

Utslipp fra Draugenfeltet 2016

A/S Norske Shell

Årsrapportering til Miljødirektoratet



A/S Norske Shell

15.03.2016

INNHALDSFORTEGNELSE

1	FELTETS STATUS	4
1.1	GENERELT.....	4
1.1	GJELDENE UTSLIPPSTILLATELSER.....	6
1.2	OVERSKRIDELSE AV UTSLIPPSTILLATELSER/AVVIK.....	6
1.3	KJEMIKALIER PRIORITERT FOR SUBSTITUSJON.....	6
1.4	STATUS FOR NULLUTSLIPPSARBEIDET.....	8
1.4.1	EIF.....	9
1.4.2	Produsert vann prognoser for Draugen.....	9
1.4.3	Status kjemikalier.....	9
1.5	PRODUKSJON AV OLJE OG GASS.....	11
2	FORBRUK OG UTSLIPP KNYTTET TIL BORING	14
3	. OLJEHOLDIG VANN.....	15
3.1	OLJE OG OLJEHOLDIG VANN	15
3.2	ORGANISKE FORBINDELSER OG TUNGMETALLER.....	19
3.2.1	Utslipp av tungmetaller.....	20
3.2.2	Utslipp av organiske forbindelser	21
4	BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER.....	25
5	EVALUERING AV KJEMIKALIER	26
6	BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE STOFF	28
6.1	KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE STOFF	28
6.2	STOFF SOM STÅR PÅ PRIORITETSLISTEN SOM TILSETNINGER OG FORURENSNINGER I PRODUKTER	28
7	FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT.....	29
7.1	FORBRENNINGSPROSESSER.....	29
7.2	UTSLIPP VED LASTING OG LAGRING AV OLJE	33
7.3	DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING	34
7.4	BRUK OG UTSLIPP AV GASS-SPORSTOFF	34
8	UTILSIKTEDE UTSLIPP.....	35
8.1	UTILSIKTEDE UTSLIPP AV OLJE.....	38
8.2	UTILSIKTEDE UTSLIPP AV KJEMIKALIER.....	39
8.3	UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT.....	41
9	AVFALL	42
10	VEDLEGG.....	45
10.1	MÅNEDSOVERSIKT AV OLJEINNHold FOR HVER VANNTYPE	45
10.2	MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE.....	48
10.3	PRØVETAKING OG ANALYSE.....	51
11	FIGUROVERSIKT.....	59

12 TABELLOVERSIKT.....60

INNLEDNING

Foreliggende rapport omfatter 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:

Navn	e-post adresse	Tlf
Katrine Torvik	K.Torvik@shell.com	71 56 4191
Martin Jensen	M.Jensen2@shell.com	51 69 3668

1 FELTETS STATUS

1.1 Generelt

Draugenfeltet i produksjonslisens PL093 (blokk 6407/9) på Haltenbanken ligger ca 140 km nord av Kristiansund. Vannbypet varierer fra 240 til 290 m. Blokken ble tildelt som produksjonstillatelse 093 i åttende konsesjonsrunde i 1984, vedtatt utbygd i 1988 og satt i produksjon i oktober 1993.

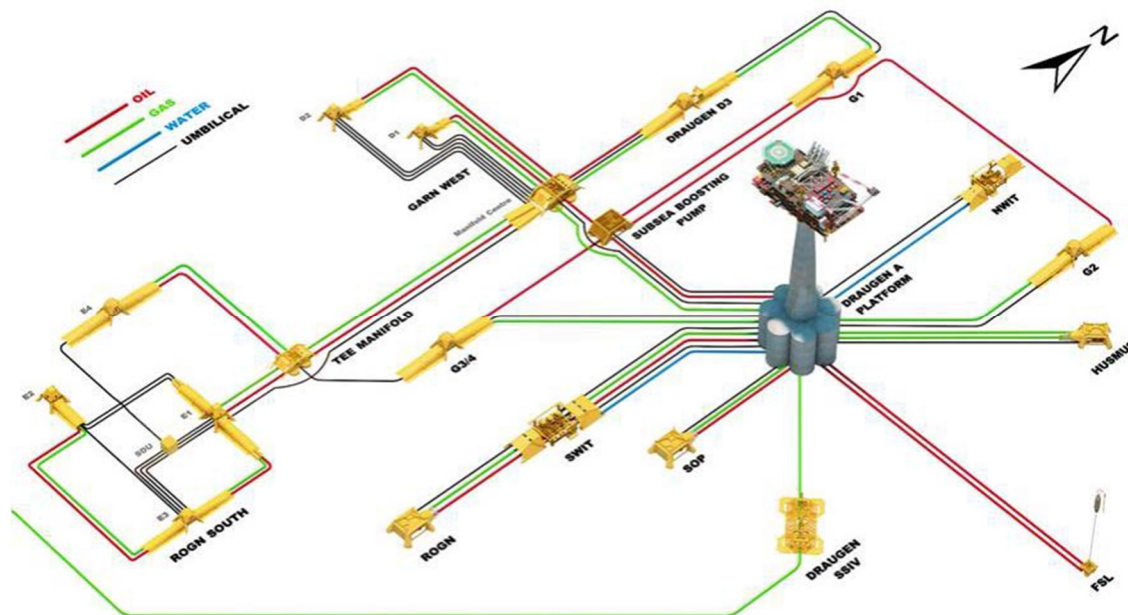
Draugenfeltet har i dag en fallende oljeproduksjonsprofil med tilhørende økende vannproduksjonsprofil. Som et tiltak for å forlenge oljeutvinningen og utsette ytterligere økning i vannproduksjonen er borekampanjer gjennomført og nye brønner satt i drift. Som et resultat av dette har Draugenfeltet 5 produserende plattformbrønner og 8 produserende havbunnsbrønner i drift. Siden 2014 er 4 brønner satt i produksjon (E4, G1, G2 og G3), samt en subseapumpe. Subseapumpen vil gi ytterligere utvinning av reservoaret. I tillegg er det planlagt for installasjon av MPFMer (Multi Phase Flow Meter) for å styre produksjonen bedre.

Prosjektet med å reinjisere produsert vann (PWRI) er ferdigstilt, og vi er nå i ferd med å opparbeide erfaringer og optimalisere anlegget. Det ble injisert 4,8 mill m³ produsert vann (PW) til SWIT (Southern Water Injection Template) i 2016. To av fire vanninjeksjonsbrønnene ble benyttet for reinjeksjon av produsertvann i 2016 med en rate på ca 13.000 m³/d. Injeksjonen gikk kontinuerlig i 2016, med unntak av dager relatert til planlagt vedlikeholdsnedstengning av plattformen, vedlikehold og testing av PWRI systemet, oppstart av nye brønner og uforutsette produksjons nedstengninger. Reinjeksjon av produsertvann er et tiltak for å gi mindre utslipp av olje til sjø, samtidig som det fungerer som trykkstøtte til reservoaret.

For utslippsmålinger på NOx fra turbinene er PEMS (Predictive Emission Measurement Systems) installert på Draugen. Målinger fra PEMS er benyttet for utslippsmålinger fra og med 2013. Den ene av våre to vanninjeksjonsturbiner er det ikke utført målinger på da den er ute av drift. Det er planlagt måling og implementering av PEMS på WI-200 innen 01. desember 2017.

Ingen borekampanjer er utført i 2016. Det er derimot utført arbeid ifm fjerning av 3 brønner (A53, A55 og A58). Denne operasjonen ble utført av Island Constructor og Island Valiant.

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



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 ble frem til høsten 2000 reinjisert i eget reservoar. Eksport av gassen startet opp i november 2000 gjennom rørledning med tilknytning til Åsgard Transportrørledning til Kårstø.

1.1 Gjeldende utslippstillatelser

Utslippstillatelse	Dato	Ekstern referanse	Kommentar (Intern referanse)
Tillatelse etter forurensningsloven for Produksjon på Draugenfeltet.	25.09.2015		2013/181
Plugging og permanent avstegning av brønnene A53 og A55 på Draugen	31.10.2014	Mdir 1416	2013/181
Brønnintervensjon i brønn A53 og A55 på Draugenfeltet	04.09.2014	Mdir 1416	2013/181
Brønnintervensjon på brønn E1 på Draugen	30.01.2015	Mdir 1416	2013/181-100
Installasjon, oppkobling og klargjøring av brønnene G2 og G3 på Draugenfeltet	26.02.2015	Mdir1428	2013/181-103

1.2 Overskridelse av utslippstillatelser/avvik

Draugen hadde i 2016 2 avvik fra gjeldende Utslippstillatelse:

1. Deteksjon av akutt forurensning: Shell identifiserte i 2013 ved intern revisjon at Draugen ikke har mulighet til å detektere ethvert 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 1 m³/time innen 3 timer fra lekkasjen oppstår. I tillegg blir det tatt et bilde hver dag via satellitt (KSAT). Det er også prosedyre på plass for helikopter og fartøy for registrering av synlig olje på sjø. I tillegg jobbes det med å få på plass deteksjon ved hjelp av prosessovervåking. Søknad med nye responstider ved ulike utslippsscenarioer vil bli sendt inn i løpet av 2017. 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.
2. Forbruk og utslipp av kjemikalie i rød kategori uten endring av tillatelse: På grunn av nye testresultater og påfølgende endringer i miljøklassifisering av den ene komponenten i oljeutskiller som er benyttet på Draugen, har vi en overskridelse på forbruk og utslipp av kjemikalier i rød kategori. Ny kandidat til oljeutskiller i gul kategori er identifisert og testes ut. Inntil ny kandidat er godkjent er midlertidig tillatelse for forbruk og utslipp på plass for 2017.

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	Miljø kategori	Generell kommentar	Nytt kjemikalie (handelsnavn)	Frist for substitusjon/ utfasing	Status substitusjon
----------------	----------------	--------------------	-------------------------------	----------------------------------	---------------------

substitusjon (handelsnavn)					
Shell Morlina S2BL5		Barriæreveske i ny Subseapumpe installert i 2016.	Alternativer ble vurdert underveis i prosjektet, men ingen kandidat kvalifisert.	Ingen frist satt.	
Oceanic HW 540v2		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.	Oceanic HW 540E (gul).		utført
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 1 dl per 250 l Oceanic HW540E.	Ingen nye kandidater identifisert	Ingen ny frist satt	Produktets egenskap ønskede er lav degradering og nytt produkt vil da ha samme egenskap og klassifisering.
TRETOLITE DMO86701K*		Emulsjonsbryter benyttet i Olje-vann separasjonen.	Emulsotron CC3434	2017	Felttest er utført og vurdering av resultater pågår.

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	
RBW26094		Deoiler i olje – vann separasjonen	EC6028B	2017	Felttest er utført og vurdering av resultater pågår.
Re-Healing RF3	Brannskum	Fasett inn i Q4 2015, substituerte da svart brannskum AFFF. Substitusjon vurderes og følges aktivt opp i markedet.		Substitusjon vurderes og følges aktivt opp i 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.	
EC198A	Drikkevannsbicid	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 produsertvannsreinjeksjon på Draugen. Formålet med PWRI prosjektet er å redusere miljøpåvirkning med utslipp til sjø til et 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 Mdir via brev, møter og i revisjon. I 2016 ble 51,5% av produsertvannet reinjisert. Resterende volum ble sluppet til sjø etter konvensjonell rensing gjennom hydroykloner topside. Gjennomsnittlig olje i vann verdi for produsertvannet sluppet til sjø var 17,62 mg/l.

Kapasitet

Design kriteriene til PWRI systemet er 17.000 m³/d på SWIT og 18.000 m³/d på NWIT. Pumpene har mot reservoartrykket ett kriterie for å starte på 12.000 m³/d for SWIT og 12.600 m³/d for NWIT. Det jobbes med å øke kapasiteten til pumpene, og vi har i 2016 økt denne til ca 21.000 m³/d for SWIT.

Draugen produserer for tiden ca 35.000 m³/dag produsert vann og vi ser en stabilitet opp mot SWIT og en kapasitet på ca 21 000 m³/dag fordelt på de to brønnene på templatene.

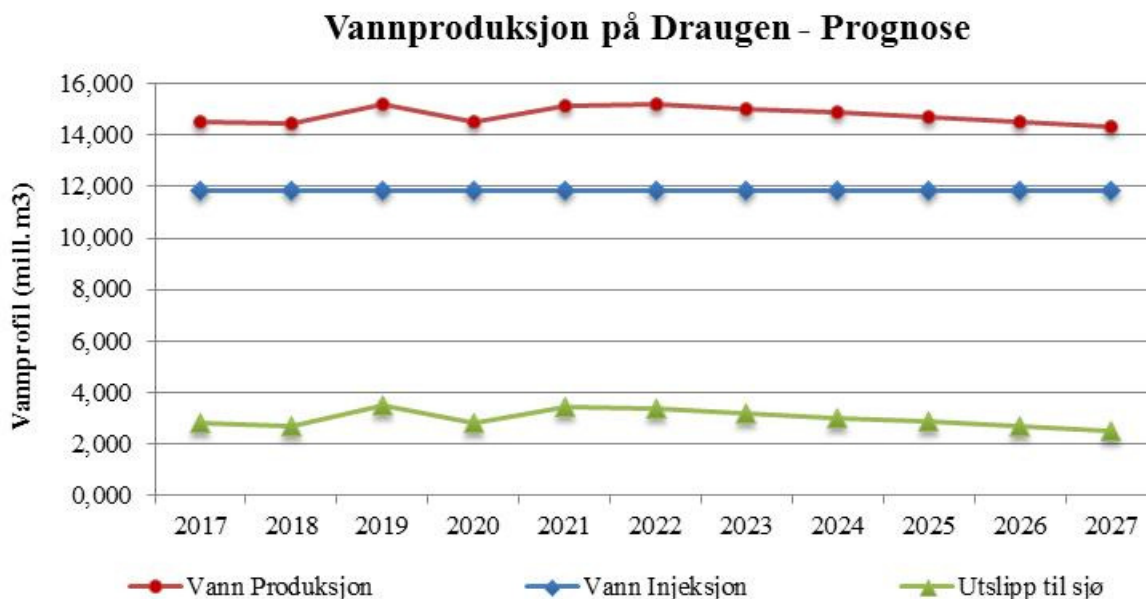
Ytterligere reinjekson til NWIT er også begrenset av tilgang på gass for å drive pumpene. En vurdering av problemstillingen; mindre gass, økt dieselbehov og behovet for trykkstøtte blir vurdert. Miljødirektoratet vil bli holdt informert om scenarioene og våre vurderinger.

1.4.1 EIF

EIF beregninger er utført i 2015 på 2014 utslippet.

1.4.2 Produsert vann prognoser for Draugen

Det forventes en vannproduksjon på ca. 14,5 mill m³ i 2017. 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 starter innfasing av et nytt produkt i havbunns 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 HW540v2 har Shell utslippstillatelse for hydraulikkvæsken i systemet for styring og kontroll av havbunnsinstallasjonene på Draugenfeltet. Systemet ble konstruert for å opereres med en vann / glykol væske i et 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 HW 540 v2 var opprinnelig klassifisert som rødt kjemikalie, men har etter hvert blitt klassifisert som svart grunnet innhold av Molybdenumsalt fra en fosfater som har BOD28 <

20% og giftighet på EC/LC50 < 10 mg/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 produsert vann i brønnstrømmen vil likevel medføre at en fraksjon av barrierevæsken følger produsert vann til utslipp eller reinjeksjon. Denne fraksjonen er på i underkant av en promille av totalt forbruk. Det ble utført kvalifiseringstester av alternativ barrierevæske i prosjektfasen, men denne ble ikke godkjent.

Røde**Tretolite DMO86701K**

Produktet er en emulsjonsbryter benyttet i olje – vann separasjonen. Det gjennomføres i Q1 2017 felttester med Emulsotron CC3434 som er miljøklassifisert som gult. Hvis disse er positive vil produktet bli 2017 substituert.

RBW 26094

Deoiler som benyttes i olje vann separasjonen i produservann systemet. Produktet endret miljøklassifisering i 2016. Vi utfører nå felttest på GULT produkt. Hvis denne er vellykket vil substitusjon bli utført innen Q2 2017.

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 ³]	Injisert vann [Sm ³]	Brutto faklet gass [Sm ³]	Brutto brenngass [Sm ³]	Diesel [l]
Januar	0	501 303	570 287	4 371 069	387 000
Februar	0	417 600	207 926	4 133 037	190 000
Mars	0	557 844	252 540	4 400 921	307 000
April	0	526 611	284 581	3 913 870	1 108 000
Mai	0	484 375	413 421	3 870 865	647 000
Juni	0	202 054	202 236	2 799 297	1 627 000
Juli	0	543 031	309 395	3 841 060	1 010 000
August	0	519 832	269 729	3 837 476	450 000
September	0	19 024	391 470	315 095	1 748 000
Oktober	0	371 405	339 070	3 560 565	843 000
November	0	371 971	344 831	3 497 765	987 000
Desember	0	488 290	593 205	3 922 681	712 000
	0	5 003 340	4 178 691	42 463 701	10 016 000

Tabell 1-3- Status produksjon

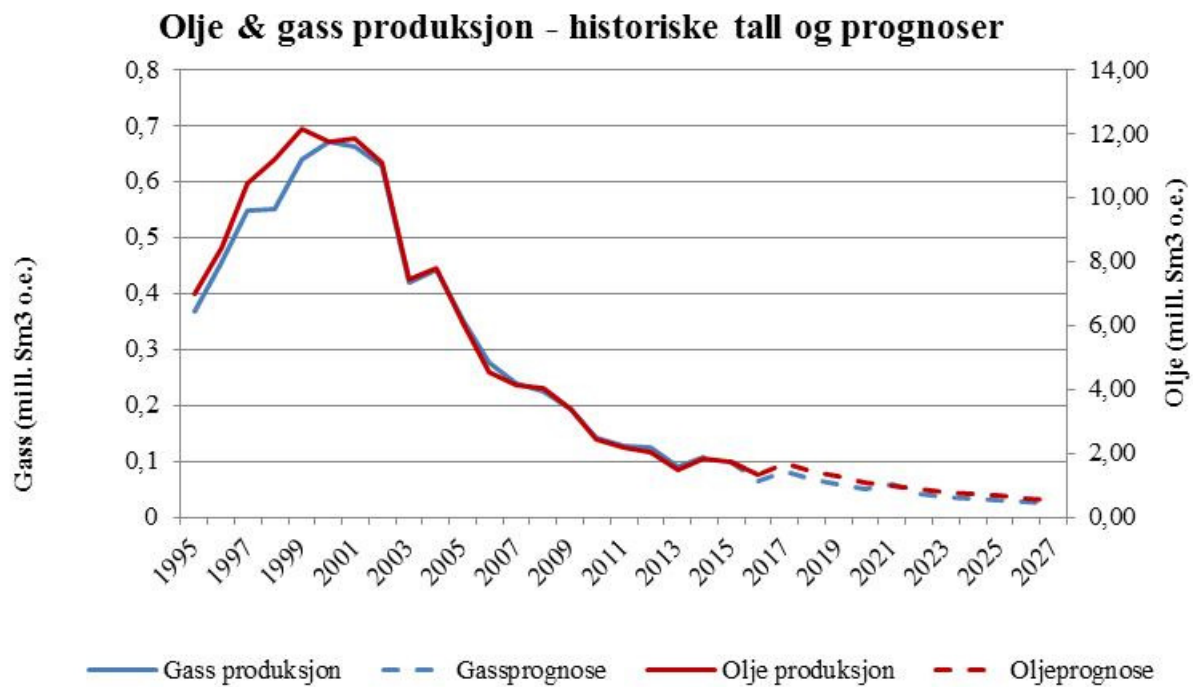
Måned	Brutto olje [Sm ³]	Netto olje [m ³]	Brutto kondensat [Sm ³]	Netto kondensat [Sm ³]	Brutto gass [Sm ³]	Netto gass [Sm ³]	Vann [m ³]	Netto NGL [Sm ³]
Januar	113 829	124 607			7 565 600	1 240 102	856 112	
Februar	115 371	133 440			6 833 737	1 061 362	782 692	
Mars	127 378	122 599			7 327 573	1 105 217	920 680	
April	113 629	133 745			6 644 910	1 047 293	841 739	
Mai	112 770	118 940			6 595 756	972 325	836 796	
Juni	93 587	93 664			5 614 743	1 340 991	705 337	
Juli	117 055	123 763			6 959 768	1 312 284	861 100	
August	102 579	133 963			6 210 142	923 612	766 479	
September	22 260	0			1 374 336	130 476	112 309	
Oktober	120 581	133 766			7 003 480	1 494 718	869 421	
November	110 712	133 856			6 529 344	1 296 563	857 893	
Desember	127 275	100 082			7 799 868	1 590 473	892 739	
	1 277 026	1 352 425			76 459 257	13 515 416	9 303 297	

Draugen produserte ca. 1,3 mill Sm³ olje for salg i 2016. Dette er en nedgang på 0,4 mill Sm³ fra 2015.

Gassproduksjonen i 2016 utgjorde ca. 76 mill Sm³ mot 99 mill Sm³ i 2015.

Oljeproduksjonen gikk ned fra 2015 til 2016 pga nesten 4 uker produksjonsstopp i september i 2016 og lavere oljestrøm fra brønnene som er i produksjon. Gassproduksjonen følger oljeproduksjonen og er dermed litt lavere i 2016.

Draugengassen hadde i 2016 en gjennomsnittlig netto brennverdi på 51,6 MJ/Sm³.



Figur 1-2 - Historiske tall og prognoser for produksjon

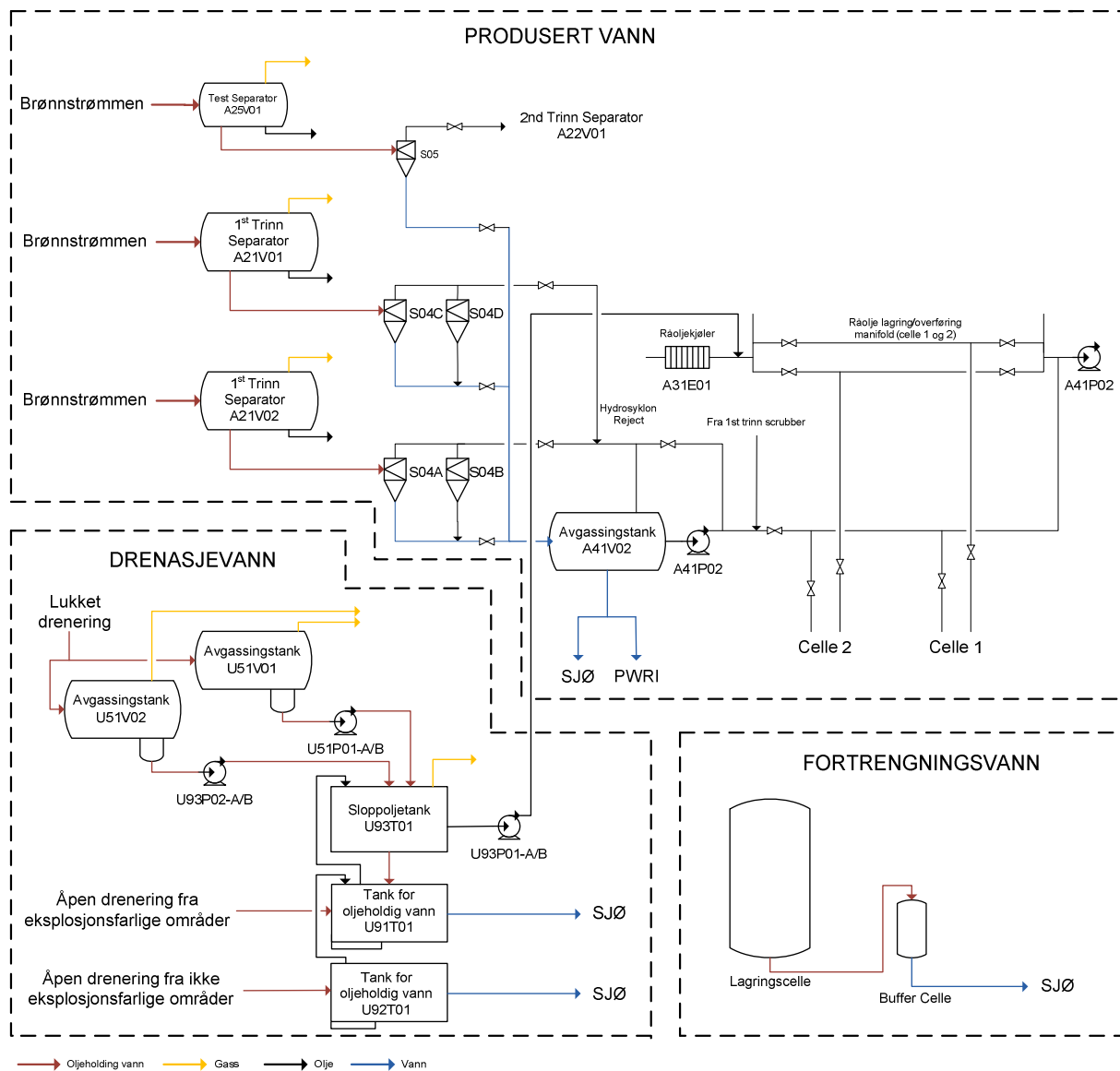
2 FORBRUK OG UTSLIPP KNYTTET TIL BORING

Det ble ikke gjennomført noen borekampanjer på Draugen feltet i 2016

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 (Figure 3.1)



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

Tabell 3.1 gir en detaljert oversikt over de forskjellige vannstrømmene. I 2016 ble det totalt sluppet ut 81,5 tonn olje fra alle kilder. Den gjennomsnittlige oljekonsentrasjonen i produsert vann utslippene var 17,62 mg/l. På Draugen plattform kommer 98% av oljen som slippes ut fra produsert vann. Drenasjevann og fortrenningsvann bidrar 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:

Metropartner har på vegne av Shell utført en vurdering av måleusikkerheten i utslipp av oljemengde i vann på Draugen. Denne viser at den totale usikkerheten er på 15,5% (konfidnsvå 95%) hvorav usikkerheten i analysen av olje i vann for produsertvann er styrende. Usikkerhetene er høyere for drensvann og ballastvann, men bidragene fra disse inn i den totale usikkerheten er svært små på grunn av de lave utslipssvolumene.

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

- Prøvetakingen
- Analyse av prøven
- Vannføringsmålingen

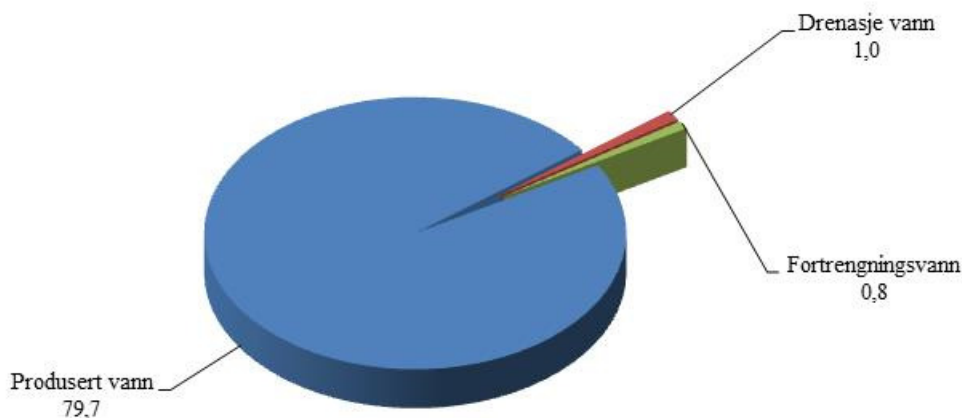
Tre utslippskilder er vurdert: olje i vann fra produsert vann til sjø, olje i drenasjevann og balastvann.

Tabell 3-1.1 - Utslipp av olje og oljeholdig vann

Vanntype	Totalt vannvolum [m ³]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m ³]	Vann til sjø [m ³]	Eksportert prod vann [m ³]	Importert prod vann [m ³]
Produsert	9 329 031	17,62	79,66	4 807 259	4 521 772	0	0
Fortrenging	1 396 109	0,56	0,78	0	1 396 109	0	0
Drenasje	265 834	3,72	0,99	0	265 834	0	0
Annet							
	10 990 974	13,17	81,43	4 807 259	6 183 715	0	0

Fra total mengde av produsert vann fra Draugen ble 51,5% reinjisert i 2016. 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) - 2016



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

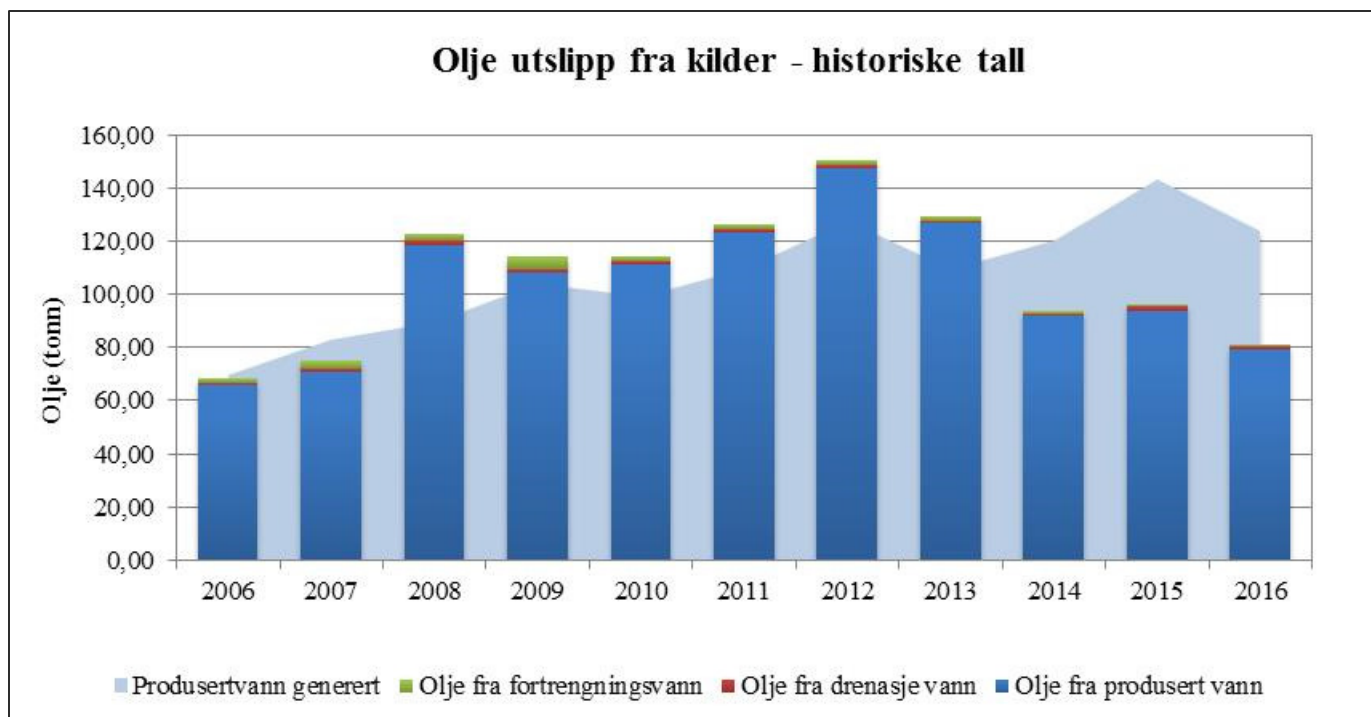
Fortrenningsvann

Råoljen lagres i lagercellene i plattformskafte frem til lasting. Etter hvert som cellene fylles av produsert olje, fortrenses 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. 0,78 tonn olje med fortrenningsvannet i 2016. Målt konsentrasjon av olje i fortrenningsvann er 0,56 mg/l (ISO metoden).

Drenasjevann

Hensikten med drenasjevannssystemene 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 skafte til sjø.
- Eksplisjonsfarlig åpen drenering: I tank for oljeholdig vann fra eksplosjonsfarlig område separeres oljen fra vannet i to plateseparatorer for utskilling av olje i oljeholdig vann. Utskilt olje pumpes til sloppoljetanken. Vannet ledes via skafte til sjø.

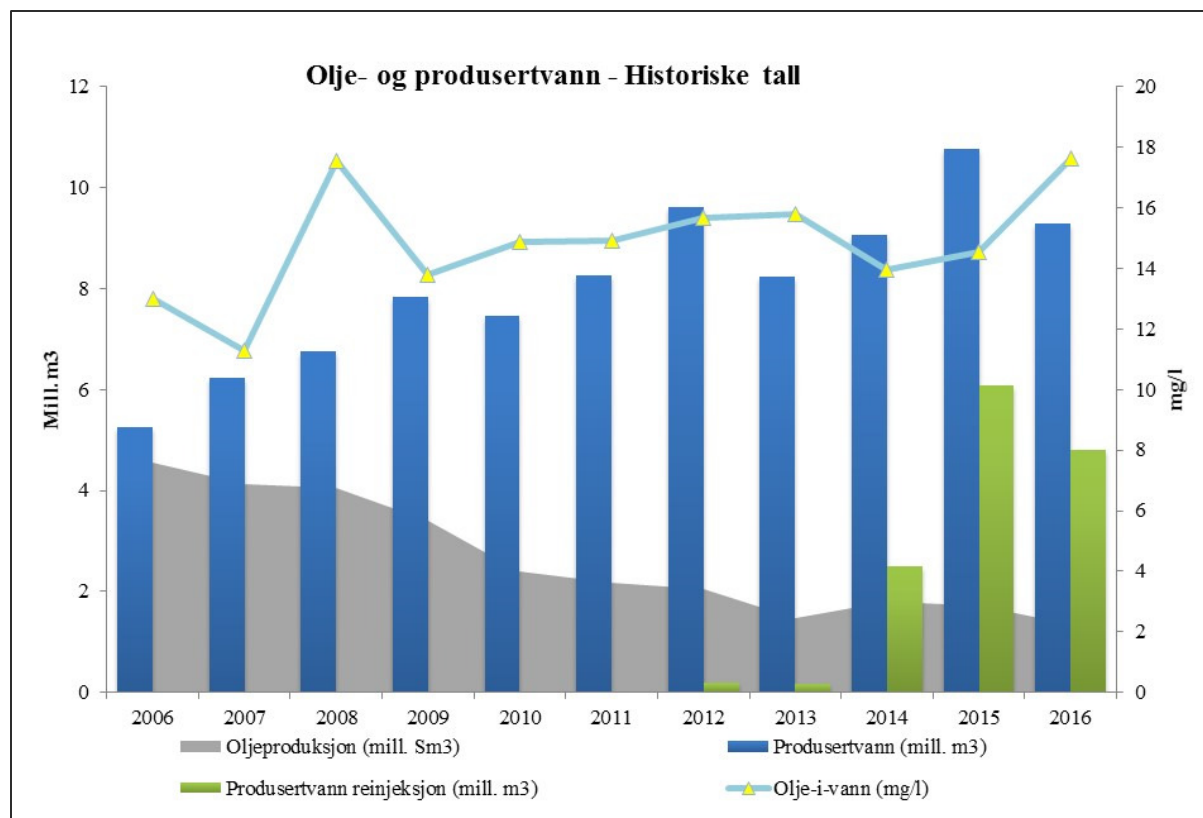


Figur 3-3 - Historiske tall fordelt på kilde.

Mengden olje sluppet til sjø fra produsertvannet har gått ned fra 93,98 tonn i 2015 til 79,66 tonn i 2016. Dette på grunn av en økning på 0,5 mill m³ reinjesert produsertvann. Økningen i midlere oljeinnhold fra 14,54 mg/l i 2015 til 17,6 mg/l i 2016 skyldes blant annet økning i vannmengden som skal renses, nye brønner som er satt i produksjon og variasjon gjennom året i hvilke brønner det produserer fra .

Produsert Vann Re-Injeksjon (PWRI)

I 2016 reinjeserte Draugen i alle 12 måneder sett bort i fra perioden med produksjonsstans i september. Totalt 4,8 mill m³ produsertvann ble reinjesert tilbake til reservoaret. Gjennomsnittlig injeksjonsrate for året var ca 13 000 m³/dag.



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

3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

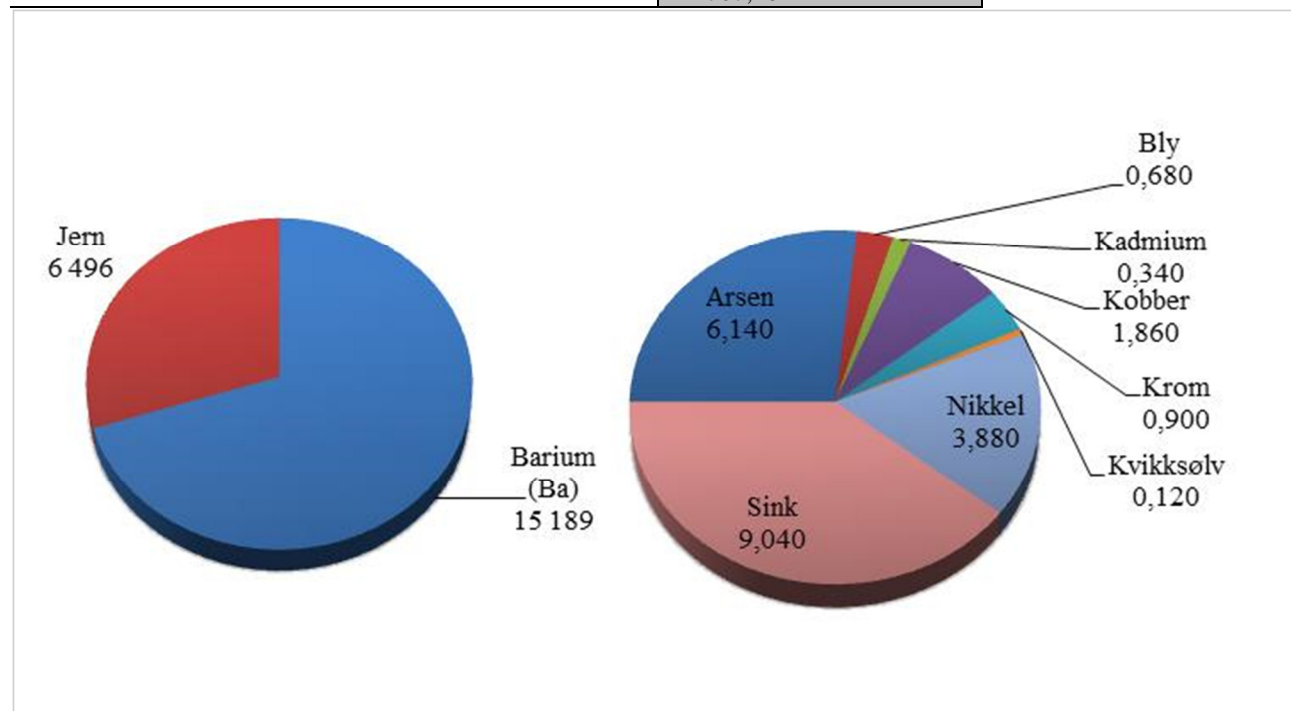
Utvidet analyse av produsert vann ble gjort 2 ganger i 2016 (April og November) av Intertek West-Lab. Representativitet:

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 ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00135	6,14
Barium	3,3589	15 188,54
Jern	1,4365	6 495,76
Bly	0,00015	0,68
Kadmium	0,000075	0,34
Kobber	0,00041	1,86
Krom	0,0002	0,90
Kvikksølv	0,000025	0,12
Nikkel	0,00085	3,88
Zink	0,002	9,04
		21 707,26



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 ³]	Utslipp [kg]
Benzen	0,57	2 586,74
Toluen	2,06	9 326,97
Etylbenzen	0,24	1 099,23
Xylen	2,83	12 810,36
		25 823,30

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,1046	473,05	JA		JA
C1-naftalen	0,1963	887,84	JA		
C2-naftalen	0,1343	607,26	JA		
C3-naftalen	0,1266	572,45	JA		
Fenantren	0,0069	31,03	JA		JA
C1-Fenantren	0,0106	48,07	JA		
C2-Fenantren	0,0216	97,61	JA		
C3-Fenantren	0,0069	31,22	JA		
Dibenzotiofen	0,0011	4,75	JA		
C1-dibenzotiofen	0,0031	14,21	JA		
C2-dibenzotiofen	0,0052	23,58	JA		
C3-dibenzotiofen	0,0001	0,50	JA		
Acenaftylen	0,0005	2,08		JA	JA
Acenaften	0,0016	7,20		JA	JA
Antrasen	0,0000	0,09		JA	JA
Fluoren	0,0054	24,22		JA	JA
Fluoranten	0,0001	0,55		JA	JA
Pyren	0,0002	0,96		JA	JA
Krysen	0,0001	0,37		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00004	0,18		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00001	0,06		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00003	0,13		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00005	0,24		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,000005	0,02		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,000005	0,02		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00001	0,06		JA	JA
		2 827,76	2 791,58	36,19	540,27

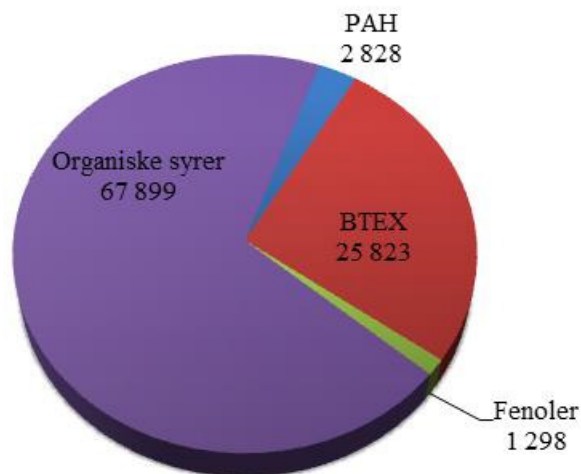
Tabell 3-5 - Utslipp av fenoler i produsert vann (tabell 3.3.c i EEH)

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Fenol	0,04340	196,24
C1-Alkylfenoler	0,08357	377,90
C2-Alkylfenoler	0,07166	324,03
C3-Alkylfenoler	0,04508	203,84
C4-Alkylfenoler	0,02107	95,27
C5-Alkylfenoler	0,02099	94,90
C6-Alkylfenoler	0,00019	0,85
C7-Alkylfenoler	0,00065	2,94
C8-Alkylfenoler	0,00016	0,73
C9-Alkylfenoler	0,00035	1,59
		1 298,29

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

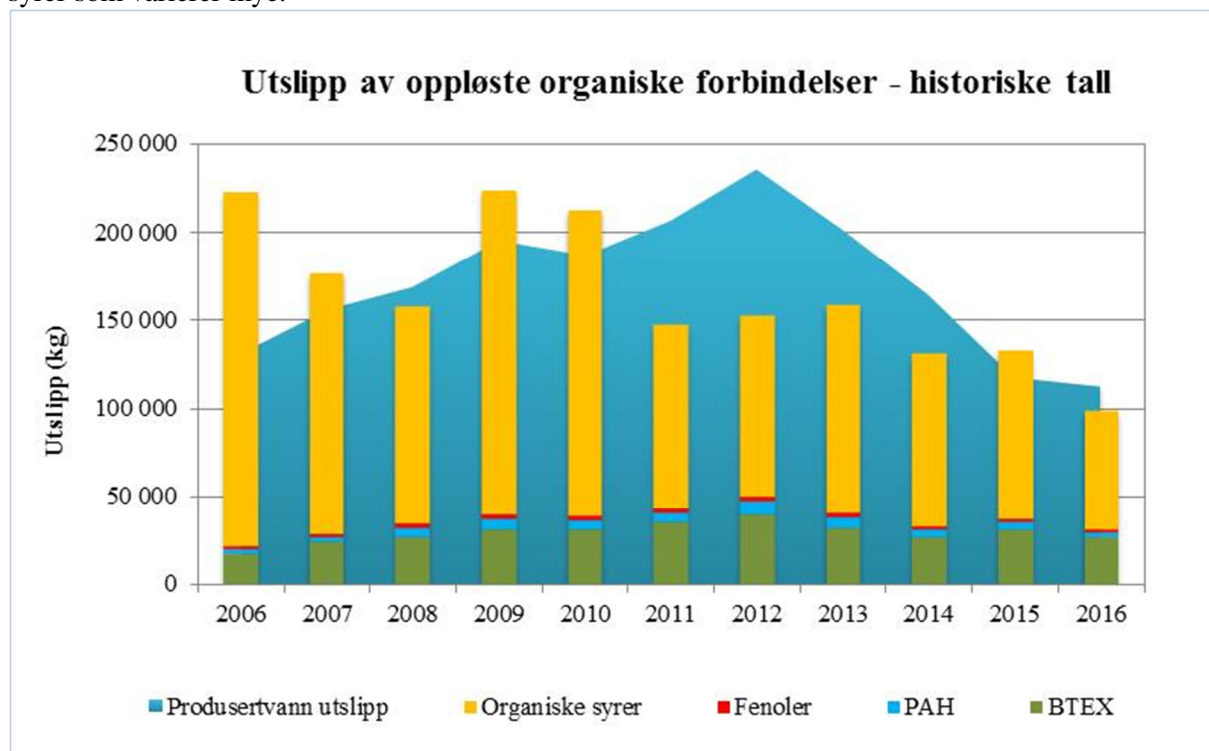
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	4 521,77
Eddiksyre	8,52	38 507,14
Propionsyre	1,00	4 521,77
Butansyre	1,00	4 521,77
Pentansyre	1,00	4 521,77
Naftensyrer	2,50	11 304,43
		67 898,66

Utslipp av oppløste organiske forbindelser med produsertvann (kg) - 2016



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.



Figur 3-7 - Utslipp av organiske forbindelser 2002-2016.

4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER

I 2016 var det totale forbruk og utslipp av kjemikalier lavere enn i 2015. Forbruket av produksjonskjemikalier har en liten økning som beskrevet nedenfor:

- Oxygen scavenger (OR-13) og Defoamer (DF 9017): Disse kjemikaliene brukes kun ved injeksjon av sjøvann, vi har derfor ett redusert forbruk med kun forbruk i oktober pga behov for injeksjon av sjøvann for trykkstøtte, og ingen forbruk resten av året.
- Emulsjonsbryter og deoiler: en liten økning av forbruk for å redusere økende konsentrasjonen av olje i produsertvannet i størst mulig grad. Vi har og ett utslipp av deoiler her sammenlignet med tidligere år som skyldes nye testresultater og påfølgende endringer i miljøklassifisering av den ene komponenten og hvordan produktet fordeler seg i olje- og vannstrømmen.
- Biocid (MB-544C): biocidet benyttes i PWRI, og blir ikke med vannstrømmen til sjø.

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

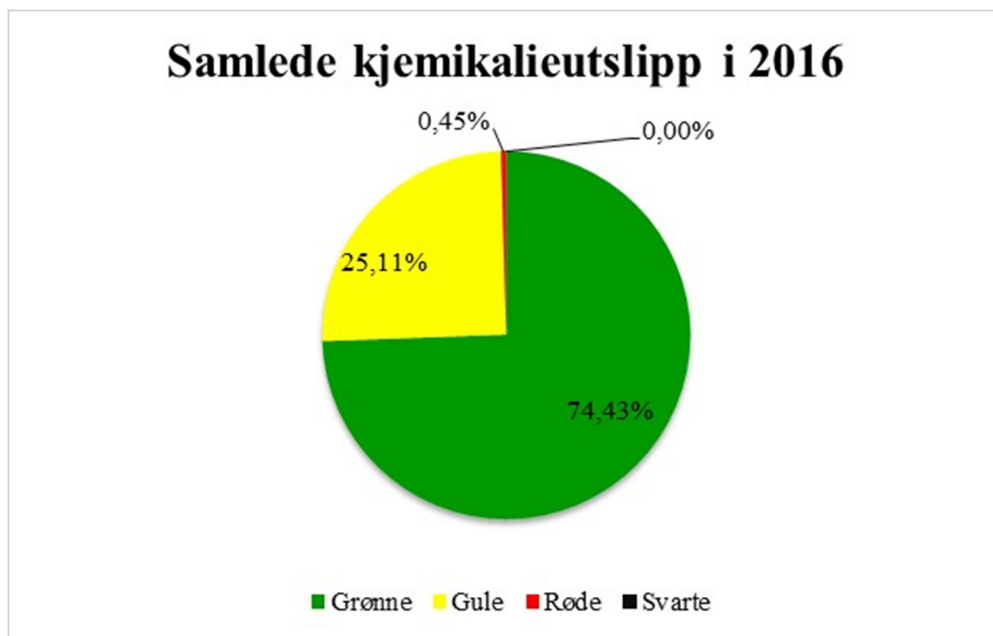
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	241,01	72,20	43,53
B	Produksjonskjemikalier	1 266,70	607,03	565,73
C	Injeksjonsvannkjemikalier	64,82	0	64,82
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	263,86	253,66	0
F	Hjelpekjemikalier	2,05	2,01	0
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
		1 838,44	934,91	674,08

5 EVALUERING AV KJEMIKALIER

Tabell 5-1 – Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper

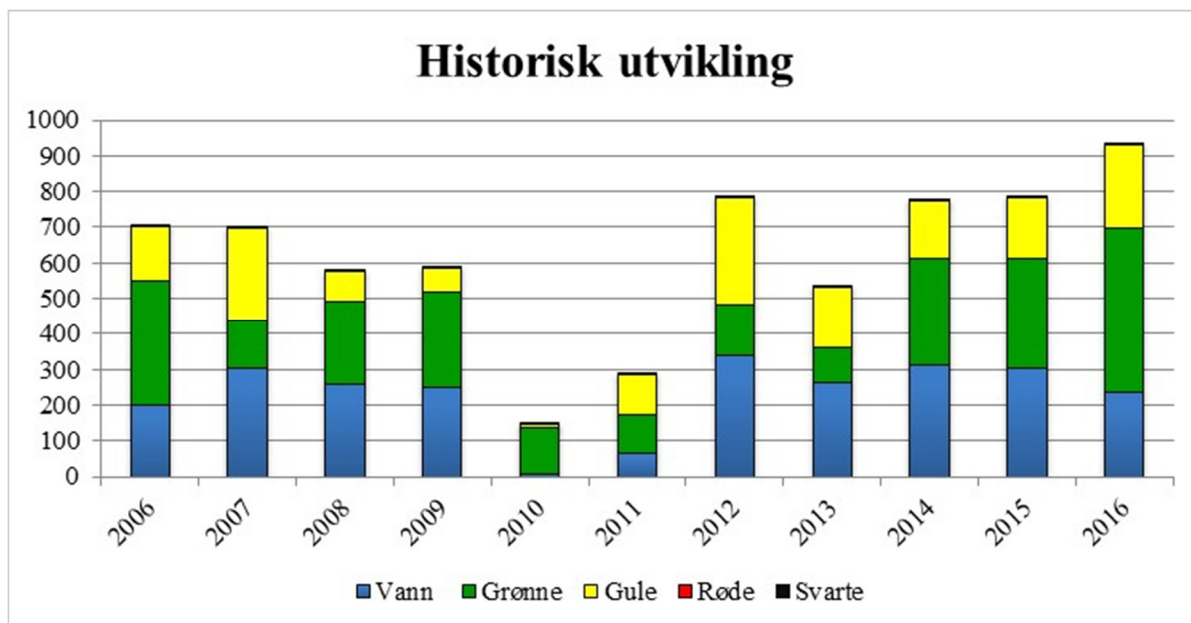
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	416,9104	237,3746
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	954,4365	458,3295
REACH Annex IV	204	Grønn	0,1116	0
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om 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	0,9985	0
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0040	0,0036
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,8512	0
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	10,4314	4,2180
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	258,6188	145,7727
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	187,8596	88,7293
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	7,6806	0,2323
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,5423	0,2464
Sum			1 838,4449	934,9064

Utslipp av røde kjemikalier gikk opp fra 0,06 i 2015 til 0,9 tonn i 2016. Dette skyldes i all hovedsak endring i kategorisering av oljeutskiller fra gul til rød kategori.



Figur 5-1 - Fordeling av samlede utslipp

74,43% av kjemikalieutslippet tilhører grønn kategori sammenlignet med 87,17 % i 2015.



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 2016 var brennverdien på brenngassen på Draugen 51,6 MJ/Sm³. Verdien er basert på gjennomsnittet av brenngassens sammensetning.

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

¹ 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.

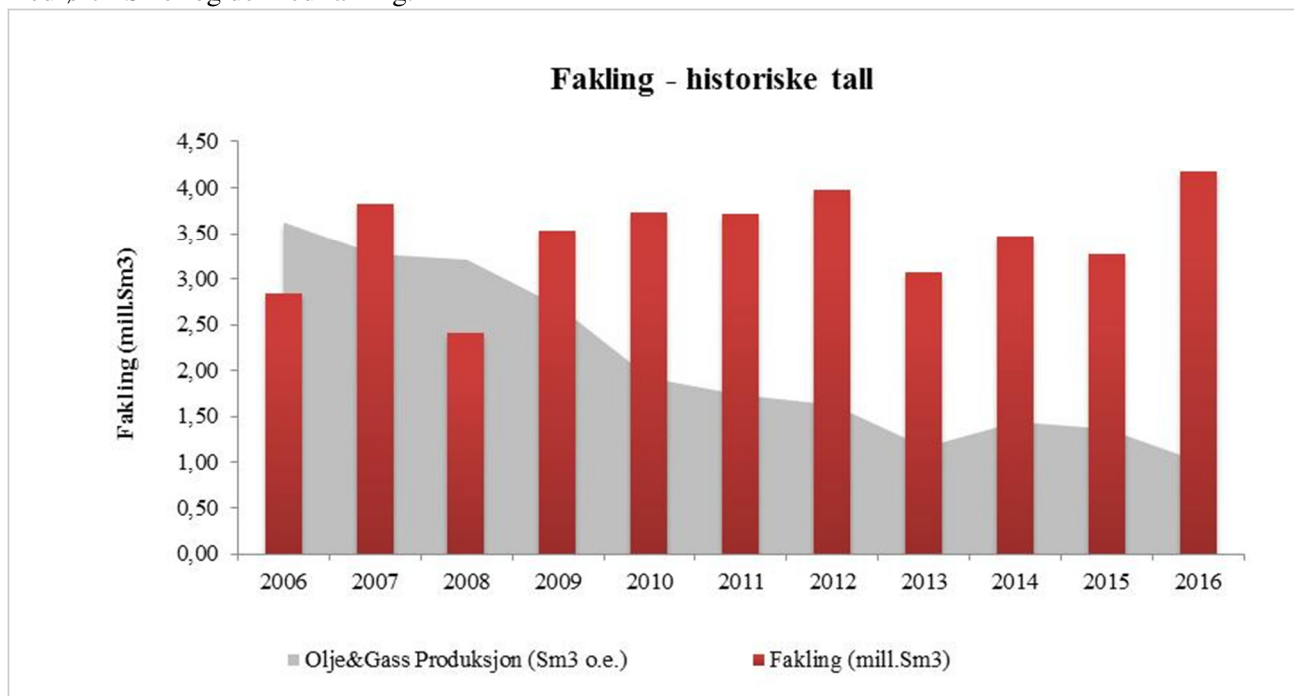
Tabell 7-1 - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [m ³]	Utslipp CO ₂ [tonn]	Utslipp NO _x [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp SO _x [tonn]	Utslipp PCB [kg]	Utslipp PAH [kg]	Utslipp dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel	0	4 178 689	15 842	5,85	0,25	1,00	0,03				
Kjel											
Turbin (DLE)											
Turbin (SAC)	8 570	42 463 702	161 103	1 025,01	10,45	38,64	8,85				
Ovn											
Motor											
Brønntest											
Andre kilder											
Sum alle kilder	8 570	46 642 391	176 945	1 030,86	10,70	39,64	8,88	0	0	0	0

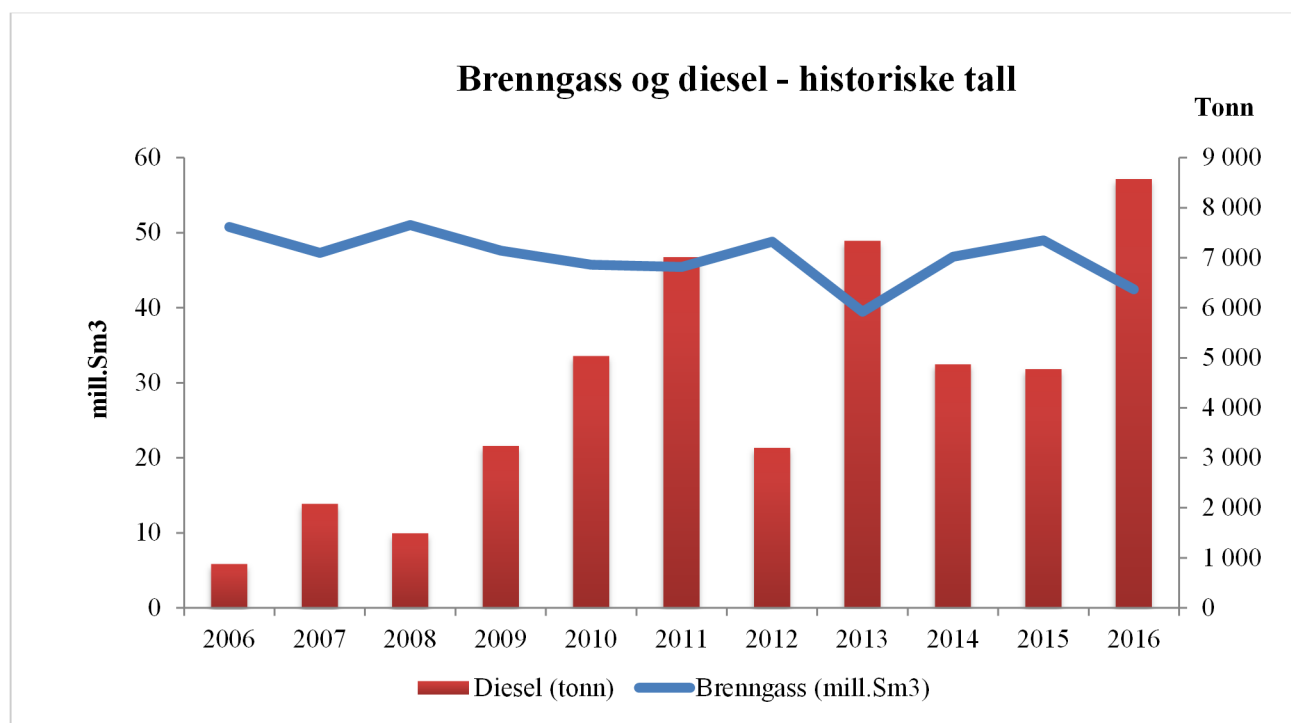
Tabell 7-2 - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [m ³]	Utslipp CO ₂ [tonn]	Utslipp NO _x [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp SO _x [tonn]	Utslipp PCB [kg]	Utslipp PAH [kg]	Utslipp dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Motorer	799	0	2 531	55,93	3,99	0	2,24				
Fyrte kjeler											
Brønntest/opprensning											
Andre kilder											
Sum alle kilder	799	0	2 531	55,93	3,99	0	2,24	0	0	0	0

Draugen har ett økt faklingvolum på 27,7 % i 2016 sammenlignet med 2015 pga driftsproblemer som har medført ESDer og dermed fakling.

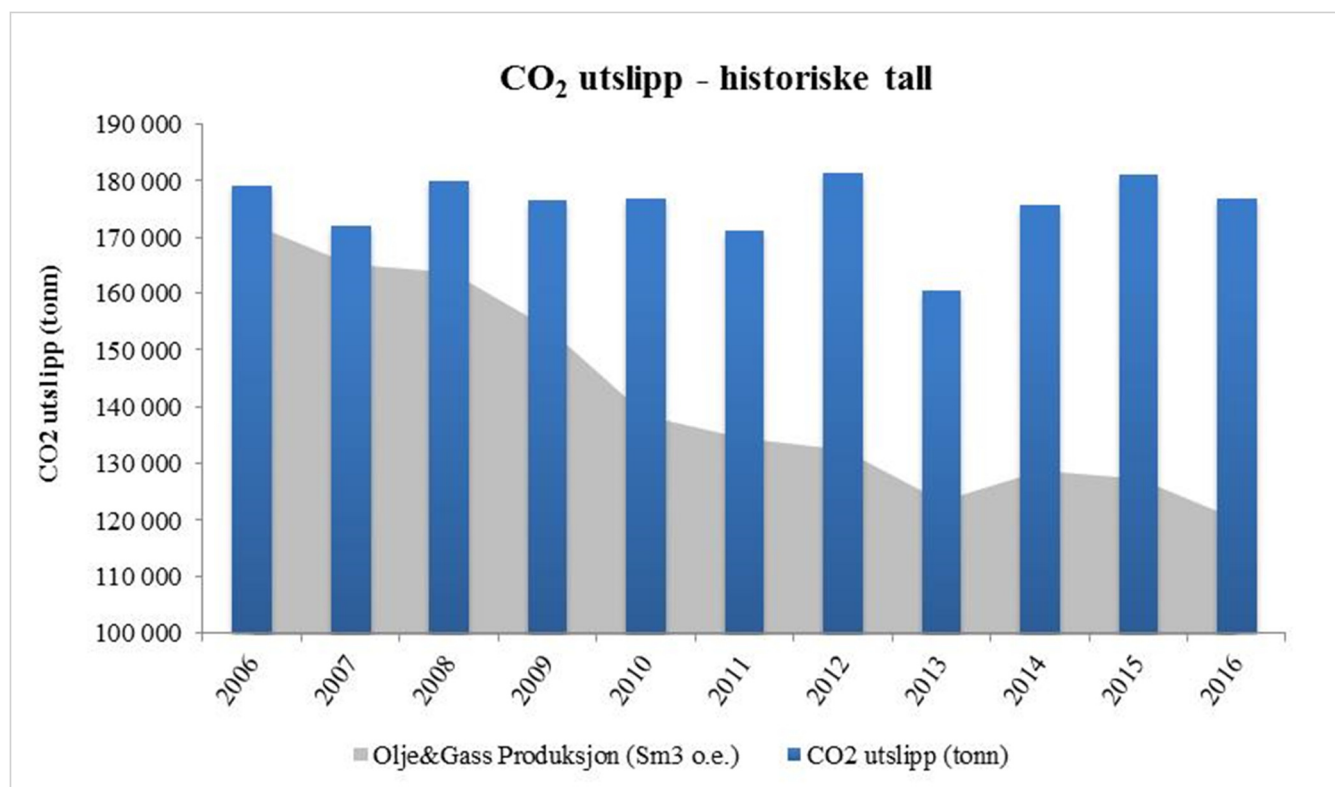


Figur 7-1 - Fakling og olje&gass produksjon på Draugen 2006-2016

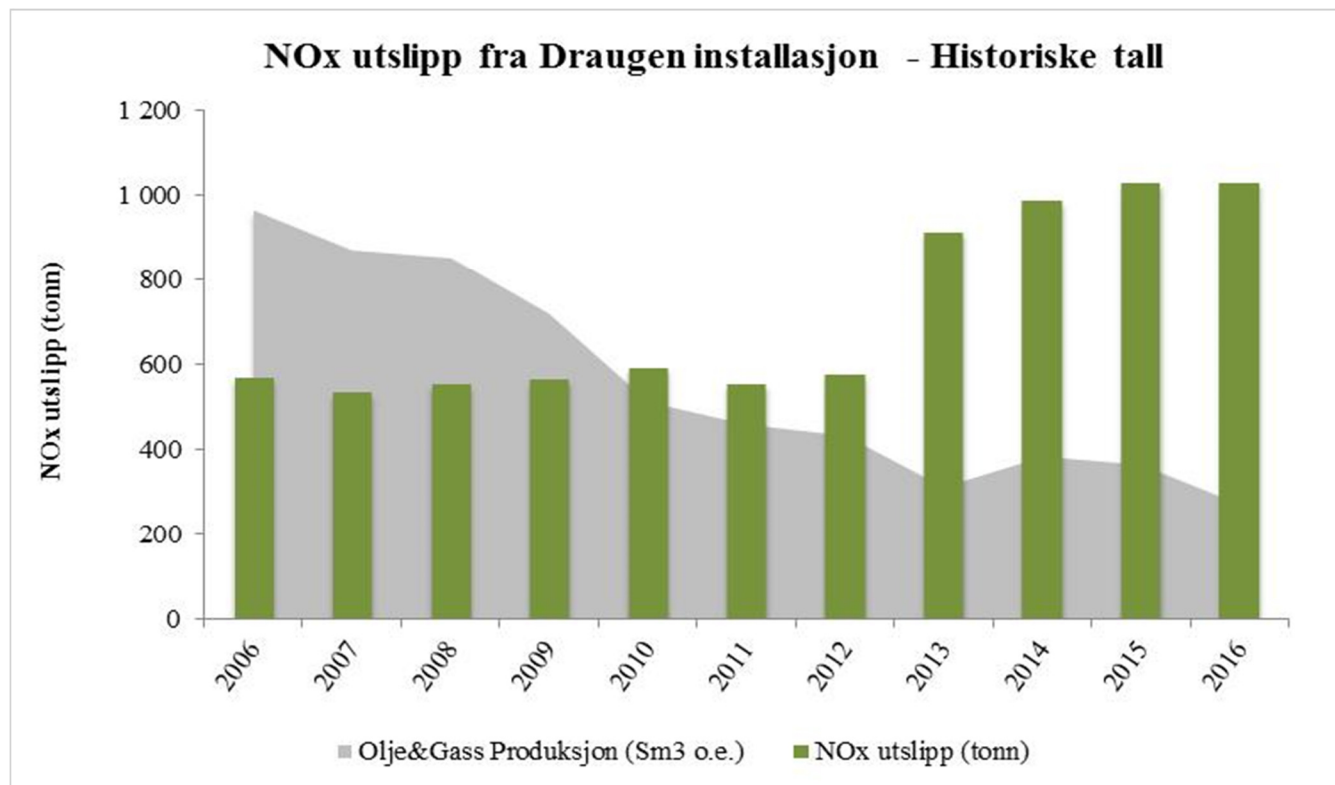


Figur 7-2 - Brenngass og diesel på Draugen 2006-2016.

CO₂- og NO_x-utslippshistorikk fra Draugen-plattformen er presentert i Figur 7.3 og Figur 7.4 nedenfor.



Figur 7-3 - Historiske utslipp av CO₂ på Draugen 2002-2016



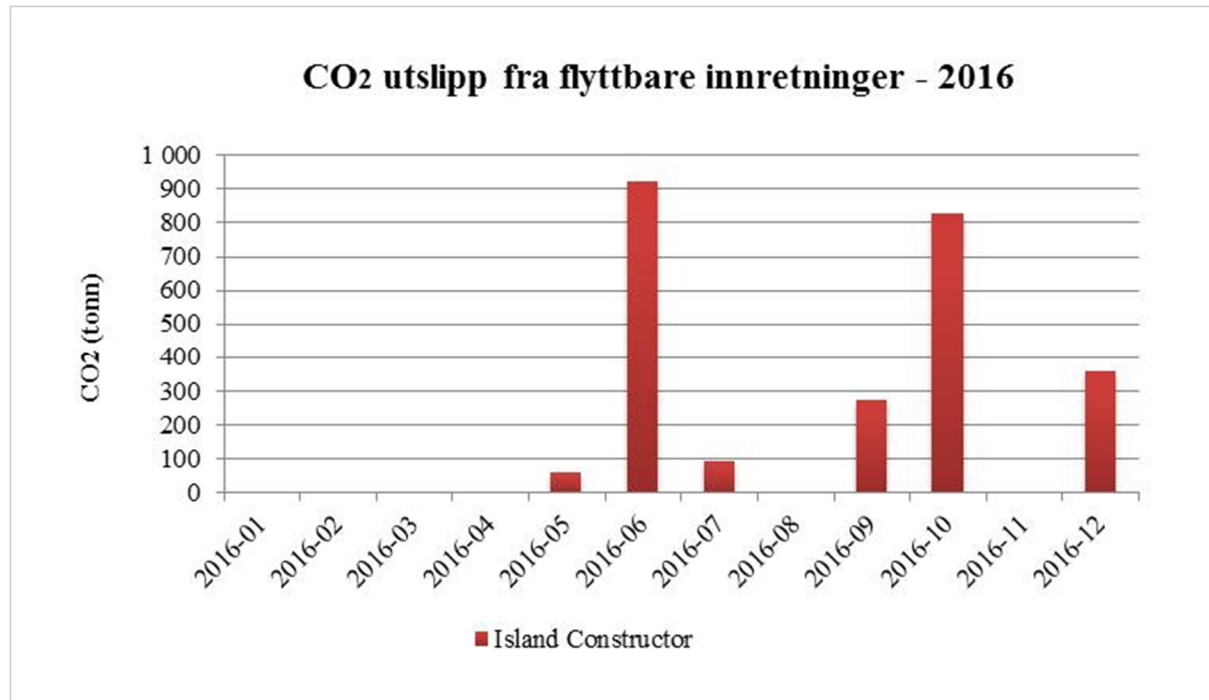
Figur 7-4 - Historisk utslipp av NO_x på Draugen -2002-2016

Det er lavere utslipp av CO₂ og tilnærmet likt utslipp av NO_x i 2016 sammenlignet med 2015. Dette på grunn av en nærmere 4 uker lang produksjonsstans hvor diesel er benyttet som energikilde siden gass da

ikke er tilgjengelig. Det er lavere energibehov under en produksjonsstans, men bruk av diesel gir også ett høyere NOx og Co2 utslipp en tilsvarende energiproduksjon med gass.

Økte NOx utslipp siden 2013 er ett resultat av implementering av en live utslippsfaktor, PEMS, for beregning av NOx utslippene i 2013. Ved implementering av PEMS ser vi tilnærmet en dobling av utslippsfaktor sammenlignet med tidligere benyttet standardfaktor for den ene turbintypen vår (kraftturbinene).

Utslipp til luft (Figur 7-5) fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger er i 2016 kun fra intervensjonsfartøyet Island Constructor.



Figur 7-5 - CO₂ utslipp fra flyttbare innretninger.

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 2016 bøyelasting fra 15 installasjoner.

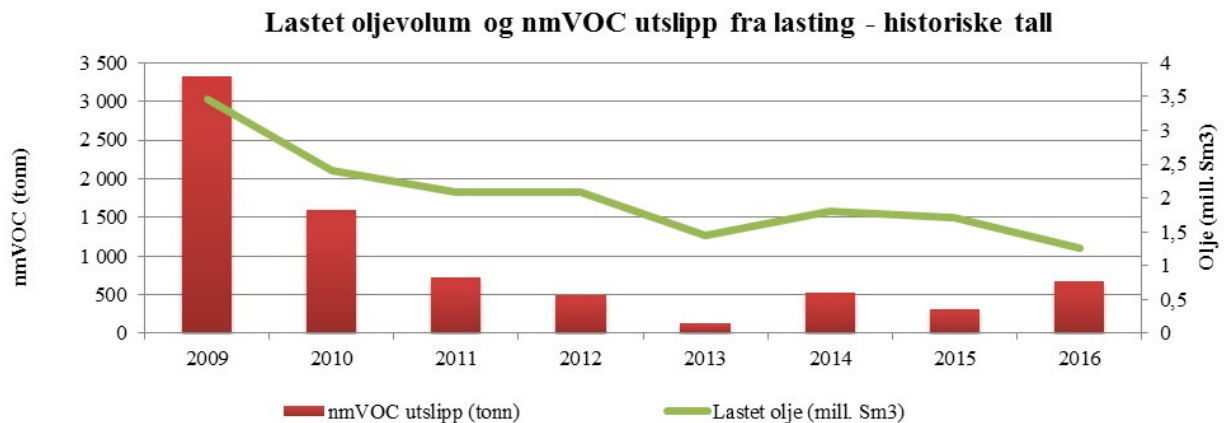
Tabell 7-3 – Utslipp ved lagring og lasting av olje.

Type	Totalt volum [Sm3]	Utslippsfaktor CH4 [kg/Sm3]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm3]	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm3]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinningstiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinningstiltak [%]
Lasting	1 258 762	0,02	0,54	25,46	680,44	1,56	1 962,41	65,33
				25,46	680,44			

Teoretisk nmVOC utslipp (før gjenvinningstiltak) fra bøyelasting på Draugen var 1962,41 tonn. Normalisert utslippsreduksjon var 1281,97 tonn. nmVOC utslipp fra bøyelasting på Draugen etter gjenvinningstiltak var altså 680 tonn. Lastet volum er ulik produksjonsvolum. Dette skyldes lasting over årskiftet og laste volum blir allokert til den måneden lasting avsluttes.

Figur 7.6 nedenfor viser nmVOC utslipp og lastet oljevolum.

Det henvises til årsrapport for 2016 fra Industrisamarbeidet for detaljer om nmVOC reduksjonstiltakene og måloppnåelse iht. kravet.



Figur 7-6 - Historisk oversikt over utslipp av nmVOC på Draugen.

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7-4 - Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	nmVOC utslipp [tonn]	CH ₄ utslipp [tonn]
DRAUGEN	23,68	8,03
	23,68	8,03

Diffuse utslipp og utslipp fra kald ventilering er beregnet fra total mengde av gass prosessert på plattformen og standard utslippsfaktorer fra NOROGs retningslinjer (044 - Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering).

7.4 Bruk og utslipp av gass-sporstoff

Ikke aktuelt i 2016

8 UTILSIKTEDE UTSLIPP

Det var 7 utilsiktende kjemikalieutslipp i 2016 med totale volum på 2,62 m³

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

		Dato	Kategori	Type Detaljer	Volum (l)	Masse (kg)
1		2016-15-01	Kjemikalie	Andre	160	178
		Kilde:	Island Constructor			
		Intern referanse:	FIM 1558383			
		Beskrivelse:	Under reinstallering av dewatering pumpen ble det observert lavere nivå enn normal i påfyllinstanken.			
		Aksjon:	Pumpen ble løftet opp, og trykk testet, men ingen svakheter ble funnet på pumpen eller på systemene som er koblet til enheten. Pumpen ble likevel ikke satt tilbake, men testet videre.			
		Dato	Kategori	Type Detaljer	Volum (l)	Masse (kg)
2		2016-09-15	Kjemikalier	Andre	150	150
		Kilde:	Draugen			
		Intern referanse:	FIM 1713059			
		Ekstern referanse:				
		Beskrivelse:	Ifb med TEG overføring fra TEG surge drum til TEG separator VIA luftdreven membran pumpe utført av produksjonspersonell kl 13:48 15.09.16 ble slangen koblet fra TEG separatorene, observerte ingen flow, deretter ble slangen lagt i drip tray. Kl 19:43 15.09.2016 ble L1 alarm på surgedrum aktivert. Det viste seg at det var åpent fra surgedrum via slange og luftdrevenpumpe til drip tray. Estimert lekkasje fra surgedrum til drip tray = 400 liter. Det ble sugd opp 250 liter fra drip tray. Resten har gått til haz. Open drain. Operasjoner med slanger er en forholdsvis normal operasjon for produksjonspersonell uten bruk av arbeidstillatelse men med likestilte krav til utførelse.			
		Aksjon:	Pump A was pulled up in order to identify leakage point, the leakage was found to be internally inside pump. Pump sent onshore and new sent offshore for installation after a new test of glycol system onshore.			

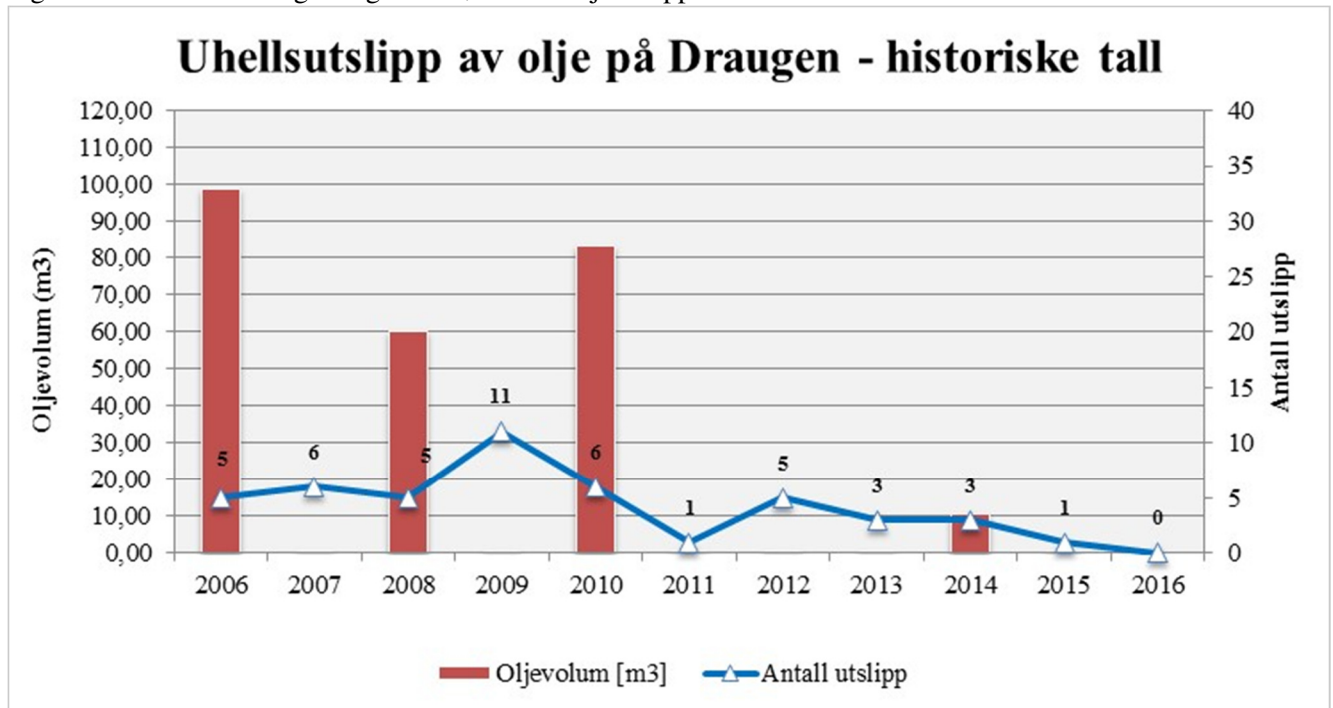
		Dato	Kategori	Type Detaljer	Volum (l)	Masse (kg)
3		2016-24-09	Kjemikalier	Hydraulikkolje	0,5	0,5
		Kilde:	Draugen			
		Intern referanse:	FIM 1733025			
		Ekstern referanse:				
		Beskrivelse:	Fra oppstart av prosessanlegget etter TA2016 har det vært en intern lekkasje av hydraulikk olje av typen SHELL TELLUS S2 V15 gjennom tetninger på brønnsikringsventilen til A6. Forbruket har lokalt vært 60 liter i denne perioden. Lekkasjen går inn i brønnstrøm og følger med råoljen ned på lagercellene. Noe av innholdet i denne oljen er såkalt svarte komponenter ift miljøkategorisering. Angående miljøkonsekvens på lekkasje av SHELL TELLUS S2 V15 er denne ansett til å være minimal, mulighet for at mindre enn 1% av produktet kan gå i vannfase.			
		Aksjon:	Gjennomføre evaluering og testing av A6 DHSV for å få mer informasjon om hva lekkasjen skyldes. Legge frem forslag til videre tiltak eller demonstrere ALARP på nåværende situasjon.			
		Dato	Kategori	Type Detaljer	Volum (l)	Masse (kg)
4		2016-17-06	Kjemikalie	Andre	424	424
		Kilde:	Draugen			
		Intern referanse:	FIM 1661134			
		Beskrivelse:	A loss of 400 liters of control fluid HW540 from Draugen HPU system tank was discovered during well intervention campaign, as part of preparations for unload to host of well.			
		Aksjon:	- Handover – Brønn/Hydraulikksystem – Identifiser subsea systemer som er knyttet opp til Brønnintervensjonsaktiviteter. Dokumenter i Handover prosedyre. - Miljø / Interface miljøavdeling – Sikre at miljørådgiver i tidlig fase har nødvendig informasjon om aktiviteter for å verifisere behov for utslippstillatelse. - Learning Workshop will be held with cross-discipline attendance to focus on organizational learning - Obtain technical failure report from vendor. Evaluate/conclude if follow-up or repair is required - Verify that the chemical management wrt substitution of chemicals has been applied as intended for this chemical. Evaluate/conclude if further follow-up is required for substitution of HW540 control fluid.			

		Dato	Kategori	Type Detaljer	Volum (l)	Masse (kg)
5		2016-30-09	Kjemikalie	Andre	790	790
		Kilde:	Draugen			
		Intern referanse:	1723856			
		Beskrivelse:	When landing subsea tree cap, LP coupler failed to seal, resulting in 400 liters loss to sea of HW540. Tree cap taken off well to re seat coupler and recovered to vessel. After the treecap was taken off, there was still a small seepage from the couplers. The seepage did not stop until the WCP was installed 04.10.2016. Total amount of hydraulic fluid released to sea from seepage was 390 l. Total release to sea was 790l.			
		Aksjon:	Contacted host platform to confirm fluid to sea. Lifted off tree cap to re-seat coupler .			
		Dato	Kategori	Type Detaljer	Volum (l)	Masse (kg)
6		2016-26-06	Kjemikalie	Andre	418	464
		Kilde:	Island Constructor			
		Intern referanse:	FIM 1662865			
		Beskrivelse:	Ifm oppstart av brønn G3 , ble MEG gjennom en slange benyttet. Etter operasjonen ble det oppdaget at slangen hadde lekket MEG til sjø. Lekkasjen hadde oppstått 260 meter under havoverflaten.			
		Aksjon:	Operasjonen var ferdig når lekkasjen ble oppdaget, og slangen ble isolert fra brønnen, og deretter trukket opp.			
		Dato	Kategori	Type Detaljer	Volum (l)	Masse (kg)
7		2016-31-03	Kjemikalie	Andre	0,8	0,8
		Kilde:	Island Constuctor			
		Intern referanse:	FIM 1606554			
		Beskrivelse:	Ifm en brønnoperasjon oppstod det lekkasje av hydraulikkolje (gul type) fra en verktøydell på en ROV			
		Aksjon:	Aktiviteten ble stoppet umiddelbart og ROVen ble operert uten bruk av verktøydelen som førte til lekkasjen.			

8.1 Utsiktede utslipp av olje

Det var ingen utsiktede utslipp av olje i 2016.

Figur 8.1 viser antallet og mengde av uønskede oljeutslipp fra 2006 til 2016.



Figur 8-1 - Historisk utvikling over oljeutslipp i volum og antall fra 2006 – 2016.

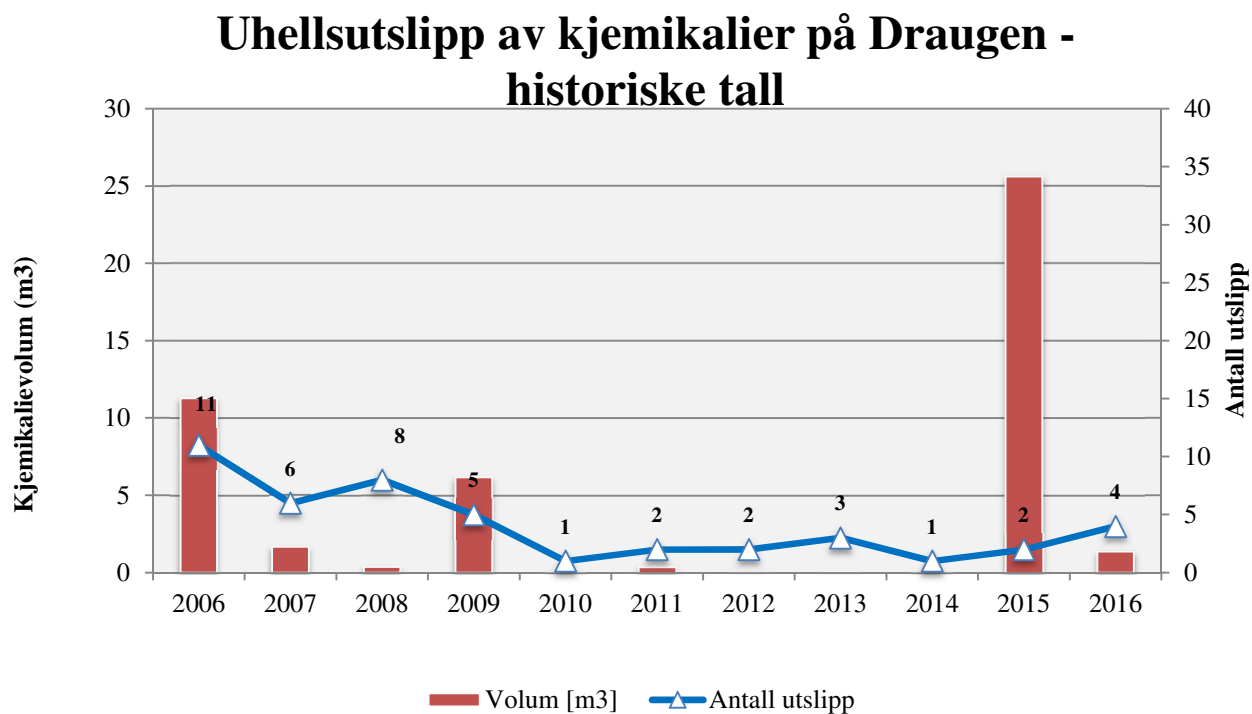
8.2 Utsiktede utslipp av kjemikalier

Det var 7 utsiktede utslipp av kjemikalier i 2016 med et totalt volum på 1,94 m³.

Tabell 8-1 - Oversikt over utsiktede utslipp av kjemikalier.

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Kjemikalier	2	5		7	0,0013	1,9420		1,9433
	2	5		7	0,0013	1,9420		1,9433

Figur 8.2 viser antallet og mengde av uønskede kjemikalieutslipp fra 2006 til 2016.



Figur 8-2 - Historisk utvikling over kjemikalieutslipp i volum og antall fra 2006 – 2016.

Tabell 8-2 - Utsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper.

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	0,7713
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	1,0293
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	0,0000495
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	0,0000005
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0022
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,0005
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,1869
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	0,0172
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul	
			2,0074

8.3 Utsiktede utslipp til luft

Tabell 8-3 - Oversikt over utsiktede utslipp til luft

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
Hydrocarbon	1	441 663
Sum	1	441 663

	Dato	Kategori	Type Detaljer	Volum (l)	Masse (kg)
1	2016-07-01	Gass	Hydrokarboner		441 663
	Kilde:	Draugen			
	Intern referanse:	FIM 1555377			
	Beskrivelse:	Fakling som resultat av tripp på C-turbin er 315 474 Sm3 gass/kondensat. Det var svært dårlige temperatur forhold disse dagene som førte til forsinket normalisering ifm frysing på kondensat linjer. etc			
	Aksjon:	Based on observations coming tanker loads - evaluate to change pick up line design. Will be evaluated with OTS (vendor of pickup line. Responsibility already taken by subsea sep			

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 containere, 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 containere.

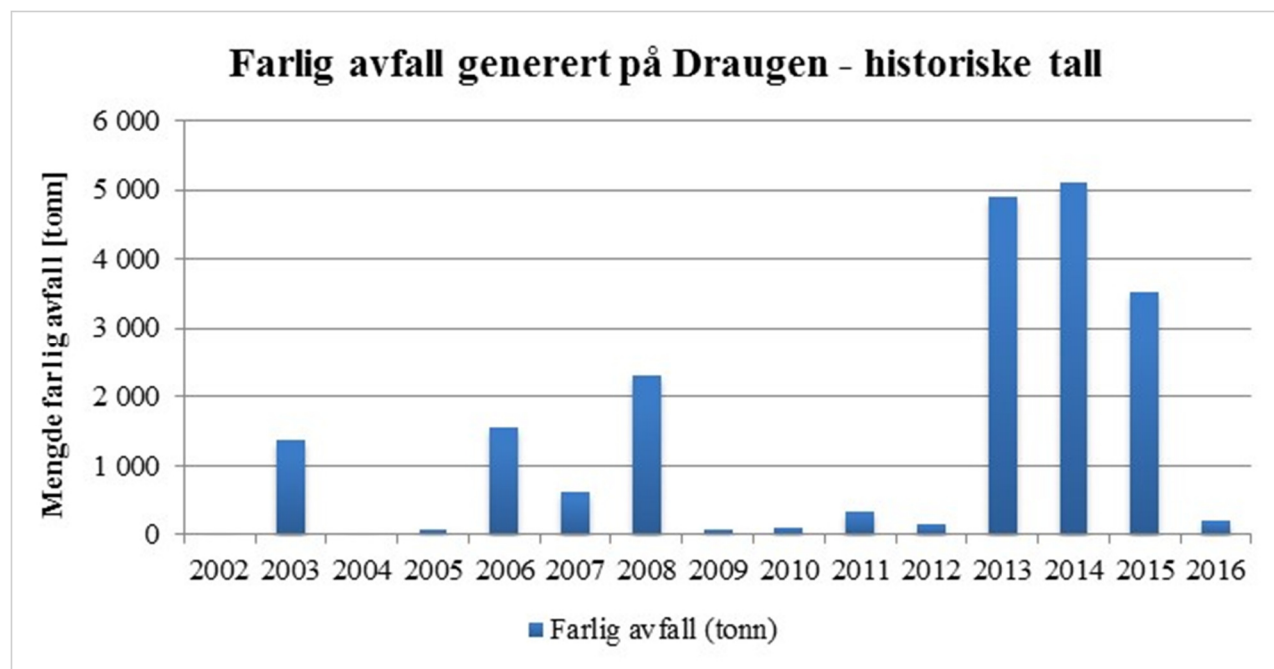
All transport av avfall til land skjer med forsyningsfartøy til Norsk Gjenvinning (avfallskontraktør) sitt mottaksområde ved Vestbase i Kristiansund.

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 flammehekkere	17 02 04	7155	1,09
	Baser, uorganiske	06 02 04	7132	1,24
	Fotokjemikalier	09 01 04	7220	0,02
	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 03 12	7051	0,01
	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 04 03	7030	22,00
	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 08 02	7030	43,00
	Oljefiltre	16 01 07	7024	0,39
	Oljeforurensset masse	13 05 01	7022	1,75
	Oljeforurensset masse	13 05 02	7022	0,13
	Organisk avfall med halogen	16 50 74	7151	0,03
	Organisk avfall uten halogen	16 50 73	7152	7,30
	Organiske løsemidler uten halogen	15 01 10	7042	0,06
	Prosessvann, vaskevann	16 07 08	7165	0,40
	Prosessvann, vaskevann	16 07 09	7165	17,85
	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	19 01 11	7096	0,13
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 02 08	7012	30,19
	Uorganiske salter og annet fast stoff	06 04 05	7091	0,02
Annet avfall	Avfall med bromerte flammehekkere	17 06 03	7155	1,83
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0,51
	Småbatterier	20 01 33	7093	0,30
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	0,14
	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	0,48
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	4,08
	Uorganiske løsninger og bad	16 05 07	7097	0,50
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,88
	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	36,49
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	2,84
Oljeholdig avfall	Oljeforurensset masse	15 02 02	7022	3,05
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,21

Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	31,20
Sum				208,10



Figur 9-1 – Farlig avfall generert på Draugen fra 2002 – 2016

Tabell 9-2 - Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	87,98
Våtorganisk avfall	0,48
Papir	0,95
Papp (brunt papir)	15,11
Treverk	22,38
Glass	0,68
Plast	17,99
EE-avfall	15,84
Restavfall	2,77
Metall	508,61
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	35,46
Sum	708,23

Mengde generert farlig avfall gått ned i 2016. Dette relateres til lavere boreaktivitet enn foregående år. I 2016 hadde man en større operasjon ved Draugen (Draugen Well Abandonment) hvor man avsluttet 3 brønner og ryddet opp alle strukturer på havbunnen. Dette medførte at man sendte inn en god del strukturer som ble demolert på land ved Vestbase i Kristiansund. Dette forklarer 430 tonn med skrapmetall og 20 tonn med grus og steinmasser (deponi) fra Draugen i 2016.

10 VEDLEGG

10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

DRAUGEN

Tabell 10-1 - Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann (EEH tabell 10.1a)

Måned	Mengde vann [m ³]	Mengde reinjisert vann [m ³]	Mengde vann sluppet til sjø [m ³]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	855 224,00	501 302,00	353 922,00	18,86	6,67
Februar	792 471,00	417 562,00	374 909,00	16,88	6,33
Mars	918 612,00	557 837,00	360 775,00	21,03	7,59
April	841 239,00	526 607,00	314 632,00	18,33	5,77
Mai	833 515,00	483 648,00	349 867,00	14,30	5,00
Juni	734 867,00	202 052,00	532 815,00	26,58	14,16
Juli	860 663,00	543 016,00	317 647,00	22,10	7,02
August	772 689,00	519 834,00	252 855,00	22,54	5,70
September	105 188,00	19 024,00	86 164,00	9,09	0,78
Oktober	872 976,00	185 443,00	687 533,00	11,18	7,69
November	855 640,00	367 935,00	487 705,00	11,94	5,82
Desember	885 947,00	482 999,00	402 948,00	17,68	7,12
	9 329 031,00	4 807 259,00	4 521 772,00	17,62	79,66

Tabell 10-2 - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann (EEH tabell 10.1b)

Måned	Mengde vann [m ³]	Mengde reinjisert vann [m ³]	Mengde vann sluppet til sjø [m ³]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	21 059,80	0	21 059,80	2,37	0,05
Februar	22 750,50	0	22 750,50	7,22	0,16
Mars	24 476,65	0	24 476,65	1,10	0,03
April	21 163,00	0	21 163,00	2,98	0,06
Mai	28 023,75	0	28 023,75	0,83	0,02
Juni	17 278,75	0	17 278,75	0,39	0,01
Juli	25 483,60	0	25 483,60	0,87	0,02
August	26 918,70	0	26 918,70	1,37	0,04
September	9 830,00	0	9 830,00	37,55	0,37
Oktober	22 638,70	0	22 638,70	6,65	0,15
November	22 773,00	0	22 773,00	2,35	0,05
Desember	23 438,00	0	23 438,00	0,96	0,02
	265 834,45	0	265 834,45	3,72	0,99

Tabell 10-3 - Månedsoversikt av oljeinnhold for forregningsvann (EEH tabell 10.1c)

Måned	Mengde vann [m ³]	Mengde reinjisert vann [m ³]	Mengde vann sluppet til sjø [m ³]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemen gde til sjø [tonn]
Januar	120 999,00	0	120 999,00	0,65	0,08
Februar	116 730,00	0	116 730,00	0,35	0,04
Mars	136 993,00	0	136 993,00	0,24	0,03
April	128 025,00	0	128 025,00	0,50	0,06
Mai	121 460,00	0	121 460,00	0,52	0,06
Juni	109 735,00	0	109 735,00	0,30	0,03
Juli	130 182,00	0	130 182,00	1,36	0,18
August	115 679,00	0	115 679,00	1,35	0,16
September	24 736,00	0	24 736,00	0,34	0,01
Oktober	131 450,00	0	131 450,00	0,21	0,03
November	119 385,00	0	119 385,00	0,22	0,03
Desember	140 735,00	0	140 735,00	0,53	0,08
	1 396 109,00	0	1 396 109,00	0,56	0,78

10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe**DRAUGEN***Tabell 10-4 – A – Bore og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2a)*

Handelsnavn	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Scale-Guard® EC6660A	84,94	43,32	41,62	Gul
Squeeze Plus EC9620A	3,88	1,98	1,90	Gul
Sum	88,83	45,30	43,53	

ISLAND CONSTRUCTOR*Tabell 10-5 – A – Bore og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2b)*

Handelsnavn	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-544 C	19,29	0,64	0,00	Gul
Scale-Guard® EC6660A	42,65	10,34	0,00	Gul
SCALETREAT DF 13935	0,50	0,24	0,00	Gul
Squeeze Plus EC9620A	7,56	1,83	0,00	Gul
OR-13	0,82	0,82	0,00	Grønn
MEG	26,94	11,54	0,00	Grønn
MEG	9,28	0,84	0,00	Grønn
OCEANIC HW 540 E v2	1,06	0,00	0,00	Gul
OCEANIC HW 540 v2	0,21	0,00	0,00	Svart
EB-8580	21,78	0,00	0,00	Gul
MB-544 C	19,29	0,64	0,00	Gul
Shell Morlina S2 BL 5	1,85	0,00	0,00	Svart
WT-1040	0,96	0,00	0,00	Gul
Sum	152,19	26,90	0,00	

DRAUGEN*Tabell 10-6 - B – Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2c)*

Handelsnavn	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Gyptron® SA3810	03	290,60	142,23	148,37	Gul
SCALETREAT DF 13935	03	14,61	7,46	7,15	Gul
SI-4575	03	66,53	29,09	37,44	Gul
DFW81935	04	0,01	0,00	0,00	Rød
RBW26094	06	59,50	25,16	29,38	Rød
Methanol	07	822,56	400,26	340,04	Grønn
10% Phosphoric acid	11	5,42	2,46	2,96	Gul
KI-3791	11	0,01	0,01	0,01	Gul
TRETOLITE™ DMO86701K	15	7,46	0,36	0,38	Rød
		1 266,70	607,03	565,73	

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

Handelsnavn	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-544 C	01	62,42	0	62,42	Gul
Foamtreat 9017	04	0,22	0	0,22	Gul
OR-13	05	2,18	0	2,18	Grønn
		64,82	0	64,82	

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

Handelsnavn	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	08	16,62	6,42	0	Gul
Gastreat K157	33	64,08	64,08	0	Gul
HR-2510	33	183,16	183,16	0	Gul
		263,86	253,66	0	

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	0,04	0,00	0	Gul
MEG	09	0,00	0,00	0	Grønn
OCEANIC HW 540 v2	10	1,99	1,99	0	Svart
MS-200	14	0,00	0,00	0	Rød
		2,03	1,99	0	

ISLAND CONSTRUCTOR

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

Handelsnavn	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CLEANRIG HP	0,02	0,02	0,00	Gul
Sum	0,02	0,02	0,00	

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 ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
DRAUGEN	BTEX	Benzen	Intern metode M-047	Intern metode M-024	0,0100	0,5721	Intertek West Lab AS	2016-02-28, 2016-03-16, 2016-04-20, 2016-08-23, 2016-10-11, 2016-11-12	2 586,74
DRAUGEN	BTEX	Etylbenzen	Intern metode M-047	Intern metode M-024	0,0200	0,2431	Intertek West Lab AS	2016-02-28, 2016-03-16, 2016-04-20, 2016-08-23, 2016-10-11, 2016-11-12	1 099,23
DRAUGEN	BTEX	Toluen	Intern metode M-047	Intern metode M-024	0,0200	2,0627	Intertek West Lab AS	2016-02-28, 2016-03-16, 2016-04-20, 2016-08-23, 2016-10-11, 2016-11-12	9 326,97
DRAUGEN	BTEX	Xylen	Intern metode M-047	Intern metode M-024	0,0400	2,8330	Intertek West Lab AS	2016-02-28, 2016-03-16, 2016-04-20, 2016-08-23, 2016-10-11, 2016-11-12	12 810,36
									30 004,53

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

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgr ense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
DRAUGEN	Fenoler	C1- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,00001	0,0836	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	377,90
DRAUGEN	Fenoler	C2- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,00001	0,0717	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	324,03
DRAUGEN	Fenoler	C3- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,00001	0,0451	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	203,84
DRAUGEN	Fenoler	C4- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,00001	0,0211	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	95,27
DRAUGEN	Fenoler	C5- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,00001	0,0210	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	94,90
DRAUGEN	Fenoler	C6- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,00001	0,0002	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	0,85
DRAUGEN	Fenoler	C7- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,00001	0,0007	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	2,94
DRAUGEN	Fenoler	C8- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,00001	0,0002	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	0,73
DRAUGEN	Fenoler	C9- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,00001	0,0004	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	1,59
DRAUGEN	Fenoler	Fenol	Intern metode M-038	GC/MS 2285	0,0010	0,0434	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	196,24
									1 298,29

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	9,8862	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-1	44 703,01

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 M- 024	5,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	4 521,77
DRAUGEN	Organiske syrer	Eddiksyre	Intern metode M-047	Intern metode M- 024	5,0000	8,5159	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	38 507,14
DRAUGEN	Organiske syrer	Maursyre	Intern metode K-160	SOP-430- 013	2,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2016-10-11	4 521,77
DRAUGEN	Organiske syrer	Naftensyrer		GC Headspace	5,0000	2,5000	West Lab	2006-11-16 11	11 304,43
DRAUGEN	Organiske syrer	Pentansyre	Intern metode M-047	Intern metode M- 024	5,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	4 521,77
DRAUGEN	Organiske syrer	Propionsyre	Intern metode M-047	Intern metode M- 024	5,0000	1,0000	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	4 521,77
									67 898,66

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

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0016	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	7,20
Acenaftylen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0005	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	2,08
Antrasen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,09
Benzo(a)antrasen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,18
Benzo(a)pyren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,06
Benzo(b)fluoranten	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0001	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,24
Benzo(g,h,i)perylene	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,13
Benzo(k)fluoranten	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,02
C1-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0106	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	48,07

C1-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0031	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	14,21
C1-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,1963	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	887,84
C2-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0216	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	97,61
C2-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0052	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	23,58
C2-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,1343	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	607,26
C3-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0069	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	31,22
C3-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0001	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,50
C3-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,1266	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	572,45
Dibenz(a,h)antrasen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,06
Dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0011	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	4,75

Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0069	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	31,03
Fluoranten	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0001	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,55
Fluoren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0054	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	24,22
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0000	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,02
Krysen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0001	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,37
Naftalen	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,1046	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	473,05
Pyren	ISO28540:2011	GC/MS 2285	0,0000	0,0002	Intertek West Lab	2012-10-30, 2015-10-08, 2016-04-20, 2016-10-11	0,96

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	0,0014	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	6,14
DRAUGEN	Andre	Barium	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0100	3,3590	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	15 188,54
DRAUGEN	Andre	Bly	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0003	0,0002	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	0,68
DRAUGEN	Andre	Jern	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0200	1,4366	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	6 495,76
DRAUGEN	Andre	Kadmium	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0002	0,0001	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	0,34
DRAUGEN	Andre	Kobber	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0005	0,0004	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	1,86
DRAUGEN	Andre	Krom	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0004	0,0002	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	0,90
DRAUGEN	Andre	Kvikksølv	Mod. NS-EN 1483	EPA 200.7/200. 8	0,00001	0,0000	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	0,12

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgr ense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
DRAUGEN	Andre	Nikkel	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0015	0,0009	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	3,88
DRAUGEN	Andre	Zink	Basert på EPA200.8	EPA 200.7/200. 8	0,0040	0,0020	Intertek West Lab AS	2016-04-20, 2016-10-11	9,04
									21 707,26

11 Figuroversikt

Figur 1-1 – RNB 2017 Prognose for vannproduksjon på Draugen	9
Figur 1-2 - Historiske tall og prognoser for produksjon.....	13
Figur 3-1 - Skisse av renseanlegg for oljeholdig vann.	15
Figur 3-2 - Olje til sjø fordelt på kilde.	17
Figur 3-3 - Historiske tall fordelt på kilde.....	18
Figur 3-4 - Utvikling i oljeproduksjon, produsert vann og oljeinnhold.	19
Figur 3-5 - Fordeling av tungmetallutslipp med produsert vann (kg)	20
Figur 3-6 - Fordeling av organiske forbindelser med produsert vann.....	24
Figur 3-7 - Utslipp av organiske forbindelser 2002-2016.	24
Figur 5-1 - Fordeling av samlede utslipp	27
Figur 5-2 - Historisk utvikling – vann, grønne, gule, røde og svarte kjemikalier	27
Figur 7-1 - Fakling og olje&gass produksjon på Draugen 2006-2016.....	31
Figur 7-2 - Brenngass og diesel på Draugen 2006-2016.	31
Figur 7-3 - Historiske utslipp av CO ₂ på Draugen 2002-2016.....	32
Figur 7-4 - Historisk utslipp av NO _x på Draugen -2002-2016.....	32
Figur 7-5 - CO ₂ utslipp fra flyttbare innretninger.....	33
Figur 7-6 - Historisk oversikt over utslipp av nmVOC på Draugen.	34
Figur 8-1 - Historisk utvikling over oljeutslipp i volum og antall fra 2006 – 2016.	38
Figur 8-2 - Historisk utvikling over kjemikalieutslipp i volum og antall fra 2006 – 2016.	39
Figur 9-1 – Farlig avfallgenerert på Draugen fra 2002 – 2016	43

12 Tabelloversikt

Tabell 1-1 - Oversikt over kjemikalier som i henhold til Mdirs krav skal prioriteres for substitusjon.	6
Tabell 1-2 - Status forbruk	11
Tabell 1-3- Status produksjon	12
Tabell 3-1.1 - Utslipp av olje og oljeholdig vann.....	16
Tabell 3-2 - Utslipp av tungmetaller med produsert vann (tabell 3.2 i EEH)	20
Tabell 3-3 - Utslipp av BTEX- forbindelser i produsert vann (tabell 3.3.a i EEH).....	21
Tabell 3-4 - Utslipp av PAH-forbindelser i produsert vann (tabell 3.3.b i EEH).....	22
Tabell 3-5 - Utslipp av fenoler i produsert vann (tabell 3.3.c i EEH)	23
Tabell 3-6 - Utslipp av organiske forbindelser i produsert vann (tabell 3.3.d i EEH).....	23
Tabell 4-1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier	25
Tabell 5-1 – Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper	26
Tabell 6-1 - Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff	28
Tabell 7-1 - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger	30
Tabell 7-2 - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger	30
Tabell 7-3 – Utslipp ved lagring og lasting av olje.	33
Tabell 7-4 - Diffuse utslipp og kaldventilering	34
Tabell 8-1 - Oversikt over utilsiktede utslipp av kjemikalier.....	39
Tabell 8-2 - Utilsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper.	40
Tabell 8-3 - Oversikt over utilsiktede utslipp til luft.....	41
Tabell 9-1 - Farlig avfall	42
Tabell 9-2 - Kildesortert vanlig avfall.....	44
Tabell 10-1 - Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann (EEH tabell 10.1a)	45
Tabell 10-2 - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann (EEH tabell 10.1b).....	46
Tabell 10-3 - Månedsoversikt av oljeinnhold for fortregningsvann (EEH tabell 10.1c).....	47
Tabell 10-4 – A – Bore og brønnskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalieretter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2a).....	48
Tabell 10-5 – A – Bore og brønnskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalieretter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2b)	48
Tabell 10-6 - B – Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2c).....	49
Tabell 10-7 - C – Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2d)	49
Tabell 10-8 - E – Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2e).....	49
Tabell 10-9 - F – Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2f).....	50
Tabell 10-10 – F – Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (EEH tabell 10.2g)	50
Tabell 10-11 – BTEX - Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3a).....	51
Tabell 10-12 – Fenoler - Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3b).....	52
Tabell 10-13 – Olje i vann - Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3c).....	53
Tabell 10-14 – Organiske syrer- Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3d).....	53
Tabell 10-15 – PAH- Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3e)	54
Tabell 10-16 – Tungmetaller - Prøvetaking og analyse av produsert vann (EEH tabell 10.3f)	57