

# Utslipp fra Draugenfeltet 2017

A/S Norske Shell

Årsrapportering til Miljødirektoratet



A/S Norske Shell

15.03.2018

# INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>FELTETS STATUS .....</b>	<b>4</b>
1.1	GENERELT.....	4
1.1	GJELDENE UTSLIPPSTILLATELSER .....	6
1.2	OVERSKRIDELSE AV UTSLIPPSTILLATELSER/AVVIK .....	7
1.3	KJEMIKALIER PRIORITERT FOR SUBSTITUSJON .....	7
1.4	STATUS FOR NULLUTSLIPPSARBEIDET.....	9
1.4.1	<i>EIF</i> .....	10
1.4.2	<i>Produsert vann prognoser for Draugen</i> .....	10
1.4.3	<i>Status kjemikalier</i> .....	11
1.5	PRODUKSJON AV OLJE OG GASS .....	13
<b>2</b>	<b>FORBRUK OG UTSLIPP KNYTTET TIL BORING.....</b>	<b>16</b>
2.1	BORING MED VANNBASERT BOREVÆSKE.....	16
2.2	BORING MED OLJEBASERT BOREVÆSKE .....	16
2.3	BORING MED SYNTETISK BOREVÆSKE .....	16
<b>3</b>	<b>OLJEHOLDIG VANN .....</b>	<b>17</b>
3.1	OLJE OG OLJEHOLDIG VANN .....	17
3.2	ORGANISKE FORBINDELSER OG TUNGMETALLER.....	21
3.2.1	<i>Utslipp av tungmetaller</i> .....	22
3.2.2	<i>Utslipp av organiske forbindelser</i> .....	23
<b>4</b>	<b>BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>EVALUERING AV KJEMIKALIER.....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE STOFF .....</b>	<b>30</b>
6.1	KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE STOFF .....	30
6.2	STOFF SOM STÅR PÅ PRIORITETSLISTEN SOM TILSETNINGER OG FORURENSNINGER I PRODUKTER	30
<b>7</b>	<b>FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT.....</b>	<b>31</b>
7.1	FORBRENNINGSPROSESSER.....	31
7.2	UTSLIPP VED LASTING OG LAGRING AV OLJE .....	35
7.3	DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING.....	36
7.4	BRUK OG UTSLIPP AV GASS-SPORSTOFF .....	38
<b>8</b>	<b>UTILSIKTEDE UTSLIPP .....</b>	<b>39</b>
8.1	UTILSIKTEDE UTSLIPP AV OLJE .....	40
8.2	UTILSIKTEDE UTSLIPP AV KJEMIKALIER .....	41
8.3	UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT .....	42
<b>9</b>	<b>AVFALL .....</b>	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>48</b>

---

10.1	MÅNEDSOVERSIKT AV OLJEINNHold FOR HVER VANNTYPE .....	48
10.2	MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE .....	51
	<b><i>ISLAND CONSTRUCTOR</i></b> .....	51
	<b><i>ISLAND CONSTRUCTOR</i></b> .....	53
10.3	PRØVETAKING OG ANALYSE .....	54
<b>11</b>	<b>FIGUROVERSIKT</b> .....	<b>62</b>
<b>12</b>	<b>TABELLOVERSIKT</b> .....	<b>63</b>

## INNLEDNING

Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft, samt håndtering av avfall fra Draugenfeltet (PL 093). Rapporten dekker også utslipp i forbindelse med boring, brønnintervensjon og andre aktivitet på feltet (Draugen Infill Prosjekt).

Kontaktpersoner hos operatørselskapet:

<b>Navn</b>	<b>e-post adresse</b>	<b>Tlf</b>
Katrine Torvik	K.Torvik@shell.com	71 56 4191
Martin Jensen	<a href="mailto:M.Jensen2@shell.com">M.Jensen2@shell.com</a>	51 69 3668
Jan Martin Haug	janmartin.haug@shell.com	71 56 4087

# 1 FELTETS STATUS

## 1.1 Generelt

Draugenfeltet i produksjonslisens PL093 (blokk 6407/9) på Haltenbanken ligger ca 140 km nord av Kristiansund. Vanddypet varierer fra 240 til 290 m og består av reservoaret i Rogn og Garn formasjonen. Blokken PL093 ble tildelt i åttende konsesjonsrunde i 1984, vedtatt utbygd i 1988 og satt i produksjon i oktober 1993. Feltet har i dag 5 produserende plattformbrønner og 10 produserende havbunnsbrønner i Garn vest og Rogn sør reservoaret i drift. Draugenfeltet har i dag en fallende oljeproduksjonsprofil med tilhørende økende vannproduksjonsprofil.

Draugen har over tid demonstrert oppetid og stabil drift i «world class» med en tilgjengelighet på >90% og reservoar performance på >65%.

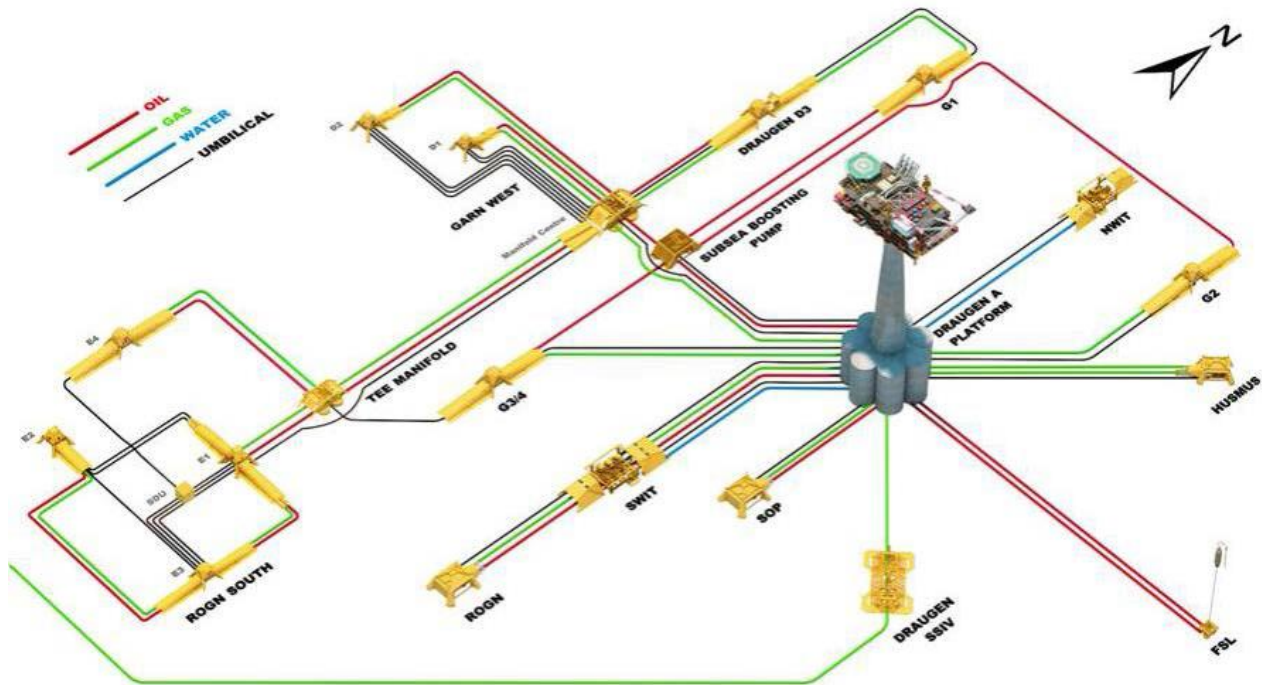
Prosjektet med å reinjisere produsert vann (PWRI) er nå ferdigstilt, og vi har i 2017 fått erfaringer med og optimalisert driften av anlegget. Det ble injisert 6.2 mill m<sup>3</sup> produsert vann (PW) til SWIT (Southern Water Injection Template) og NWIT i 2017. 2 av 4 vanninjeksjonsbrønnene ble benyttet for reinjeksjon av produsertvannet, med en rate på ca 17.000m<sup>3</sup>/d. Reinjeksjon av produsertvann er et tiltak for å gi mindre utslipp av olje til sjø, samtidig med trykkstøtte til reservoaret.

I 2017 ble det identifisert en internlekkasje av hydrokarboner i Garn West riseren som medfører at det nå er besluttet å installere ny riser i 2018. Væske fra internlekkasjen følger gasstrømmen til GRV topside hvor det er en dråpelekkasje som blir samlet opp. Det ble også ved ROV inspeksjon registrert noen dråper hydrokarboner/væske subsea fra ringrommet. Med en risiko for utslipp til sjø inntil utskifting av riser har funnet sted ble søknad og midlertidig tillatelse om utslipp av inntil 20 liter pr år innvilget fra Miljødirektoratet (ref MDir 1710). Det er estimert ett utslipp på 1,5 liter til sjø i 2017. Utslipet er begrenset og kontrollert ved tett oppfølging og mitigerende tiltak som redusert produksjonstrykk.

Brønnintervensjonsfartøyet Island Constructor har utført arbeid på Draugen feltet i 2017 i forbindelse med følgende kampanjer:

- Installasjon, oppkobling og oppstart av brønn G5
- Brønnintervensjon på brønn E1 på Draugen
- Utskiftning av ny lasteslange

En oversikt over brønner og undervannssystemer på Draugen er vist i figuren under.



Lisensdeltakerne er:	Andel (%)
A/S Norske Shell (operatør)	44,56
Petoro AS	47,88
VNG Norge AS	7,56

Driftsorganisasjon ligger i Kristiansund hvor også helikopteroperasjoner og forsyningsbase for feltet er lokalisert.

Feltet er bygget ut med en bunnfast betonginnretning (monosokkel) med integrert dekk, og står på 251 meters dyp. Eksport av oljen skjer med skytteltankere via bøyelasting på feltet.

Reservene i feltet består hovedsakelig av olje, og den assosierte gassen er frem til høsten 2000 blitt reinjisert i eget reservoar. Gasseksporten startet opp i november 2000 gjennom rørledning med tilknytning til Åsgard Transportrørledning til Kårstø.

**1.1 Gjeldende utslippstillatelser**

<b>Utslippstillatelse</b>	<b>Dato</b>	<b>Ekstern referanse</b>	<b>Kommentar (Intern referanse)</b>
Tillatelse til midlertidig utslipp av olje og svart stoff på Draugen	22.06.2017	Mdir1710	2016/1281-58
Installasjon, oppkobling og klargjøring av brønnen G5 på Draugenfeltet.	31.03.2017	Mdir1632 og Mdir1704	2016/1281-48
Oppstart av brønn G5 på Draugenfeltet	06.07.2017	Mdir1704_1	2016/1281-65
Utskifting av lasteslange på Draugen	06.07.2017	Mdir1711	2016/1281-67
Tillatelse etter forurensningsloven for Produksjon på Draugenfeltet.	25.09.2015		2013/181
Brønnintervensjon på brønn E1 på Draugen	30.01.2015	Mdir 1416	2013/181-100

## 1.2 Overskridelse av utslippstillatelser/avvik

Draugen har i 2017 1 avvik fra gjeldende Utslippstillatelse:

1. Deteksjon av akutt forurensning: Shell identifiserte i 2013 ved intern revisjon at Draugen ikke har mulighet til å detektere ett hvert tilfelle av akutt forurensning senest innen 3 timer fra forurensningen fant sted på bemannede innretninger og senest innen 12 timer etter at forurensningen fant sted på ubemannede undervannsinnetninger uavhengig av sikt, lys eller værforhold. Shell opprettet i 2013 et internt avvik på dette, og en prosess for hvordan avviket skal lukkes. I 2015 ble Oil Spill Detection radar (OSD-radar) implementert på Draugen. Med OSD-radar operativ har Draugen nå mulighet til å detektere opp til 70% av identifisert lekkasjescenarioer større enn 1m<sup>3</sup>/time innen 3 timer fra lekkasjen oppstår. For lekkasjerater mindre enn 1m<sup>3</sup>/time vil ytterligere tiltak bli vurdert, men det gjenstår å få en fullstendig oversikt over hvor stor grad fall i produksjon og trykk på feltet påvirker lekkasjescenarioene. Redegjørelse relatert til status på avviket er sendt MDir 31. 12.2015. Avviket ble adressert i søknad om ny Utslippstillatelse for Draugen samt i tilbakemelding på Revisjonsrapport 2013/181 hvor dette ble registrert som Avvik 1 fra Miljødirektoratet. Søknad om endrede krav er sendt til Miljødirektoratet i oktober 2017. Behandling er varslet å avvete i påvente av regelverksendringer som kommer i juli 2018.

## 1.3 Kjemikalier prioritert for substitusjon

Tabellen 1.1 gir en oversikt over kjemikalier gitt for substitusjon.

Tabell 1.1 - Oversikt over kjemikalier som i henhold til Mdirs krav skal prioriteres for substitusjon.

Kjemikalie for substitusjon (handelsnavn)	Miljø kategori	Generell kommentar	Nytt kjemikalie (handelsnavn)	Frist for substitusjon/utfasing	Status substitusjon
Oceanic HW 540		Oceanic HW540 er substituert med Oceanic HW540E som er ett gult produkt. Oceanic HW540 vil derimot være igjen i systemet, og utslipp vil bestå av en blanding av svart og gult produkt inntil systemet er fullstendig etterfylt og erstattet med Oceanic HW540E.	HW 540E (gul).		Utført.



Shell Morlina S2BL2		Barriæreveske i ny Subseapumpe installert i 2016.	Alternativer ble vurdert underveis i prosjektet, men ingen kandidat kvalifisert	Ingen frist satt.	
Dyno MS-200		Vi ser aktivt på muligheter for substitusjon. Dette ble sist evaluert ifb med skifte av kjemikalieleverandør Q3 2014. Fargestoffets hensikt er å spore lekkasjer, hvilket gir høye krav til stoffets evne til å ikke degraderes, som samtidig også er årsaken til stoffets røde klassifisering. Det er lavt forbruk av produktet og 80% av produktet er destillert vann og av grønn kategori. Det tilsettes 1dl per 250L Oceanic HW540E	Ingen nye kandidater identifisert	Ingen ny frist satt	Produktets ønskede egenskap er lav degradering og nytt produkt vil da ha samme egenskap og klassifisering.
RBW26094		Deoiler/flokkulant som endret kategori i 2016 fra Gul til Rød. Det har i 2017 vært gjennomført tester med alternativer som ikke var vellykket. Ny feltest skal utføres i Q1 2018 med EC6191A	EC6191A		Feltest i mai 2018.
TRETOLITE DMO86701K*		Emulsjonsbryter benyttet i Olje-vann separasjonen.	Emulsotron CC3434 (gult)	2018	Substitueres i April 2018
DFW81935		Skumdemper i TEG systemet. Benyttes i meget små volum (omsøkt mengde 10kg/år), og er ikke prioritert for substitusjon. Men nye egnede kandidater vurderes.	Vurderes for alternativer, ingen avgjørelse tatt	Ingen ny frist satt	
Re-Healing RF3	Brannskum	Fasett inn i Q4 2015, substituerte da svart brannskum AFFF. Substitusjon vurderes og følges aktivt opp i		Substitusjon vurderes og følges aktivt opp i markedet.	

		markedet.			
Re-Healing RF 3*3	Brannskum	Fasett inn i Q4 2015, substituerte da svart brannskum AFFF.		Substitusjon vurderes og følges aktivt opp i markedet.	
Oceanic HW540E	Hydraulikkvæske				
EC198A	Drikkevanns biocid	Fasett inn og substituerte MB-549 ved bytte av kjemikalieleverandør.		Substitusjon vurderes og følges aktivt opp i markedet.	

#### 1.4 Status for nullutslippsarbeidet

Draugen har en relativt høy og økende vannproduksjon. Det ble i 2009 gitt godkjenning til gjennomføring av injeksjon av produsertvann på Draugen. Formålet med Produced Water re-injection (PWRI) prosjektet er å redusere miljøpåvirkningen med utslipp til sjø til ett så lavt nivå som fornuftig mulig. Dette er en nøkkelfaktor i Norske Shell's produsertvann strategi og forpliktelser overfor myndighetene. Informasjon om status og fremdrift om prosjektet har også blitt kommunisert til Miljødirektoratet via brev, møter og i revisjon. I 2017 ble 58,24 % av produsertvannet reinjesert. Gjennomsnittlig olje i vann konsentrasjon sluppet til sjø var 23,09 mg/l.

##### Kapasitet

Design kriteriene til PWRI systemet er 17.000m<sup>3</sup>/d på SWIT og 18.000m<sup>3</sup>/d på NWIT. Pumpene har mot reservoartrykket ett kriterie for å starte på 12.000m<sup>3</sup>/d for SWIT og 12.600 m<sup>3</sup>/d for NWIT. Optimalisering og erfaringer fra drift i 2017 viser at pumpen til SWIT kan lever opp mot 21.000m<sup>3</sup>/d.

Draugen produserer for tiden ca 35.000 m<sup>3</sup> produsert vann /dag og vi ser en stabilitet på ca 20 000 m<sup>3</sup>/dag med kun SWIT i drift, og i perioden med begge pumpene i drift opp mot 28.000m<sup>3</sup>/d.

Ytterligere reinjekson til NWIT er begrenset av tilgang på gass for å drive pumpene. En vurdering av problemstillingen; mindre gass, økt dieselbehov og behovet for trykkstøtte blir vurdert. Miljødirektoratet vil bli holdt informert om scenarioene og våre vurderinger.

### 1.4.1 EIF

EIF beregninger er utført i 2015 på 2014 utslippet. Oppdatering av EIF vil bli utført i 2018 basert på utslippene i 2017.

I forbindelse med implementering av OSPARs rekommandasjon om risikobasert tilnærming til utslipp av produsert vann (RBA) i Norge og videre arbeid med nullutslippsmålet, varslet Miljødirektoratet i 2014 innføring av feltvise krav om at:

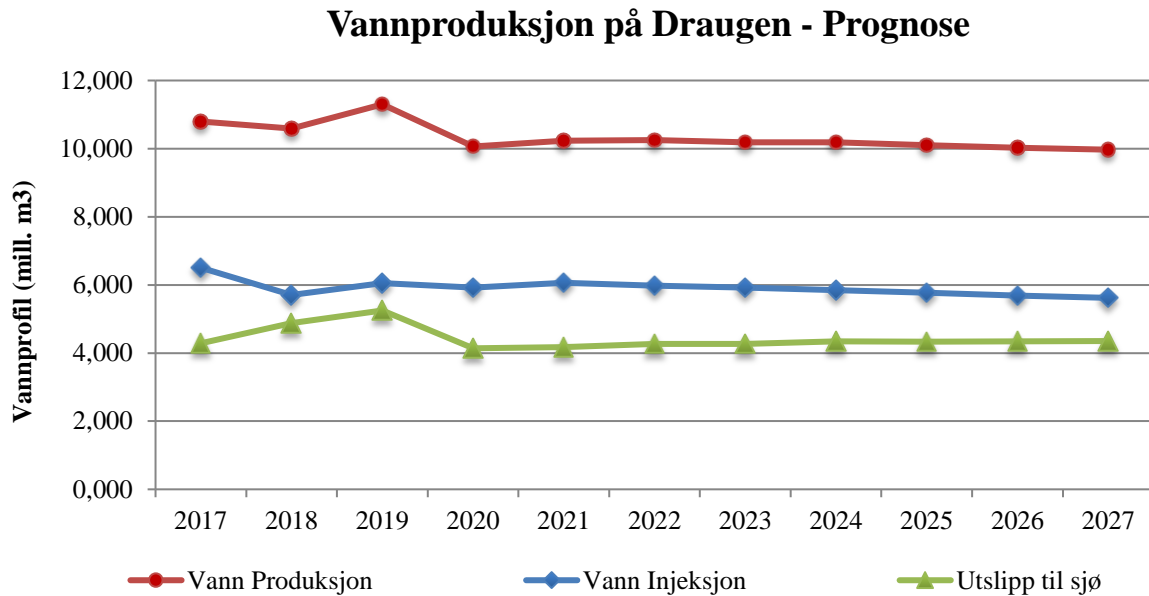
- hver enkelt installasjon skal gjennomføre risikovurderinger i form av EIF beregninger innen 31. desember 2014.
- EIF-beregningene skal suppleres med testing av det produserte vannet (WET) for installasjoner med EIF større enn 10 innen 31. desember 2017

EIF-beregningene for Draugen viser en EIF på 29 som medførte at kravet om WET testing ble gjort gjeldende. 13 februar 2017 ble det tatt ut miljøanalyser og WET (whole effluent toxicity) prøver som ble sendt til analyse.

Resultater fra disse analysene sammen med EIF beregningene og informasjon angående kjemikalieforbruk etc ble sendt til Imares. IMARES Wageningen UR utfører analyser/simuleringer på testresultatene for å sammenligne WET testene med EIF beregningene. Denne rapporten er under utarbeidelse og forventes ferdigstilt i løpt av første halvdel av 2018.

### 1.4.2 Produsert vann prognoser for Draugen

Det forventes en vannproduksjon på ca 10,59 mill m<sup>3</sup> vann i 2018. Figur 1.1 viser et estimat for forventet fremtidig vannproduksjon samt antatt injeksjon av produserte vannet. Prognoser er hentet fra RNB 2017.



Figur 1-1 – RNB 2017 Prognose for vannproduksjon på Draugen

### 1.4.3 Status kjemikalier

#### Svarte

##### Oceanic HW540 v2

Oceanic HW540 v2 er nå substituert ved at det nå vil bli introdusert Oceanic HW540 E som er ett GULT produkt i systemet.

Det er viktig å merke seg at nå som det er startet innfasing av et nytt produkt i subsea kontrollsystemet så er gjennomstrømningsraten så liten at det vil ta svært mange år før det nye produktet har strømmet gjennom hele systemet.

På grunn av at det ikke er mulig å tømme subseasystemet for Oceanic HW540 v2 har Shell utslippstillatelse for hydraulikkvæsken i systemet for styring og kontroll av havbunnsinstallasjonen på Draugenfeltet. Systemet ble konstruert for å opereres med en vann/glykol væske i ett lukket system med egne returlinjer for hydraulikkvæsken for å forhindre utslipp til sjø. Dette var ansett å være den mest miljøvennlige løsningen når Draugenfeltet ble utbygd i motsetning til andre løsninger der væsken slippes ut ved drift av systemet. Vann/glykolvæsken Oceanic HW540 v2 var opprinnelig klassifisert som rødt kjemikalie, men har etter hvert blitt klassifisert som svart grunnet innhold av Molybdenumsalt fra en fosfater som har BOC28<20% og giftighet på EC/LC50<10mg/l. denne komponenten utgjør 0,18% av den totale produktsammensetningen.

### Shell Morlina S2BL5

Barrierevæsken er oljeløselig og vil følgelig følge produsert olje fra brønnstrøm til oljeeksport. Kontakt med produsertvann i brønnstrømmen vil likevel medføre at en fraksjon av barrierevæsken følger produsertvann til utslipp eller re-injeksjon. Denne fraksjonen er på i underkant av en promille av totalt forbruk. Det ble utført kvlifiseringstester av alternativ barrierevæske i prosjektfasen, men denne ble ikke godkjent.

### **Røde**

#### MS-200

Kjemikaliet er et fargestoff som kun benyttes til lekkasjetesting på undervannsystemene. Forbruket er meget lavt (1 dl per 250l Oceanic HW540).

#### Tretolite DMO86701K

Produktet er en emulsjonsbryter benyttet i olje – vann separasjonen. Det er gjennomført felttester med alternativt produkt i 2017 som var positive. Substitusjon vil bli utført i April med Emulsotron CC3434 som er miljøklassifisert som gult.

#### RBW 26094

Deoiler som benyttes i olje vann separasjonen i produservann systemet. Produktet endret miljøklassifisering i 2016. Det har i 2017 vært gjennomført tester med alternativer som ikke var vellykket. Ny feltest skal utføres i Q1 2018 med EC6191

## 1.5 Produksjon av olje og gass

Tabellene 1.2 og 1.3 er hentet fra EEH databasen og gir en oversikt over produksjonen på Draugen feltet, gass og sjøvann injisert, gass faklet og forbruk av brenngass. Disse dataene er rapportert inn i EEH databasen av OD.

Tabell 1.2 - Status forbruk

Måned	Injisert gass [Sm <sup>3</sup> ]	Injisert vann [Sm <sup>3</sup> ]	Brutto faklet gass [Sm <sup>3</sup> ]	Brutto brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	Diesel [l]
Januar	0	567 511	425 914	4 607 515	707 000
Februar	0	401 543	256 463	3 044 928	1 293 000
Mars	0	531 844	312 687	4 803 081	452 000
April	0	661 563	352 533	4 492 433	818 000
Mai	0	627 851	215 831	4 295 864	774 000
Juni	0	612 886	302 961	4 297 795	832 000
Juli	0	550 775	223 737	4 125 264	992 000
August	0	559 421	268 426	4 524 570	570 000
September	0	505 803	421 255	4 041 595	458 000
Oktober	0	469 755	259 883	3 940 278	1 248 000
November	0	302 414	298 856	1 874 779	1 697 000
Desember	0	588 933	279 845	4 684 928	259 000
	<b>0</b>	<b>6 380 299</b>	<b>3 618 391</b>	<b>48 733 030</b>	<b>10 100 000</b>

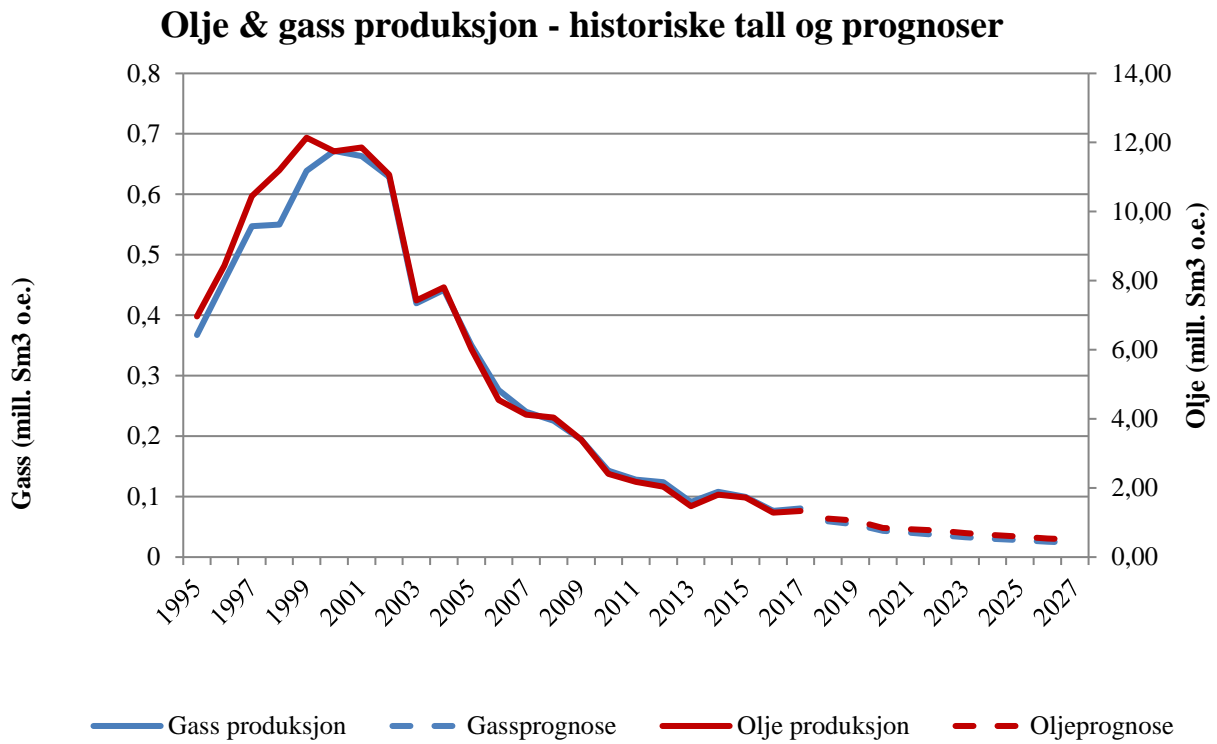
Tabell 1.3- Status produksjon

Måned	Brutto olje [Sm <sup>3</sup> ]	Netto olje [m <sup>3</sup> ]	Brutto gass [Sm <sup>3</sup> ]	Netto gass [Sm <sup>3</sup> ]	Vann [m <sup>3</sup> ]
Januar	138 637	138 637	8 563 002	1 673 446	1 060 460
Februar	100 331	100 331	5 904 344	1 317 685	831 937
Mars	132 498	132 498	7 933 942	1 184 802	1 028 211
April	119 733	119 733	7 397 059	1 108 531	1 013 450
Mai	108 993	108 993	6 585 191	795 375	941 720
Juni	115 629	115 629	6 651 036	730 339	905 049
Juli	111 964	111 964	6 602 024	916 841	893 969
August	113 867	113 867	6 825 254	763 363	978 985
September	93 273	93 273	6 128 428	633 815	824 159
Oktober	109 245	109 245	6 574 103	1 037 295	945 389
November	56 176	56 176	3 420 828	521 176	438 629
Desember	138 544	138 544	7 797 334	1 186 306	931 958
	<b>1 338 890</b>	<b>1 338 890</b>	<b>80 382 545</b>	<b>11 868 974</b>	<b>10 793 916</b>

Draugen produserte ca.1,33 mill Sm<sup>3</sup> olje for salg i 2017. Dette er en økning på 0,061 mill Sm<sup>3</sup> fra 2016. Gassproduksjonen i 2017 utgjorde ca 80 mill. Sm<sup>3</sup> mot 76 mill.Sm<sup>3</sup> i 2016.

Oljeproduksjonen gikk svakt opp fra 2016 til 2017. I 2016 ga en 4-ukers planlagt produksjonstans en reduksjon i olje- og gass produksjonen. Det var i 2017 ikke planlagt vedlikeholdsstanser, men som produksjonstallene i november viser hadde vi uforutsette hendelser som medførte behov for utskifting av hydrokarbonførende rør og en 10 dager stans i produksjonen. Gassproduksjonen følger oljeproduksjonen og er dermed litt høyere i 2017.

Draugengassen har for 2017 en gjennomsnittlig netto brennverdi på 51,5 MJ/Sm<sup>3</sup>.



Figur 1-2 - Historiske tall og prognoser for produksjon



## **2 FORBRUK OG UTSLIPP KNYTTET TIL BORING**

### **2.1 Boring med vannbasert borevæske**

Det har ikke vært boring med vannbasert borevæske i 2017.

### **2.2 Boring med oljebasert borevæske**

Det har ikke vært boring med oljebaserte borevæske i 2017.

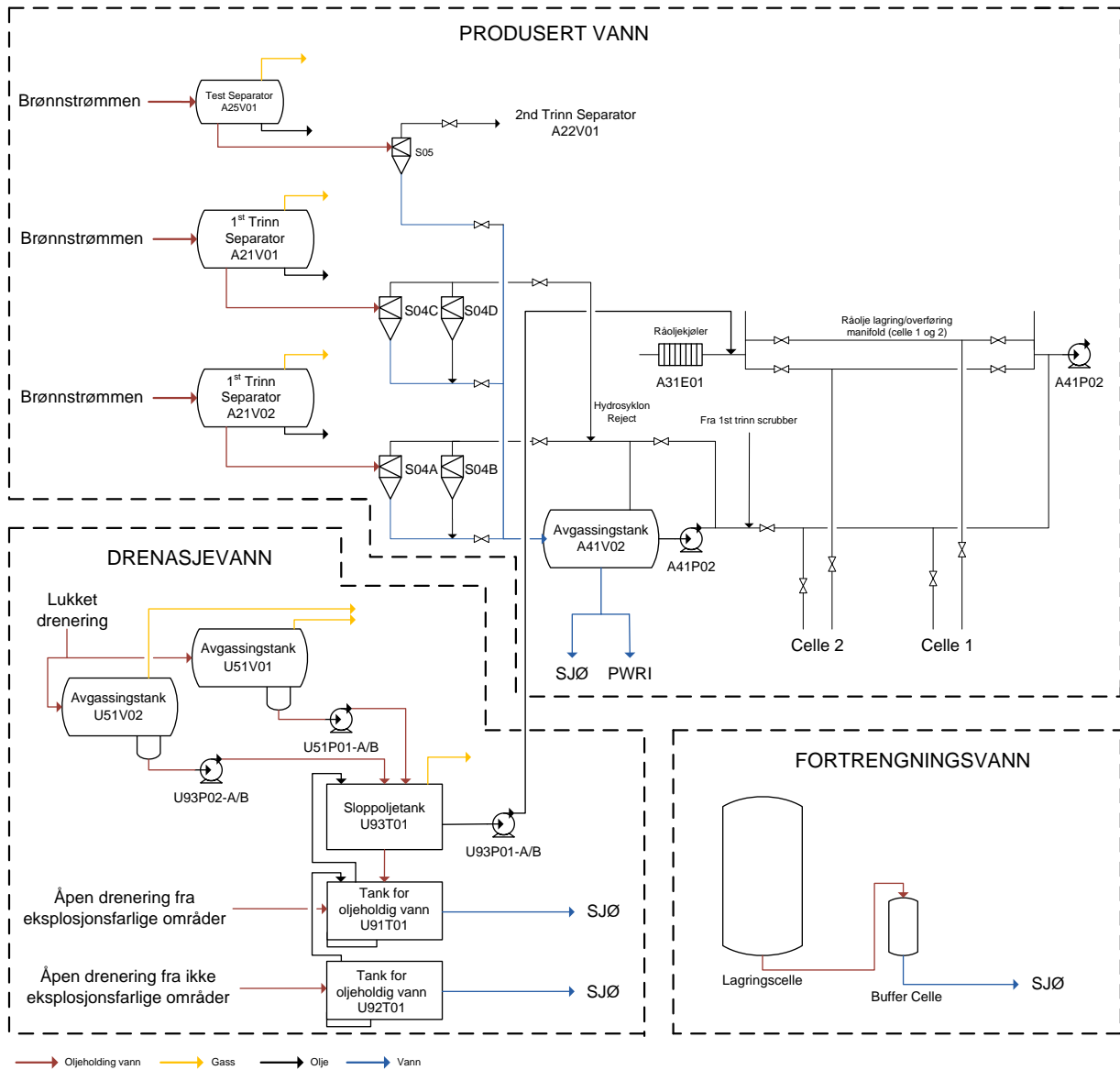
### **2.3 Boring med syntetisk borevæske**

Det har ikke vært boring med syntetisk borevæske i 2017.

### 3 OLJEHOLDIG VANN

#### 3.1 Olje og oljeholdig vann

På Draugen er det 4 kilder til utslipp av oljeholdig vann hvorav produsert vann står for mesteparten av oljeutslippet. I tillegg opererer man med 2 typer dreneringsvann med små utslipp av både olje og vann (Figur 3.1)



Figur 3-1 - Skisse av renseanlegg for oljeholdig vann.

Tabell 3.1 gir en detaljert oversikt over de forskjellige vannstrømmene. I 2017 ble det totalt sluppet ut 106 tonn olje fra alle kilder. Den gjennomsnittlige oljekonsentrasjonen i produsert vann utslippene var 23,09 mg/l. På Draugen plattform kommer 98% av oljen som slippes ut fra produsert vann. Drenasjevann og fortrenningsvann bedrar med 1% hver (Figure 3.2). Disse tiltakene er på plass for å garantere kvaliteten av vår OIW analyse (ref Analyseprogram SEPNo200305000295):

- Vi bruker den offisielle OSPAR metoden etter OSPAR C7-C40 2005-15;
- Daglig opparbeides og analyseres en blank prøve (ref. OSPAR standarden punkt 9.1). Kravet er < 0,2 mg/l;
- Hver 14. dag opparbeides en QA løsning. Denne oppbevares i kjøleskap og en delprøve analyseres hver dag (ref. OSPAR standarden punkt 6.8.3 er krav for gjenvinning 80-110% av teoretisk verdi);
- Hver dag sjekkes kalibreringskurven vha en standard. Det brukes en standard midt på kurven (40-80 % av arbeidsområdet. Standard kjøpes ferdig laget ref. OSPAR standarden punkt 9.7.2.4.);
- Draugen lab deltar i ringtester som organiseres ifra Shell lab Nyhamna. Ringtestene kjøres 2 ganger per år;
- Vi har en årlig audit utført av Intertek Westlab AS;
- Instrumentleverandør utfører en årlig kalibrering av analyseinstrumentet.

#### Vurdering av usikkerhet i analyser og prøvetaking av oljeholdig vann:

Under revisjon fra Miljødirektoratet i oktober ble det avdekket at usikkerhetsanalyse utført i 2017 var basert på feil måler på dene ene vannstrømmen. Det er ett pågående prosjekt ved hjelp av leverandør av mengdemålere på å dokumentere representative utslipp ved inspeksjon. Dette arbeidet inkluderer vedlikehold, vurdering av plassering samt sammenligning mot sertifisert portabelt ultrasonic instrumentfra leverandør. Rapporten i etterkant vil danne grunnlaget for oppdatering av usikkerhetsanalysen.

Usikkerhetsanalysen fra 2017 viste at det er analysen av olje i vann for produsertvannet som er styrende, og ikke målt og beregnet volum av produsertvann til sjø. Basert på dette antar vi at den totale usikkerheten ikke vil endre seg signifikant ved oppdatering av analysen nå i 2018.

Faktorer som bidra til den totale usikkerheten i de innrapporterte tallene er i første rekke knyttet til tre deler av måleforløpet:

- Prøvetakingen
- Analyse av prøven
- Vannføringsmålingen

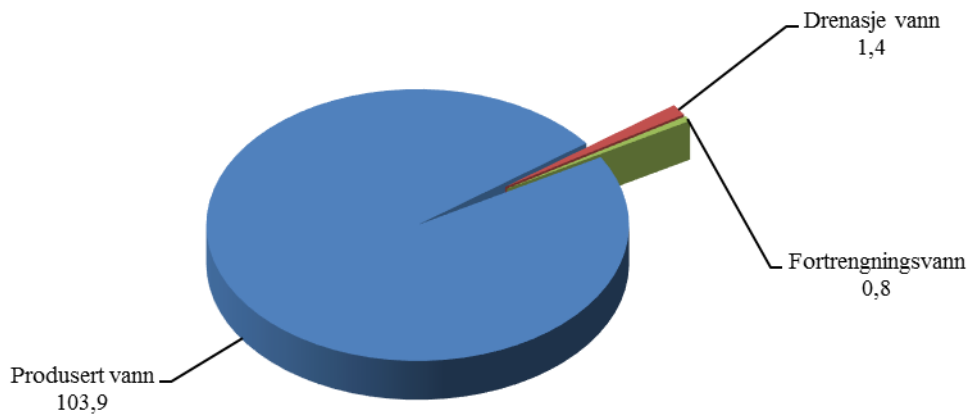
Tabell 3.1 - Utslipp av olje og oljeholdig vann

Vanntype	Totalt vannvolum [m <sup>3</sup> ]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m <sup>3</sup> ]	Vann til sjø [m <sup>3</sup> ]	Eksportert prod vann [m <sup>3</sup> ]	Importert prod vann [m <sup>3</sup> ]
Produsert	10 781 530	23,09	103,93	6 279 803	4 501 727	0	0
Fortrenging	1 488 757	0,45	0,66	0	1 488 757	0	0
Drenasje	289 281	4,87	1,41	0	289 281	0	0
Annet	0	0,00	0,00	0	0	0	0
	<b>12 687 712</b>	<b>16,54</b>	<b>106,00</b>	<b>6 279 803</b>	<b>6 407 909</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fra total mengde av produsert vann fra Draugen ble 58,24% reinjisert i 2017, noe som er en økning fra 51,5% i 2016. Dette utgjør 1,5 mill Sm<sup>3</sup> i økt reinjesert mengde. Vi har en økende produsertvannprofil på Draugen,

og pga økt re-injeksjon holdes mengden produsertvann som slippes til sjø stabil, 4,5 mill Sm<sup>3</sup> i 2017 og i 2016. Drenasjevann var sluppet ut fra Draugen plattform. Det utføres ikke jetting på Draugen. Det produseres små mengder sand fra noen av brønnene. Dette tas ut mekanisk ved åpning av utstyr, typisk ved hver shutdown. Avfallet behandles som farlig avfall, eventuelt som lavradioaktivt avfall.

## Utslipp av olje til sjø (tonn) - 2017



Figur 3-2 - Olje til sjø fordelt på kilde.

### Fortrenningsvann

Råoljen lagres i lagercellene i plattformskiftet frem til lastning. Etter hvert som cellene fylles av produsert olje, fortrennes sjøvannet som ballasterer innretningen og slippes til sjø. Når det lastes, fylles sjøvann tilbake i cellene etter hvert som oljen går over til skytteltankeren. Sjøvannet som brukes som fortrenningsvann renses ved gravimetrisk separasjon i lagercellene og i tricellene før vannet går til sjø. Det ble sluppet ut ca.0,66 tonn olje med fortrenningsvannet i 2017. Målt konsentrasjon av olje i fortrenningsvann er 0,45mg/l (ISO metoden).

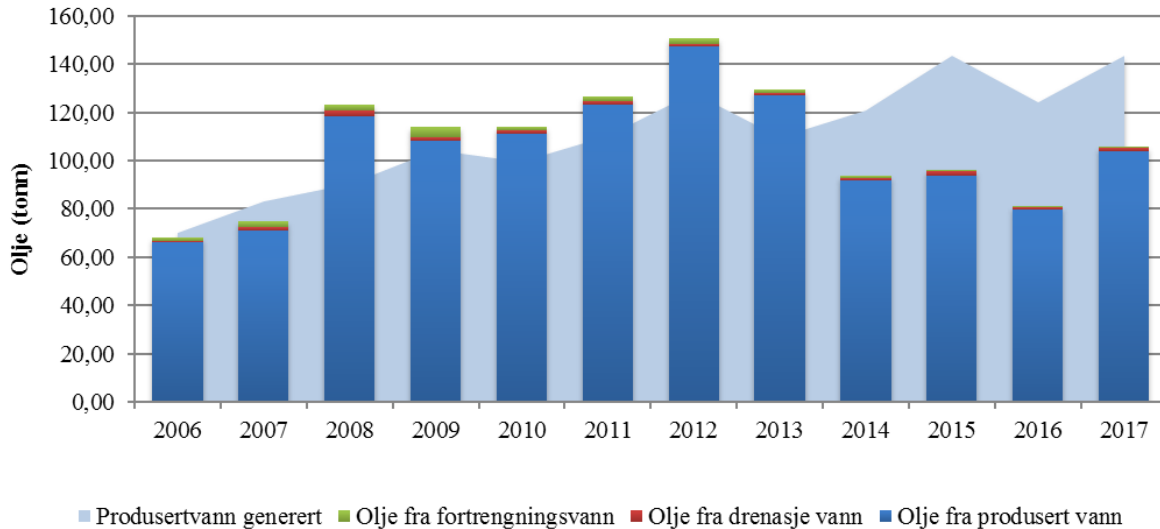
### Drenasjevann

Hensikten med drenasjevannsystemene på Draugen er å samle opp og separere oljeholdig avløpsvann. Alt oljeholdig avløpsvann samles opp i avløpsrenner og gulvsluk og ledes til tanker for oljeholdig avløpsvann. Vann fra eksplosjonsfarlige og ikke-eksplosjonsfarlige områder dreneres separat. Utskilt olje pumpes til sloppoljetank, mens vannet ledes til to separate tanker; en for drenering fra eksplosjonsfarlige områder, og en for drenering fra ikke-eksplosjonsfarlige områder, før det sendes overbord. Vannet inneholder mindre mengder olje fra dekk og diverse utstyr som blir spylt ned i drain, og av og til rengjøringsmidler (alkaliske kjemikalier).

Ikke-eksplosjonsfarlig åpen drenering: I tank for oljeholdig vann fra ikke-eksplosjonsfarlig område separeres oljen fra vannet i to plateseparatorer for utskilling av olje i oljeholdig vann. Utskilt olje pumpes til tank for oljeholdig vann fra eksplosjonsfarlig område. Vannet ledes via skiftet til sjø.

Ekspløsjonsfarlig åpen drenering: I tank for oljeholdig vann fra ekspløsjonsfarlig område separeres oljen fra vannet i to plateseparatorer for utskilling av olje i oljeholdig vann. Utskilt olje pumpes til sløppoljetanken. Vannet ledes via skaftet til sjø.

### Olje utslipp fra kilder - historiske tall

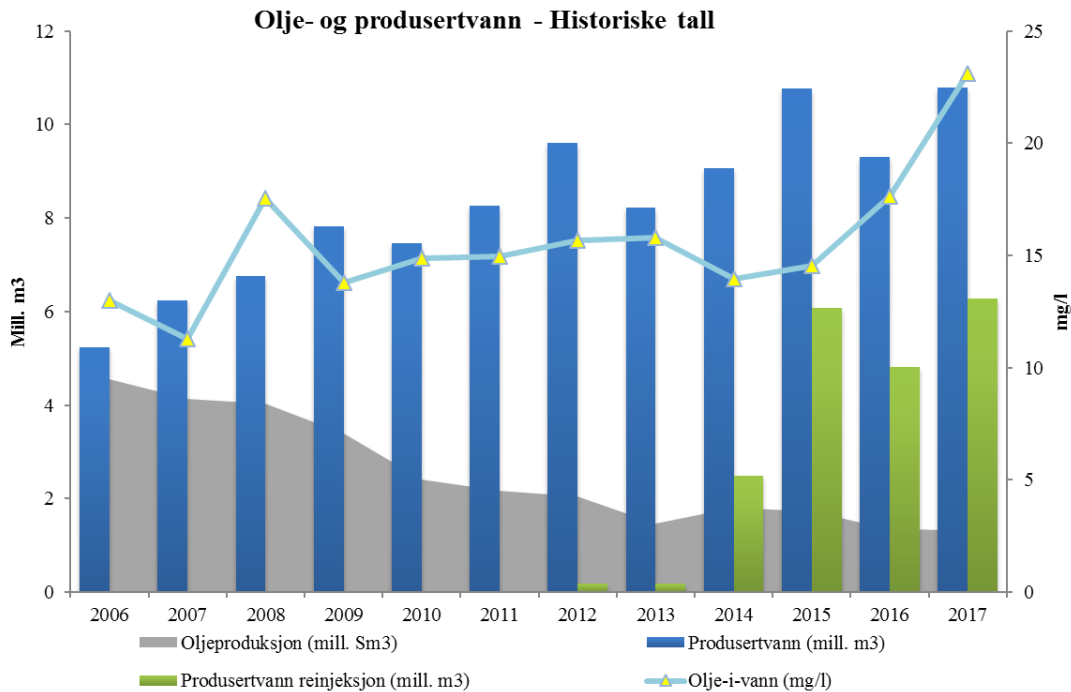


Figur 3-3 - Historiske tall fordelt på kilde.

Til tross for en økt re-injeksjon på 1,5 mill Sm<sup>3</sup> er det lik mengde produsertvann til sjø i 2016 og 2017. En økning i midlere oljeinnhold fra 17,6 mg/l i 2016 til 23,09 mg/l i 2017, fører dermed til økt mengde olje sluppet til sjø fra produsertvannet fra 79,66 tonn i 2016 til 103,93 tonn i 2017. Faktorer som virker inn på renseseffekten til systemet og da økning i konsentrasjon av olje i produsertvannet er blant annet knyttet opp mot økt vannmengde som skal renses, nye brønner som er satt i produksjon og variasjon gjennom året i hvilke brønner det produserer fra. Vi har i 2017 utført roårsaksanalyse på produsertvannsystemet som har gitt oss en totaloversikt på tvers av disipliner og en bedre innsikt i kompleksiteten og variasjonen i driften av dette. Det er identifisert flere årsaker og aksjoner som skal følges opp i 2018. Ytterligere informasjon om aksjoner og status på disse kan presenteres Miljødirektoratet i egen redegjørelse.

## Produsert Vann Re- injeksjon (PWRI)

I 2017 reinjeserte Draugen i alle 12 måneder. Totalt 6.27 mill m<sup>3</sup> produsertvann ble reinjesert tilbake til reservoaret. Gjennomsnittlig reinjeksjonsrate for året var 17.000 m<sup>3</sup>/dag.



Figur 3-4 - Utvikling i oljeproduksjon, produsertvann og oljeinnhold.

### 3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

Utvidet analyse av produsert vann ble gjort 2 ganger i 2017 (April og November) av Intertek West-Lab.

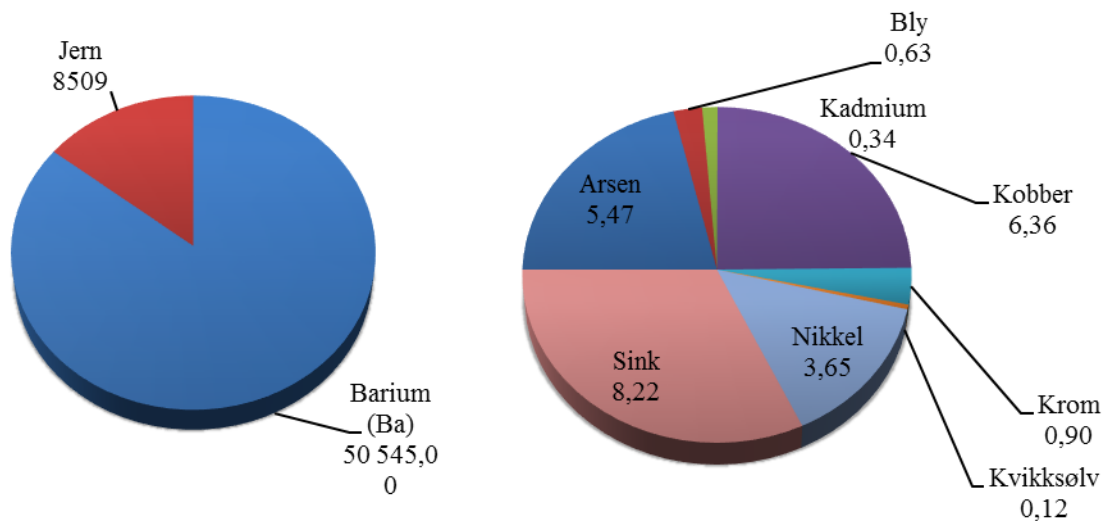
#### Representativitet:

Prøvene for analyse av tungmetaller og uorganiske forbindelser er, så langt som mulig, behandlet og analysert i henhold til NOROG sin retningslinje for prøvetaking og analyse av produsert vann. Analysene utføres ved Intertek West Lab AS. Laboratoriets kvalitetsstyringssystem er akkreditert av Norsk Akkreditering etter standarden NS-EN ISO/IEC 17025. For å redusere usikkerheten samt sikre riktigst mulig behandling av prøvene organiserer Intertek utsendelse av flasker samt prosedyre for prøvetaking. Basert på en forenklet statistisk analyse viser datagrunnlaget at gjennomsnittlig ligger 77% av alle de målte verdiene innenfor 68% konfidensintervall, samt 96% innenfor 95% konfidensintervall. Dette tyder på at det er relativt liten variasjon i målte verdier, og at en økt prøvetakingsfrekvens vil gi resultater innenfor det utfallsrommet man allerede har basert på de prøvene som hittil er tatt. To prøvetakinger per år kan derfor sannsynligvis ansees som representativt.

### 3.2.1 Utslipp av tungmetaller

Tabell 3-2 - Utslipp av tungmetaller med produsert vann (tabell 3.2 i EEH)

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Arsen	0,0012	5,47
Barium	11,2279	50 545,11
Jern	1,8902	8 509,15
Bly	0,0001	0,63
Kadmium	0,0001	0,34
Kobber	0,0014	6,36
Krom	0,0002	0,90
Kvikksølv	0,0000	0,12
Nikkel	0,0008	3,65
Zink	0,0018	8,22
		<b>59 079,94</b>



Figur 3-5 - Fordeling av tungmetallutslipp med produsert vann (kg)

### 3.2.2 Utslipp av organiske forbindelser

Tabell 3-3 - Utslipp av BTEX- forbindelser i produsert vann (tabell 3.3.a i EEH)

Stoff	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]		Utslipp [kg]
Benzen	0,51		2 311,44
Toluen	1,81		8 141,46
Etylbenzen	0,21		943,24
Xylen	2,49		11 215,80
			<b>22 611,93</b>

Tabell 3-4 - Utslipp av PAH-forbindelser i produsert vann (tabell 3.3.b i EEH)

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,1041	468,47	JA		JA
C1-naftalen	0,2490	1 121,11	JA		
C2-naftalen	0,1924	866,06	JA		
C3-naftalen	0,2076	934,48	JA		
Fenantren	0,0083	37,42	JA		JA
C1-Fenantren	0,0181	81,37	JA		
C2-Fenantren	0,0363	163,60	JA		
C3-Fenantren	0,0113	50,93	JA		
Dibenzotiofen	0,0014	6,19	JA		
C1-dibenzotiofen	0,0048	21,53	JA		
C2-dibenzotiofen	0,0089	40,02	JA		
C3-dibenzotiofen	0,0002	1,07	JA		
Acenaftylen	0,0006	2,89		JA	JA
Acenaften	0,0020	8,81		JA	JA
Antrasen	0,0000	0,15		JA	JA
Fluoren	0,0062	27,80		JA	JA
Fluoranten	0,0002	0,90		JA	JA
Pyren	0,0003	1,14		JA	JA
Krysen	0,0002	0,68		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,0001	0,37		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,0000	0,10		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,0001	0,31		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,0001	0,50		JA	JA



Benzo(k)fluoranten	0,0000	0,07		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,0000	0,06		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,0000	0,13		JA	JA
		<b>3836,13</b>	<b>3 792,24</b>	<b>43,92</b>	<b>549,81</b>

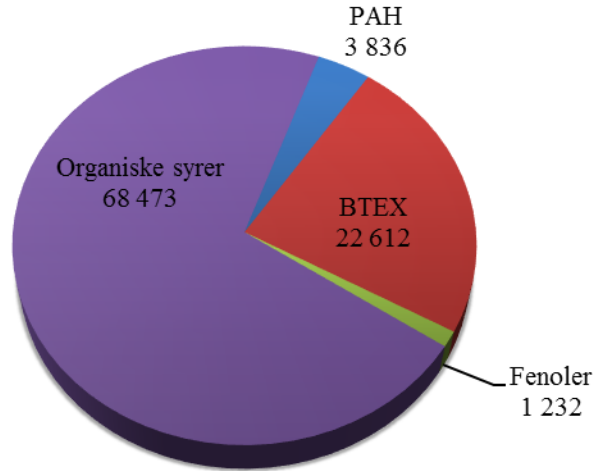
Tabell 3-5 - Utslipp av fenoler i produsert vann (tabell 3.3.c i EEH)

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Fenol	0,0469	211,16
C1-Alkylfenoler	0,0651	293,14
C2-Alkylfenoler	0,0610	274,46
C3-Alkylfenoler	0,0448	201,83
C4-Alkylfenoler	0,0360	162,26
C5-Alkylfenoler	0,0184	82,94
C6-Alkylfenoler	0,0003	1,54
C7-Alkylfenoler	0,0008	3,53
C8-Alkylfenoler	0,0002	0,74
C9-Alkylfenoler	0,0001	0,37
		<b>1 231,97</b>

Tabell 3-6 - Utslipp av organiske forbindelser i produsert vann (tabell 3.3.d i EEH)

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	4 501,73
Eddiksyre	8,71	39 212,01
Propionsyre	1,00	4 501,73
Butansyre	1,00	4 501,73
Pentansyre	1,00	4 501,73
Naftensyrer	2,50	11 254,32
		<b>68 473,24</b>

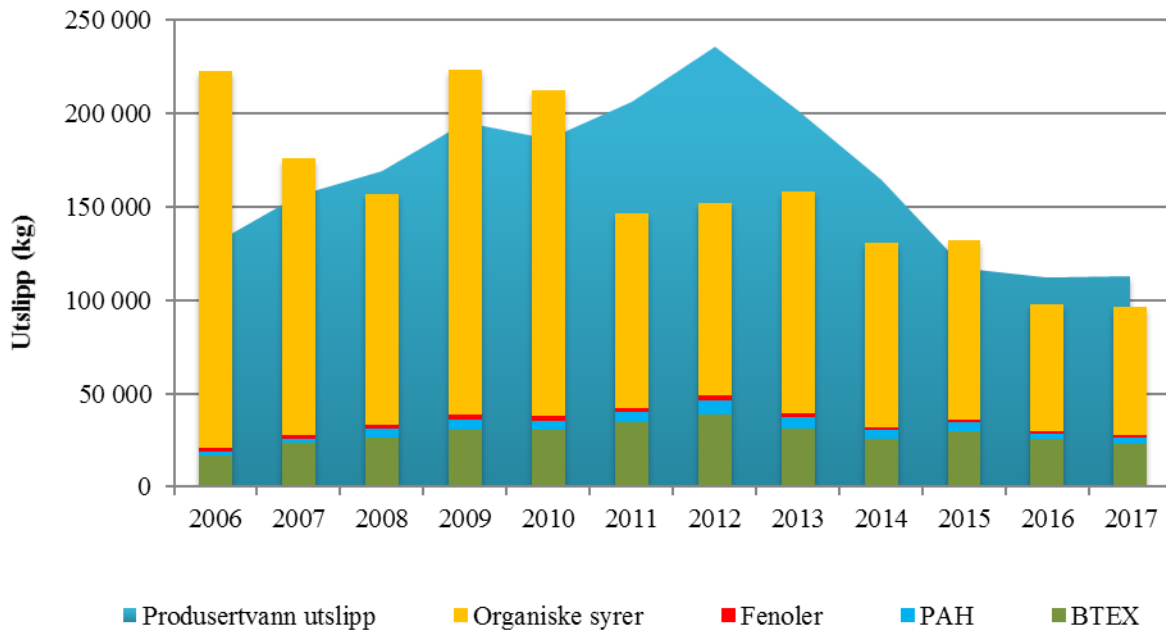
## Utslipp av oppløste organiske forbindelser med produsertvann (kg) - 2017



Figur 3-6 - Fordeling av organiske forbindelser med produsert vann.

Utslipp av organiske forbindelser følger trendene for produsert vann. Unntak er konsentrasjon av organiske syrer som varierer mye.

## Utslipp av oppløste organiske forbindelser - historiske tall



Figur 3-7 - Utslipp av organiske forbindelser 2006-2017.

## 4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER

I 2017 var det totale forbruk og utslipp av kjemikalier lavere enn i 2016.

Kjemikalieforbruket i forbindelse med prosjektoperasjoner på Island Constructor er inkludert i tabell 10.5 og 10.10. De ulike kampanjene er inkludert i tabell 1.1.

Forbruket av produksjonskjemikalier har en endring som beskrevet nedenfor:

- Avleiringshemmer (SA3810) har en liten økning pga økt vannproduksjon.
- Avleiringshemmer (DF13935) benyttes kun på subseabrønnene og vi har en økning pga oppstart av G5.
- H2S fjerner (K157) har vi en økning i forbruk av grunnet økt forsuring av reservoaret og oppstart av G5.
- Metanol har vi en reduksjon i forbruk ift til 2016 pga mindre brønnaktivitet/intervensjoner.

Hypokloritt:

Det er to hypokloritt generatorer på Draugen, hver generator består av 10 celler. Hver generator kan produsere maksimalt 2,8 kg hypokloritt /time. Det er til enhver tid 1 generator i drift, med tilnærmet 100% oppetid.

Tabell 4.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

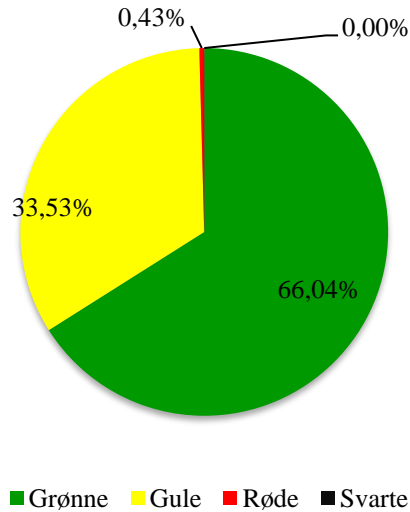
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	207,64	143,33	0,00
B	Produksjonskjemikalier	901,24	365,13	496,21
C	Injeksjonsvannkjemikalier	66,94	0,00	66,94
D	Rørledningskjemikalier	33,79	31,39	0,00
E	Gassbehandlingskjemikalier	343,97	330,36	0,00
F	Hjelpekjemikalier	2,94	2,88	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			0
<b>SUM</b>		<b>1 556,52</b>	<b>873,14</b>	<b>563,15</b>

## 5 EVALUERING AV KJEMIKALIER

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	472,67	323,01
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	580,91	253,57
REACH Annex IV	204	Grønn	0,095	0,0000
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0007	0,0053
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	10,27	3,76
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	224,93	184,12
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	262,02	105,66
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	5,56	2,92
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,26	0,099
<b>Sum</b>			<b>1 556,52</b>	<b>873,14</b>

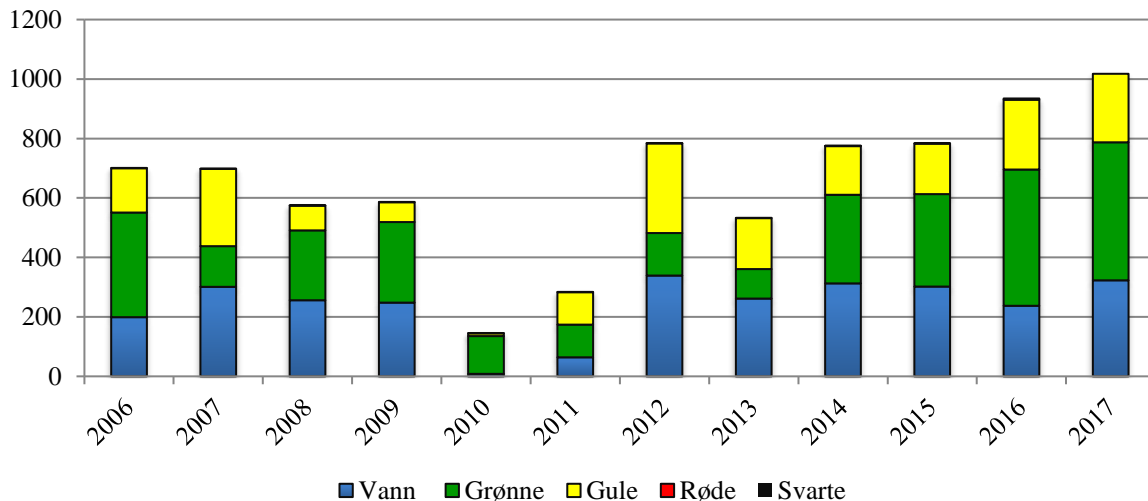
## Samlede kjemikalieutslipp i 2017



Figur 5-1 - Fordeling av samlede utslipp

66,04 % av kjemikalieutslippet tilhører grønn kategori, sammenlignet med 74,43 % i 2016. men dette skyldes en reduksjon av både grønne og gule kjemikalier. Utslipet av røde komponenter gikk ned fra 4,2 tonn i 2016 til 3,7 tonn i 2017.

## Historisk utvikling



Figur 5-2 - Historisk utvikling – vann, grønne, gule, røde og svarte kjemikalier

Figur 5.2 inkluderer ikke utslipp fra diskontinuerlige bruksområder som boring og rørledningskjemikalier og gir således en representativ fremstilling over den kontinuerlige forbedringen av kjemikalieutslippenes miljøegenskaper. Den historiske utviklingen som er presentert i figuren er i henhold til gjeldende klassifisering

for hvert år. En tilbakeberegning av utslippene ihht dagens klassifisering i fargekategorier ville vist en bedre utvikling ettersom regelverket er strammet til i løpet av årene.

## 6 BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE STOFF

### 6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

*Tabell 6.1 - Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff*

**Tabellen ligger i EEH og limes ikke inn i rapporten på grunn av konfidensialitetshensyn**

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

*Kjemikaliene som er brukt på feltet har ikke hatt tilsetninger eller forurensninger som står på prioritetslisten.*

## 7 FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT

I 2017 er brennverdien på brenngassen på Draugen 51,5 MJ/Sm<sup>3</sup>. Verdien er basert på gjennomsnittet av brenngassens sammensetning.

<b>Utslippsfaktorer</b>					
Gass	CO <sub>2</sub> (tonn/Sm <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> (kg/Sm <sup>3</sup> )	nmVOC (kg/Sm <sup>3</sup> )	CH <sub>4</sub> (kg/Sm <sup>3</sup> )	SO <sub>x</sub> (kg/Sm <sup>3</sup> )
Fakkel - Draugen	0,003791 <sup>1</sup>	0,0014	0,00006	0,00024	0,00000675 <sup>1</sup>
Turbin - Draugen	0,003155 <sup>1</sup>	0,01909 <sup>1</sup>	0,00024	0,00091	0,00000675 <sup>1</sup>
Diesel	CO <sub>2</sub> (tonn/tonn)	NO <sub>x</sub> (tonn/tonn)	nmVOC (tonn/tonn)	CH <sub>4</sub> (tonn/tonn)	SO <sub>x</sub> (tonn/tonn)
Turbin - Draugen	3,16785	0,025	0,00003	0	0,001 <sup>1</sup>
Motor - Island Constructor	3,16785	0,07	0,005	0	0,0028

<sup>1</sup> Felt spesifikke utslippsfaktorer

### 7.1 Forbrenningsprosesser

Tabell 7.1 og 7.2 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger og på flyttbare innretninger.



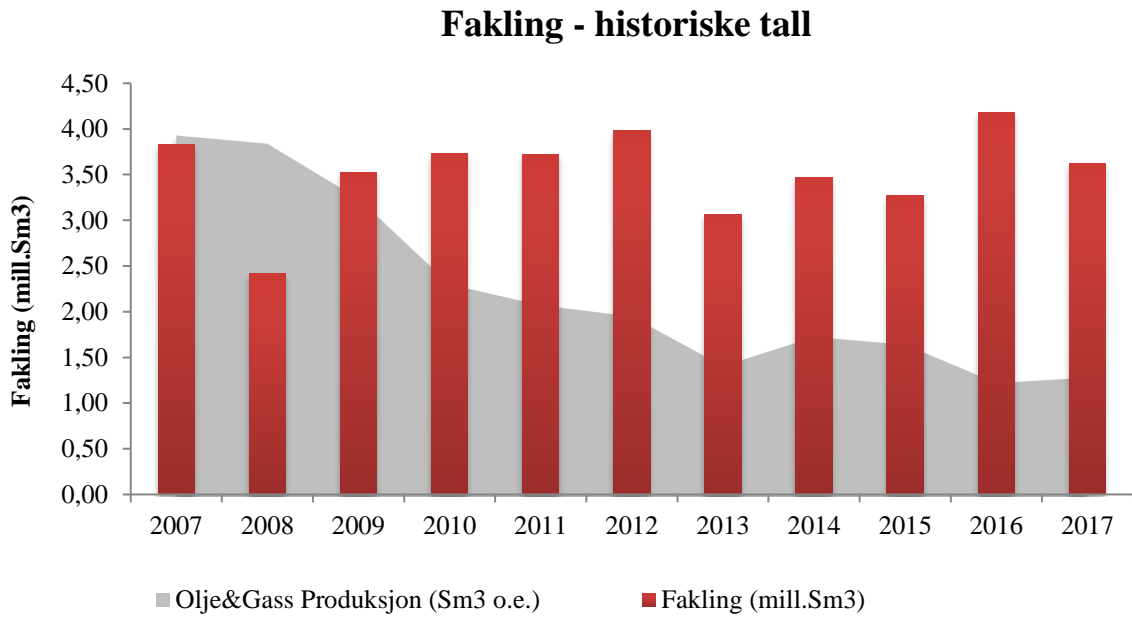
Tabell 7.1 - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [m <sup>3</sup> ]	Utslipp CO <sub>2</sub> [tonn]	Utslipp NO <sub>x</sub> [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Utslipp CH <sub>4</sub> [tonn]	Utslipp SO <sub>x</sub> [tonn]	Utslipp PCB [kg]	Utslipp PAH [kg]	Utslipp dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell	0	3 618 392	12 495	5,07	0,22	0,87	0,02				
Turbin (DLE)											
Turbin (SAC)	8 636	42 463 702	161 103	1 025,01	10,45	38,64	8,85				
Ovn											
Motor											
Brønntest											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>8 636</b>	<b>52 351 424</b>	<b>192 967</b>	<b>1 145,66</b>	<b>12,17</b>	<b>45,22</b>	<b>8,98</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

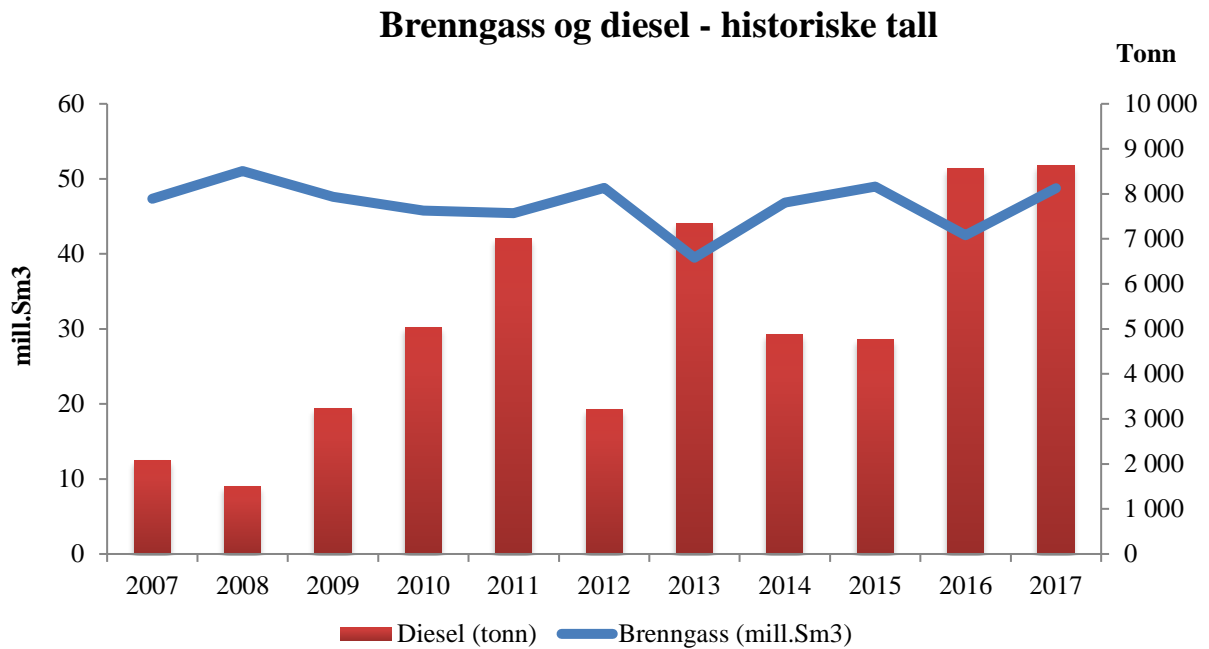
Tabell 7.2 - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [m <sup>3</sup> ]	Utslipp CO <sub>2</sub> [tonn]	Utslipp NO <sub>x</sub> [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Utslipp CH <sub>4</sub> [tonn]	Utslipp SO <sub>x</sub> [tonn]	Utslipp PCB [kg]	Utslipp PAH [kg]	Utslipp dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Motorer	428	0	1 354	29,93	2,14	0,00	1,20	0,00	0,00	0,000000	0,00
Fyrte kjeler											
Brønntest/opprensning											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>428</b>	<b>0</b>	<b>1 354</b>	<b>29,93</b>	<b>2,14</b>	<b>0,00</b>	<b>1,20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Draugen har ett redusert faklingvolum med 14 % i 2017 sammenlignet med 2016. Dette som følge av stabil produksjon og færre ESD'er.

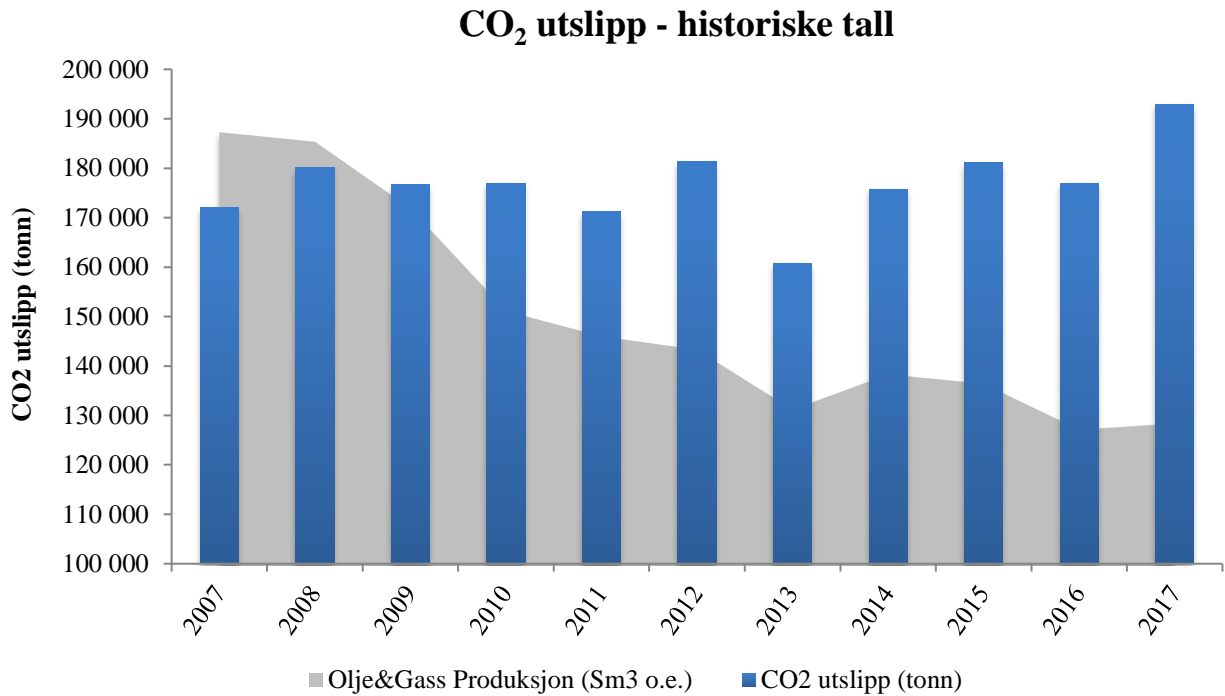


Figur 7-1 - Fakling og olje&gass produksjon på Draugen 2006-2017

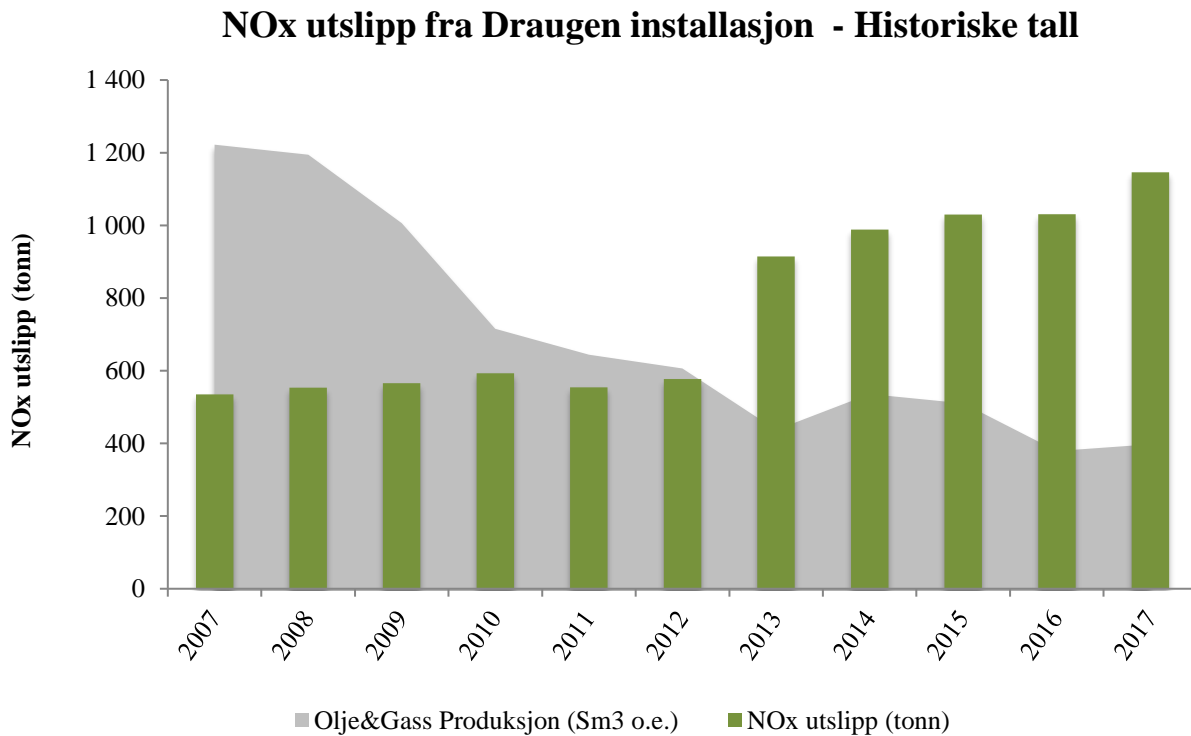


Figur 7-2 - Brenngass og diesel på Draugen 2007-2017.

CO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-utslippshistorikk fra Draugen-plattformen er presentert i Figur 7.3 og Figur 7.4 nedenfor.



Figur 7-3 - Historiske utslipp av CO<sub>2</sub> på Draugen 2007-2017



Figur 7-4 - Historisk utslipp av NO<sub>x</sub> på Draugen -2007-2017

Det er ett litt høyere utslipp av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> i 2017 sammenlignet med 2016. Dette er knyttet opp mot større fuelgas forbruk i turbinene som følge av høyere produksjon og da større tilgang på gass

Økte NO<sub>x</sub> utslipp siden 2013 er ett resultat av implementering av en live utslippsfaktor, PEMS, for beregning av NO<sub>x</sub> utslippene i 2013. Ved implementering av PEMS ser vi tilnærmet en dobling av utslippsfaktor sammenlignet med tidligere benyttet standardfaktor for den ene turbintypen vår (kraftturbine).

Island Constructor er den eneste flyttbare innretningen som har vært i drift for Draugen i 2017. Figur 7-5 inkluderer derfor utslipp til luft i 2017 kun fra dette fartøyet.

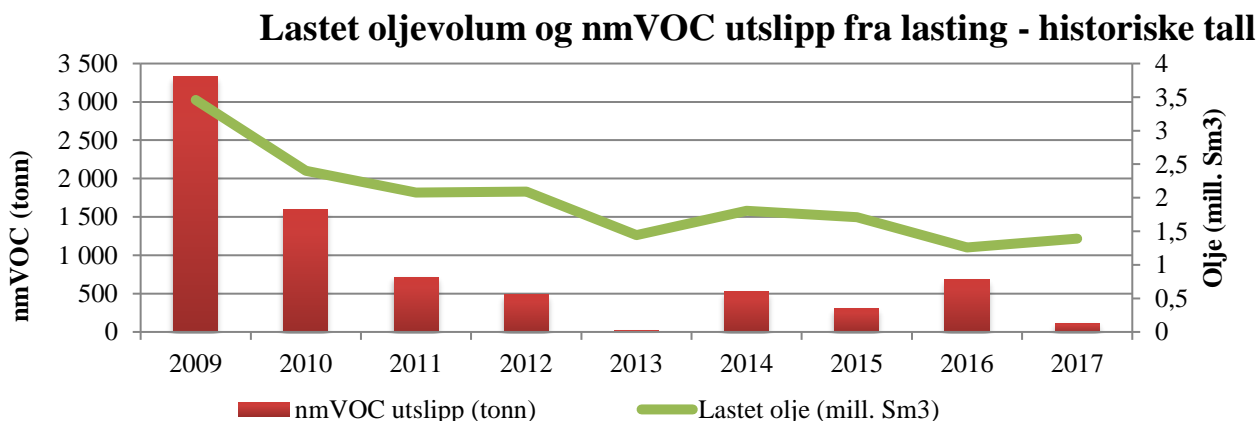
## 7.2 Utslipp ved lasting og lagring av olje

Avtale om VOC Industrisamarbeid for reduksjon av NMVOC utslipp ved bøyelasting på norsk sokkel ble inngått 25 juni 2002, og omfatter i 2017 bøyelasting fra 13 installasjoner.

Tabell 7.3 – Utslipp ved lagring og lasting av olje.

Type	Totalt volum [Sm <sup>3</sup> ]	Utslippsfaktor CH <sub>4</sub> [kg/Sm <sup>3</sup> ]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm <sup>3</sup> ]	Utslipp CH <sub>4</sub> [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm <sup>3</sup> ]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinningstiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinningstiltak [%]
Lasting	1 391 597	0,01	0,08	8,00	115,00	1,51	2101,31	94,53
				<b>8,00</b>	<b>115,00</b>			

Teoretisk nmVOC utslipp (før gjenvinningstiltak) fra bøyelasting på Draugen var 2101,31 tonn. Normalisert utslippsreduksjon var 1986,31 tonn. nmVOC utslipp fra bøyelasting på Draugen etter gjenvinningstiltak var altså 115 tonn. Lastet volum er ulikt produksjonsvolum. Dette skyldes lasting over årsskiftet og laste volum blir allokert til den måneden lastingen avsluttes. Reduksjonen fra utslipp på 680 tonn nmVOC i 2016 til 115 tonn nmVOC i 2017 skyldes tekniske problemer med gjenvinningsanlegget under 2 av lastene i 2016.



Figur 7-5 - Historisk oversikt over utslipp av nmVOC på Draugen.

### 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

For 2017 er utslippskildene rapportert i henhold til «Vedlegg B- VOC utslipp-Retningslinje 044 ver16 2018». anbefalte beregningsmetoder er benyttet for å beregne utslipp av metan og nmVOC fra de ulike kildene. Kilder som ikke er om bord på Draugen er i tabellen blank på fate og metode. Dette er første året hvor det rapporteres i henhold til retningslinjene, og det arbeides kontinuerlig med å forbedre metode og innhente informasjon om kildene. Noen av kildene er dermed estimert for 2017 da det ikke foreligger tilstrekkelig grunnlagsdata. Høst 2017 ble det gjennomført en tredjepartsundersøkelse av små gasslekkasjer ved bruk av IR-kamera. Resultatet av undersøkelsen ble brukt for å beregne små gasslekkasjer/diffuse utslipp ved bruk av «OGI leak/no leak» metoden. Utslippsfaktor som er benyttet her er basert på en deteksjonsgrense på 6 g/time.

På Draugen ble det i 2017 avdekt en lekkasje i sjøvannreturen, som går til sjøvannscaisson. Denne lekkasjen oppstod i september 2017. Ved å bruke en konservativ tilnærming antas det at det i løpet av 2017 er sluppet ut 12,8 tonn metan og 19,1 tonn nmVOC via sjøvannet til sjø. Denne lekkasjen følges opp via FSR-avvik 603908 og er planlagt utbedret TA2018.

En kilde som ikke er dekket av «Vedlegg B- VOC utslipp-Retningslinje 044 ver16 2018», men som vi har beregnet på bakgrunn av leverandørdatabaser er kraftturbinene. Ved drift av kraftturbinene på 100% gass forekommer det ventilering av gass som en del av normal operasjon. Ventilasjonsraten er konservativt antatt til å være 0,01 kg/sekund. Dette utgjør i 2017 totalt 347,7 tonn metan og 341,8 tonn nmVOC. Vi vil følge opp dette med leverandør for om mulig videre bekrefte beregnet utslipp.

Tabell 7.4 - Diffuse utslipp og kaldventilering

Source id	Hovedkilde	Delkilde	Fate*	Metode*	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]
1.1	Målt utslipp	Atmosfærisk fellesvent			0	0
10.1	Trietylenglykol (TEG) regenerering	TEG avgassingstank	Lokal vent	Utslippsfaktor	0,083	0,0049
10.2	Trietylenglykol (TEG) regenerering	TEG regenerator			0	0
10.3	Trietylenglykol (TEG) regenerering	Strippegass	Lokal vent	Strippe gass flow rate	171,4	74,2
20.1	Monoethylenglykol (MEG) regenerering	MEG avgassingstank			0	0
20.2	Monoethylenglykol (MEG) regenerering	MEG regenerator			0	0
20.3	Monoethylenglykol (MEG) regenerering	Strippegass			0	0
30.1	Amin regenerering	Amin avgassingstank			0	0
30.2	Amin regenerering	Amin regenerator			0	0
40.1	Produsertvann - håndtering	Produsertvann avgassingstank	Fakkell		0	0
40.2	Produsertvann - håndtering	Flotasjonstank / CFU			0	0

40.3	Produsertvann - håndtering	Flotasjonsgass			0	0
40.4	Produsertvann - håndtering	Utslippscaisson	Lokal vent	Utslippsfaktor	0,102	0,41
50.1	Sentrifugalkompressor tetningsolje	Avgassingspotter			0	0
50.2	Sentrifugalkompressor tetningsolje	Tetningsolje oppholdstank			0	0
50.3	Sentrifugalkompressor tetningsolje	Tetningsolje lagertank			0	0
60.1	Stempelkompressor	Separatorkammer			0	0
60.2	Stempelkompressor	Veivakselhus			0	0
70.1	Tørre kompressortetninger	Primær tetningsgass	Lokal vent	Utslippsfaktor	12,53	3,3
70.2	Tørre kompressortetninger	Sekundær tetningsgass			0	0
70.3	Tørre kompressortetninger	Lekkasje av primær tetnings-gass til sekundær vent	Lokal vent	Utslippsfaktor	7,04	3,6
80.1	Fakkalgass som ikke brennes	Sluknet fakkell og tenning av fakkell	Lokal vent	Tid før tenning av fakkell	5,5	2,7
80.2	Fakkalgass som ikke brennes	Ikke brennbar fakkalgass			0	0
80.3	Fakkalgass som ikke brennes	Inertgasspylt åpen fakkell			0	0
90.1	Lekkasjer i prosessen	Større gasslekkasjer			0	0
90.2	Lekkasjer i prosessen	Små gasslekkasjer	Lokal vent	OGI leak/no leak	27,6	27,6
100.1	Spyle- og teppegass	Spyle- og teppegass			0	0
110.1	Gassanalysatorer og prøvestasjoner	Gassanalysatorer og prøvestasjoner	Lokal vent	Utslippsfaktor	0,062	0,041
120.1	Boring	Boring			0	0
130.1	Lagertanker for råolje på FSU/FPSO'er	Gassfriing ifm. Tankinspeksjon			0	0
130.2	Lagertanker for råolje på FSU/FPSO'er	Unormal driftssituasjon			0	0
140.1	Gassfriing av prosesssystemer	Gassfriing av prosesssystemer	Lokal vent	Årlig gassfriet lagertankvolum	0,29	0,16
900.1	Generelt påslag	FPSO/FSO			0	0
910.1	Generelt påslag	Faste innretninger	Lokal vent	1% generelt påslag	2,2	1,1
					<b>226,81</b>	<b>113,15</b>

## **7.4 Bruk og utslipp av gass-sporstoff**

Ikke aktuelt i 2017

## 8 UTILSIKTEDE UTSLIPP

Det var 2 utilsiktede oljeutslipp og 1 utilsikket kjemikalieutslipp i 2017 med totale volum på henholdsvis 1,2502m<sup>3</sup> og 0,020 m<sup>3</sup>.

Alle hendelser med utslipp til sjø er inkludert i tabellene under.

	Dato	Kategori	Type Detaljer	Volum (l)	Masse (kg)
1.	2017-07-15	Olje	Hydraulikk olje	0,2	0,2
	<b>Kilde:</b>	Draugen			
	<b>Intern referanse:</b>	FIM 1892565			
	<b>Beskrivelse:</b>	On Subsea7 vessel named Skandi Acergy. During cover installation the T4/5-F manipulator developed a leak due to a burst hose. Arm isolated immediately and approx. 2dl of oil spilled to sea. Basert på lite volum er utslippet vurdert å ha ikke utøve en miljørisiko.			
	<b>Aksjon:</b>	Arm isolated automatically, immediately.			
2.	2017-05-30	Olje	Andre	1250	1250
	<b>Kilde:</b>	Draugen			
	<b>Intern referanse:</b>	FIM 1867611			
	<b>Beskrivelse:</b>	Etter oppstart av E1 ble det oppdaget en lekkasje av subsea hydraulisk væske. Oceanic HW540. Dette er ett kjemikalier i svart miljøkategori, og med 0,18 % andel svarte komponenter, 4,39% gule og resterende grønne. Utslippet ble vurdert til å ha mindre miljøeffekt.			
	<b>Aksjon:</b>	Feilsøking startet umiddelbart etter lekkasjen ble oppdaget. En vekslingsventil stod i midtposisjon, og ble «sjokket» for å endre posisjon. LP-B linjen subsea ble deretter stengt for å stoppe lekkasje.			
3.	2017-12-02	Kjemikalier	Andre	20	20
	<b>Kilde:</b>	Draugen			
	<b>Intern referanse:</b>	FIM 1979432			
	<b>Ekstern referanse:</b>				
	<b>Beskrivelse:</b>	Tetning på crude oil booster pumpe A31P01B fikk ekstern lekkasje 6t etter oppstart av pumpe. Ble oppdaget ved lavalarm i SKR på tetningsvæske trykk. Påfølgende sjekk i felt av område tekniker visete ekstern lekkasje i tetning. Tapt volum er begrenset ut væsketap i supplytank til 20ltr MEG/vann blanding. MEG er PLONOR kjemilalie, og ett utslipp med dette volumet er vurdert som ikke å ha negativ miljøeffekt.			



	<b>Aksjon:</b>	Byttet til stand-by pumpe.
--	----------------	----------------------------

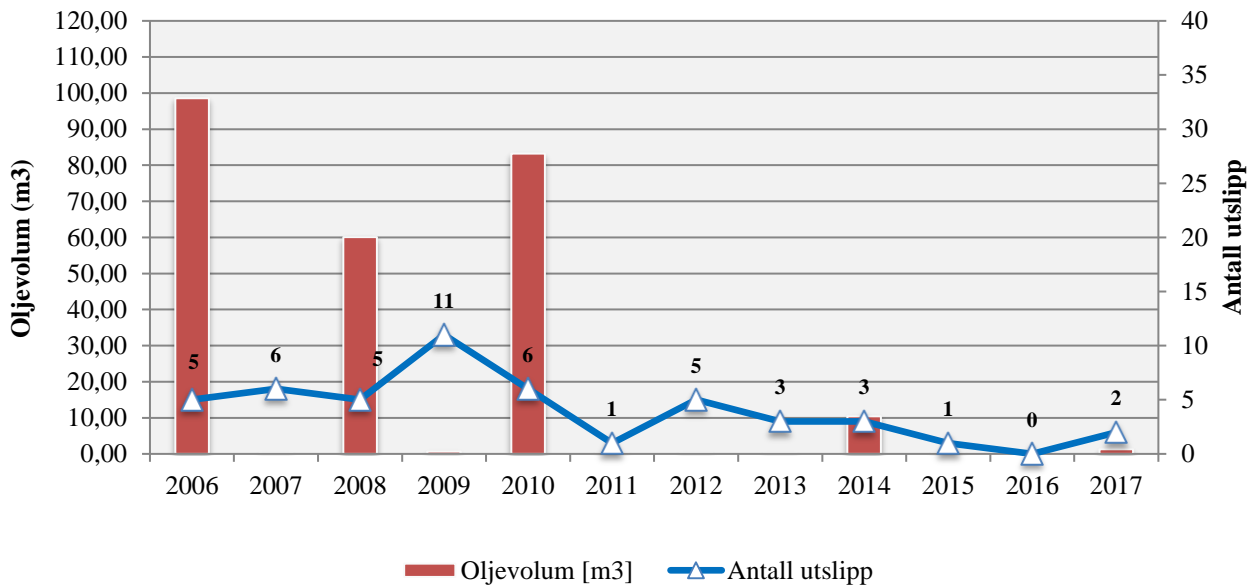
## 8.1 Utviklete utslipp av olje

Det var 2 utviklete utslipp av olje i 2017.

Tabell 8.1 - Oversikt over utviklete utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret

Kategori	Antall: < 0,05 m <sup>3</sup>	Antall: 0,05 - 1 m <sup>3</sup>	Antall: > 1 m <sup>3</sup>	Antall: Totalt antall	Volum [m <sup>3</sup> ]: < 0,05 m <sup>3</sup>	Volum [m <sup>3</sup> ]: 0,05 - 1 m <sup>3</sup>	Volum [m <sup>3</sup> ]: > 1 m <sup>3</sup>	Volum [m <sup>3</sup> ]: Totalt volum
Råolje	1		1	2	0,0002		1,2500	1,2502
	1		1	2	0,0002		1,2500	1,2502

## Uhellsutslipp av olje på Draugen - historiske tall



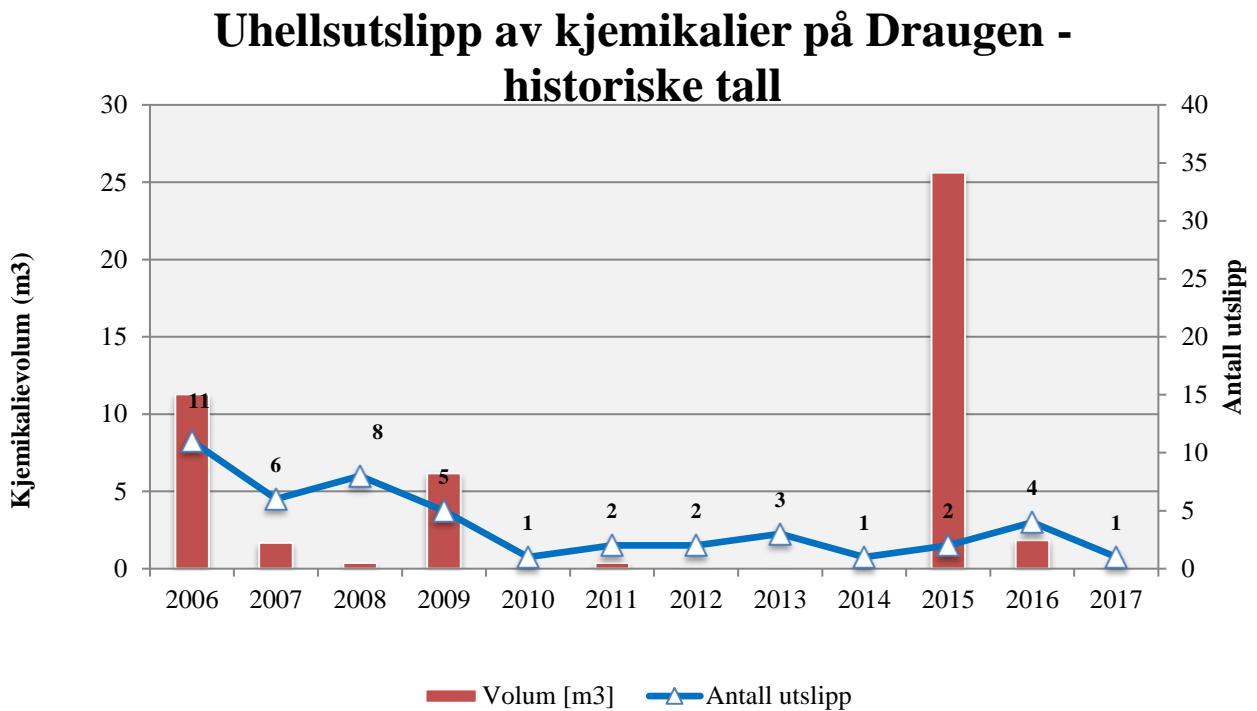
Figur 8-1 - Historisk utvikling over oljeutslipp i volum og antall fra 2006 – 2017.

## 8.2 Utviklede utslipp av kjemikalier

Det var 1 utviklet utslipp av kjemikalier i 2017 med et totalt volum på 0,02 m<sup>3</sup>.

Tabell 8.2 - Oversikt over utviklede utslipp av kjemikalier.

Kategori	Antall: < 0,05 m <sup>3</sup>	Antall: 0,05 - 1 m <sup>3</sup>	Antall: > 1 m <sup>3</sup>	Antall: Totalt antall	Volum [m <sup>3</sup> ]: < 0,05 m <sup>3</sup>	Volum [m <sup>3</sup> ]: 0,05 - 1 m <sup>3</sup>	Volum [m <sup>3</sup> ]: > 1 m <sup>3</sup>	Volum [m <sup>3</sup> ]: Totalt volum
Kjemikalier	1			1	0,0200			0,0200
	<b>1</b>			<b>1</b>	<b>0,0200</b>			<b>0,0200</b>



Figur 8.2 viser antallet og mengde av uønskede kjemikalieutslipp fra 2006 til 2017.

Tabell 8.3 - Utilsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper.

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	0,0200
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	
Liste over prioriterte kjemikalier som omfattes av resultatmål 1 (Prioritetslisten) St.meld.nr.25 (2002-2003)	2	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 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	
Andre Kjemikalier	100	Gul	
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul	
			<b>0,0200</b>

### 8.3 Utilsiktede utslipp til luft

Tabell 8-3 - Oversikt over utilisiktede utslipp til luft

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
Hydrocarbon	1	4
Sum	1	4

	Dato	Kategori	Type Detaljer	Volum (l)	Masse (kg)
1	2017-11-19	Gass	Hydrokarboner		4
	Kilde:	Draugen			
	Intern referanse:	FIM 170655			
	Beskrivelse:	I forbindelse med igangkjøring av gasskompressorene detekterte linjegassdetektorene W63/W62 ett gassutslipp. Linjegass detektorene kom i lavalarm i området mellom 0,5 - 2%. Etter nærmere undersøkelse var lekkasjen i B34RVP0056A pilotventil til RV som står innkapslet i området W63. I forbindelse med start av 3. trinns kompressor har B34RVP0056A begynt å lekke. I tillegg lakk pakkboxen på antisurge ventilen på 3. trinns kompressor når kompressoren ble startet.			
	Aksjon:	Nedstengning av 2., og 3. trinns kompressor. Samt avblødning av trykket i denne delen av anlegget. Når B34RVP0056A begynte å lekke, ble den stengt av. B34RVP0056B ble satt i drift.			

## 9 AVFALL

Sortering av næringsavfall utføres ved sentralt plasserte, merkede sorteringsstasjoner, både ute på dekk og inne i boligmodulen. Enkelte fraksjoner av næringsavfall generert i boligmodulen sorteres i små tilpassede enheter, som igjen tømmes over i større enheter ute på dekk. Eksempler kan være matbefengt avfall og papp som blir sendt i land i egnede komprimatorer. Ute på dekk vil typiske enheter for næringsavfall være åpne kontainere, komprimatorer eller tilpassede trilledunker.

Farlig avfall sorteres i tilpassede enheter, som klemringfat og spunsefat, disse merkes og deklarerer i forhold til aktuelt innhold og sendes til land i egne kontainere.

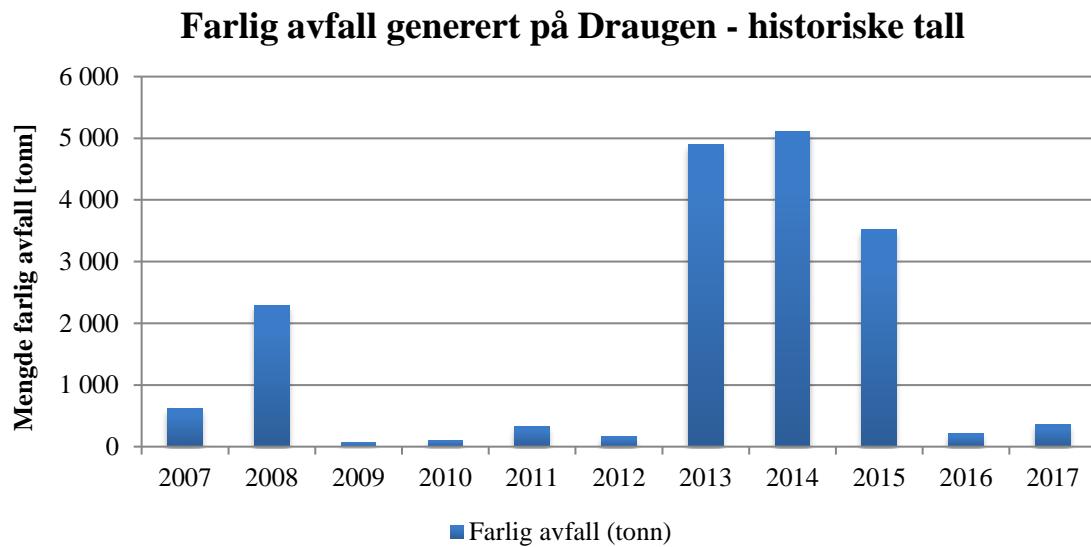
All transport av avfall til land skjer med forsyningsfartøy til Norsk Gjenvinning (avfallskontraktør) sitt mottaksområde ved Vestbase i Kristiansund.

Tabellene i dette kapittelet inkluderer avfall generert fra Draugen og Island Constructor.

Tabell 9.1 - Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Avfall med bromerte flammehemmere	17 02 04	7155	0,00
	Baser, uorganiske	06 02 04	7132	0,00
	Basisk organisk avfall	07 06 04	7135	0,00
	Fotokjemikalier	09 01 04	7220	0,00
	Fotokjemikalier	16 50 75	7220	0,00
	Kvikksølvholdig avfall	16 01 08	7081	0,00
	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 03 12	7051	0,03
	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 04 03	7030	49,00
	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 08 02	7030	43,21
	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 50 71	7030	11,47
	Oljefiltre	16 01 07	7024	0,86
	Oljeforurenset masse	13 05 01	7022	0,10
	Oljeforurenset masse	13 05 02	7022	0,00
	Oljeforurenset masse	13 05 03	7022	2,36
	Organisk avfall med halogen	07 06 03	7151	0,00
	Organisk avfall med halogen	16 50 74	7151	0,00
	Organisk avfall uten halogen	16 03 05	7152	0,44
	Organisk avfall uten halogen	16 50 73	7152	0,00
	Organiske løsemidler uten halogen	15 01 10	7042	0,00
	Prosessvann, vaskevann	16 07 08	7165	8,00
	Prosessvann, vaskevann	16 07 09	7165	85,23
	Prosessvann, vaskevann	16 50 73	7165	0,00
	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	19 01 11	7096	0,11
	Småbatterier	16 06 05	7093	0,00
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 02 04	7012	0,31
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 02 08	7012	24,00
	Sterkt reaktive stoffer	06 03 13	7122	0,00
	Surt organisk avfall	16 50 76	7134	0,04
	Uorganiske salter og annet fast stoff	06 03 16	7091	0,00

	Uorganiske salter og annet fast stoff	06 04 05	7091	0,01
	Uorganiske salter og annet fast stoff	16 50 73	7091	0,00
	Uorganiske salter og annet fast stoff	16 50 78	7091	0,00
Annet avfall	Avfall med bromerte flammehemmere	17 06 03	7155	0,32
	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,03
	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,24
	Uorganiske salter og annet fast stoff	17 06 03	7091	0,26
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	2,68
	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,00
	Litumbatterier kun farlige	16 06 05	7094	0,00
	Småbatterier	20 01 33	7093	0,00
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	0,00
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	0,00
	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	0,12
	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	77,39
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	4,71
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,24
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	38,42
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	0,01
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	2,02
	Polymeriserende stoff, isocyanater	08 05 01	7121	0,32
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	0,62
	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,00
	Oljeforurensset masse	15 02 02	7022	4,01
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,28
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	0,00
	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	0,00
<b>Sum</b>				<b>356,83</b>



Figur 9-1 – Farlig avfallgenerert på Draugen fra 2007 – 2017

Tabell 9.2 - Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	28,70
Våtorganisk avfall	0,29
Papir	
Papp (brunt papir)	17,68
Treverk	10,85
Glass	0,82
Plast	3,51
EE-avfall	7,26
Restavfall	
Metall	159,25
Blåsesand	4,50
Sprengstoff	
Annet	10,90
<b>Sum</b>	<b>243,76</b>

Mengde farlig avfall har gått opp i 2017, dette skyldes vaskevann fra rengjøring av hydrosykloner og destruksjon av substituert brannskum. Mengde generert kildesortert avfall gått ned i 2017. Dette relateres til at det ikke har vært boreaktivitet og mindre prosjektaktivitet enn foregående år.





## 10 VEDLEGG

### 10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

Tabell 10.1 - Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann (EEH tabell 101a)

#### DRAUGEN

Måned	Mengde vann [m <sup>3</sup> ]	Mengde reinjisert vann [m <sup>3</sup> ]	Mengde vann sluppet til sjø [m <sup>3</sup> ]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
<i>Januar</i>	1 099 575,00	567 551,00	532 024,00	22,86	12,16
<i>Februar</i>	832 784,00	401 534,00	431 250,00	26,08	11,25
<i>Mars</i>	1 031 782,00	540 331,00	491 451,00	21,46	10,55
<i>April</i>	1 025 594,00	667 849,00	357 745,00	14,85	5,31
<i>Mai</i>	943 682,00	635 646,00	308 036,00	21,80	6,71
<i>Juni</i>	906 692,00	645 070,00	261 622,00	23,46	6,14
<i>Juli</i>	893 958,00	550 770,00	343 188,00	28,62	9,82
<i>August</i>	978 701,00	559 415,00	419 286,00	23,15	9,71
<i>September</i>	825 532,00	508 002,00	317 530,00	21,85	6,94
<i>Oktober</i>	938 539,00	464 011,00	474 528,00	24,10	11,43
<i>November</i>	438 034,00	158 613,00	279 421,00	23,41	6,54
<i>Desember</i>	866 657,00	581 011,00	285 646,00	25,78	7,36
	<b>10 781 530,00</b>	<b>6 279 803,00</b>	<b>4 501 727,00</b>	<b>23,09</b>	<b>103,93</b>

Tabell 10.2 - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann (EEH tabell 10.1b)

**DRAUGEN**

Måned	Mengde vann [m <sup>3</sup> ]	Mengde reinjisert vann [m <sup>3</sup> ]	Mengde vann sluppet til sjø [m <sup>3</sup> ]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	26 029,85	0,00	26 029,85	1,97	0,05
Februar	18 783,15	0,00	18 783,15	1,27	0,02
Mars	20 883,55	0,00	20 883,55	1,53	0,03
April	23 839,00	0,00	23 839,00	1,12	0,03
Mai	25 451,00	0,00	25 451,00	1,40	0,04
Juni	26 209,90	0,00	26 209,90	1,53	0,04
Juli	27 826,90	0,00	27 826,90	5,64	0,16
August	24 540,45	0,00	24 540,45	6,73	0,17
September	24 511,00	0,00	24 511,00	28,71	0,70
Oktober	25 234,40	0,00	25 234,40	1,35	0,03
November	21 520,00	0,00	21 520,00	3,30	0,07
Desember	24 452,00	0,00	24 452,00	2,76	0,07
	<b>289 281,20</b>	<b>0,00</b>	<b>289 281,20</b>	<b>4,87</b>	<b>1,41</b>

Tabell 10.3 - Månedsoversikt av oljeinnhold for fortregningsvann (EEH tabell 10.1c)

**DRAUGEN**

Måned	Mengde vann [m <sup>3</sup> ]	Mengde reinjisert vann [m <sup>3</sup> ]	Mengde vann sluppet til sjø [m <sup>3</sup> ]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
<i>Januar</i>	149 757,00	0,00	149 757,00	0,33	0,05
<i>Februar</i>	107 743,00	0,00	107 743,00	0,44	0,05
<i>Mars</i>	140 651,00	0,00	140 651,00	0,40	0,06
<i>April</i>	129 272,00	0,00	129 272,00	0,26	0,03
<i>Mai</i>	124 959,00	0,00	124 959,00	0,57	0,07
<i>Juni</i>	133 398,00	0,00	133 398,00	0,32	0,04
<i>Juli</i>	130 914,00	0,00	130 914,00	0,39	0,05
<i>August</i>	128 144,00	0,00	128 144,00	0,48	0,06
<i>September</i>	109 939,00	0,00	109 939,00	0,33	0,04
<i>Oktober</i>	124 709,00	0,00	124 709,00	0,36	0,04
<i>November</i>	64 151,00	0,00	64 151,00	1,25	0,08
<i>Desember</i>	145 120,00	0,00	145 120,00	0,61	0,09
	<b>1 488 757,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1 488 757,00</b>	<b>0,45</b>	<b>0,66</b>

## 10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

### ISLAND CONSTRUCTOR

Tabell 10-5 – A – Bore og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2a)

Handelsnavn	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-544C	2,28	2,28	0,00	Gul
Scale-Guard® EC6660A	77,18	77,18	0,00	Gul
Squeeze Plus EC9620A	3,96	3,96	0,00	Gul
OR-13	1,42	1,42	0,00	Grønn
MEG	37,60	37,60	0,00	Grønn
OCEANIC HW 540 v2	0,36	0,36	0,00	Svart
EB-8580	4,45	4,45	0,00	Gul
V300 RLWI – Wireline Fluid	0,03	0,03	0,00	Gul
CLEANRIG HP	0,24	0,24	0,00	Gul
XP-07 Base Fluid	15,34	15,34	0,00	Gul
WT-1040	0,47	0,47	0,00	Gul
<b>Sum</b>	<b>143,33</b>	<b>143,33</b>	<b>0,00</b>	

**DRAUGEN***Tabell 10.4 – B- Produksjonskjemikalier. Massebalanse for produksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe (EEHtabell 10.2b)*

Handelsnavn	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Gyptron® SA3810	03	421,31	175,84	245,47	Gul
SCALETREAT DF 13935	03	131,96	52,01	79,96	Gul
DFW81935	04	0,09	0,00	0,00	Rød
RBW26094	06	57,88	22,41	30,65	Rød
Methanol	07	279,49	113,51	138,03	Grønn
10% Phosphoric acid	11	2,57	0,98	1,59	Gul
KI-3791	11	0,12	0,05	0,07	Gul
TRETOLITE™ DMO86701K	15	7,82	0,33	0,45	Rød
		<b>901,24</b>	<b>365,13</b>	<b>496,21</b>	

*Tabell 10-7 - C – Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2c)*

Handelsnavn	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-544 C	01	64,85	0	64,85	Gul
Foamtreat 9017	04	0,19	0	0,19	Gul
OR-13	05	1,90	0	1,90	Grønn
		<b>66,94</b>	<b>0</b>	<b>66,94</b>	

*Tabell 10-8 - E – Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2e)*

Handelsnavn	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	08	15,22	3,04	0	Gul
Gastreat K157	33	328,75	581,01	0	Gul
		<b>343,97</b>	<b>584,05</b>	<b>0</b>	

Tabell 10-9 - F – Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2f)

Handelsnavn	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5318	01	0,06	0,00	0,00	Gul
MEG	09	0,00	0,00	0,00	Grønn
OCEANIC HW 540 E v2	10	2,61	0,00	0,00	Gul
OCEANIC HW 540 v2	10	0,00	2,61	0,00	Svart
Propylene Glycol	12	0,27	0,27	0,00	Gul
MS-200	14	0,00	0,00	0,00	Rød
EC 6198A	32	0,15	0,00	0,00	Rød
		3,08	2,88	0	

### ISLAND CONSTRUCTOR

Tabell 10-10 – F – Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2d)

Handelsnavn	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	01	1,19	0,54	0,00	Gul
OR-13	05	0,38	0,23	0,00	Grønn
MEG	09	32,20	30,60	0,00	Grønn
RX-9034A	14	0,00	0,00	0,00	Gul
EDC 95/11	29	0,01	0,01	0,00	Gul
RX-5722	37	0,01	0,01	0,00	Gul
RX-9022	37	0,01	0,01	0,00	Gul
<b>Sum</b>		<b>33,79</b>	<b>31,39</b>	<b>0,00</b>	

### 10.3 Prøvetaking og analyse

Tabell 10-11 – BTEX - Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3a)

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
DRAUGEN	BTEX	Benzen	Intern metode M-047	Intern metode M024	0,0100	0,5135	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	2 311,44
DRAUGEN	BTEX	Etylbenzen	Intern metode M-047	Intern metode M024	0,0200	0,2095	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	943,24
DRAUGEN	BTEX	Toluen	Intern metode M-047	Intern metode M024	0,0200	1,8085	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	8 141,46
DRAUGEN	BTEX	Xylen	Intern metode M-047	Intern metode M024	0,0400	2,4914	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	11 215,80
									22 611,93

Tabell 10-12 – Fenoler - Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3b)

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgr ense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
DRAUGEN	Fenoler	C1- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0651	0,0836	Intertek Lab AS West	2017-02-13, 2017-10-19	293,14
DRAUGEN	Fenoler	C2- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0610	0,0717	Intertek Lab AS West	2017-02-13, 2017-10-19	274,46
DRAUGEN	Fenoler	C3- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0448	0,0451	Intertek Lab AS West	2017-02-13, 2017-10-19	201,83
DRAUGEN	Fenoler	C4- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0360	0,0211	Intertek Lab AS West	2017-02-13, 2017-10-19	162,26
DRAUGEN	Fenoler	C5- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0184	0,0210	Intertek Lab AS West	2017-02-13, 2017-10-19	82,94
DRAUGEN	Fenoler	C6- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0003	0,0002	Intertek Lab AS West	2017-02-13, 2017-10-19	1,54
DRAUGEN	Fenoler	C7- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0008	0,0007	Intertek Lab AS West	2017-02-13, 2017-10-19	3,53
DRAUGEN	Fenoler	C8- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0002	0,0002	Intertek Lab AS West	2017-02-13, 2017-10-19	0,74
DRAUGEN	Fenoler	C9- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0001	0,0004	Intertek Lab AS West	2017-02-13, 2017-10-19	0,37
DRAUGEN	Fenoler	Fenol	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0469	0,0434	Intertek Lab AS West	2017-02-13, 2017-10-19	211,16
									1 231,97



Tabell 10-13 – Olje i vann - Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3c)

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgr ense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
DRAUGEN	Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005- 15	GC/FID	0,5	15,1305	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	68 113,22

Tabell 10-14 – Organiske syrer- Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3d)

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgr ense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
DRAUGEN	Organiske syrer	Butansyre	Intern metode M-047	Intern metode M024	5,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	4 501,73
DRAUGEN	Organiske syrer	Eddiksyre	Intern metode M-047	Intern metode M024	5,0000	8,7104	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	39 212,01
DRAUGEN	Organiske syrer	Maursyre	Intern metode K-160	SOP- 430013	2,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	4 501,73
DRAUGEN	Organiske syrer	Naftensyrer		GC Headspace	5,0000	2,5000	West Lab	2017-02-13, 2017-10-19	11 254,32
DRAUGEN	Organiske syrer	Pentansyre	Intern metode M-047	Intern metode M024	5,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	4 501,73
DRAUGEN	Organiske syrer	Propionsyre	Intern metode M-047	Intern metode M024	5,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	4 501,73
									68 473,24

Tabell 10-15 – PAH- Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3e)

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	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0020	0,0016	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017-10-19	8,81
Acenaftylen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0006	0,0005	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017-10-19	2,89
Antrasen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017-10-19	0,15
Benzo(a)antrasen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0001	0,0000	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017-10-19	0,37
Benzo(a)pyren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017-10-19	0,10
Benzo(b)fluoranten	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0001	0,0001	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017-10-19	0,50
Benzo(g,h,i)perylene	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0001	0,0000	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017-10-19	0,31
Benzo(k)fluoranten	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017-10-19	0,07
C1-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0181	0,0106	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017-10-19	81,37

C1-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0048	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	21,53
C1-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,2490	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	1 121,11
C2-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0363	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	163,60
C2-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0089	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	40,02
C2-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,1924	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	866,06
C3-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0113	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	50,93
C3-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0002	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	1,07
C3-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,2076	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	934,48
Dibenz(a,h)antrasen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	0,13
Dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0014	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	6,19

Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0083	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	37,42
Fluoranten	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0002	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	0,90
Fluoren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0062	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	27,80
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	0,06
Krysen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0002	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	0,68
Naftalen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,1041	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	468,47
Pyren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0003	Intertek West Lab	2017-02-13, 2017- 10-19	1,14

Tabell 10-16 – Tungmetaller - Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3f)

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgr ense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
DRAUGEN	Andre	Arsen	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0010	0,0012	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	5,47
DRAUGEN	Andre	Barium	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0100	11,2279	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	50 545,11
DRAUGEN	Andre	Bly	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0003	0,0001	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	0,63
DRAUGEN	Andre	Jern	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0200	1,8902	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	8 509,15
DRAUGEN	Andre	Kadmium	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0002	0,0001	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	0,34
DRAUGEN	Andre	Kobber	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0005	0,0014	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	6,36
DRAUGEN	Andre	Krom	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0004	0,0002	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	0,90
DRAUGEN	Andre	Kvikksølv	Mod. NS-EN 1483	EPA 200.7/200. 8	0,00001	0,0000	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	0,12

DRAUGEN	Andre	Nikkel	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0015	0,0008	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	3,65
DRAUGEN	Andre	Zink	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0040	0,0018	Intertek West Lab AS	2017-02-13, 2017-10-19	8,22
									59 079,94

## 11 Figuroversikt

Figur 1-1 – RNB 2017 Prognose for vannproduksjon på Draugen .....	11
Figur 1-2 - Historiske tall og prognoser for produksjon.....	15
Figur 3-1 - Skisse av renselanlegg for oljeholdig vann. ....	17
Figur 3-2 - Olje til sjø fordelt på kilde. ....	19
Figur 3-3 - Historiske tall fordelt på kilde.....	20
Figur 3-4 - Utvikling i oljeproduksjon, produsertvann og oljeinnhold. ....	21
Figur 5-1 - Fordeling av samlede utslipp.....	28
Figur 5-2 - Historisk utvikling – vann, grønne, gule, røde og svarte kjemikalier.....	28
Figur 7-1 - Fakling og olje&gass produksjon på Draugen 2006-2017.....	33
Figur 7-2 - Brenngass og diesel på Draugen 2007-2017. ....	33
Figur 7-3 - Historiske utslipp av CO <sub>2</sub> på Draugen 2007-2017.....	34
Figur 7-4 - Historisk utslipp av NO <sub>x</sub> på Draugen -2007-2017 .....	34
Figur 7-6 - Historisk oversikt over utslipp av nmVOC på Draugen. ....	35
Figur 8-1 - Historisk utvikling over oljeutslipp i volum og antall fra 2006 – 2017.....	40
Figur 9-1 – Farlig avfallgenerert på Draugen fra 2007 – 2017.....	46

## 12 Tabelloversikt

Tabell 1.1 - Oversikt over kjemikalier som i henhold til Mdirs krav skal prioriteres for substitusjon. .	7
Tabell 1.2 - Status forbruk .....	13
Tabell 1.3- Status produksjon .....	14
Tabell 3.1 - Utslipp av olje og oljeholdig vann .....	18
Tabell 4.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier .....	26
Tabell 6.1 - Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff .....	30
Tabell 7.1 - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger .....	32
Tabell 7.2 - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger .....	32
Tabell 7.3 – Utslipp ved lagring og lasting av olje. ....	35
Tabell 7.4 - Diffuse utslipp og kaldventilering .....	36
Tabell 8.1 - Oversikt over utilsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret .....	40
Tabell 8.2 - Oversikt over utilsiktede utslipp av kjemikalier. ....	41
Tabell 8.3 - Utilsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper. ....	42
Tabell 9.1 - Farlig avfall .....	44
Tabell 9.2 - Kildesortert vanlig avfall .....	46
Tabell 10.1 - Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann (EEH tabell 101a).....	48
Tabell 10.2 - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann (EEH tabell 10.1b).....	49
Tabell 10.3 - Månedsoversikt av oljeinnhold for fortregningsvann (EEH tabell 10.1c) .....	50
Tabell 10.4 – B- Produksjonskjemikalier. Massebalanse for produksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe (EEHtabell 10.2b).....	52