervannsanlegget til Duva. Denne overfører kommunikasjon, kjemikalier samt nødvendig elektrisk- og hydraulisk energi. Produksjonen fra Duva-feltet startet den 22. august 2021.

Det har vært 2 planlagte stanser på Gjøa Semi:

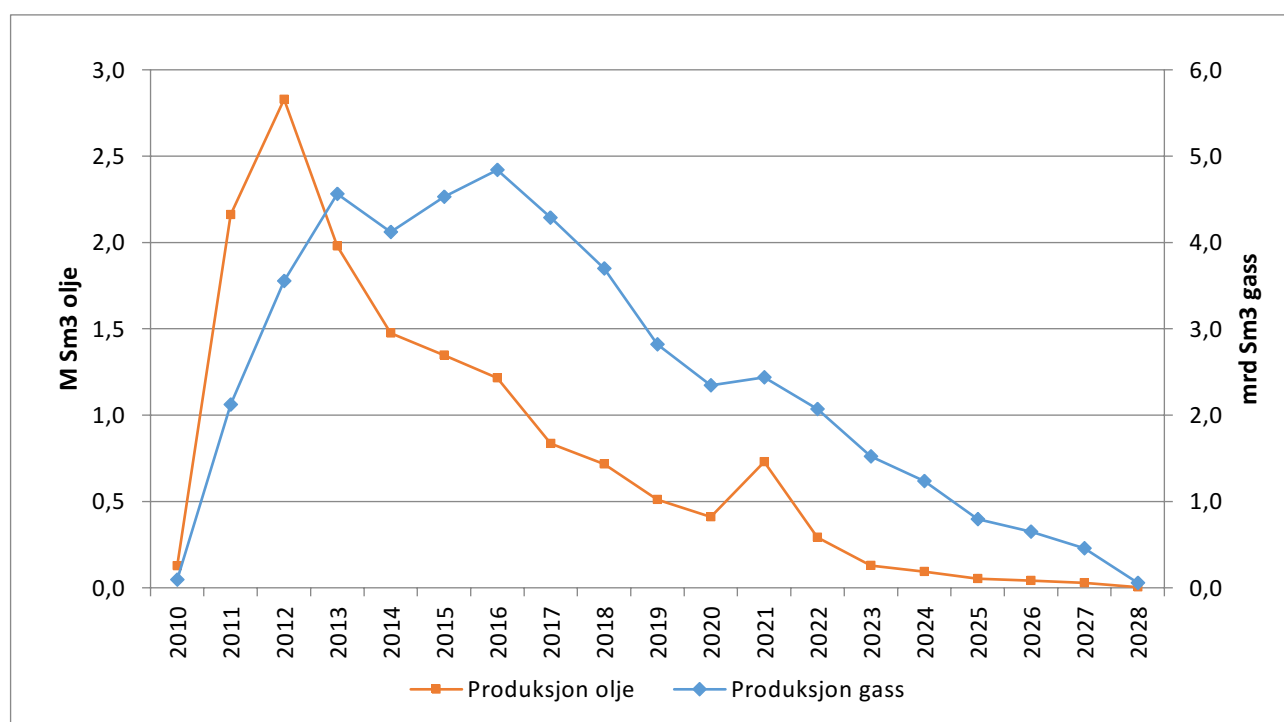
- Planlagt stans i april - mai for vedlikehold og tie-in av Duva/Nova utstyr 15.04-16.05.
- Planlagt stans i oktober for vask av eksportturbinen 05.10-07.10.
- Vega har også hatt en individuell felt-nedstengning i forbindelse med hydratsmelting 11.10-12.11

Et nytt felt, Nova (operert av Wintershall Dea), skal tilknyttes Gjøa Semi i 2022.

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 ASA	12 %

Figur 1.1 viser historisk oversikt over produksjon av olje og gass fra Gjøa-feltet, samt prognoser fram til 2028. Figuren inkluderer prognose for produksjon fra nye brønner i P1-prosjektet på Gjøa-feltet, med produksjonsstart i 2021.



Figur 1.1 Historisk oversikt over produksjon av olje og gass fra Gjøa-feltet, samt prognoser til 2028.

Gjeldende tillatelser for feltet i 2021 er beskrevet i tabellen under.

Tillatelser fra Miljødirektoratet	Dato	Referanse
Tillatelse til produksjon og drift på Gjøa Neptune Energy Norge AS	06.07.2021	2010.0282.T

Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Gjøa	07.02.2022	2021/10578 2013.0362.T
Tillatelse til boring av produksjonsbrønner på Gjøa P1 Neptune Energy Norge AS	01.10.2020	2019/477 2020.0311.T
Vedtak om tillatelse til klargjøringsaktiviteter på Duva og Gjøa P1	09.03.2020	2019/8537 2020.0081.T
Vedtak om tillatelse til installasjon og klargjøringsaktiviteter på Duva og Gjøa P1 – del 3	07.07.2020	2019/8537 2020.0664.T

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 gassseksportkompressoren 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 (åpent avløp) på Gjøa. Da det opprinnelige EPCON rensesystemet ikke er designet for drenasjevann, er det installert et midlertidig rensesystem. Ved oljekonsentrasjoner høyere enn 15ppm blir drenasjevannet kjørt gjennom det midlertidige rensesystemet som består av filtre. Det pågår nå et studie for å se på en permanent installasjon av en filterskid for rensing av vann fra drenasjesystemet, denne studien er ikke ferdigstilt enda.

## 2. Boring

### 2.1 Boreaktiviteter

For rapporteringsåret har det vært utført boring med den flyttbare boreriggen Deepsea Yantai. Det ble boret to produksjonsbrønner (G-1 H og G-4 H) og ett topphull (G-2 H) i perioden august 2020 til februar 2021. Brønnene ble komplettert og hydrokarboner (olje/gass) brent over brennerbom.

Det er benyttet både vannbasert og oljebasert borevæske ved boring av produksjonsbrønnene. Ved bruk av vannbasert borevæske er både borevæske og kaks sluppet ut til sjø. Vannbasert borevæske ble benyttet til boring av topphullseksjonene (37" og 26" seksjonene). Gjenbruksgraden for vannbasert borevæske er beregnet til 80%.

Oljebasert borevæske ble benyttet ved boring av 17 ½", 12 ¼" og 8 ½" seksjonene. Det har ikke vært utslipp av kaks med vedheng av oljebasert borevæske. Gjenbruksgraden for oljebasert borevæske er beregnet til 76%.

En oversikt over boreaktiviteter på feltet i rapporteringsåret er gitt i Tabell 2.1.1.

Tabell 2.1.1: Boreaktiviteter		
Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
35/9-G-4 H	OIL	0
35/9-G-1 H	WATER	579
35/9-G-1 H	OIL	0
35/9-G-4 H	WATER	584
35/9-G-2 H	WATER	115

### 2.2 Pluggeoperasjoner

Ikke relevant.

### 3. Olje og oljeholdig vann

#### 3.1 Oljeholdig vann

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

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

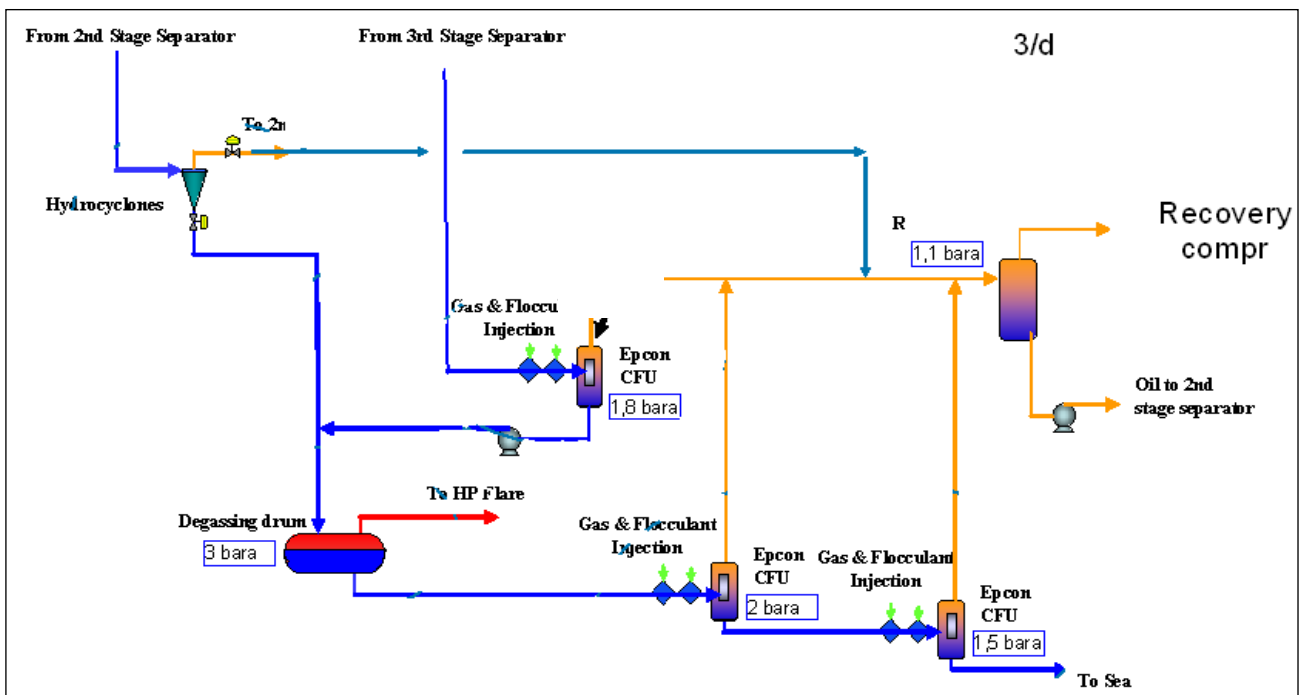
Utslipp av vann til sjø på boreriggen Deepsea Yantai kommer fra følgende kilder:

- Drenasjevann

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

#### **Produsertvann Gjøa-feltet (inkl. Duva)**

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 Epcon flotasjonsenhet for vann fra 3. trinn-separator



- To parallelle to trinns Epcon 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 hydrosyklonene. Produsertvann renses deretter i to trinns Epcon flotasjonsenheter med hjelp av flokkulant. Epcon-enhetene renses 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 brønnhodene 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 renses 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.

### ***Fortrengningsvann***

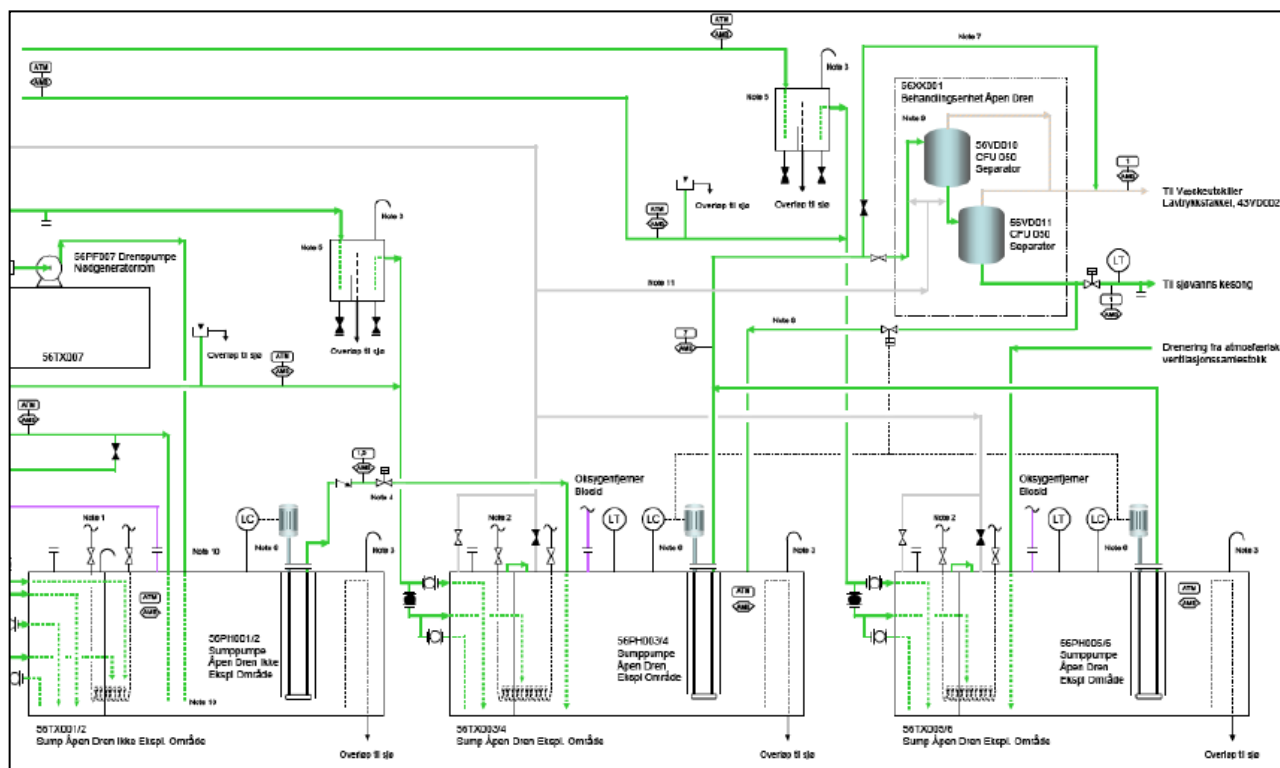
Ikke aktuelt på Gjøa-feltet.

### ***Drenasjevann Gjøa Semi***

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 pågår nå et studie for å se på en permanent installasjon av en filterskid for rensing av vann fra drenasjesystemet, denne studien er ikke ferdigstilt enda.



Figur 3.2 Oversikt over drenasjevernssystemet med Epcon CFU enheter.

### Annet oljeholdig vann

Gjøa plattformen er utstyrt med et MEG regenereringsanlegg. MEG benyttes for å forhindre hydratdannelse i produksjonsrørledningen fra Vega brønnrammer til Gjøa plattformen. MEG injiseres kontinuerlig i Vega brønnhoder. 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 2021 var utslippet på 18,7 kg.

### ***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 2021.

### ***Drenasjevann borerigg***

Drenasjevann blir samlet opp og renset til et oljeinnhold <15 mg/l før utslipp til sjø, ref. riggens CLEAN CLASS notasjon. Alle drainsystemer har doble barrierer, inkludert sementenhet.

Åpent avløpssystem blir ledet gjennom oppsamlingstanker, hvor to sensorer i hver tank måler oljeinnholdet. Når oljeinnholdet i tanken er <15 ppm slippes vannet til sjø, og når oljeinnholdet er >15 ppm lukkes den doble overbordventilen og drenasjevannet ledes til olje-vann separator. Deepsea Yantai har et IMO sertifisert vannrenseanlegg som renser dette vannet samt lensevann til < 15 mg oljer per liter før utslipp. Vann utenfor spesifisering blir returnert til oppsamlingstank. Oljefasen pumpes til maskinrommets oljeslamtank. Separatoren er designet for kontinuerlig strøm og separerer emulgert og ren olje. Det benyttes ikke kjemikalier i enheten, og det er installert en online olje-i-vannmåler for kontinuerlig overvåking og styring.

Vann fra boreområder og andre områder hvor det kan forekomme vann med hydrokarboner er knyttet til et lukket avløpssystem og rutes til slop tank og videre til RENA slop behandlingsenhet som renser slop og sikrer <15 ppm oljeinnhold før utslipp til sjø.

### ***Risikovurdering av produsert vann***

Det er ikke gjort nye EIF-beregninger eller andre miljørettede risikovurderinger av produsert vann i 2021. Tabell 3.1.1 er derfor ikke fylt ut for 2021.

### ***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 2021 er vist i Tabell 3.1.2. Deepsea Yantai sluppet ut 2531 m<sup>3</sup> drenasjevann med oljeinnhold på 10,36 ppm.

Gjøa har en intern KPI på 10 mg/l olje i produsert vann til utslipp. For 2021 ble vektet gjennomsnitt for året 7,12 mg/l.

**Tabell 3.1.2: Oljeholdig vann**

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	295 023	7,12	2,10	0	295 023
Drenasje	10 458	7,48	0,08	0	10 458
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann	634	29,52	0,02	0	634
Jetting					
<b>Sum</b>	<b>306 116</b>	<b>7,18</b>	<b>2,20</b>	<b>0</b>	<b>306 116</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

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

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	±0,2%
Vega produsertvann	Krohne	UFC030	±0,5%
Drenasjevann	Endress+Hauser	Proline Promass 83	±0,1%

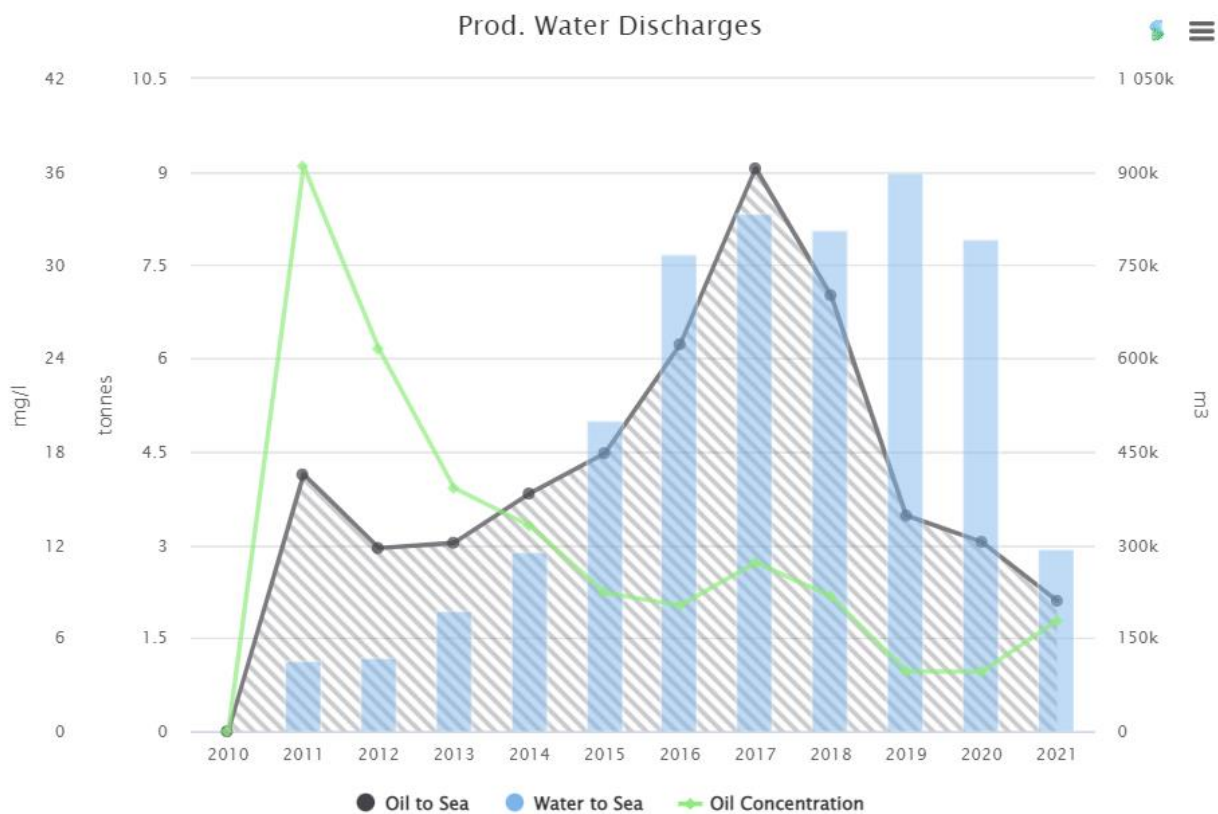
Usikkerheten i analyse av oljeinnhold i vannprøver er gitt av produsent av GC og er ±15%.

Dette gir totale usikkerheter for utslipp av olje:

Vanntype	Olje til sjø (tonn)
Produsert	2,1± 0,31
Drenasje	0,08 ± 0,01

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

Historisk utvikling i oljekonsentrasjon, olje til sjø og utslippsvolum produsertvann på Gjøa er gitt i Figur 3.3.



Figur 3.3 Historisk utvikling i oljekonsentrasjon, olje til sjø og volum produsertvann fra Gjøa Semi.

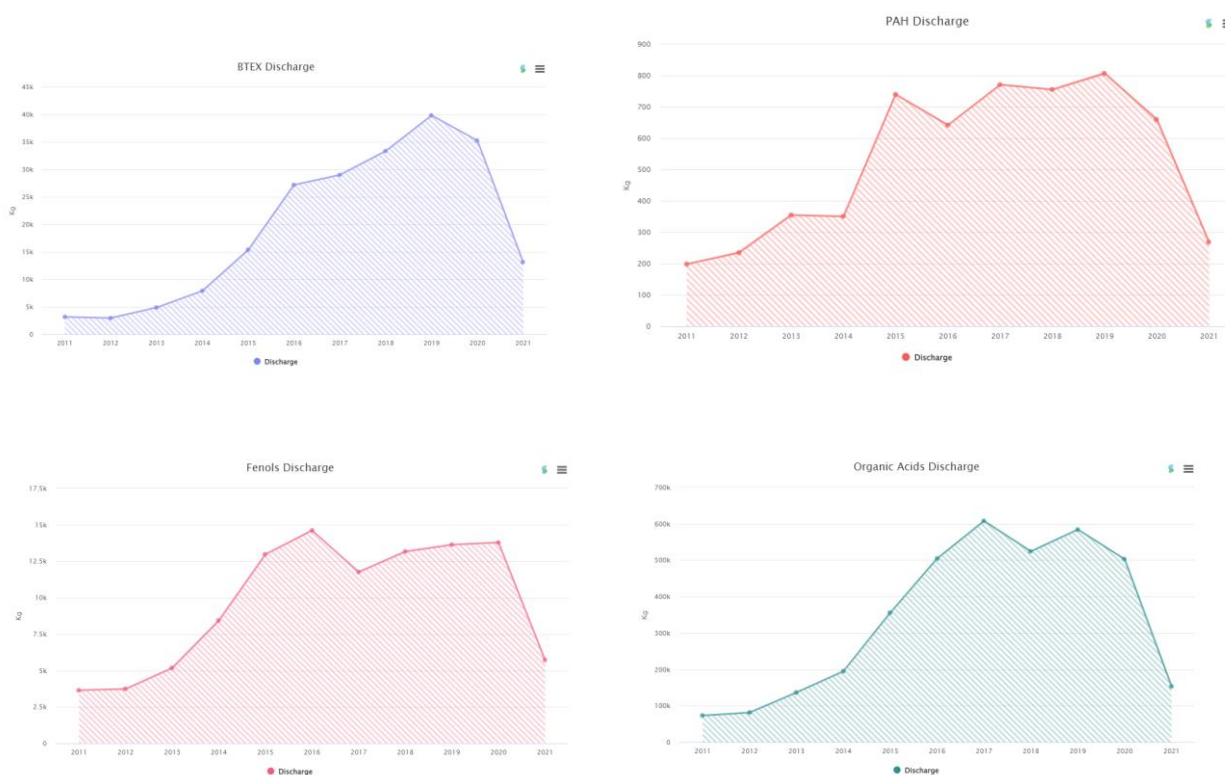
Som en konsekvens av oppstart av Duva-produksjon i august ble 3 eksisterende Gjøa-brønner stengt inne da de ikke lenger kunne produsere mot det forhøyede trykket som Duva-brønnene leverte i oljeproduksjonslinjen. Dette medførte at den totale vannproduksjonen fra Gjøa og Duva-brønnene ble så lav (under nedre grense for anleggets kapasitet) at systemet måtte opereres manuelt og det oppstod problemer med å rense vannet til under 30 mg/L. Det ble gjort flere forsøk på å manuelt justere rater, differansetrykk mm. samt at antall linere i hydrosyklonene ble redusert til et minimum. Etter avtale med Mongstad har produsertvannet periodevis blitt eksportert sammen med eksportoljen for å minimere utslipp av vann med oljeinnhold over 30 mg/L fra Gjøa.

### 3.2 Komponenter i produsertvann

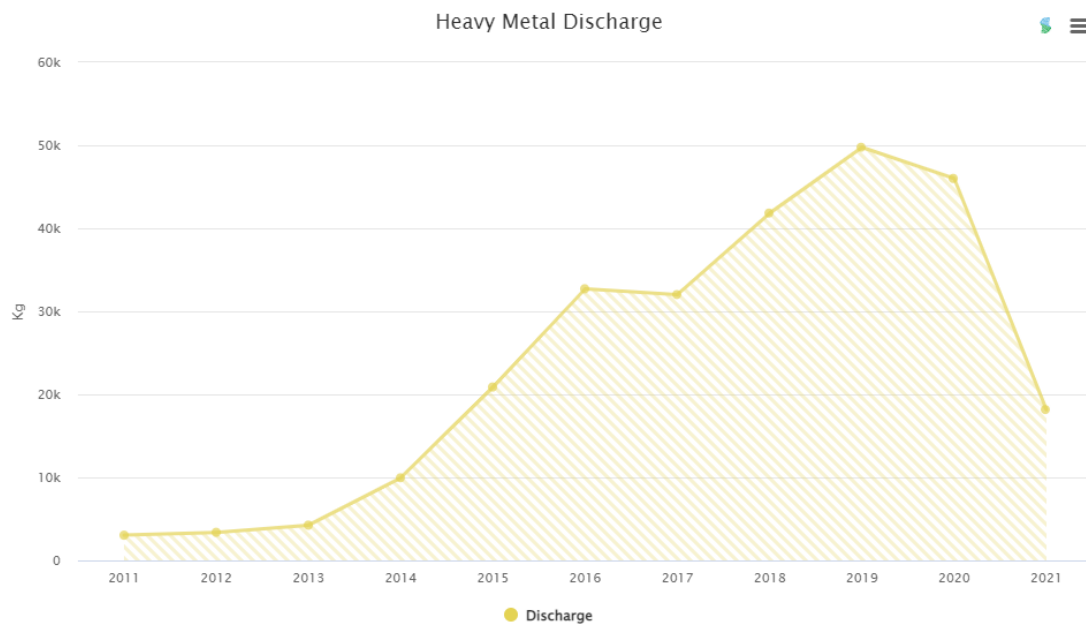
Prøver av produsertvann ble analysert med hensyn på aromater, fenoler, organiske og uorganiske syrer og metaller to ganger i 2021 for både Gjøa produsertvann og Vega produsertvann. Gjennomsnittlig, vektet konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp. Oversikt over alle analyserte komponenter i produsertvann er rapportert inn i Footprint.

I tillegg viser Figur 3.4 en historisk oversikt over utslipp av organiske komponenter 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.

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



Figur 3.4 Historisk oversikt over utslipp av organiske komponenter med produsertvann



Figur 3.5 Historisk oversikt over utslipp av tungmetaller fra produsertvann

### 3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Ikke relevant.

## 4. Bruk og utslipp av kjemikalier

Forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Gjøa-feltet er rapportert inn i Footprint i kapittel 4.

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.

Shell Turbo TL32 har svart miljøklassifisering og brukes i sjøvannsløftepumper. Mindre mengder av produktet går til utslipp ved bruk av pumpene. Det blir lagt til grunn at alt forbruk går til utslipp.

Brayco Micronic SV/B er søkt 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 ble i 2019 innført loggføring av etterfylling på systemet for å få bedre oppfølging av forbruk.

I forbindelse med produksjonsboring og påfølgende brønnopprensning av P1-brønnene er det benyttet røde og svarte sporstoffer. De svarte sporstoffene går ikke til utslipp, men følger oljefasen med retur til land. De vannløselige røde sporstoffene vil bli sluppet ut via produsertvannanlegget på Gjøa Semi over tid men er i sin helhet rapportert som utslipp i 2021 da det ikke er mulig å si nøyaktig når utslippene vil skje.

Det er for boreoperasjonene på P1 benyttet et kjemikalie i rød miljøkategori for rengjøring av anlegg for produksjon av ferskvann på boreriggen Deepsea Yantai. En endring/presisering i aktivitetsforskriften §66 gjeldende fra 1/1-20 krever HOCNF og tillatelse for denne type kjemikalier. Omfanget av endringen i regelverket var uavklart for produksjon av drikkevann og ble først avklart høsten 2020. Forbruk og utslipp av Vapreat ble dermed ikke innsøkt men er avklart med Miljødirektoratet og rapporteres her på lik linje med omsøkte kjemikalier. Forbruk og utslipp av kjemikalier brukt i anlegg for produksjon av ferskvann vil bli ivaretatt i utslippssøknader for kommende boreoperasjoner. I forbindelse med boring av produksjonsbrønnene på P1 er det også brukt et epoxybasert tetningsmateriale (70 liter CannSeal) som det er gitt tillatelse til sammen med et midlertidig unntak fra aktivitetsforskriften §62 om økotoksikologisk testing. Pga manglende HOCNF er dette produktet ikke rapportert inn i Footprint.

Kjemikalier knyttet til klargjøringsaktiviteter hvor arbeidet har foregått på Gjøa semi for Duva og P1 er inkludert i denne rapporten.

Gjøa Semi bruker et elektroklorineringsystem som produserer hypokloritt med det formål å unngå biologisk begroing i sjøvannsystemet. Alt sjøvann som behandles med hypokloritt går til utslipp til sjø. Rapportert forbruk og utslipp av egenprodusert hypokloritt er estimert basert på målt konsentrasjon og strømråde fra systemet. Hypokloritt er raskt nedbrytbart, og det er derfor lagt til grunn en utslippsfaktor der utslipp er lik 50% av tilsatt mengde.



## 4.1 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 2021 i hovedsak benyttet gule og grønne kjemikalier på Gjøa, mens det på Deepsea Yantai også er benyttet røde og svarte kjemikalier i forbindelse med boring, komplettering og drift av riggen. Status på substitusjonsarbeidet er gitt i tabell under.

Tabell 4.1.1: Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon			
Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
AFMR20360A	Gul underkategori 2	2021	Substituert med DF-9020 i august 2021 (viste seg å ikke være effektiv mot dagens skumtype)
Brayco Micronic SV/B	Svart	2035	Hydraulikkvæske for styring av Vega havbunnsrammer. Alternativet er identifisert og er i utfroingsfasen. Substitusjon må avvete testresultater før det tas en endelig avgjørelse. Bruk vil også være avhengig av tilgjengelighet av produktet på markedet (WDEA)
Castrol Hyspin AWH-M 46	Svart	2023	Hydraulikkvæske i lukket system. Valgt ut fra tekniske egenskaper og er nødvendig for driften av riggen. Ikke identifisert alternativer.
DF-9020	Rød	2023	Valgt som alternativet til AFMR20360A ut fra en totalvurdering av tekniske rammer og miljørisiko. Substitusjon mulig og aktuelt.
EB-80102	Gul underkategori 2	2023	Substituert fra EMBR18067A i august 2021 som forberedelse til oppstart av Duva feltet.
EMBR18067A	Gul underkategori 2	2021	Substituert med EB-80102 i august 2021, men fremdeles tilgjengelig til Vega-separatorne.
Erifon Stack Glycol	Gul underkategori 2	2023	Blir benyttet som frostvæske i BOP-ventilen og er nødvendig for å opprettholde funksjonen til ventilen ved lave temperaturer. Er nødvendig i henhold til tekniske krav til BOP på Deepsea Yantai. Ikke identifisert alternativer.
Halad-350L NO	Gul underkategori 2	2023	Kjemikaliet er nødvendig for å redusere faren for tap av sement under pumpejobber. Det er ikke identifisert et egnet produkt for substitusjon.
KI-3993	Gul underkategori 2	2023	Ingen erstatningsprodukt identifisert. Ny vurdering i 2022.
Oceanic HW 443 ND	Gul underkategori 2	2023	Alternativer ikke identifisert. Ny vurdering i 2022.
Oceanic HW 443 ND	Gul underkategori 2	2023	Ingen erstatningsprodukt identifisert. Ny vurdering i 2022.

## Årsrapport til Miljødirektoratet for Gjøa-feltet 2021

One-Mul NS	Gul underkategori 2	2023	Kjemikaliet er en emulsjonsstabilisator benyttet ved oljebasert boring og er nødvendig for god filtreringskontroll og gir stabilitet ved høye temperaturer. Test av nye produkter pågår
PARA12200A	Gul underkategori 2	2023	Lavt forbruk tilsier at substitusjon ikke er prekær. Testing av nye produkter pågår hos leverandør, med mål om å anbefale en ny vokshemmer.
PARA16592A	Gul underkategori 2	2023	Ingen erstatningsprodukt identifisert. Ny vurdering i 2022.
Panolin Atlantis N32	Gul underkategori 2	2023	Ingen erstatningsprodukt identifisert. Ny vurdering i 2022.
RGTO sporstoff	Svart	2023	Substitusjon av disse produktene er vanskelig pga tekniske krav til stabilitet og oljeløselighet. Ingen erstatningsprodukter er identifisert.
RGTW sporstoff	Rød	2023	Ingen erstatningsprodukt identifisert.
RX-9022	Gul underkategori 2	2023	Produktet ble benyttet i forbindelse med installasjon og oppstart av rørledninger. Valgt utfra tekniske egenskaper.
RX-9034A	Gul underkategori 2	2023	Produktet ble benyttet i forbindelse med installasjon og oppstart av rørledninger. Valgt utfra tekniske egenskaper.
Shell Turbo 32	Svart	2023	Shell Turbo 32 har begynt å bli substituert med Panolin Atlantis N32 i 2020. Fullstendig utskiftning planlegges å være ferdig innen 2022.
Truvis	Gul underkategori 2	2023	Borevæskeskjemikalie. Må benyttes for å sikre god brønnstabilitet og hullrensing ved høye temperaturer. Ingen alternative substitusjonsprodukter er identifisert.
Vaptreat	Rød	2023	Vannbehandlingskjemikalie som hindrer scaling i evaporator. Er valgt ut fra tekniske egenskaper. Ikke identifisert alternativer som er mindre miljøskadelige.
VersaPro PS	Rød	2023	Emulgator som skal tilfredsstill stabilitetskrav i et oljebasert slamsystem med veldig lavt olje/vanninnhold. Produktet bidrar til at man kan bruke et slamsystem som sikrer brønnkontroll og gode produksjonsegenskaper for brønnen. Alternativer er ikke identifisert.
Versatrol M	Rød	2023	Borevæskeskjemikalie. Må benyttes for å ha kontroll på mud- stabilitet og sikre stabil trykkolonne i brønnen. Søker etter nye alternativer.
WT-1099	Rød	2023	Substituert fra Cleartron MRD208SW i oktober 2018 med bedret effektivitet og miljøklassifisering. Svært avhengig av produsertvannmengde, og alternativt mer fortynnet produkt, f.eks. WT-1378.
Waxtreat 16055	Rød	2023	Pre-oppstart av Duva ble Waxtreat 16055 testet og valgt blant >10 alternative produkter (Best-in-class).

			Substitusjon er likevel mulig og bør vurderes når drifterfaringer med kontinuerlig injeksjon er tilgjengelig.
--	--	--	---

## 5. Evaluering av kjemikalier

### 5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå

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

#### Gjøa Semi

Tabell 5.1.1a) viser en oversikt over bruk og utslipp av stoff i svart kategori. Forbruk og utslipp av stoff i svart kategori skyldes smøreoljen Shell Turbo T32 og Castrol Brayco Micronic SV/B. Castrol Brayco Micronic SV/B er forbrukt på Gjøa, men utslipp skjer hos Vega og utslippet er derfor ikke rapportert i denne rapporten.

Utslipp av svarte stoffer fra Shell Turbo T32 i 2021 er innenfor tillatelsen for produksjon på Gjøa.

Tabell 5.1.1a): GJØA - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori						
Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Castrol Brayco Micronic SV/B	F	10	29,95	0	0	0
Shell Turbo T 32	F	10	1,30	0	1,30	0
<b>Totalt svart kategori</b>			<b>31,25</b>	<b>0</b>	<b>1,30</b>	<b>0</b>

Tabell 5.1.2a) viser en oversikt over bruk og utslipp av stoff i rød kategori. Forbruk og utslipp av stoff i rød kategori skyldes sporstoffer (K-37) brukt i Duva og P1 brønnene, vannbehandling, flokkuleringsmiddelet WT-1099 (B-6), wax inhibitor til Duva (D-13), skymdemper (B-4), smøreoljen Shell Turbo T32 (F-10), Castrol transaqua (F-10) og i tillegg er det registrert forbruk og utslipp av egenprodusert hypokloritt (F-40).

Utslipp av røde stoffer i 2021 er innenfor tillatelsen for produksjon på Gjøa.

<b>Tabell 5.1.2a): GJØA - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori</b>					
<b>Bruksområde</b>	<b>Funksjonsgruppe</b>	<b>Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)</b>	<b>Bruk lovlig iht §66 (kg)</b>	<b>Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)</b>	<b>Utslipp lovlig iht §66 (kg)</b>
B	4	12	0	0	0
B	6	111	0	22	0
D	13	1 624	0	0	0
F	10	381	0	381	0
F	40	2 730	0	1 365	0
K	37	0	0	7	0
<b>Totalt rød kategori</b>		<b>4 858</b>	<b>0</b>	<b>1 775</b>	<b>0</b>

Tabell 5.1.3b) viser en oversikt over bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori. Utslipp av gule stoffer i 2021 er innenfor tillatelsen for produksjon på Gjøa.

<b>Tabell 5.1.3b): GJØA - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori</b>				
<b>Underkategori</b>	<b>Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)</b>	<b>Bruk lovlig iht §66 (kg)</b>	<b>Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)</b>	<b>Utslipp lovlig iht §66 (kg)</b>
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	64 407	0	30 869	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	98 584	0	78 578	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	634	0	5	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
<b>Totalt gul kategori</b>	<b>163 625</b>	<b>0</b>	<b>109 452</b>	<b>0</b>
<b>Grønn kategori</b>	<b>4 131 719</b>	<b>0</b>	<b>693 067</b>	<b>0</b>

Økning i produksjonskjemikalier forbruk i 2021 skyldes økt behov i MEG injeksjon til Vega og introduksjon an nye kjemikalier for Duva.

### Boring- og RFO-operasjoner

Tabell 5.1.1b) viser en oversikt over bruk og utslipp av stoff i svart kategori. Bruk av stoff i svart kategori skyldes hydraulikkvæsken Castrol Hyspin AWH-M 46 som brukes i lukkede system på boreriggen samt svarte sporingsstoffer (RGTO) som ikke går til utslipp.

Tabell 5.1.1b): DEEPSEA YANTAI - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori						
Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Castrol Hyspin AWH-M 46	F	10	0	294,40	0	0
RGTO-004	K	37	0,38	0	0	0
RGTO-005	K	37	0,76	0	0	0
RGTO-003	K	37	1,15	0	0	0
<b>Totalt svart kategori</b>			<b>2,29</b>	<b>294,40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabell 5.1.2b) viser en oversikt over bruk og utslipp av stoff i rød kategori. Forbruk av stoff i rød kategori skyldes vannbehandlingskjemikaliet Vaptreat, hydraulikkvæsken Castrol Hyspin AWH-M 46 (lukket system), borevæskeskjemikalierne Versatrol M og Versapro P/S, og vannløselige sporingsstoffer (RGTW). Utslipp av 1,9 kg stoff i rød kategori skyldes vannbehandlingskjemikaliet Vapreat. Utslipp av 2,3 kg sporingsstoffer er inkludert i tabell 5.1.2a) (utslipp fra Gjøa Semi).

Tabell 5.1.2b): DEEPSEA YANTAI - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
A	22	2 723	0	0	0
A	37	28 567	0	0	0
F	10	0	3 296	0	0
F	32	2	0	2	0
K	37	2	0	0	0
<b>Totalt rød kategori</b>		<b>31 294</b>	<b>3 296</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Tabell 5.1.3a) og 5.1.3c) viser en oversikt over bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori fra hhv RFO-operasjoner og boreoperasjoner. Utslipp av stoff i gul kategori Y2 fra boreoperasjoner skyldes hydrathemmeren Erifon Stack Glycol brukt i BOP-væske, sementkjemikaliet Halad-350L og Vaptreat (kjemikalie for behandling av anlegg for produksjon av ferskvann). Utslipp av stoff i gul kategori Y2 fra RFO-operasjoner skyldes fargestoffet RX-9022.

Bruk og utslipp som er rapportert som lovlig i hht §66 i tabell 5.1.3c) er tre borekjemikalier i grønn kategori som er brukt som beredskapskjemikalier i forbindelse med boring av produksjonsbrønnene.

<b>Tabell 5.1.3a): RFO Vessel - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori</b>				
<b>Underkategori</b>	<b>Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)</b>	<b>Bruk lovlig iht §66 (kg)</b>	<b>Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)</b>	<b>Utslipp lovlig iht §66 (kg)</b>
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	6,2	0	5,8	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	0	0	0	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	0,0088	0	0,0058	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	6,3	0	5,8	0
Grønn kategori	87 260	0	4 270	0

<b>Tabell 5.1.3c): DEEPSEA YANTAI - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori</b>				
<b>Underkategori</b>	<b>Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)</b>	<b>Bruk lovlig iht §66 (kg)</b>	<b>Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)</b>	<b>Utslipp lovlig iht §66 (kg)</b>
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	1 611 507	0	44 511	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	15 174	0	1 268	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	83 149	0	152	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	1 709 830	0	45 931	0
Grønn kategori	3 671 756	65 610	1 327 009	28

## 6. Forurensning i kjemikalier

Utslipp av forbindelser som står på prioritetslisten som foreligger som forurensninger i kjemikalier er rapportert i Footprint.

## 7. Utslipp til luft og energi

### 7.1 Utslipp til luft

#### 7.1.1 Forbrenning

#### **Gjøa Semi**

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 fakling er CMR-modellen brukt for beregning av utslippsfaktor for CO<sub>2</sub>. Nytt fra 2021-rapporteringen er at det er gitt tillatelse til fratrekk av Nitrogen-volum fra aktivitetsdata for både LP- og HP-fakkelen. I tillegg er det gitt tillatelse til å trekke fra uforbrent volum fra LP-fakkelen. Dette påvirker både utslippsfaktorene for fakkel, faklingsvolum og CO<sub>2</sub>-utslipp fra fakkel. 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 Semi i 2021 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	LP-Fakkel (kg/Sm <sup>3</sup> )	4,042*	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000054*
Gjøa Semi	HP-Fakkel (kg/Sm <sup>3</sup> )	2,428*	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000054*
Gjøa Semi	Turbin (kg/Sm <sup>3</sup> )	2,334*	0,001*	0,00024	0,00091	0,0000054*
Gjøa Semi	Motor (kg/kg)	3,168	0,044	0,005	-	0,001*

\*feltspesifikk faktor

Gjøa-feltet er delvis elektrifisert med strøm fra land, samt har en gassturbin. For drift av gassseksportkompressoren brukes gassturbinen, 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 7.1.1a) viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Gjøa Semi. Brenngassforbruket med tilhørende utslipp er på samme nivå som i 2020. Økning i faklingsvolum sammenlignet med 2020 skyldes i hovedsak planlagt stans i April og trykkavlasting av Vega ifbm hydratpluggsmelting i Oktober.

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 %.

Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel	0	1 179 098	2 882	1,65	0,01	0,28	0,07
Turbiner (SAC)							
Turbiner (DLE)	0	42 800 008	99 902	42,89	0,23	38,95	10,27

Turbiner (WLE)							
Motorer	123	0	389	5,41	0,12	0	0,61
Fyrte kjeler							
Andre kilder							
<b>Sum alle kilder</b>	<b>123</b>	<b>43 979 106</b>	<b>103 173</b>	<b>49,95</b>	<b>0,36</b>	<b>39,23</b>	<b>10,96</b>

### Deepsea Yantai

Rapporten omfatter utslipp til luft fra forbrenning av diesel for kraftgenerering under normal drift ved boring fra flyttbar innretning. Energianlegget på Deepsea Yantai omfatter 6 dieselmotorer og 2 kjeler.

Tabell 7.1.1b) gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på feltet. Utslippsfaktorene som er benyttet ved beregning av utslipp til luft fra boreriggen Deepsea Yantai er enten riggsesifikke eller standardfaktorer iht Norsk Olje og Gass' retningslinje 044. En samlet oversikt over utslippsfaktorene som er brukt er gitt i tabellen under.

Kilde	CO2 (kg/kg)	NOx (kg/kg)	nmVOC (kg/kg)	CH4 (kg/kg)	SOx (kg/kg)
Motor - DSY	3,17	0,04355*	0,005	na	0,001
Kjel - DSY	3,17	0,0036	0,005	na	0,001

\*riggsesifikk faktor

Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	SOx [tonn]	CH4 [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	4 956	0	15 701	215,85	4,96	0	24,78
Fyrte kjeler	611	0	1 937	2,20	0,61	0	3,06
Brønntest							
Brønnoopprensning	1 637	2 764 761	11 657	39,24	0,01	0,66	0,17
Avblødning over brennerbom							
<b>Sum alle kilder</b>	<b>7 205</b>	<b>2 764 761</b>	<b>29 294</b>	<b>257,29</b>	<b>5,58</b>	<b>0,66</b>	<b>28,01</b>

#### 7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen

Siden denne rapporten dekker både Gjøa-Semi og boring av P1 produksjonsbrønner med Deepsea Yantai, og disse har separate tillatelser, er utslippene i dette kapitlet rapportert i 2 tabeller i samsvar med tillatelsene.

Kaldventilering og diffuse utslipp av metan og nmVOC rapporteres i henhold til NOROG retningslinje 044, vedlegg B Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp. Hovedårsaken til økning i direkte utslipp av metan og nmVOC i 2021 sammenlignet med 2020 er oppgang i utslipp fra kilde 80.2. Ikke brennbar fakkellgass.



**Tabell 7.1.2a): DEEPSEA YANTAI - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen**

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO <sub>x</sub>	LavNO <sub>x</sub> turbiner	mg/Nm <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Kjeler (gass)	mg/Nm <sup>3</sup>	0
NO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	218,05
SO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	5,57
CH <sub>4</sub>	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	1,01
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	1,01
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm <sup>3</sup>	

Utslipp til luft fra boreoperasjonene er gjennomført innenfor de grenser som er gitt i tillatelsen.

**Tabell 7.1.2b): GJØA - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen**

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO <sub>x</sub>	LavNO <sub>x</sub> turbiner	mg/Nm <sup>3</sup>	27,00
NO <sub>x</sub>	Kjeler (gass)	mg/Nm <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	48,29
SO <sub>x</sub>	Energianlegg	tonn/år	0,36
CH <sub>4</sub>	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	344,66
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	188,11
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm <sup>3</sup>	

Gjøa er godt innenfor grenser gitt i tillatelsen for NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub> og nmVOC. Konsentrasjon av NO<sub>x</sub> fra Lav-NO<sub>x</sub>-turbinen er en snittverdi for det vinduet turbinen driftes etter og beregnes ved hjelp av PEMS.

## 7.2 Brønntest

Det har vært gjennomført brønnopprenskning av produksjonsbrønnene 35/9-G-1 H og 35/9-G-4 H i 2021. Ved brønnopprenskning blir olje og gass brent over brennerbom. Prosessen og teknikken for gjennomføring av formasjonstesten er omfattende beskrevet i søknaden om tillatelse etter forurensningsloven for brønnen. Norsk Olje og Gass sine standardfaktorer er benyttet for beregning av utslipp til luft, inkludert utslipp av sot. Neptune Energy har benyttet seg av leverandørens fallout-faktor av olje på 0,007% fra brennerhodene. Det ble ikke visuelt observert noe nedfall av olje på sjø i perioden brønnopprenskningen pågikk.

I henhold til krav i tillatelsen for brønnopprenskingen ble området rundt riggen overvåket mtp tilstedeværelse av sjøfugl. Det ble ikke observert større ansamlinger av fugler på sjøen eller i området rundt.

Utslipp av olje og sot fra brønnopprenskning er gitt i Tabell 7.2.1.

Tabell 7.2.1: Utslipp av olje og sot fra brennerbom		
Aktivitetstype	Oljenedfall til sjø (kg)	Utslipp av sot (kg)
Brønntest	0	0
Brønnopprensning	114,62	1 646,80
Avblødning over brennerbom	0	0
<b>Sum</b>	<b>114,62</b>	<b>1 646,80</b>

### 7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Det er ingen endringer knyttet til produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi for Gjøa-Semi sammenlignet med tidligere år.

Tabell 7.3.1: Produksjon av mekanisk/elektrisk energi	
Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	157,88
Elektrisk energi som eksporteres til annet felt	0

Tabell 7.3.2: Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	
Utnyttelse	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi som brukes på feltet	157,88
Importert elektrisk energi fra land	283,36
Importert elektrisk energi fra havvind	0
Importert elektrisk energi fra annet felt	0
Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet	441,25

### 7.4 Energi- og utslippsreducerende tiltak

Det er gjennomført ett energireducerende tiltak i løpet av 2021. Tiltaket er beskrevet i Tabell 7.4.1. Pumpene får strøm fra land og det fører dermed ikke til reduserte utslipp fra Gjøa, men en energireduksjon. Det er estimert at tiltaket gir en sparing på 30 MWh/dag under stans. Det var i 2021 32 dager med planlagt stans.

Tabell 7.4.1: Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak						
Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energireduksjon (MWh/år)
5. Pumpeser	Redusere unødvendig pumpebruk ved stans:	0	0	0	0	960,00

<p>implementert en driftsprosedyre for å sikre at kun en sjøvannsløftepumpe går ved stans (og ikke alle 3) - pumpene drives av strøm</p>					
--	--	--	--	--	--

Tabell 7.4.2 er ikke relevant da det ikke er tatt investeringsbeslutning på noen energi- og utslippsreducerende tiltak i løpet av 2021.

## 8. Utviktede utslipp og øvrige avvik

### 8.1 Utviktede utslipp til sjø

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

Det er rapportert ett utviktet utslipp av kjemikalier til sjø fra riggen i forbindelse med boring av P1 produksjonsbrønner og en hendelse på Gjøa Semi.

Tabell 8.1.1: Utviktede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
2021-01-19	Kjemikalie	Kjemikalier	0,3	Ved frakobling av BOP og flytting av rigg til sikker sone, ble slip joint samtidig frakoblet og det ble oppdaget utslipp av BOP-væske. 15000 liter BOP-væske med 98% vann og 2% Erifon HD 603 HP (no dye) ble sluppet til sjø.	Det ble iverksatt fire tiltak: Sjekke av frostvæske (korrigerende). Sjekke trykk før ventil, trekke streng opp i boreårn for å fremprovosere tilsvarende lekkasje og oppdatering av prosedyrer (forebyggende).
2021-04-19	Kjemikalie	Kjemikalier	19	I forbindelse med revisjonstans 2021 så var det en planlagt aktivitet å skifte ut TEG på system 24 (TEG regenerering). Det ble i den forbindelse utarbeidet en arbeidsbeskrivelse for å pumpe skitten TEG via pumpe og slanger til skitten MEG tank. (67051A). Det ble besluttet å drenere vaskevannet vha gravitasjon, uten bruk av pumpe. Man benyttet da samme rør- og slange arrangement som blir benyttet ved å pumpe skitten TEG til skitten MEG drain tank. To ventiler for drenering via slange til sjø ble åpnet. Rør arrangement som forbinder tank for ren TEG og skitten TEG ble vurdert til at en mulig drenering fra ren TEG tank ikke kunne være mulig. Men på grunn av hevert prinsippet ble en mengde ren TEG drenert ut sammen med vaskevannet til sjø.	Forbedre handover mellom skiftene ved pågående operasjoner Erfaringsoverføring / læring via arbeidsbeskrivelser Gjennomgang av hendelse på alle skift som en del av HMS møter eller avdelingsmøter. Ved endring av opprinnelig plan/instruks må det gjennomføres en konsekvens- og risikovurdering ift endring

## 8.2 Utviktede utslipp til luft

Det er rapportert 3 utviktede utslipp til luft fra Gjøa-Semi i 2021. Tabell 8.2.1 viser mengde, type gass, årsak og iverksatte tiltak.

Tabell 8.2.1: Utviktede utslipp til luft					
Dato for hendelse	Hendelsestype	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksatte tiltak
2021-04-14	Kompressor 1, bysse	R448a	23,00	Høy temperatur alarm på kjølerom. Fant lekkasje på kompressor 1, system 1.	Stengt ventiler inn og ut av kompressor, styrt anlegget over på system 2.
2021-09-30	Ventil 43GT1067	HC gass	1,00	Under klargjøring av jobb på PSV ble ventil 43GT1067 åpnet, og det begynte å lekke HC gass gjennom stemmen på ventilen. Ble oppdaget pga sterk lukt. Ventilen lekker ikke når den er stengt.	Ventil stengdt
2021-12-03	Transmitter på 26PDT1024	HC gass	0,05	Etter en vedlikeholds jobb på 26 systemet skulle vi trykke opp kompressor og sjekke for lekkasje. Det oppstod da en lekkasje på 26PDT1024 mellom blokk og transmitter. Operatør var på stedet og stengte av transmitter og kompressor ble trykkavløst umiddelbart. Lekkasjen oppstod på en transmitter som det ikke hadde blitt jobbet med	Transmitter stengdt

## 8.3 Avvik som ikke er definert som utviktede utslipp

Ingen avvik fra krav i tillatelse eller forskrift ble avdekket for 2021.

## 8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Det har vært gjennomført flere table top akutt forurensning for produksjonsboring hvor Deepsea Yantai ble benyttet, men ingen egen for Gjøa-feltet.

Det ble i 2021 også gjennomført bassengforsøk hos SINTEF der Duva oljens oppførsel på vann og effektiviteten av NOFOs tilgjengelige oppsamlingsutstyr er verifisert.

## 9. Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall som sendes til land fra Gjøa Semi håndteres av avfallskontraktøren SAR. Alt næringsavfall og farlig avfall som sendes til land fra boreriggen Deepsea Yantai, bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, håndteres av avfallskontraktøren SAR. Kaks, brukt og kassert oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres av borevæskelieferandør Schlumberger M-I-Swaco.

Avfallskontraktørene 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 tilfredsstiller disse sorteringskategoriene, blir avvikshåndtert og ettersortert. Avfallskontraktøren benyttes også som rådgiver i tilrettelegging av avfallshandteringen 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 kildesortert vanlig avfall og Tabell 9.2 gir en oversikt over mengde farlig avfall i rapporteringsåret.

Boringen av P1 produksjonsbrønner i perioden august 2020 til februar 2021 bidro med 144,4 tonn kildesortert vanlig avfall og 8322 tonn farlig avfall. Store mengder farlig avfall rapportert fra boring i 2021 skyldes at dette er avfall fra hele bordingskompaniet (to produksjonsbrønner, alle seksjoner inkl komplettering) som rapporteres i 2021. I 2020 var det kun P1 appraisal som ble boret og rapportert. I tillegg har det vært en økning i vanlig avfall fra Gjøa Semi. Dette skyldes i hovedsak økning i metallavfall pga modifikasjoner knyttet til påkobling av Nova og Duva på Gjøa. Økningen av matbefengt avfall, treverk og papp fra Gjøa skyldes økt aktivitetsnivå og antall personer ombord i forbindelse med arbeid knyttet til tie-in av Nova og Duva.

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	62,29
Våtorganisk avfall	
Papir	1,56
Papp (brunt papir)	22,06
Treverk	45,68
Glass	4,56
Plast	11,02
EE-avfall	5,66
Restavfall	5,54
Metall	152,13

Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	15,14
<b>Sum</b>	<b>325,64</b>

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	2,00
Annet	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 74	7143	1 687,62
Annet	Oljeforurenset masse	13 05 02	7022	0,98
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 50 73	7165	120,62
Annet	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 74	7144	9,80
Annet avfall	Asbest	17 06 01	7250	0,20
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,74
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	1,10
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	0,99
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	2 227,29
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	1 582,01
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	1 451,15
Brønnrelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 50 73	7031	11,20
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	0,22
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	3,24
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0,45
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	1,07
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	1 914,43
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	5,29
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,83
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	0,06
Oljeholdig avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 08 99	7025	124,58
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	1,00
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	1,11
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	537,65
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	1,73
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0,34
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	13,86
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	8,78
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,28

Årsrapport til Miljødirektoratet for Gjøa-feltet 2021

Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	8,20
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	25,00
Tankvask-avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 07 09	7144	521,66
<b>Sum</b>				<b>10 266,47</b>