

**Årsrapport til Miljødirektoratet  
2017 - Snorre A og Snorre B**

**AU-SN-00073**

Tittel:		
<b>Årsrapport til Miljødirektoratet 2017 - Snorre A og Snorre B</b>		
Dokumentnr.:	Kontrakt:	Prosjekt:
<b>AU-SN-00073</b>		

Gradering:	Distribusjon:
<b>Open</b>	<b>Fritt for distribusjon</b>
Utløpsdato:	Status
<b>2028-03-15</b>	<b>Final</b>

Utgivelsesdato:	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
<b>2018-03-15</b>		

Forfatter(e)/Kilde(r):	
<b>Baard Karlsen, Marie Sømme Ellefsen</b>	
Omhandler (fagområde/emneord):	
<b>Utslipp til sjø og luft, kjemikalier, akutt forurensning og avfall</b>	
Merknader:	
Trer i kraft:	Oppdatering:
<b>2018-03-15</b>	
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:
<b>DPN SSU SUS</b>	

Fagansvarlig (organisasjonsenhet):	Fagansvarlig (navn):	Dato/Signatur:
<b>DPN SSU SUS ECSN</b>	<b>Baard Karlsen</b>	<i>Baard Karlsen</i> 15.03.2018
Utarbeidet (organisasjonsenhet):	Utarbeidet (navn):	Dato/Signatur:
<b>DPN SSU SUS ECSN</b>	<b>Baard Karlsen</b>	<i>Baard Karlsen</i> 15.03.2018
<b>DPN SSU SUS ECSN</b>	<b>Marie Sømme Ellefsen</b>	<i>Marie Sømme Ellefsen</i> 15.03.2018
Anbefalt (organisasjonsenhet):	Anbefalt (navn):	Dato/Signatur:
<b>DPN SSU OS</b>	<b>Marie K. Aarsland</b>	<i>Marie Aarsland</i> 15.3.2018
<b>DPN OS SN SNA</b>	<b>Tone Molvik</b>	<i>Tone Molvik</i> 15.03.18
<b>DPN OS SN SNB</b>	<b>Einar Kvale for</b>	<i>Christina D. Dreetz</i> 15.03.2018
Godkjent (organisasjonsenhet):	Godkjent (navn):	Dato/Signatur:
<b>DPN OS SN</b>	<b>Christina Daniela Dreetz</b>	<i>Christina D. Dreetz</i> 15.03.2018

## Innhold

<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Status</b> .....	<b>6</b>
1.1 Generelt.....	6
1.2 Utslippstillatelser 2017.....	8
1.3 Kommentarer fra Miljødirektoratet til årsrapport 2016.....	8
1.4 Overskridelser av utslippstillatelsen.....	9
1.5 Status forbruk.....	9
1.6 Status nullutslippsarbeidet.....	12
1.6.1 Olje i produsert vann.....	13
1.6.2 EIF.....	15
1.6.3 Farlig avfall.....	17
1.7 Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing.....	17
<b>2 Utslipp fra boring</b> .....	<b>22</b>
2.1 Boring med vannbasert borevæske.....	22
2.2 Boring med oljebasert borevæske.....	23
2.3 Boring med syntetisk borevæske.....	25
2.4 Borekaks importert fra andre felt.....	25
2.5 Boreaktiviteter.....	25
<b>3 Utslipp av oljeholdig vann</b> .....	<b>26</b>
3.1 Utslipp av olje.....	26
3.1.1 Utslipp av olje med produsertvann.....	27
3.1.1.1 Renseanlegg på Snorre A og Vigdis.....	29
3.1.1.2 Renseanlegg på Snorre B.....	30
3.1.1.3 Analyse og prøvetaking av produsert vann.....	32
3.1.2 Drenasjevann.....	32
3.1.3 Sandspyling (Jetting).....	32
3.1.4 Usikkerhet i utslipp av oljeholdig vann.....	32
3.1.4.1 Usikkerhet i analysen.....	32
3.1.4.2 Usikkerhet i prøvetaking og antall prøver.....	33
3.1.4.3 Usikkerhet i vannmengdemåler.....	33
3.2 Utslipp av naturlige komponenter i produsert vann – Miljøanalyser.....	34
<b>4 Bruk og utslipp av kjemikalier</b> .....	<b>40</b>
4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.....	40
<b>5 Evaluering av kjemikalier</b> .....	<b>45</b>
5.1 Oppsummering av kjemikaliene.....	45
5.2 Substitusjon av kjemikalier.....	45
5.3 Usikkerhet i kjemikalierrapportering.....	46

---

5.4	Sporstoff.....	46
5.5	Samlet forbruk og utslipp .....	46
<b>6</b>	<b>Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff.....</b>	<b>49</b>
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser.....	49
6.2	Forbindelser som står på Prioritetslisten, St.melding.nr 25 (2002-2003), som tilsetninger og forurensninger i produkter.....	49
6.3	Brannskum.....	49
<b>7</b>	<b>Utslipp til luft.....</b>	<b>50</b>
7.1	Generelt .....	50
7.2	Utslipp fra forbrenningsprosesser .....	52
7.3	Bruk av gassporstoffer .....	54
7.4	Utslipp ved lagring/ lasting av råolje .....	54
7.5	Diffuse utslipp og kaldventilering .....	54
<b>8</b>	<b>Utsiktede utslipp.....</b>	<b>55</b>
8.1	Utsiktede utslipp av oljer .....	55
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker .....	55
8.3	Utsiktede utslipp til luft.....	58
<b>9</b>	<b>Avfall .....</b>	<b>60</b>
9.1	Farlig avfall.....	61
9.2	Næringsavfall.....	63
<b>10</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>65</b>

---

## Innledning

Rapporten dekker utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall fra Snorre i år 2017, og er bygd opp i henhold til Miljødirektoratets retningslinjer for årsrapportering fra Petroleumsvirksomheten (Opplysningspliktforordningen). Utslipp fra Vigdis som skjer fra Snorre er også inkludert i rapporten.

Det er laget egen årsrapport til Miljødirektoratet for Vigdis, ref dokument nr AU-VIG-00011, som dekker utslipp i forbindelse med boreaktiviteter på feltet, samt utslipp av hydraulikkvæske. Denne tilsettes fra Snorre A-plattformen, men går til utslipp på bunnrammen ved operasjon av ventiler. Alle utslipp knyttet til prosessering av olje og gass fra Vigdis som finner sted på Snorre A inngår i rapporten for Snorre. Det er laget egen årsrapport til Miljødirektoratet for Tordis, ref dokument nr. AU-TORDIS-00012.

Rapporten er utarbeidet av Ytre Miljø under enhet for Bærekraft og Klima i Utvikling og Produksjon Norge (DPN SSU SUS) og registrert i EEH til 15. mars.

Kontaktperson hos operatørselskapet:

Baard Karlsen, telefon: 473 98 916, e-postadresse: bakar@statoil.com.

---

## 1 Status

### 1.1 Generelt

Tampen-området, som ligger om lag 150 kilometer vest for Florø, er fra naturens side en av de rikeste olje- og gassprovinsene på norsk sokkel. I tillegg til Snorre-feltet hører også Gullfaks-, Statfjord- og Visund-feltene til Tampen-området. Selv om Tampen er et viktig produksjonsområde, byr feltene på store utfordringer. Snorre-reservoaret omtales eksempelvis som krevende og sammensatt. Sandsteinslagene ligger på 2300–2700 meters dyp og har oljebelter med varierende utvinningsgrad.

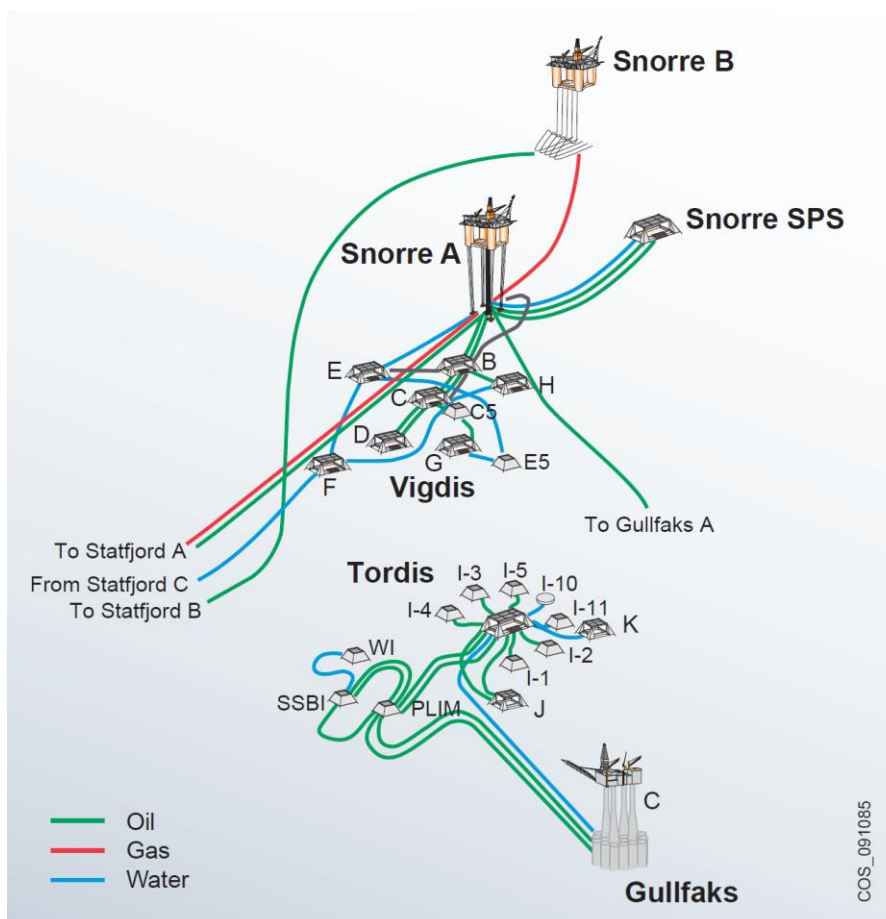
Snorre RE består av lisensene Snorre Unit og PL089. Feltet ble først bygget ut med strekkstagsplattformen Snorre A i 1992. Snorre B, en halvt nedsenkbar bore-, produksjons- og boligplattform, ble satt i produksjon i 2001. Tordis er bygget ut med alt utstyr på havbunnen knyttet til Gullfaks C, og har produsert siden 1994.

Snorre omfatter blokkene 34/4 og 34/7 og har produsert olje og gass siden august 1992. Snorrefeltet ble utviklet og operert av Saga Petroleum fram til Norsk Hydro overtok 1. januar 2000. Statoil overtok operatørskapet for Snorrefeltet fra 1. januar 2003. Feltene Tordis, Vigdis og Borg i PL089 hører inn under Snorre organisasjonsmessig i tillegg til Snorre A og Snorre B (Figur 1.1).

Reservoaret er krevende og sammensatt med mange store forkastninger. Sandsteinslagene, som ligger på 2.300–2.700 meters dyp, har oljebelter med varierende utvinningsgrad. For å opprettholde trykket i reservoaret nyttes både vann-, gass- og alternerende vann- og gassinjeksjon (VAG). I deler av reservoaret har det også vært nyttet skumassistert injeksjon (FAWAG).

Snorre A er utbygd med to prosessanlegg, ett for egenprosessering og ett som tar i mot produksjonsstrømmen fra Vigdis. Et undervannsproduksjonsanlegg (UPA) er plassert på havbunnen rundt seks kilometer nordøst for plattformen (Snorre A UPA). Vanndypet i området er 300-350 meter. Delvis stabilisert olje og gass fra Snorre A transporteres i rørledning til Statfjord A-plattformen for endelig prosessering. Gassen fra Vigdis injiseres på Snorre A og brukes til drift av kompressorturbiner for Snorre A og Vigdis. Stabilisert olje fra Vigdis går til Gullfaks A for lasting og lagring. Oljen føres om bord i tankskip, mens gassen sendes videre til kontinentet via rørsystemet Statpipe.

Snorre B ligger rundt sju kilometer nord for A-plattformen. Stabilisert olje fra Snorre B sendes gjennom en 45 kilometer lang rørledning til Statfjord B for lagring og utskipping. Gassen injiseres i reservoaret for trykkstøtte, men kan også sendes i rørledning via Snorre A til Statpipe-systemet.



**Figur 1.1:** Snorre-feltets grensesnitt mot andre felt.

### Nøkkeldata – Snorre A og Snorre B

<b>Beliggenhet</b>	Snorre A: Blokk 34/7 Snorre B: Blokk 34/4
<b>Rettighetshavere</b>	Petoro 30,00 % Statoil Petroleum AS 33,28 % ExxonMobil Exploration & Production Norway AS 17,45 % Idemitsu Petroleum AS 9,60 % Dea Norge AS 8,57 % Point Resources AS 1,11%
<b>Produksjonsstart</b>	Snorre A: 1992 Snorre B: 2001
<b>Gjenværende res.</b> (pr 31.12.2017, OD fakta)	93,84 millioner Sm <sup>3</sup> olje 0,21 milliarder Sm <sup>3</sup> gass 0,06 millioner tonn NGL

**Tabell 1.1:** Sentrale utslippstall for Snorre.

Utslippstype	2013	2014	2015	2016	2017
Produsert vann til sjø (1000 x m <sup>3</sup> )	13 341	14 001	15 829	15 910	13 820
Olje fra oljeholdig vann til sjø (tonn)	138,4	102,5	144,9	188,7	171,0
CO2 (inkl rigger) (1000 x tonn)	444	479	491	487	439
Akutte utslipp av olje, mengde (m <sup>3</sup> )	0,01	0,001	0,05	0	0

Se Tabell 1.1 for sentrale utslippstall for Snorre fra 2013 til 2017.

Miljødirektoratet gjennomførte tilsyn ved Snorre A i tidsrommet 25. – 28. april 2017. Miljødirektoratet avdekket 1 avvik og ga 3 anmerkninger. Avviket omfattet mangelfullt vedlikehold og verifisering av vannmengdemålere på Snorre A. Snorre sendte redegjørelse for korrigerende avvik i brev av 19.06.2017, og tilsyn ble avsluttet av Miljødirektoratet i brev av 22.08.2017

Det var fra 14. august til 11. september 2017 revisjonsstans ved Snorre A. Det ble bl.a. utført riserskifte, første del av lukket fakkelt prosjektet ble gjennomført, Vigdis turbin kontroll ble oppgradert og Vigdis turbin ble byttet.

Det var ikke revisjonsstans i 2017 ved Snorre B.

## 1.2 Utslippstillatelser 2017

Gjeldende utslippstillatelser er gitt i Tabell 1.2. Utslippstillatelsen for Snorre-feltet inkluderer også Vigdis-feltet samt bore- og brønnaktivitet på Tordis-feltet. Endringer av utslippstillatelsene på Snorre-feltet i 2017 gjelder endret forbruk og utslipp av stoff i rød kategori 13. september 2017 (ref: 2016/722), tillatelse til plugging av brønn på Snorre UPA og tillatelse til utslipp i forbindelse med utskiftning av stigerør på Snorre og Vigdis.

**Tabell 1.2:** Gjeldende utslippstillatelser i 2017

Type tillatelse	Dato gitt	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for Snorrefeltet og Vigdisfeltet pr 13. september 2017	13.09.2017	2016/722
Tillatelse til plugging av brønn 34/7-A-10 på Snorre UPA	13.06.2017	2016/722
Tillatelse til utslipp i forbindelse med utskiftning av stigerør på Snorre og Vigdis	15.05.2017	2016/722
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Snorre	10.02.2017	2014.0117.T

## 1.3 Kommentarer fra Miljødirektoratet til årsrapport 2016

Miljødirektoratet sendte kommentarer vedrørende årsrapport for 2016 til Statoil den 13. juni 2017 (2016/722).

Miljødirektoratet ba om tilbakemelding om håndtering av gamle borevæsker og mulig overrapportering av produsert vann. Statoil Snorre sendte tilbakemelding/ avklaringer på kommentarer til Miljødirektoratet 02.10.2017.



## 1.4 Overskridelser av utslippstillatelsen

Snorre B har i 2017 hatt ett tilfelle av økt forbruk av hydraulikkvæske (se Tabell 1.3). Hendelsene er registrert i Synergi iht. arbeidsprosess *Sikkerhet- og bærekraft rapportering og prestasjonsstyring* (SF100 – Sikkerhet- og bærekraftsstyring i ARIS).

**Tabell 1.3:** Overskridelser av utslippstillatelser/avvik

Ref.	Myndighetskrav	Avvik
1500191	Utslippstillatelse, utslipp av kjemikalier	<p>Raskt synkende nivå på våre subsea hydraulikk tanker viste at vi brått begynte å lekke Oceanic vannbasert hydraulikkvæske til sjø. Normalt skal et forbruk gå i retur til våre tanker.</p> <p>Feilsøking ble iverksatt straks, men var hemmet pga manglende ROV i denne periode. (Overgang mellom 2 forskjellige ROV-leverandører og ingen ROV tilgjengelig).</p> <p>Feilsøking viste at mesteparten av lekkasjen var i LP hydraulikk til C2 (tidligere informert til Miljødirektoratet å være C6). Man skiftet hydraulikk supply over til den andre linjen som ikke hadde ekstern lekkasje og fikk kontroll over situasjonen.</p> <p>Totalt volum som gikk til sjø var 1430 l.</p>

## 1.5 Status forbruk

Tabell 1.4 og Tabell 1.5 oppsummerer forbruks- og produksjonsstatus for feltet for rapporteringsåret. Forbruks- og produksjonsdata er gitt av Oljedirektoratet (OD). Det gjøres oppmerksom på at oppdatering av data kan ha blitt utført etter innrapportering til OD, og at data i tabellene av den grunn ikke nødvendigvis er de offisielle forbruks- og produksjonstallene for feltet.

Tabell 1.4 omfatter ikke diesel brukt på flyttbare innretninger (dvs. ikke avgiftspliktig diesel). Dieselmengder i Kapittel 7 angir mengder lastet i 2017 som korrigeres for lagerbeholdning ved årets start og slutt. Avvik mellom dieselmengder i Kapittel 1 og 7 kan dermed forekomme. Den korrekte mengden er angitt i Kapittel 7 og i kvoterapporten.

I tabell 1.5 er data for Netto NGL for feltet ikke kommet med. Data i tabell 1.5 vil dermed gi feil datagrunnlag om det benyttes for beregning av utslipp per produsert mengde oljeekvivalenter. Det henvises til Diskos Public Portal – rapport «Saleable production» for korrekte data for NGL for feltet.

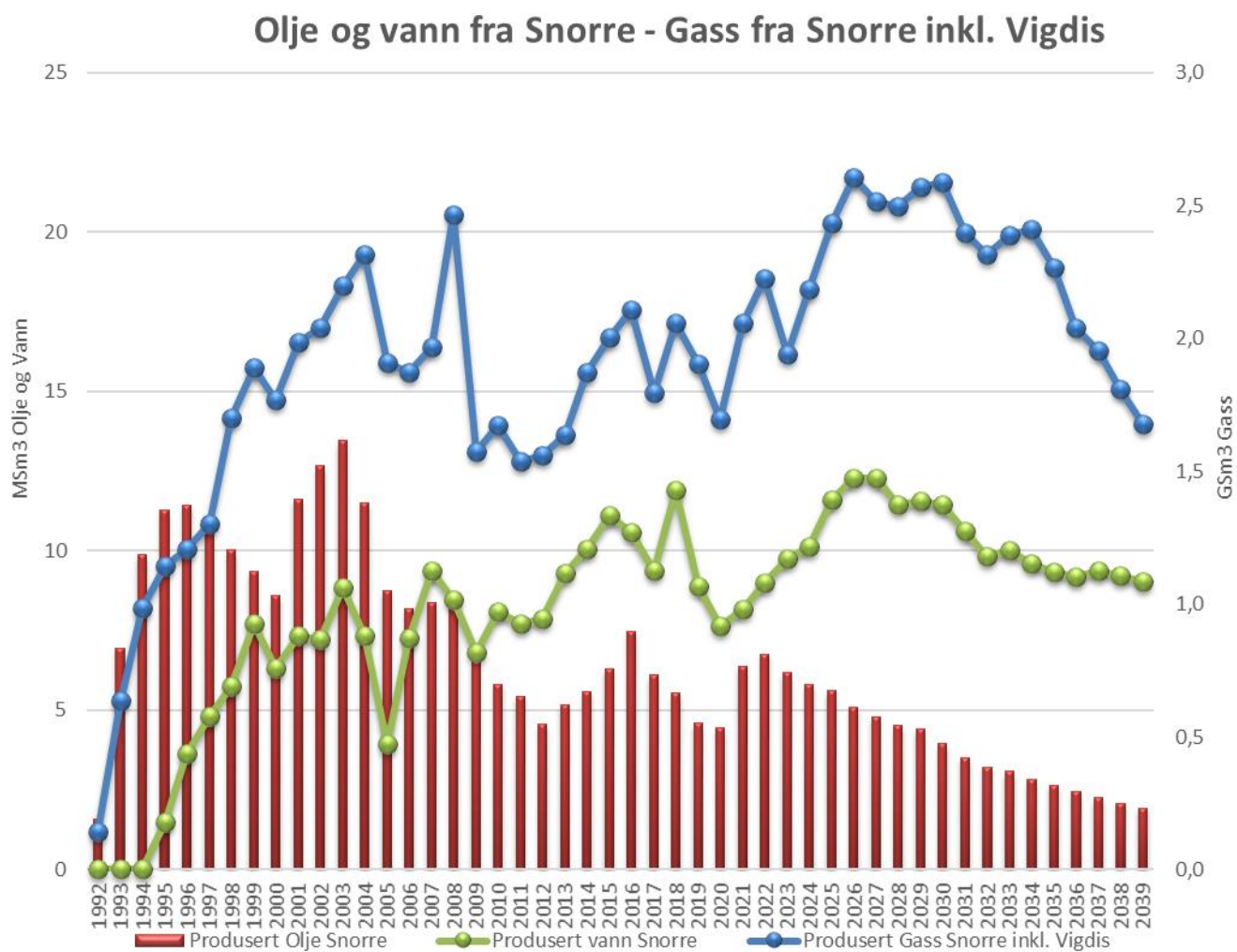
Figur 1.2 viser historiske data for produksjon av olje fra oppstart i 1992, samt prognoser ut feltets levetid. Prognosene er hentet fra innrapportering til revidert nasjonalbudsjett for 2018.

**Tabell 1.4** 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	153 930 391	1 267 901	1 350 089	11 111 175	0
Februar	150 101 986	1 239 606	1 105 141	10 344 249	470 000
Mars	150 065 981	1 323 935	844 746	11 203 660	0
April	161 081 677	1 261 751	918 562	11 438 768	0
Mai	158 749 563	1 047 758	887 805	11 367 584	0
Juni	145 963 199	906 914	974 483	10 305 407	0
Juli	121 275 637	941 775	993 511	10 350 450	0
August	42 651 710	733 528	1 026 696	5 449 814	0
September	62 004 425	679 994	1 743 940	5 829 071	0
Oktober	101 187 246	1 195 413	1 521 207	10 942 994	0
November	109 862 433	1 190 570	884 443	10 656 340	0
Desember	115 717 341	1 244 857	1 189 744	9 775 822	1 378 262
<b>Sum</b>	<b>1 472 591 589</b>	<b>13 034 002</b>	<b>13 440 367</b>	<b>118 775 334</b>	<b>1 848 262</b>

**Tabell 1.5** Status produksjon.

Måned	Brutto olje [Sm <sup>3</sup> ]	Netto olje [m <sup>3</sup> ]	Brutto kondensat [Sm <sup>3</sup> ]	Netto kondensat [Sm <sup>3</sup> ]	Brutto gass [Sm <sup>3</sup> ]	Netto gass [Sm <sup>3</sup> ]	Vann [m <sup>3</sup> ]	Netto NGL [Sm <sup>3</sup> ]
Januar	467 163	450 639			166 241 112	0	954 395	
Februar	412 367	384 737			155 676 226	0	886 130	
Mars	433 196	433 208			168 270 079	0	963 018	
April	406 366	406 366			166 730 097	0	1 012 443	
Mai	422 847	428 308			165 713 630	0	932 859	
Juni	398 255	398 301			159 505 464	0	853 683	
Juli	398 582	398 591			144 110 688	0	707 741	
August	258 047	258 048			77 793 084	12 686 194	473 985	
September	251 221	249 637			65 124 351	0	494 538	
Oktober	459 392	452 933			136 293 760	22 092 681	700 771	
November	444 308	431 279			143 108 545	21 536 108	689 819	
Desember	463 999	430 748			142 196 189	12 024 321	727 783	
<b>Sum</b>	<b>4 815 743</b>	<b>4 722 795</b>			<b>1 690 763 225</b>	<b>68 339 304</b>	<b>9 397 165</b>	



**Figur 1.2** Historiske data for produksjon av olje fra oppstart i 1992, samt prognoser ut feltets levetid (iht RNB2018 med faktiske tall for 2017).

## 1.6 Status nullutslippsarbeidet

Tabell 1.6 viser de viktigste fokusområdene på Snorre med gjennomførte, pågående og identifiserte tiltak i 2017. For status risikovurdering for produsertvann og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabell 10.4. For tidligere gjennomførte tiltak vises det til tidligere årsrapporter.

**Tabell 1.6:** Status på nullutslippsarbeidet – oljeholdig vann, akutte utslipp og boreavfall.

Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2018	Forventet tidsplan for gjennomføring
Alle	Optimalisering av kjemikaliebruk og utskiftning av kjemikalier. Økt gjenbruk av borevæsker og redusert kjemikalieforbruk.	Pågår kontinuerlig. Ref kap 1.7 for substitusjon av kjemikalier	
Snorre A/Vigdis	<b>Reduksjon av dispergert olje fra utslippsvann</b>  - Vask av produsertvann renseanlegg  - Rørbunt-løsning. Mindre varmetap reduserer bruk av hydrathemmer (metanol) og bidrar til bedre oljevann separasjon.  - Arbeidsgruppe for olje-i-vann og EIF for å redusere miljørisiko fra produsertvann	Identifisert   Pågår	Gjennomført RS 2017.
Snorre A/ Vigdis	<b>Utslipp til luft/ energiforbruk</b>  - Gjenvinning av lavtrykks- og høytrykks-fakkeltgass.  - Bytte ut brenngass som spyle- og teppegass med nitrogen i oppsamlingssystemene og lagertank for oljestrømmer som skal tilbakeføres til prosessen (reclaimed oil).  - Flytte utslipp fra regenereringenheten for glykol fra kaldventing til lavtrykksfakkel system.  - Ombygging/ omlegging til en eksportlinje (til Gullfaks) for både Snorre A og Vigdis. Nedstenging/ fjerning av 4 stk. oljeeksport pumper.  - Rebundling av Snorre A Regass komp.	Pågår  Identifisert  Identifisert  Identifisert  Identifisert	2018-2019  2018-2019  2018-2019  2019  2019

Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2018	Forventet tidsplan for gjennomføring
Snorre B	<b>Utslipp til luft/energiforbruk</b> - Tiltak iverksatt for å redusere kompressortripper og tilhørende faking, bl.a. dreneringsprosedyre/ rutine under drift m/loggføring, vedlikeholdsintervaller, alarm og logikk i WAG, alarmgrenser.	Gjennomført	Q4 2017
	- Analyse av historikk rundt dampanlegget for Snorre B: Innføring av forbedrede driftsrutiner etter 2013/2013 + Oppgradering av speed control systemet 1/7-2015 har gitt økt regularitet og økt el kraft produksjon som påvist for 2015/16/17.	Gjennomført	Q1 2017
	- Surge test av alle kompressorer på SNB ble utført medio september. I den forbindelse ble kontroll-linjen flyttet nærmere surge og som resulterte i mindre resirkulering i antisurge og lavere energiforbruk.	Gjennomført	Q1 2017

### 1.6.1 Olje i produsert vann

Med prognosene for økt vannproduksjon de kommende årene, har Snorre fortsatt høy prioritet på arbeidet med å redusere oljeinnholdet i produsert vann (OIV). Produsertvannkvaliteten har bedret seg gjennom de siste årene ved optimalisert kjøring av anleggene samt optimalisert bruk av kjemikalier i tillegg til tekniske forbedringer.

Det blir avholdt daglige møter med faste møtetidspunkter for hver av plattformene på feltet, såkalte produksjons-optimaliseringsgruppemøter (POG-møter). Dette er et møtested for samhandling mellom land- og havpersonell. Erfaringen er svært god, og møtene har fortsatt daglig siden oppstart. Det er mulig å få direkte tilgang til plattformens kontrollroms nåtidsdata fra land og dette er en viktig forutsetning for forberedelse og oppfølging av saker fra POG-møtene. I møtene er det fokus på optimalisering av produksjon samt miljø. Utslipp til sjø og til luft blir diskutert og tiltak iverksatt for om mulig å redusere utslippene.

Forbedret erfaringsutveksling og bedre kommunikasjon mellom bore- og brønnmiljøet og drift har også vist seg nyttig. Aktiviteter som oppkjøring av nye brønner og noen typer brønnoperasjoner kan føre til separasjonsproblemer slik at noe av oljen følger med produsert vann til utslipp. Det arbeides kontinuerlig med samhandling og identifikasjon av tiltak for å redusere utslipp til sjø, og i forkant av operasjoner med potensielt forhøyet utslipp diskuteres tiltak.

Snorre A og Vigdis har økende olje-i-vann verdier grunnet økende scale utfordringer etter hvert som feltet går mot haleproduksjon. Dette gir utfordringer med emulsjoner i separator. Akkumulering av jernsulfid kan forklare emulsjonene. Det arbeides kontinuerlig med justering av produksjon og optimalisering av produksjonskjemi for å forbedre disse utfordringene med emulsjoner. Det er tatt i bruk ny emulsjonsbryter på Snorre A og Vigdis som har gitt forbedring. Vigdis har på slutten av året en klar bedring av OIV tall etter introduksjon av kombinasjonsprodukt med H<sub>2</sub>S-fjerner og korrosjonshemmer som injiseres subsea på Vigdis som gir lengre reaksjonstid. pH justering er også et identifisert tiltak for forbedring. I tillegg er det gjennomført rengjøring av 1. og 2. trinns separator for Vigdis ved revisjonsstans i 2017.

Det ble i 2017 etablert en egen arbeidsgruppe som jobber med tiltak for å redusere oljeinnholdet i produsertvannet til sjø på Snorre A.

Tabell 1.7 viser utvikling av rapporterte mengder olje til sjø med tilhørende oljekonsentrasjoner fra Snorre i årene 2013 til og med 2017. Resultatet for 2017 er videre kommentert i kapittel 3.1. Se også kapittel 3.1.1.3 for analysemetode og prøvetaking av produsert vann.

**Tabell 1.7:** Utvikling av olje til sjø fra produsert vann fra Snorre A og Snorre B.

År	SNB Vann sjø [m <sup>3</sup> x1000]	SNB Olje til sjø [tonn]	SNB Oljekons. [mg/l]	SNA & Vigdis Vann sjø [m <sup>3</sup> x1000]	SNA & Vigdis Olje til sjø [tonn]	SNA & Vigdis Oljekons. [mg/l]	SN RE Olje til sjø [tonn]	SN RE Oljekons. [mg/l]	Måltall
<b>2013</b>	3 149	15,5	4,9	10 192	123	12,1	<b>138,5</b>	<b>10,4</b>	8
<b>2014</b>	3 466	17,5	5,0	10 536	85	8,1	<b>102,5</b>	<b>7,3</b>	9
<b>2015</b>	4 118	21,1	5,1	11 712	124	10,6	<b>144,9</b>	<b>9,2</b>	9
<b>2016</b>	4 178	26,1	6,2	11 732	162	13,8	<b>188,5</b>	<b>11,8</b>	9
<b>2017*</b>	4 706	23,7	5,0	9 114	147	16,2	<b>170,9</b>	<b>12,4</b>	10

\* Inkl utslipp av oljeholdig vann i forbindelse med utskifting av stigerør på SNA og Vigdis.

## 1.6.2 EIF

For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Snorre A og Snorre B installasjonene. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen for miljøskade ved utslipp av produsert vann. EIF-verdien beregnes ut fra sammensetning og mengde produsert vann som slippes ut. I tillegg til et kvantitativt tall på miljørisikoen får man en oversikt over hvilke og i hvilken grad komponenter bidrar til miljørisikoen, og som indikerer hvor man bør sette inn tiltak.

OSPAR utarbeidet nye retningslinjer gjeldende fra og med 2014 med en omforent liste over grenseverdier for giftighet (PNEC-verdier), og hvor det skal benyttes tidsintegrert EIF (i stedet for maksimum-verdi) samt fjernet vektning av enkeltkomponenter. Resultater fra 2014 viste at overgangen til nye PNEC-verdier ikke gav store utslag for det enkelte felt når vektning tas bort. Heller ikke forskjellen mellom vektet og ikke vektet EIF var særlig stor. Miljødirektoratet ser at tidsintegrert EIF gir et mer realistisk bilde av risikoen og det er denne endringen som utgjør den største forskjellen mellom ny og gammel metode. Det er denne metoden som benyttes videre. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF.

I forbindelse med en økende EIF utvikling på Snorre A har den etablerte arbeidsgruppen for OIV blitt utvidet til også å se på tiltak for å forbedre EIF.

**Tabell 1.8a** Utvikling av EIF-verdier på Snorre A.

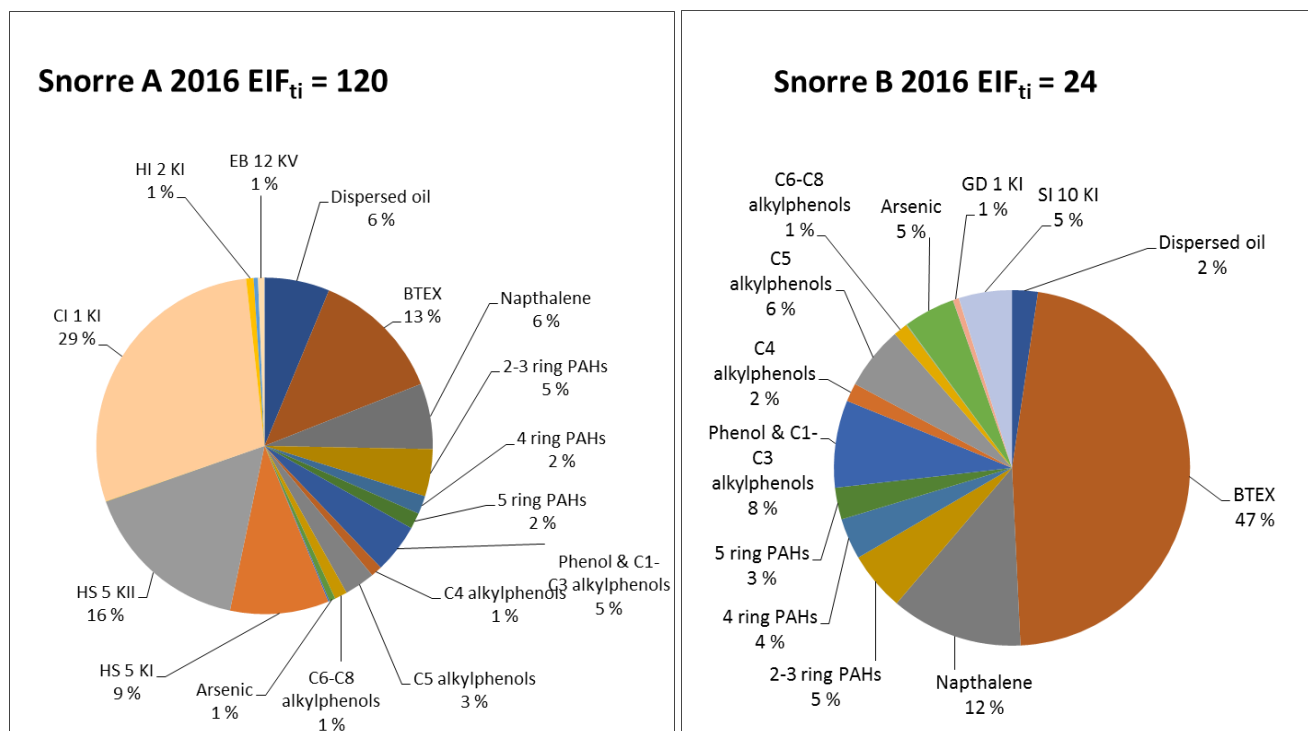
	2012*	2013*	2014	2015	2016
<b>EIF gammel metode, maks</b>	145	166	145		
<b>EIF ny metode, uten vektning, tidsintegrert</b>		103	<b>90</b>	<b>110</b>	<b>120</b>

\* I årene før 2014 er det angitt maks EIF beregnet iht. gammel metode (med gamle PNEC-verdier og med vektning).

**Tabell 1.8b** Utvikling av EIF-verdier på Snorre B.

	2012*	2013*	2014	2015	2016
<b>EIF, maksimum</b>	20	18	33		
<b>EIF, tidsintegrert</b>		14	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>24</b>

\* I årene før 2014 er det angitt maks EIF beregnet iht. gammel metode (med gamle PNEC-verdier og med vektning).



Figur 1.4 gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Snorre A og Snorre B basert på kjemikalieutslipp i 2016.

**Forkortelser:**

CI 1 KI	KI-3343 (Korrosjonshemmer)
HI 2 KI	Methanol
HS 5 KI/KII	HR-2737 (H <sub>2</sub> S fjerner)

**Figur 1.4:** Komponenter som bidrar til EIF<sub>ti</sub> for Snorre A og Snorre B (basert på kjemikalieutslipp i 2016).

På Snorre A/ Vigdis har EIF<sub>ti</sub> økt fra 110 til 120 og produsertvannsmengde har økt ca.31%. OIV har økt noe fra 10,6 til 13,8. Totalt bidrar olje og naturlige komponenter til litt under halvparten av EIF<sub>ti</sub>-verdien for Snorre A (52 av 120). Litt over halvparten av bidraget kommer hovedsakelig fra to kjemikalier, korrosjonshemmer (CI 1 KI) og H<sub>2</sub>S-fjerner (HS 5 KII). Disse bidrar sammenlagt med en EIF<sub>ti</sub> på 65. Utslippsmengden av H<sub>2</sub>S-fjerner til sjø er økt med ca. 37% slik at bidraget til EIF<sub>ti</sub> er økt fra 22 til 31, mens bidraget fra korrosjonshemmer er tilnærmet uendret fra 2015. Dermed er hovedårsak til økning av EIF<sub>ti</sub> økt forbruk og utslipp av H<sub>2</sub>S-fjerner.

På Snorre B har EIF<sub>ti</sub> verdien har økt fra 2015 til 2016 (fra 17 til 24). Utslipp av produsert vann har økt uvesentlig med ca. 1,5% sammenlignet med 2015. 90% av bidraget til EIF<sub>ti</sub> kommer fra de naturlige komponentene hvorav BTEX og Naftalen utgjør størst andel med ca. 60% (dvs 14 av 24). BTEX bidrar alene med 11 av 24 (7 av 17 i 2015). Konsentrasjon av BTEX i produsert vann har økt fra 13 til 19 ppm fra 2015 til 2016. Ny bidragsyter til EIF<sub>ti</sub> er Scale Inhibitor SI10. Utslippsmengden til sjø har økt med ca. 64% og EIF<sub>ti</sub> – bidraget ligger nå ved 1 (ca. 5%). Hovedårsak til økning til EIF<sub>ti</sub> er økt innhold av BTEX i produsert vann.



### 1.6.3 Farlig avfall

Farlig avfall er et betydelig miljøaspekt på Snorre. På Snorre A prøvde man i 2007 et nytt kakstørkeanlegg for om mulig å redusere mengden farlig avfall. Etter en lang oppstartsfase fungerte anlegget godt ved normale kaksmengder, men det viste seg at anlegget hadde flere svakheter. Oppsamling i tanker for frakt til land er derfor den primære løsningen per i dag.

Ut ifra miljøhensyn og stort potensial for kostnadsbesparelser anses injeksjon å være det beste alternativet, men dessverre viser simuleringer at Utsira-formasjonen under Snorre A er dårlig egnet. Utsira-formasjonen er bare rundt 15 meter tykk i området, og da det heller ikke er noen sandlag over denne formasjonen vil risikoen for kontakt til havbunn være betydelig. Heller ikke Hordaland-formasjonen har egenskaper som gjør at boring av en injeksjonsbrønn kan anbefales. Snorre B boret en egen brønn for injeksjon av kaks og slop i 2004, men på grunn av en havbunnslekkasje ble denne stengt ned i desember 2009 (viser til Dybdestudie Snorre B - Leakage from cuttings injector, AU-EPN OWE SN-00209). Følgelig blir all oljebasert kaks og slop fra Snorre A og Snorre B nå sendt til land for behandling, og dette anses som å være beste alternativ tatt i betraktning de begrensede mulighetene for injeksjon.

## 1.7 Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing

Tabell 1.9 viser hvilke kjemikalier som skal prioriteres for substitusjon i henhold til Miljødirektoratets krav. Det arbeides med å finne mer miljøvennlige substitutter - dette gjelder både flokkulant, emulsjonsbryter, avleiringshemmere og smøreolje.

Røde og svarte produksjonskjemikalier ble utfaset i 2005, og bruk av skumdemper og friksjonshemmer til SNA UPA ble stanset. Rød skumdemper måtte tas i bruk igjen i vanninjeksjon i februar 2006 på grunn av store skummingsproblemer. Snorre A har de siste årene hatt utfordringer med emulsjoner i produsertvannet og har som en del av en helhetlig vurdering av kjemikalieoptimaliseringen tatt i bruk rød emulsjonsbryter for å bedre olje-i-vann verdiene. Det er også utslipp av en mindre mengde svart smøreolje i forbindelse med drift av sjøvannspumper som er avhengig av overtrykk for å unngå at sjøvann trenger inn i maskineriet. Se også kapittel 4 og 5 for forbruk og utslipp av kjemikalier.

De fleste hydraulikkoljer er basert på 80-95% baseoljer tilsatt additiver av forskjellige slag. Kjemisk sett er baseoljene molekyler med karbonkjeder i området 20 til 50, noe som gjør dem lite bionedbrytbare og med høyt potensiale for bioakkumulering og dermed i rød eller svart miljøfareklasse. Det er ingen operasjonelle utslipp fra disse systemene slik at selv om de faller inn under svart miljøfareklasse er de lite prioritert for substitusjon. Hydraulikkoljer med høyt forbruk har HOCNF og inngår i vanlig kjemikaliestyling i henhold til aktivitetsforskriften, men velges ut fra tekniske egenskaper der substitusjon til gule og grønne produkter ikke prioriteres med mindre bruksområdet medfører utslipp til sjø. Forbrukt olje er gjerne volumer som rutinemessig tappes av under vedlikehold og avhendes som spillolje.

**Tabell 1.9:** Kjemikalier som prioriteres for substitusjon i 2017

Substitusjonskjemikalier	Klassifisering	Vilkår stilt	Status utfasing	Nytt kjemikalie/ Kommentar
<b>Produksjonskjemikalier</b>				
DF-522-C	8	23.12.02 tatt inn på ny	2019	Faset ut på SNA. Er normalt ikke i bruk på SNB. Er ikke brukt i 2017.

Substitusjonskjemikalier	Klassifisering	Vilkår stilt	Status utfasing	Nytt kjemikalie/ Kommentar
WT-1099	8		2019	Faset ut på SNA februar 2014. Ikke benyttet i 2017 på SNB, er ikke planlagt fortsatt bruk.
WT-1378	8		2019	Estattet WT-1099 på SNA. WT-1378 besitter mindre MEG enn WT-1099.
EB-8580	102		2019	Gul kategori, klassifisert som Y2.
EB-8063	8		2019	Benyttet på Snorre A for å forbedre olje-i-vann verdier. Er ikke planlagt fortsatt bruk.
EB-8315	8		Dato ikke fastsatt	Benyttet på Snorre A for å forbedre olje-i-vann verdier. Er ikke planlagt fortsatt bruk.
EB-8518	102		2019	Gul kategori, klassifisert som Y2. Midlertidig emulsjonsbryter på SNA - faset ut juni 2017. (Nytt produkt EPT-3514 under utvikling – EPT-3514/EB-8331 innfaset i 2017).
EPT-3437	8		Dato ikke fastsatt	Benyttet på Snorre A for å forbedre olje-i-vann verdier. Er ikke planlagt fortsatt bruk. EPT-3514 (EB-8331) ny emulsjonsbryter for SNA bygger på denne kjemien.
EPT-3514	8		Dato ikke fastsatt	EPT-3514 (EB-8331) er ny emulsjonsbryter som brukes på SNA/Vigdis. Produktet er best teknisk og bidrar til redusert OiV.
EB-8331	8		2019	Brukes på SNA/Vigdis. Produktet er best teknisk og bidrar til redusert OiV. Vil vurdere substitusjon av emulsjonsbryter dersom innfasing av KI-3138 og HR-2746 gir tilstrekkelig reduksjon i OiV.
SD-4127	102		2019	Gul kategori, klassifisert som Y2. Ikke anvendt i 2017.
KI-3134	102		2019	Gul kategori, klassifisert som Y2.
SI-4489	102		2019	Gul kategori, klassifisert som Y2.
<b>Vanninjeksjonskjemikalier</b>				
DF-550	8	tatt inn på ny februar 2006	2019	Produkt brukes i oksygenfjerningsanlegg for vanninjeksjon.

Substitusjonskjemikalier	Klassifisering	Vilkår stilt	Status utfasing	Nytt kjemikalie/ Kommentar
<b>Hjelpekjemikalier</b>				
Solberg RF1	6		Dato ikke fastsatt	
Oceanic HW 443 v2 (SNB)	8		Dato ikke fastsatt	Lavt forbruk. Erstatning med Oceanic HW 443ND utsatt da det er ønskelig med fargestoff for å kunne identifisere eventuelle lekkasjer.
HOUGHTO-SAFE NL1	8		Dato ikke fastsatt	
Oceanic HW 443 ND	102		Dato ikke fastsatt	
IC Dissolve	8		Dato ikke fastsatt	Vaskekjemikalie for bruk til rensing av produsertvann anlegg. Ingen utslipp fra bruk, kjemikalien samles opp og sendes i land for regenerering.
Anti Freeze	8		Dato ikke fastsatt	Arbeid med å finne erstatningsprodukt pågår sammen med leverandør (Statoil Norge)
Anti freeze LL Conc	0		Dato ikke fastsatt	Mangler testdata
COMPENOL	0		Dato ikke fastsatt	
Stack Magic ECO-F	102		Dato ikke fastsatt	Stack-Magic ECO-F er en hydraulikkvæske som brukes på Snorre A og som er miljøklassifisert som gul Y2.  Foreløpig er ingen substitusjonsprodukt identifisert.
SI-4470	102		2019	Gul kategori, klassifisert som Y2. Utgjør liten miljøpåvirkning pga lavt volum.
MS-200	8	Intern vurdering	Dato Ikke fastsatt	Fargestoff, brukes kun v/ lekkasje. Alternativer er ikke tilgjengelige per dags dato.
MB-549	7		2019	Brukt som hypokloritt når drikkevannssystem er nede.
Erifon 818 TLP	4		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
Hydraway HMA-32	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
HydraWay HVXA 15	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
HydraWay HVXA 22	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
HydraWay HVXA 32	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
HydraWay HVXA 46	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.

Substitusjonskjemikalier	Klassifisering	Vilkår stilt	Status utfasing	Nytt kjemikalie/ Kommentar
HydraWay HVXA HP 46	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
Shell Tellus S2 V 46	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
Shell Tellus S2 VA 46	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
Shell Tellus S3 M22	0		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes vanligvis ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon. Benyttet ved riserbytte, ref. kap.1.2 Utslippstillateler 2017.
Catrol Hyspin AWH-M 15	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
Catrol Hyspin AWH-M 32	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
Catrol Hyspin AWH-M 46	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
Teresstic T 46	0.1		Dato ikke fastsatt	Smøreolje brukt i sjøvannspumper på SNA. Utformet for å ivareta maskineriets integritet, regularitet og holdbarhet. Kjemikalieleverandør er bedt om å vurdere nye formuleringer med miljøvennlige løsninger.
Turbway GT 32	3		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
<b>Eksportkjemikalier</b>				
Flexoil CW 288	102	tatt inn på ny 2016	2016	Produktet ble faset ut på SNB i 2015, men pga. stor voks utfordringer hos SFB så har produktet blitt implementert igjen. Det jobbes med ny vokshemmer til SNB
<b>Brønnoperasjoner m.m.</b>				
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri (diesel)	0	09.03.07	Dato ikke fastsatt	Inneholder 15 ppm lovpålagt miljøsvart indikator for å skille produktet fra vanlig avgiftspliktig diesel. Resten er gul. Produktet går ikke til utslipp og er ikke prioritert for utfasing
SI-4130	102			Avleiringshemmer
SI-4470	102			Avleiringshemmer
<b>Oljebasert borevæske</b>				
D-Air 1100L NS	102		Dato ikke fastsatt	D-Air 1100L NS er en gul Y2-kjemikalie. Vurderer bruken av D-Air 1100L NS i tilfeller der NF-6 (Y1) ikke er tilgjengelig.

Substitusjonskjemikalier	Klassifisering	Vilkår stilt	Status utfasing	Nytt kjemikalie/ Kommentar
Duratone E	102		2020	Dette er et gult Y2-kjemikalie som brukes som Filtration Control Agent i OBM – ikke utslipp til sjø. Det er identifisert mulige substitusjonsprodukter, både i fast og flytende form. Kvalifikasjonstester både miljømessig og teknisk pågår.
Halad 350 L	102		Dato ikke fastsatt	Gult Y2 produkt som benyttes for å hindre tap av sirkulasjon. Ingen foreslåtte substitusjonsprodukt.
Suspentone	102		2020	Benyttet som viskositetsendrende kjemikalie i oljebasert borevæske. Ikke identifisert et spesielt alternativ.
Geltone II	8		2020	Brukt som viskositetsendrende kjemikalie, men uten utslipp til sjø. Det foreligger så langt ikke alternative organoleirer med reelle miljøforbedringer sammenlignet med dagens produkter. Kjemikaliet brukes i oljebasert slam og slippes normalt ikke til sjø.
BaraFLC IE-513	8		2020	Benyttes for å forhindre tap av sirkulasjon. Foreslått erstatter BDF-610, men dette er ikke teknisk kvalifisert for alle typer applikasjoner.
<b>Sementkjemikalier</b>				
Halad 350L	102		Dato ikke fastsatt	Ingen erstatter er identifisert. Det vil være minimalt med utslipp av dette produktet.
SCR-100L NS	102		2020	SCR-220L er en delvis erstatter, men bruksområdet er begrenset. Det vil fortsettes med kontinuerlig uttesting for å forbedre dette produktet, og gjøre det mulig å erstatte SCR-100 L NS fullstendig. Foreløpig uttesting viser at bruksområdet fremdeles er begrenset.
Halad-300L NS	102		Dato ikke fastsatt	Ingen erstatter er identifisert. Det vil være minimalt med utslipp av dette produktet.

## 2 Utslipp fra boring

### 2.1 Boring med vannbasert borevæske

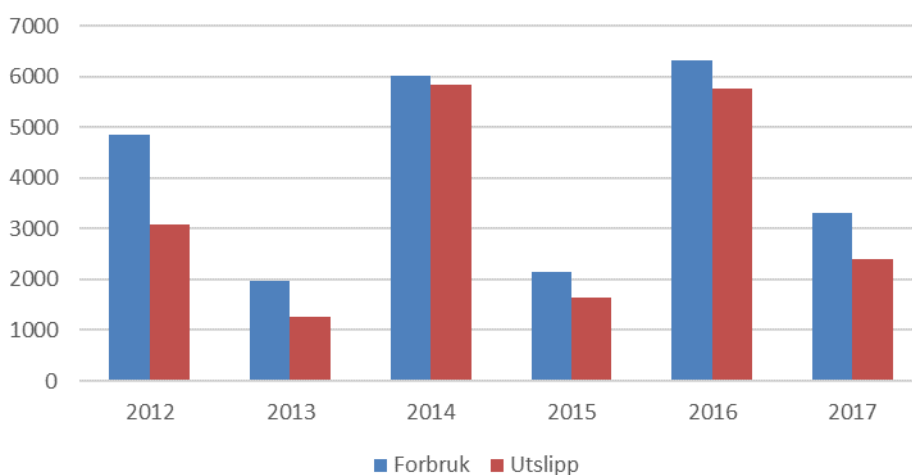
Tabell 2.1 nedenfor gir en oversikt over data relatert til forbruk og utslipp av vannbaserte borevæsker på feltet.

**Tabell 2.1:** Bruk og utslipp av vannbasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø (tonn)	borevæske injisert (tonn)	borevæske til land som avfall (tonn)	borevæske etterlatt i hull eller tapt til formasjon (tonn)	Totalt forbruk av borevæske (tonn)
34/4-C-6 H	281,83	0,00	5,90	0,00	287,74
34/4-D-4 H	0,00	0,00	57,70	0,00	57,70
34/7-A-10 H	783,43	0,00	368,95	164,85	1 317,23
34/7-P-14 C	282,10	0,00	43,64	132,83	458,56
34/7-P-21 A	773,45	0,00	80,60	141,05	995,10
34/7-P-28	0,00	0,00	93,80	121,80	215,60
34/7-P-33	37,50	0,00	171,87	120,80	330,17
<b>SUM</b>	<b>2 158,31</b>	<b>0,00</b>	<b>822,47</b>	<b>681,33</b>	<b>3 662,10</b>

I rapporteringsåret har vannbasert borevæske kun blitt benyttet i forbindelse med P&A operasjoner, hhv èn operasjon på Snorre UPA og de resterende på Snorre A og B.

Figur 2.1 på neste side gir en sammenligning av tidligere års forbruks- og utslippstall for vannbasert borevæske på Snorre.

**Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske**

**Figur 2.1:** Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske i perioden 2012 – 2017.

I og med at det kun har blitt benyttet vannbasert borevæske under P&A operasjoner har det heller ikke blitt generert noe kaks i denne forbindelse. Tabell 2.2 utgår derfor.

Halliburton, som er borevæskekontraktøren på Snorre-feltet, har fokus på gjenbruk av borevæske for hver brønn som bores. En oversikt over gjenbruk av vannbasert borevæske på Snorre er vist i tabell 2.2a.

**Tabell 2.2a:** Gjenbruksprosent for vannbasert borevæske på Snorre i 2017.

Installasjon	Gjenbruksprosent av vannbasert borevæske
Snorre A	24
Snorre B	-
Bideford Dolphin	18

## 2.2 Boring med oljebasert borevæske

Oljebasert borevæske ble i rapporteringsåret benyttet under boring av følgende brønner og seksjoner på Snorre UPA, A og B:

- Brønn 34/7-A-10 AH: 12 ¼», 6» seksjon
- Brønn 34/7-P-14 C: 12 ¼», 8 ½» seksjon
- Brønn 34/7-P-14 CT2: 8 ½», 6» seksjon
- Brønn 34/7-P-21 B: 16» seksjon
- Brønn 3477-P-21 BT2: 16», 12 ¼», 8 ½» seksjon
- Brønn 34/4-L-4 H: 12 ¼», 8 ½» seksjon

**Tabell 2.3:** Boring med oljebasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø (tonn)	borevæske injisert (tonn)	borevæske til land som avfall (tonn)	borevæske etterlatt i hull eller tapt til formasjon (tonn)	Totalt forbruk av borevæske (tonn)
34/4-L-4 H	0,00	0,00	749,72	139,92	889,64
34/7-A-10 AH	0,00	0,00	208,26	160,16	368,42
34/7-P-14 C	0,00	0,00	539,88	31,80	571,68
34/7-P-21 B	0,00	0,00	779,84	476,36	1 256,20
<b>SUM</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2 277,70</b>	<b>808,24</b>	<b>3 085,94</b>

**Tabell 2.4:** Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske.

Brønnbane	Lengde (m)	Teoretisk hullvolum (m <sup>3</sup> )	Total mengde kaks generert (tonn)	Utslipp av kaks til sjø (tonn)	Kaks injisert (tonn)	Kaks sendt til land (tonn)	Eksportert kaks til andre felt (tonn)
34/4-L-4 H	4 008	266,44	727,37	0,00	0,00	727,37	
34/7-A-10 AH	1 670	97,33	264,50	0,00	0,00	264,50	
34/7-P-14 C	2 471	148,89	406,48	0,00	0,00	406,48	
34/7-P-21 B	4 519	427,42	1 166,87	0,00	0,00	1 166,87	
<b>SUM</b>	<b>12 667</b>	<b>940,09</b>	<b>2 565,23</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2 565,23</b>	

All kaks med oljebasert vedheng generert ble sendt til land for sluthåndtering i 2017. Det har ikke vært injeksjon av kaks på Snorre siden 2009, da det ble oppdaget lekkasje av kaks til havbunnen og kaksinjektoren på Snorre B ble umiddelbart nedstengt. En dybdestudie ble i 2010 utført for å kartlegge årsakene til lekkasjen, og denne er også oversendt til myndighetene (ref. AU-EPN OWE SN-00209 "Dybdestudie Snorre B - Leakage from cuttings injector").

Halliburton, som er borevæskekontraktør på Snorre-feltet, har fokus på gjenbruk av borevæske for hver brønn som bores. En oversikt over gjenbruk av oljebasert borevæske på Snorre er vist i tabell 2.4a.

**Tabell 2.4a:** Gjenbruksprosent for oljebasert borevæske på Snorre i 2017.

Installasjon	Gjenbruksprosent av oljebasert borevæske
Snorre A	86
Snorre B	85
Bideford Dolphin	85



Gjenbruksfaktorer påvirkes av brønndesign. Lange «intermediate sections», typisk 17 ½" og 12 ¼", har ofte høyere gjenbruksfaktor enn reservoarseksjoner iom at operasjonsvindu tillater det, samt at reservoar ikke stiller ekstra krav til mud-egenskaper.

## 2.3 Boring med syntetisk borevæske

Det ble ikke benyttet syntetisk borevæske på Snorre-feltet i 2017 – tabeller er utelatt.

## 2.4 Borekaks importert fra andre felt

Det ble ikke importert borekaks fra andre felt i 2017 – tabell er derfor utelatt.

## 2.5 Boreaktiviteter

Tabell 2.5 viser en oversikt over boreaktivitetene på Snorre A og B, samt Snorre UPA i 2017. Operasjoner på Snorre UPA er blitt utført av den mobile riggen, Bideford Dolphin.

**Tabell 2.5:** Oversikt over bore- og brønnaktiviteter i 2017.

Installasjon	Brønn	Type	Vannbasert	Oljebasert
Snorre A	34/7-P-33	Boring	P&A	
	34/7-P-21 B	Boring		16»
	34/7-P-21 BT2	Boring		16» 12 ¼» 8 ½»
	34/7-P-28	Boring	P&A	
	34/7-P-14 B	Boring	P&A	
	34/7-P-14 C	Boring		12 ¼» 8 ½»
	34/7-P-14 CT2	Boring		8 ½» 6»
Snorre B	34/4-L-4 HT2	Boring		12 ¼» 8 ½»
	34/4-C-6 AHT3	Boring	PP&A	
	34/4-D-4 HT2	Boring	PP&A	
Snorre UPA	34/7-A-10 H	Boring	PP&A	

---

	34/7-A-10 AH	Boring		12 ¼" 6"
--	--------------	--------	--	-------------

I tillegg har det blitt utført en lett brønnintervensjon med Island Frontier på Snorre UPA brønn 34/7-A-2 AH. Kjemikalieforbruk i forbindelse med denne operasjonen er gitt i vedlegg 10, tabell 10.2 b.

### Håndtering av gamle borevæsker ved pluggeoperasjoner

Det har blitt plugget totalt fem brønner på Snorre A og B i 2017. Dette inkluderer følgende brønner:

- 34/7-P-21 A
- 34/7-P-14 B
- 34/7-P-28
- 34/4-C-6 AHT3
- 34/4-D-4 HT2

Det har bare blitt utsirkulert væsker på P-21 A og P-14B. På P-21 A ble totalt 100 m<sup>3</sup> med vannbaserte væsker sluppet til sjø i forbindelse med pluggeoperasjon. På P-14 B ble et volum med NaCl -brine sirkulert ut og sendt til slop for videre avfallsbehandling på land. Under plugging av brønn P-28 ble det ikke kuttet noen casing og dermed heller ikke sirkulert ut gamle væskesystemer.

Det har også blitt plugget én brønn på Snorre UPA - 34/7-A-10 H. Her ble gammel borevæske bak casing fjernet. Det ble gjort en samlet miljøvurdering av det aktuelle volumet og konkludert som mest hensiktsmessige løsning å søke om utslipp til sjø, ref «Søknad om utslipp av gammel borevæske fra brønn 34/7-A-10 H på Snorre UPA» vår referanse AU-TPD DW MU-00378.

## 3 Utslipp av oljeholdig vann

### 3.1 Utslipp av olje

Det har blitt utarbeidet beste praksis for håndtering av produsert vann for Snorre A og Snorre B. Dokumentene beskriver hvordan produsertvannsanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang. I tillegg er det etablert en erfaringslogg.

Oljeholdig vann fra produksjonsplattformene kommer fra følgende hovedkilder:

- Produsert vann (formasjonsvann og tilbakeprodusert injeksjonsvann (sjøvann))
- Drenert vann (oljeholdig avfallsvann)
- Oljeforurenset vann i forbindelse med sandspyling (jetting)

Tabell 3.1 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra feltet i 2017.

**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	13 849 475	12,36	170,85		13 819 610	29 865	
Fortrengning							
Drenasje	31 855	11,49	0,37		31 855		
Annet							
<b>Sum</b>	<b>13 881 330</b>	<b>12,36</b>	<b>171,22</b>		<b>13 851 465</b>	<b>29 865</b>	

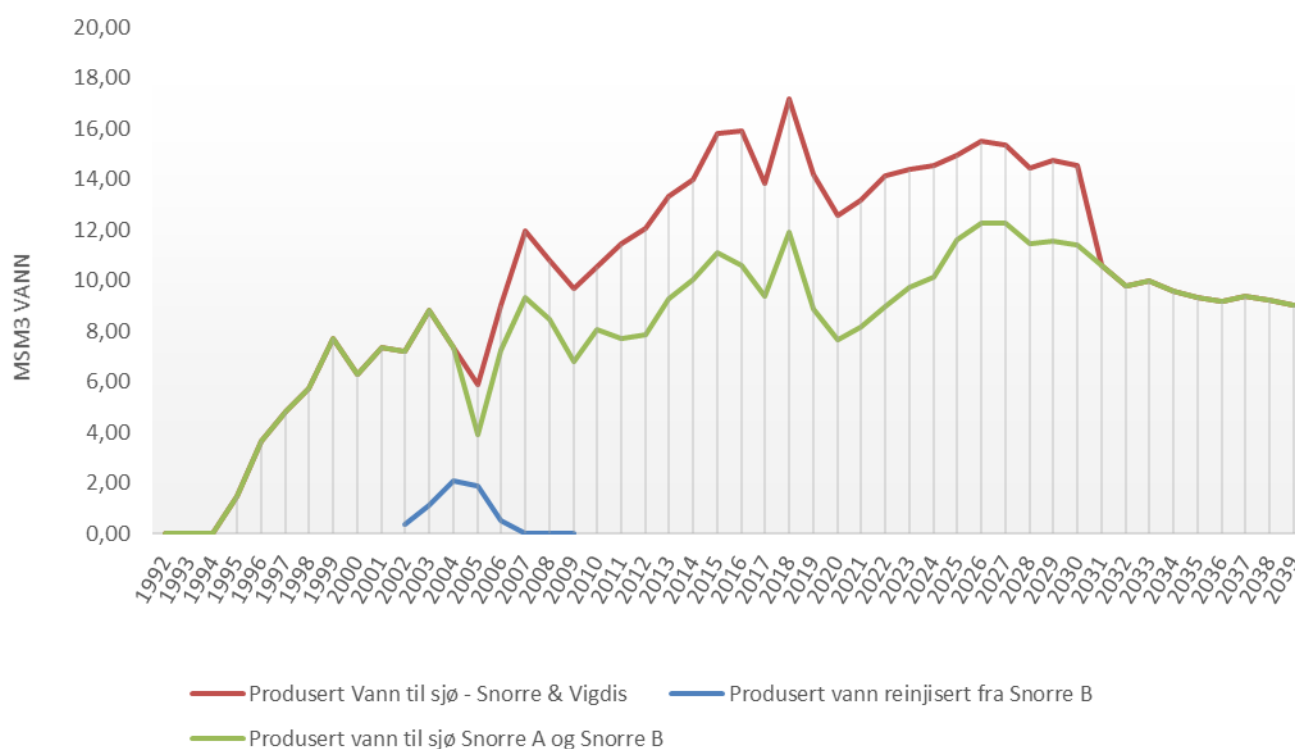
### 3.1.1 Utslipp av olje med produsertvann

Den største andelen av all olje til sjø fra oljeholdig vann kommer fra produsertvannet, og utgjorde 95% i 2017. Høye olje i vann-verdier oppstår oftest i forbindelse med oppstart etter produksjonsstanser, ustabile forhold i prosessanlegget, forhold rundt kjemikaliedosering og ustabilitet ved oppkjøring av nye brønner og etter brønnoperasjoner.

Historiske utslipp av produsert vann til og med 2017 og prognoserte tall for kommende år er hentet fra RNB2018 er vist i Figur 3.1. Vigdis er en vesentlig bidragsyter til produsertvannmengdene, der feltets levetid er gitt til 2029. Det er også vist mengder vann til reinjeksjon på Snorre B i årene 2002 til 2006. Som det går frem av Figur 3.1 vises en "dump" i kurven for produsert vann til sjø i årene 2004 og 2005. Det skyldes lavere vannproduksjon i tillegg til reinjeksjon av produsert vann på Snorre B. Historiske utslipp av olje fra produsert vann sammen med tilhørende vannmengder og oljekonsentrasjoner er vist i Figur 3.2

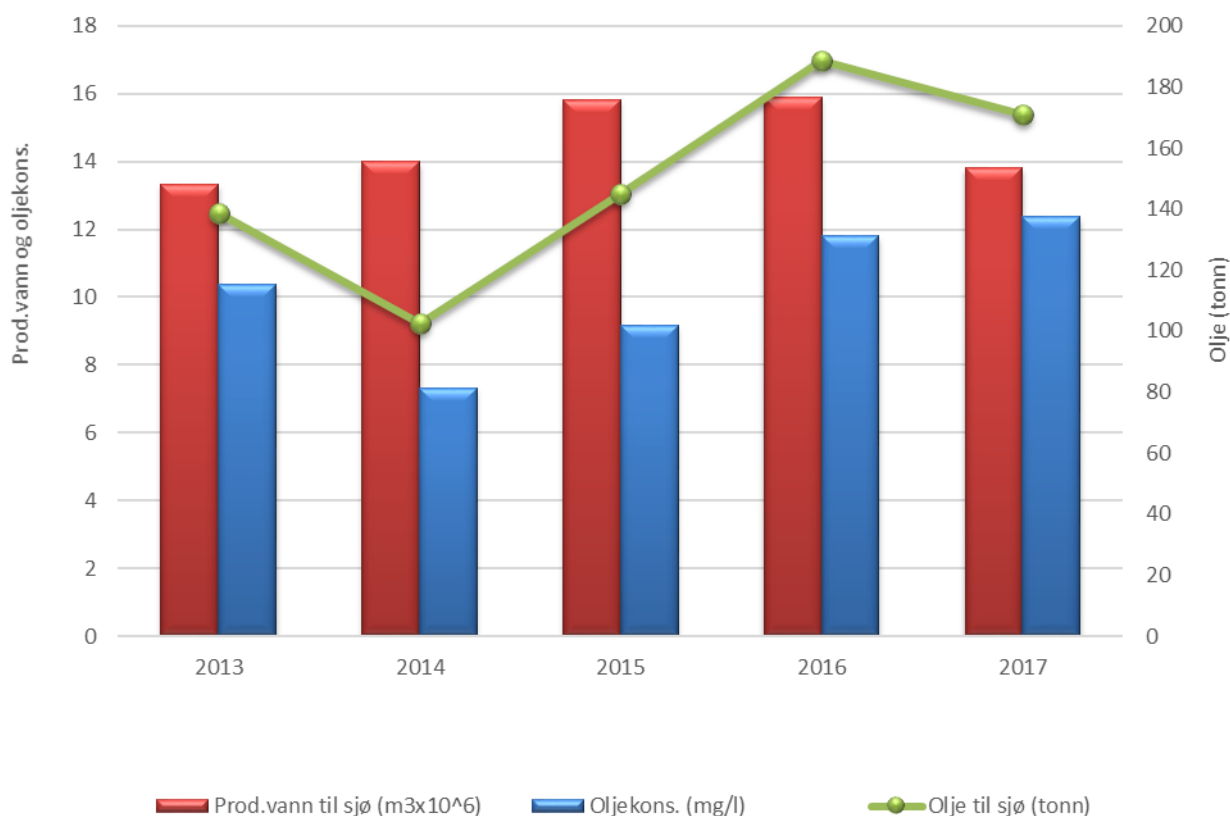
Utslipp av olje til sjø fra Snorre A og Vigdis har vært økende fra 2015 til 2017. Dette skyldes i all hovedsak høye oljekonsentrasjoner pga. utfordringer med emulsjoner. Det har vært arbeidet med produksjonsjustering og kjemikalioptimalisering for å forbedre olje-i-vann verdiene. Emulsjonsbryteren for Snorre A og Vigdis har i 2017 blitt byttet ut med en emulsjonsbryter med rød kjemi som har gitt forbedringer i olje-i-vann konsentrasjonen. Det arbeides også med kjemikalier og injisering av H<sub>2</sub>S-fjerner subsea for å øke reaksjonstid. Dette kan mulig fjerne årsaken til jernsulfider og emulsjonproblematikk. Det vil i 2018 arbeides videre med produksjonsjustering samt rengjøring og vedlikehold av hydroykloner som er behovsbasert og FV-rutiner er blitt tilpasset dette. Det ble i 2017 utført rengjøring av 1. og 2. trinns separator for Vigdis under revisjonsstans 2017.

### Produsert vann til sjø fra Snorre-plattformene



**Figur 3.1:** Produsertvannmengder; historikk tom 2017 og prognoser iht RNB2018.

### Utslipp av olje fra produsert vann



**Figur 3.2:** Utslipp av olje fra produsert vann fra Snorre

#### 3.1.1.1 Renseanlegg på Snorre A og Vigdis

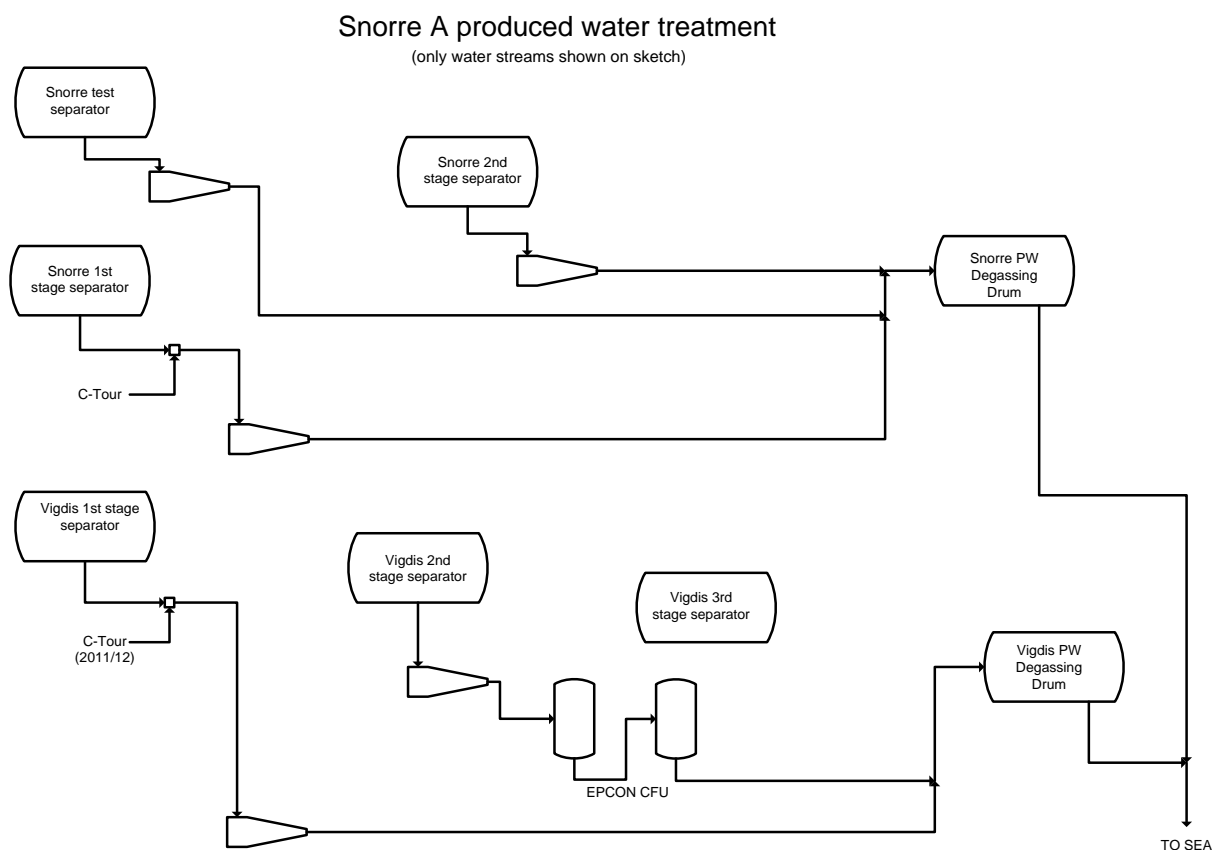
Andelen av vann fra Vigdis som slippes ut med produsertvannet fra Snorre A-plattformen utgjorde 48,8% i 2017. Det er separate renseanlegg for Snorre A og Vigdis. Se Figur 3.3.

Rensesystemet for produsert vann fra Snorre A består av hydrosyklonanlegg nedstrøms 1. trinns-, 2. trinns- og test-separator. Fra hydrosyklonanlegget går produsertvannet videre til en avgassingstank, for så å bli sluppet ut til sjø. C-Tour benyttes for tiden ikke på Snorre A pga for lite kondensat til å kjøre både på Snorre A- og Vigdis-reseanlegg.

Rensesystemet for Vigdis-feltet inkluderer et hydrosyklonanlegg nedstrøms 1.- og 2. trinnsseparator og en avgassingstank. Vannet fra 2. trinnsseparator renses ytterligere ved hjelp av Epcon CFU-reseanlegg. C-Tour benyttes på 1. trinnsseparator.

Snorre A og Vigdis har fått til en mye bedre sandkontroll etter installering av sanddetektorer på alle brønner. Det er etablert sandstrategier for både Snorre A og Vigdis som gir kriterier for akseptabel sandrate i produksjonen.

Det er OiV online-målere installert på Snorre A og Vigdis, og ved kontinuerlig informasjon bidrar disse til en ytterligere bedring av produsertvannkvaliteten.



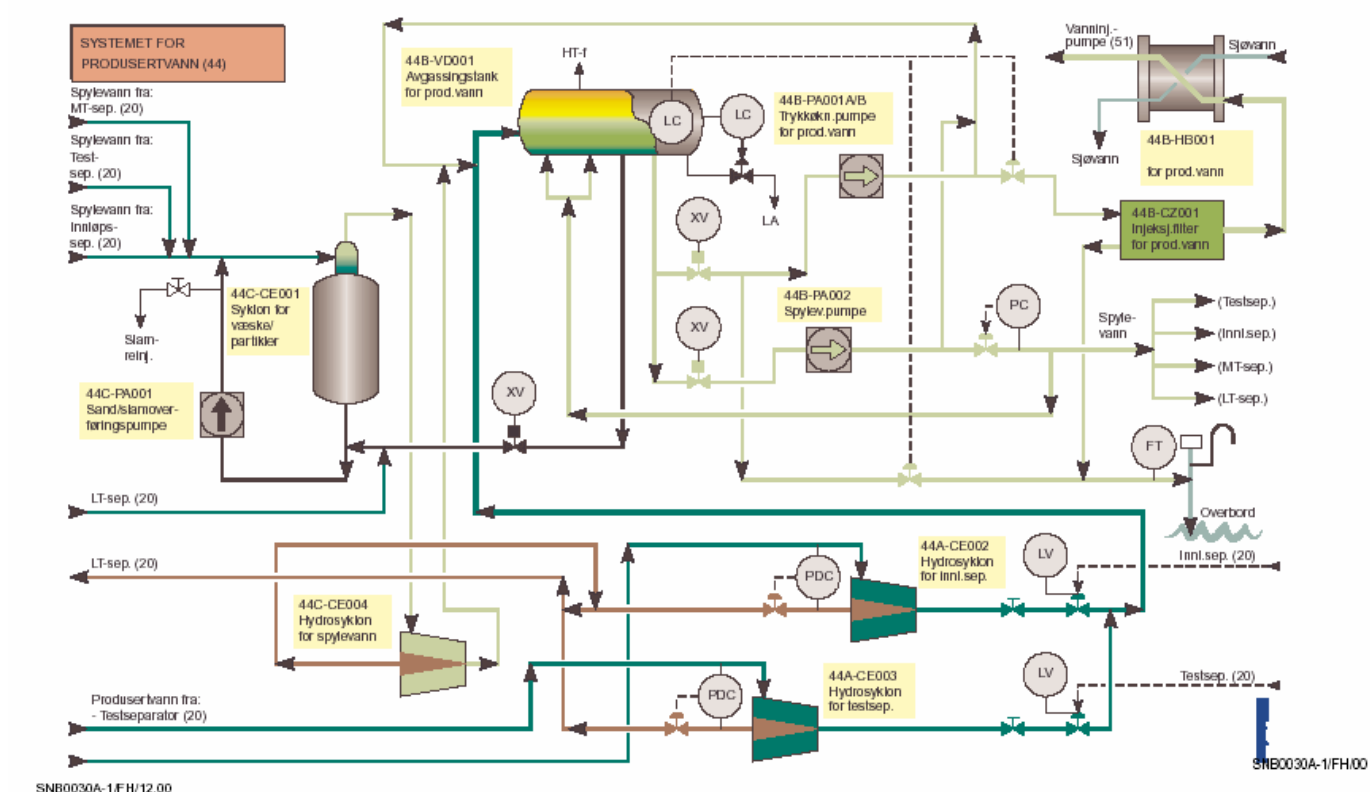
**Figur 3.3:** Renseanlegg for Snorre A og Vigdis.

### 3.1.1.2 Renseanlegg på Snorre B

Rensesystemet på Snorre B består av hydrosyklonanlegg nedstrøms 1. trinn- og test-separator, se Figur 3.4. Frem til 1. april 2006 gikk produsertvannet videre til avgassingstanken for så primært å bli reinjisert sammen med injeksjonsvannet (avsluttet på grunn av forsuring av reservoar og korrosjon i strømningsrør for brønn).

Viktigste bidrag til bedre produsertvannkvalitet er bedret drift av hydrosykloner, hyppig skimming og riktig nivå på avgassingstank. I tillegg til kjemikalieoptimalisering har Snorre B installert nye linere med forbedret teknologi. Online-målere har vært til god hjelp ettersom man raskt får deteksjon hvor man har problemer i prosessen og tiltak iverksettes raskere. I 2015 ble innmaten i 1. trinnseparator (Mellapak) byttet under revisjonsstans ettersom innmaten var løs og reduserte effekten av hydrosyklonene.

Som jetvann på Snorre B brukes produsert vann fra avgassingstank som resirkuleres. Jetvannet går etter jetting gjennom en sandsyklon (med oppsamling) og deretter gjennom en væskesyklon før det ledes til avgassingstanken. Renset vann går til sjø, oljeholdig vann ledes inn i prosessen og sanden vaskes før den går til sjø.



**Figur 3.4:** Renseanlegg for Snorre B.

### **3.1.1.3 Analyse og prøvetaking av produsert vann**

Prøve for olje i vann analyser samles opp 3 ganger i døgnet på Snorre A og 4 ganger i døgnet på Snorre B til en døgnprøve. Analyser av prøven utføres av laboratorietekniker på plattformlaboratoriet og benyttes til beregning av oljemengde til sjø på døgnbasis. På Snorre benyttes IR flatcelle (Infracal) som deretter korreleres mot GC (iht. OSPAR 2005-15, C7-C40) for å bestemme oljekonsentrasjon.

### **3.1.2 Drenasjevann**

Total oljemengde som går til sjø fra drenasje fremkommer i Tabell 3.1. Det tas ukentlige målinger av drenasjevannet på Snorre A som brukes som daglige verdier. Prøvene analyseres og registreres i Snorres miljørapporteringssystem.

På Snorre B blir drenasjevann fra lukket og åpent avløp rutet til spilloljetanken, videre oppstrøms til 3. trinnseparator. Vannfasen går videre til renseanlegget for produsert vann. Drenasjevann er trendet over en periode og estimert til å utgjøre ca. 0,2 % av produsertvannsvolumet som anses som representativt for 2017. Drenasjevannet på Snorre B er konservativt estimert til å utgjøre 10 000 m<sup>3</sup> og bidrar til 0,050 tonn olje til sjø i 2017.

### **3.1.3 Sandspyling (Jetting)**

Total oljemengde som går til sjø ved jetting fremkommer i Tabell 3.1, og omfatter både olje som er dispergert i vannet og olje som vedheng på sand.

På Snorre A blir det estimert totale oljeutslipp ved jetting av enkelttanker basert på en serie målinger, som jevnlig oppdateres. Mens på Snorre B blir oljeinnhold fra produsert vann analysert ved hver jetting, og oljemengde til sjø beregnes ut fra oljekonsentrasjon og vannmengde.

Ved Snorre tas det normalt årlige prøver for analyse av oljevedheng på sand, som sendes til Intertek West lab for olje i sand analyse (ikke akkreditert analyse). Det er derfor ikke oppgitt oljevedheng på sand per måned i Tabell 10.4.5. For 2017 er det gjennomført prøvetaking og analyse av oljevedheng på sand for Snorre A og Snorre B, hvor resultatet er innenfor kravet på én vektprosent.

Historisk har både Snorre A og Snorre B ligget innenfor én vektprosent, grunnet godt fungerende sandvasker. Det kan dermed antas med stor sikkerhet at oljevedheng på sand ligger innenfor Aktivitetsforskriftens § 68.

### **3.1.4 Usikkerhet i utslipp av oljeholdig vann**

#### **3.1.4.1 Usikkerhet i analysen**

PTC (Product Technology and Customer Service), Statoil laboratoriet på Mongstad, har på vegne av EPN HMS deltatt i en JIP arrangert av TUV NEL. Formålet med dette prosjektet var å finne ytelse til olje i vann referansem metode (OSPAR 2005-15). Resultatet ble at repeterbarhet ble funnet til 15 % og reproducerbarhet ble funnet til 20 %.



I forbindelse med akkreditering, har PTC internt funnet repeterbarhet og reproducerbarhet til å være 4 % og 15 %. Deteksjonsgrense for denne analysen er 0,2 mg/L, som er i henhold til referansemetoden.

Snorre bruker Infracal for å analysere olje i vann. Fra 2008 begynte Statoil med korrelasjonskurver som beskrevet etter OSPAR Guideline for correlation. Da rapporterte plattformene oljeindeks direkte etter OSPAR 2005-15. Kurven er laget slik at resultatene ligger innenfor en konfidensgrense på 95 %.

Alle korreleringer mot referansemetode (OSPAR 2005-15) er gjort av PTC. Prøvene er opparbeidet og analysert på Infracal offshore og på GC hos PTC, PTC har sendt ut korrelasjonsdata til installasjonene. Usikkerhet ved analyse på Infracal er funnet til 30 % (måleverdier over 5 mg/L) og 50 % (måleverdier under 5 mg/L). Deteksjonsgrense på Infracal er 2 mg/L.

For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerhetsheten. Usikkerhet vil variere mellom 30 og 50 % avhengig av konsentrasjonen i målt prøve. Siden det normalt er konsentrasjoner >5 mg/l ved Snorre A og Vigdis er total usikkerhet fra disse vurdert å være 30%. For Snorre B er konsentrasjonen normalt <5 mg/L, og usikkerhet er vurdert å være 50%.

### 3.1.4.2 Usikkerhet i prøvetaking og antall prøver

Hovedelementene som kan bidra til usikkerhet ved prøvetaking av oljeholdig vann er ivaretatt på Snorre ved følgende:

- Skriftlig prøvetakingsprosedyre er iht OLF 085 Anbefalte retningslinjer for Prøvetaking og analyse av produsert vann. Skriftlig prosedyre tilfredsstillende krav. Snorre etterlever skriftlig prosedyre og usikkerhet ifm prøvetakingsprosedyre vil være neglisjerbart.
- Prøvetakingskompetansen heves og vedlikeholdes ved at det arrangeres eksterne kurs for personell som tar prøver, og at prosedyren har blitt gjennomgått i detalj på labteknikerseminar. Labteknikerseminar arrangeres årlig.

Gitt at prosedyre og standard for prøvetaking følges, så vurderer Statoil at usikkerhet knyttet til prøvetaking er neglisjerbar. Det antas derfor at prøvene som tas ut på Snorre er representative og at konsentrasjon i prøven er tilnærmet lik konsentrasjonen i røret.

Dispergert olje måles daglig i produsertvann. Ved måling av oljekonsentrasjon i vann tas det ut henholdsvis 3 og 4 spotprøver pr dag for Snorre A/ Vigdis og Snorre B, som til sammen utgjør en døgnprøve. Fordi det tas så mange prøver pr år er usikkerhet knyttet til antall prøver marginal.

### 3.1.4.3 Usikkerhet i vannmengdemåler

Produsertvannsmengder måles kontinuerlig. Nøyaktighet på mengdemålere framgår av måleinstrumentets datablad, men usikkerhet i måling vil være høyere enn nøyaktighet i mengdemålere grunnet scaling og partikler/ olje/ kjemikalier i vannet. Basert på erfaringstall fra tilsvarende målere og innretninger og opplysninger fra produsenten av målesystemene som benyttes i Statoil, er det fastsatt en standard usikkerhet på 2% for vannmengdemåling på Snorre-feltet. Oppgitt usikkerhet i datablad for vannmengdemåler er gitt i Tabell 3.2.

**Tabell 3.2:** Usikkerhet i vannmengdemålere.

Utslipp	Type	Usikkerhet oppgitt i datablad
<b>Produsertvann SNA – Til sjø</b>	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,2 %
<b>Produsertvann Vigdis – Til sjø</b>	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,2 %
<b>Jettevann SNA og Vigdis – Til sjø</b>	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,5 %
<b>Drenasjevann SNA – Til sjø</b>	Magnetic – Inductive flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 2 %
<b>Produsert vann SNB – Til sjø</b>	Ultralydmåler (Danfoss Ultrasonic)	Usikkerhet: +/- 0,5 %
<b>Produsert vann SNB* – Til sjø</b>	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,2 %

\* Elektromagnetisk måler er hovedmåler for Snorre B

### 3.2 Utslipp av naturlige komponenter i produsert vann – Miljøanalyser

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2017 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.3 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2017.

Tabell 3.4 viser oljeutslipp målt etter GC/ FID, og angitt utslipp er et veid gjennomsnitt for de to årlige miljøanalysene av produsert vann. Mengde olje i vann gitt i Tabell 3.4 vil derfor ikke stemme overens med mengde olje gitt i Tabell 3.1.

Tabell 3.4 til Tabell 3.8 gir en oversikt over utslipp av oppløste naturlige stoffer til sjø fra produsert vann fra Snorre B og Snorre A/ Vigdis. Oversikt over alle komponentene i produsert vann er vist i Vedlegg 10 (tabellene 10.3a til 10.3l).

**Tabell 3.3:** Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2017.

Komponent	Akkreditert	Komponent/ teknikk	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef – MoLab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef – MoLab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef – MoLab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	ISO 11423-1	Sintef – MoLab AS
Organiske syrer (C1-C6)*	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	Intern metode	Sintef – MoLab AS

Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef – MoLab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef – MoLab AS

\* Naftensyre i produsert vann er ikke analysert i 2017 grunnet usikkerhet rundt tidligere anvendt metodikk. Det er påstartet et arbeid med å identifisere og prøve ut ny metodikk i regi av Norsk olje og gass.

**Forkortelser:**

BTEX:	Benzen, Toluen, Etylbenzen og Xylener
Alkylerte fenoler:	Fenoler fra C0 til og med C9
PAH:	Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner
VOC:	Volatile Organic Compounds – Flyktige Organiske Stoffer
SVOC:	Semi-Volatile Organic Compounds – Delvis Flyktige Organiske Stoffer
As:	Arsen
Ba:	Barium
Cd:	Kobber
Cu:	Bly
Cr:	Krom
Fe:	Jern
Ni:	Nikkel
Pb:	Bly
Zn:	Sink

**Tabell 3.4:** Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Benzen	6,77	93 542,65
Toluen	4,96	68 536,88
Etylbenzen	0,32	4 437,65
Xylen	1,76	24 348,20
<b>Sum</b>	<b>13,81</b>	<b>190 865,38</b>

**Tabell 3.5** Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,34	4 685,84	JA		JA
C1-naftalen	0,31	4 222,38	JA		
C2-naftalen	0,14	1 962,99	JA		
C3-naftalen	0,13	1 820,14	JA		
Fenantren	0,01	181,50	JA		JA
C1-Fenantren	0,02	212,83	JA		
C2-Fenantren	0,02	332,78	JA		
C3-Fenantren	0,01	103,82	JA		
Dibenzotiofen	0,00	53,69	JA		

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
C1-dibenzotiofen	0,01	69,55	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	131,25	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	88,23	JA		
Acenaftylen	0,00	13,35		JA	JA
Acenaften	0,00	7,62		JA	JA
Antrasen	0,00	6,53		JA	JA
Fluoren	0,01	88,88		JA	JA
Fluoranten	0,00	2,79		JA	JA
Pyren	0,00	2,29		JA	JA
Krysen	0,00	8,35		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	1,07		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,25		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylen	0,00	0,51		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	1,07		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,17		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,30		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,07		JA	JA
<b>Sum</b>	<b>1,01</b>	<b>13 998,25</b>	<b>13 865,00</b>	<b>133,25</b>	<b>5 000,60</b>

**Tabell 3.6:** Utslipp av fenoler i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]	Sum [kg]
Fenol	1,13	15 654,03	<b>33 213,37</b>
C1-Alkylfenoler	0,98	13 591,91	
C2-Alkylfenoler	0,23	3 178,47	
C3-Alkylfenoler	0,06	788,96	
C4-Alkylfenoler	0,03	381,67	
C5-Alkylfenoler	0,02	257,32	<b>638,99</b>
C6-Alkylfenoler	0,00	1,65	<b>13,11</b>
C7-Alkylfenoler	0,00	9,27	
C8-Alkylfenoler	0,00	0,99	
C9-Alkylfenoler	0,00	1,20	
<b>Sum</b>	<b>2,45</b>	<b>33 865,47</b>	<b>33 865,47</b>

**Tabell 3.7:** Utslipp av organiske syrer i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Maurusyre	8,96	123 890,21
Eddiksyre	165,20	2 283 021,78
Propionsyre	17,41	240 545,56
Butansyre	1,67	23 074,21
Pentansyre	1,00	13 819,61
Naftensyrer		
<b>Sum</b>	<b>194,24</b>	<b>2 684 351,37</b>

**Tabell 3.8:** Utslipp av tungmetaller med produsertvann.

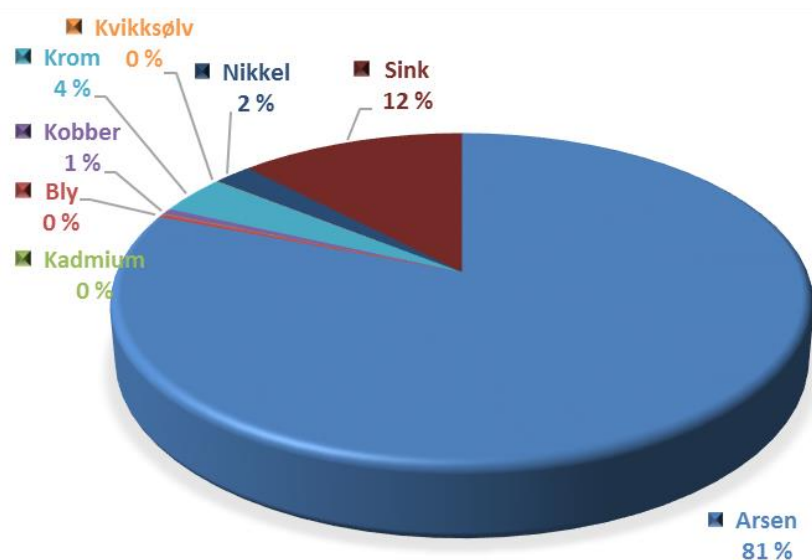
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Arsen	0,04	612,75
Barium	4,62	63 863,19
Jern	3,73	51 608,58
Bly	0,00	2,55
Kadmium	0,00	0,34
Kobber	0,00	4,40
Krom	0,00	28,62
Kvikksølv	0,00	0,24
Nikkel	0,00	15,84
Zink	0,01	92,43
<b>Sum</b>	<b>8,41</b>	<b>116 228,95</b>

Figur 3.5 og Figur 3.6 viser oversikter over fordeling av tungmetaller og fordelingen av aromater og alkylfenoler i produsert vann for 2017. I tillegg er det gitt oversikter over utvikling i utslipp av tungmetaller og aromater og alkylfenoler de siste årene i Figur 3.7 og Figur 3.8.

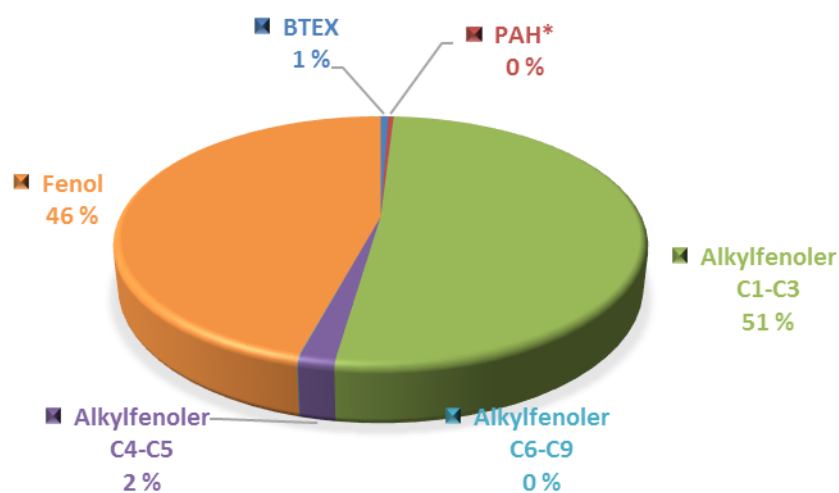
Flere forhold knyttet til produksjon og alder av felt medvirker til variasjoner i innhold av tungmetaller. Ved første vanngjennombrudd i nye brønner vil produsertvannet kunne bestå av tilnærmet rent formasjonsvann. Ved injeksjon av sjøvann som trykkstøtte vil man i tillegg til formasjonsvann få gjennombrudd av sjøvann og innholdet av tungmetaller i produsert vannet avtar. Andelen sjøvann vil etter hvert bli dominerende og overta helt.

I tillegg til at mengden vann fra de ulike innretningene varierer i de samlede utslippene av løste komponenter fra feltet, så vil også andelen vann fra de ulike brønnene samt vann fra de ulike sonene i brønnen variere. Nye brønner med høyere konsentrasjoner vil komme til igjen etter hvert, samtidig som gamle brønner med høyt vannkutt stenges inne. Innhold av tungmetaller vil dermed være ulikt i vannstrømmen fra de ulike prøvepunkt, innretninger og felter fra år til år (reinjeksjon av produsert vann gir ikke de samme fortyningseffektene som ved bruk av sjøvann.)

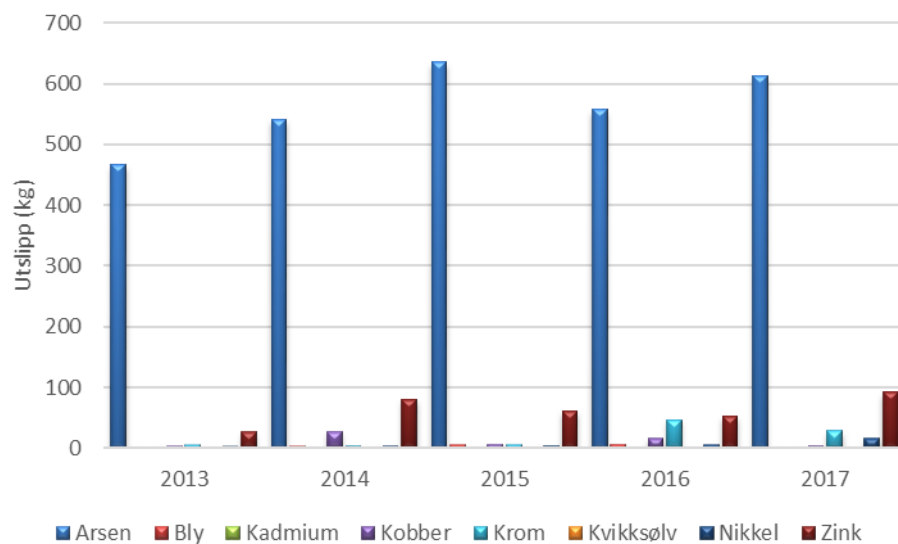
For øvrig varierer stort sett utslippsmengder av aromater og alkylfenoler fra Snorre-feltet i forhold til mengde produsert vann til sjø. I tillegg har man at innhold av løste komponenter avtar som en effekt av forbedret produsertvann kvalitet. Statoil har dokumentert denne sammenhengen.



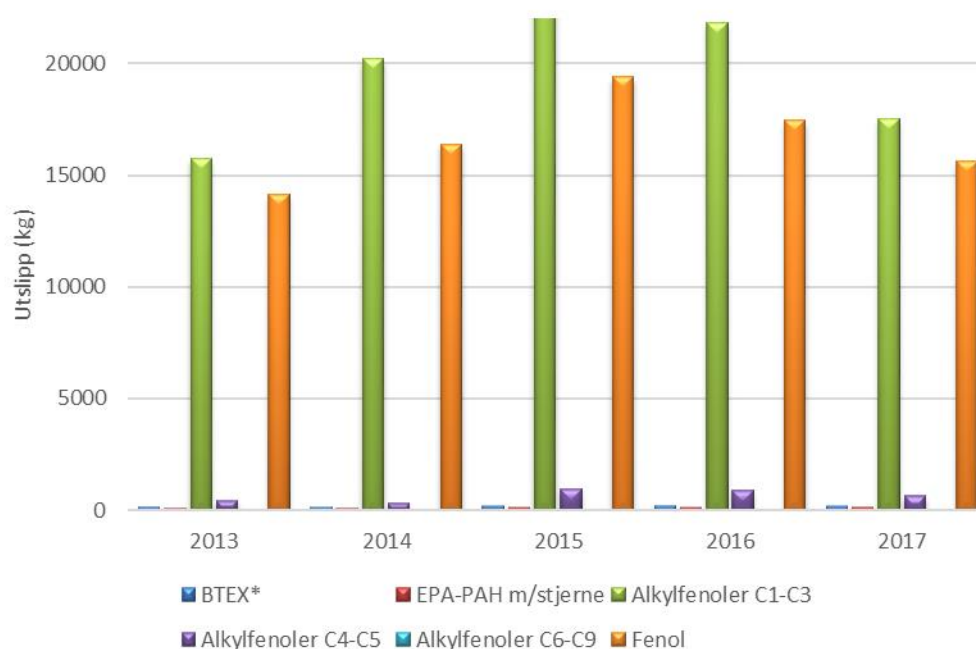
**Figur 3.5:** Fordeling av tungmetaller i produsert vann til sjø.



**Figur 3.6:** Fordeling av aromater og alkylfenoler i produsert vann til sjø.



**Figur 3.7:** Utvikling i utslipp av tungmetaller fra Snorre-feltet.



\*BTEX er gitt i tonn, mens de andre stoffene er gitt i kg.

**Figur 3.8:** Utvikling i utslipp av aromater og alkylfenoler fra Snorre-feltet.

## 4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Bruk og utslipp av kjemikalier som rapporteres i dette kapitlet stammer fra bore- og brønnoperasjoner, samt produksjon på Snorre hovedfelt (Snorre A og Snorre B). I tillegg inngår brønnbehandlingskjemikalier og kjemikalier som tilsettes i forbindelse med produksjonen fra Vigdis som produseres inn til Snorre A-plattformen.

Hydraulikkvæske som tilsettes fra plattform, slippes ut på bunnramme ved operasjon av ventiler, og utslipp av denne inngår i årsrapporten for Vigdis. Forbruk av eksportstrømkjemikalier rapporteres på Snorre plattformene, mens utslippene inngår i Statfjord sin årsrapport. Utslippene fra Vigdis eksport inngår i Gullfaks sin årsrapport.

Forbruk og utslipp av bore- og sementkjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver boret seksjon eller sementjobb. Utslipp av kjemikalier er beregnet på bakgrunn av massebalanser av borevæske og mengde kaks som er sluppet ut. Kjemikalier som benyttes ved komplettering er også basert på rapportert forbruk for hver enkelt jobb.

Kjemikalier som pumpes mot brønnrammene under disse operasjonene tilbakestrømmes og slippes ut via separasjonsanlegget på Snorre A. Utslipp til sjø fra disse operasjonene registreres derfor under Snorre A, og er inkludert i denne årsrapporten.

Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområder er registrert i UPNs miljøregnskapssystem, TEAMS. I Vedlegg 10 (tabellene 10.2a-10.2o) er det vist massebalanse for kjemikaliene innen hvert bruksområde, etter funksjonsgruppe med hovedkomponent.

### 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 4.1 gir en oversikt over samlet forbruk og utslipp av kjemikalier fra Snorre-feltet i 2017, og Figur 4.1 viser den historiske utviklingen i perioden 2013-2017. Forbruk og utslippsmengder er oppgitt med vann.

Kjemikalier i bruksområde C - injeksjonskjemikalier rapporteres med utslippsfaktor basert på injeksjonsanleggets funksjonalitet. Dette gir en balanse mellom mengde til sjø og injisert.

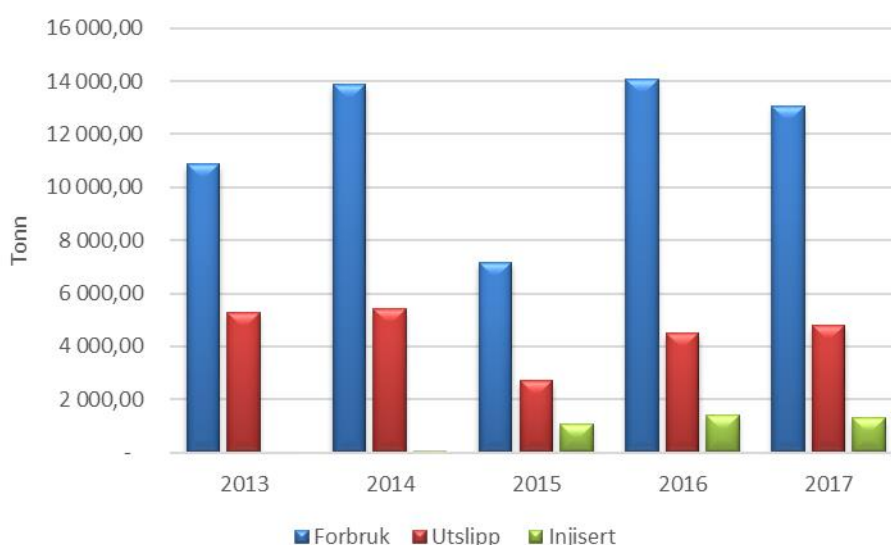
**Tabell 4.1:** Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	8 078,09	1 923,13	0,00
B	Produksjonskjemikalier	2 233,45	2 130,75	0,00
C	Injeksjonsvannkjemikalier	1 309,74	1,84	1 307,90
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	821,79	698,52	0,00
F	Hjelpekjemikalier	216,00	60,60	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	407,07	0,00	0,00
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring	0,23	0,18	0,00
	<b>SUM</b>	<b>13 066,36</b>	<b>4 815,02</b>	<b>1 307,90</b>

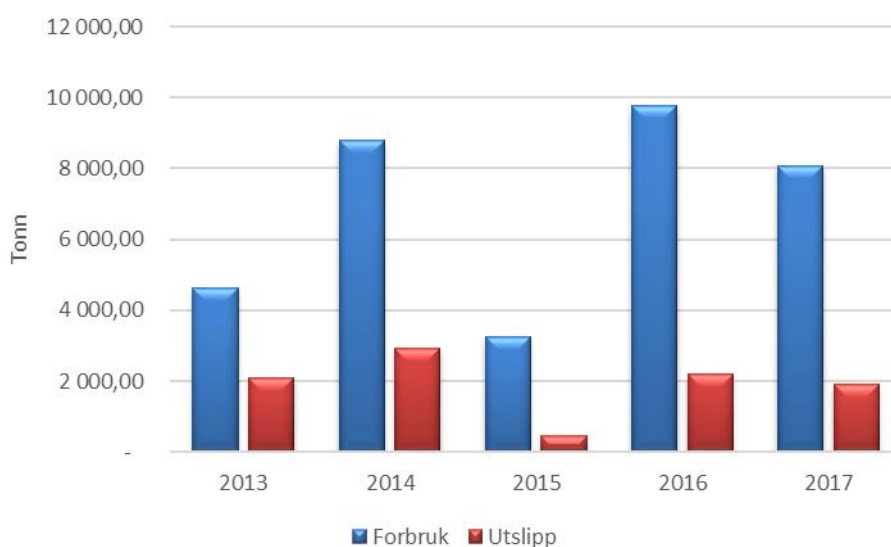


Samlet forbruk av kjemikalier i 2017 har gått ned, sammenlignet med 2016. Dette skyldes i all hovedsak en reduksjon i forbruk bore- og brønnskjemikalier, som igjen er en følge av en reduksjon i aktiviteten. Samlet utslipp av kjemikalier i 2017 har økt, sammenlignet med 2016. Dette skyldes hovedsakelig økning i forbruk av produksjonskjemikalier. Se figur 4.2-4.7 for historisk utvikling på de ulike bruksområdene.

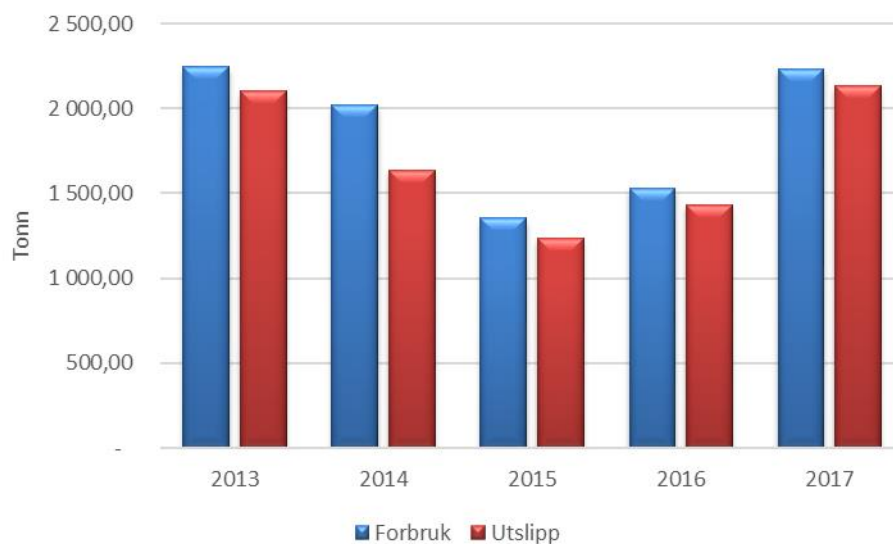
Det har blitt rapportert et forbruk av kjemikalier fra boreriggen Scarabeo 5. Dette skyldes en feilføring i forhold til sluttdato i Teams fra 2016, hvor riggen utførte en operasjon på brønn A-10 H på Snorre UPA.



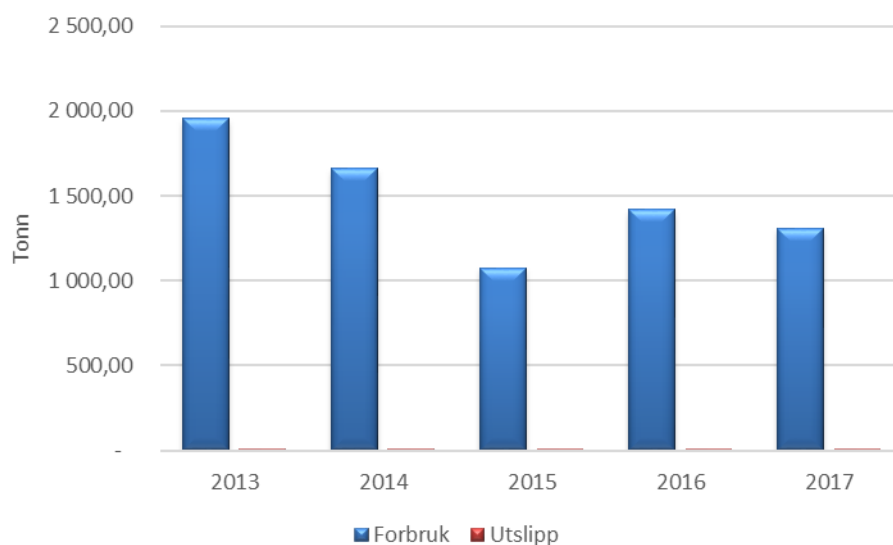
**Figur 4.1:** Samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier.



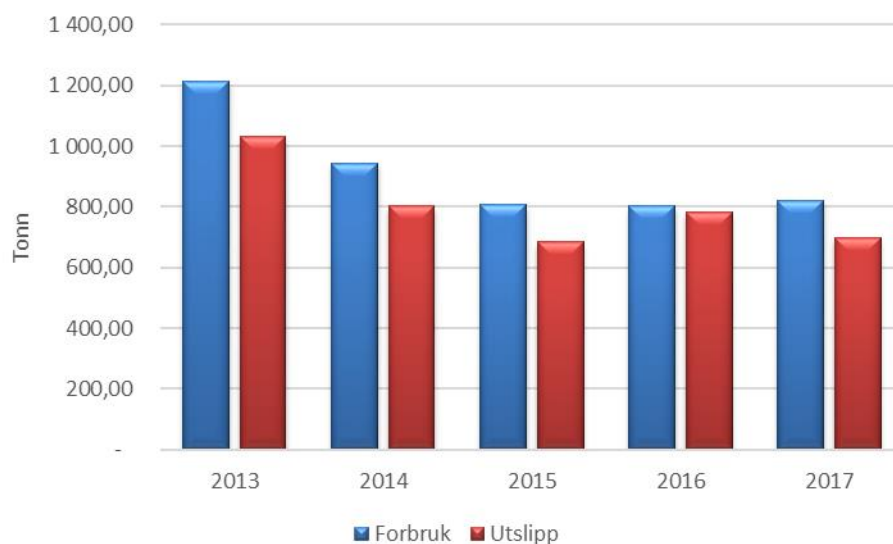
**Figur 4.2:** Forbruk og utslipp av bore- og brønnskjemikalier.



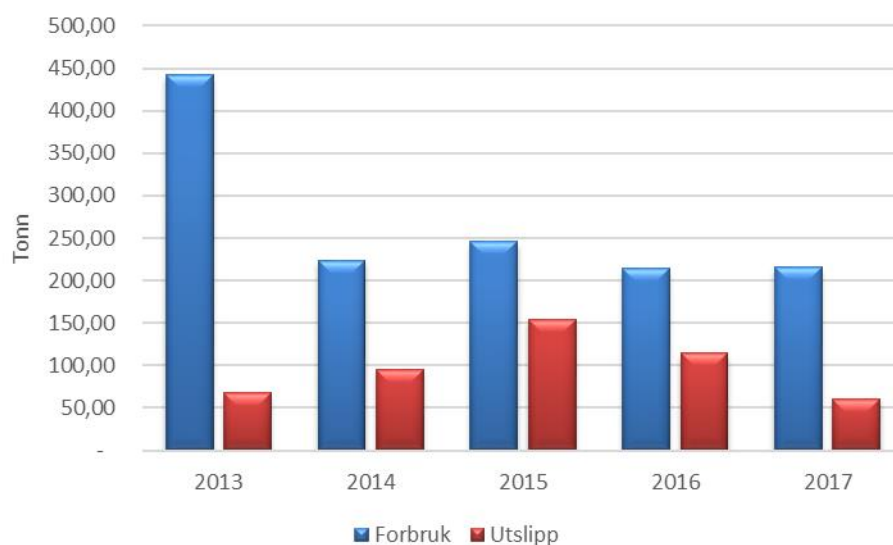
**Figur 4.3:** Forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier.



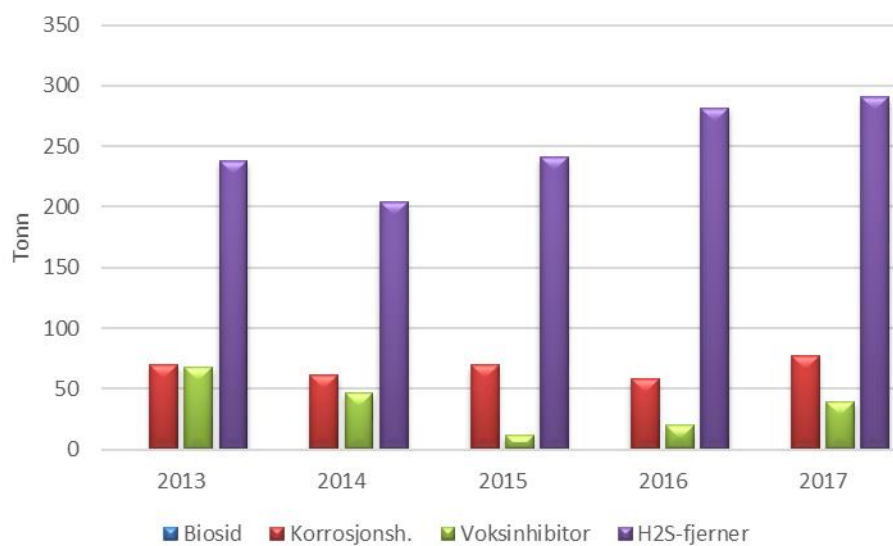
**Figur 4.4:** Forbruk og utslipp av injeksjonskjemikalier.



**Figur 4.5:** Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier.



**Figur 4.6:** Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier.



**Figur 4.7:** Forbruk og utslipp av eksportstrømkjemikalier.

## 5 Evaluering av kjemikalier

### 5.1 Oppsummering av kjemikaliene

Vi viser til Miljødirektoratets generelle kommentarer til årsrapportene 2016 vedrørende utslippsfaktor benyttet for hypokloritt. Der natriumhypokloritt tilsettes benyttes en konservativ utslippsfaktor på 0,4 av tilsatt mengde. Denne faktoren har vært benyttet fra og med rapporteringsåret 2015. Faktoren er basert på interne designkrav til dosering (2 mg/l) og spesifisert restmengde fritt klor i utslippsvannet (0,7 mg/l). Innretningsspesifikke operasjonsprosedyrer gir lokale føringer for dosering og optimal drift.

Eventuell hypokloritt tilsatt drikkevann eller hypokloritt produsert in-situ (v/elektroklorinering) er ikke rapporteringspliktig og er ikke inkludert i denne årsrapporten. Kloranlegget produserer natriumhypokloritt ved elektrolyse av sjøvann på Snorre A og Snorre B.

Flyteriggen Scarabeo 5 har installert Ecolcell anlegg for generering av hypokloritt og benytter ikke kjemikalietilsetning i sine kjølevannssystemer. Anlegget består av fire generatorer og er i bruk kontinuerlig.

<b>Snorre A/ Vigdis</b>	<b>Snorre B</b>
Elektroklorinator med 2 generatorer Leverandør: Electrocatalytic LTD Produserer kontinuerlig Kapasitet per elektroklorinator: 6,9kg/time*	Elektroklorinator med 2 generatorer Leverandør: Electrocatalytic LTD Produserer kontinuerlig Kapasitet per elektroklorinator: 6,9kg/time*

\*Produksjon av natriumhypokloritt måles ikke, men anlegg styres ut fra måltall på restklor.

Flokkulanten som benyttes i vannrensingen på mange av Statoils innretninger, er også endret fra gul til rød av Miljødirektoratet, ved brev til operatørene.

Det er de samme kjemikaliene som har vært benyttet tidligere år. Reell miljørisiko er derfor ikke endret. Utslipp av biocidet representerer en neglisjerbar miljørisiko. Utslipp av tungt nedbrytbar flokkulant bidrar til kontaminering av det marine miljø, men uten kjent miljøskadepotensiale.

### 5.2 Substitusjon av kjemikalier

Klassifiseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort med grunnlag i HOCNF-datablad og i henhold til gjeldende forskrifter. Klassifisering og HOCNF er dokumentert i datasystemet NEMS Chemicals (heretter kalt NEMS).

Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer og som har svart, rød, gul Y3 og/eller Y2 miljøfare skal identifiseres og vurderes for substitusjon. Substitusjonsstatus er rapportert i tabell 1.9 i denne rapporten. Bruk av slike produkter kan forsvares i tilfeller der utslipp til sjø er lite, produktet er kritisk for drift eller integritet til et anlegg og/ eller det ut fra en helhetlig vurdering av et anlegg ser at det er en netto miljøgevinst i å ta i bruk disse kjemikaliene. Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Statoil og leverandører/ kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Statoil vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø.

Alle installasjoner er forespurt angående bruk og utslipp av oljer fra neddykkede sjøvannspumper. Dette er pumper med forskjellig utforming der enkelte modeller er designet med et overtrykk for å hindre inntrenging av sjøvann i det oljefylte

pumpehuset. Slike sjøvannspumper forbruker omlag 20 ml isolerolje i timen der oljen følger med vannet som pumpes. Leverandører er kontaktet og oljene som brukes har HOCNF i NEMS. Produktene er miljømessig svarte, og utslipp foreligger finfordelt i vannet med konsentrasjoner omlag 0,01 ppm, dvs 0,01 mg/liter sjøvann. Forbruk og utslipp vil bli rapportert for 2017, og søknad er sendt til Miljødirektoratet ref. «Søknad om oppdatering av tillatelse etter forurensingsloven for produksjon på Snorre og Vigdis» vår referanse AU-DPN OS SN-00038». Det arbeides med både utslippsfrie pumper og gule erstatningsprodukter, men på kort sikt vil utslippene fremover utgjøre ca. 90 kg olje per år.

Tabell 5.1 viser oversikt over Snorre-feltets totale kjemikalieutslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper.

### 5.3 Usikkerhet i kjemikalierapportering

Basert på undersøkelser er det fremkommet at usikkerhet i kjemikalierapportering hovedsakelig kan knyttes til to faktorer – usikkerhet i produktsammensetning og volum-usikkerhet.

Størst usikkerhet i kjemikalierapporteringen er knyttet til HOCNF hvor to forhold er identifisert. Kjemiske produkter rapporteres på komponentnivå og HOCNF er kilden til disse data der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten i intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen, og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk. Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF anslås til  $\pm 10\%$ .

Volumusikkerhet relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjon, samt målenøyaktighet på transport- og lagertanker er normalt i størrelsesorden  $\pm 3\%$ .

### 5.4 Sporstoff

Oljeløselige sporstoff følger oljefasen i produksjonsstrømmen, mens 80 % av forbrukt vannløselige sporstoff er vurdert til å bli tilbakeprodusert og går til utslipp over en ti-årsperiode. I denne rapporten er hele utslippet registrert på forbruksåret.

### 5.5 Samlet forbruk og utslipp

Tabell 5.1 gir en oversikt over Snorre-feltets totale kjemikalieforbruk og -utslipp i 2017 fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper.

**Tabell 5.1:** Samlet forbruk og utslipp 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	3 444,1758	1 265,2943
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	6 771,7965	2 851,5703
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn	8,6488	0,0000
Mangler testdata	0	Svart	1,4033	0,0018
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	20,0090	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0057	0,0000
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	16,5638	0,8012
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	0,0014	0,0001
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	42,2143	0,8797
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	2 323,0981	431,2505
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	334,2683	252,1854
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	101,8328	12,7268
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	2,3414	0,3068
<b>Sum</b>			<b>13 066,3592</b>	<b>4 815,0169</b>

Det er rapportert et mindre utslipp av stoff i svart kategori. Det er et utslipp som stammer fra pluggeoperasjon på brønn 34/7-P-10 A. Her ble det fjernet gammel vannbasert borevæske bak casing. På grunn av manglende miljødokumentasjon (HOCNF) er en mindre andel (10%) av kjemikalien Anco Defoamer i denne borevæsken klassifisert som svart. Henviser i denne forbindelse til «Søknad om utslipp av gammel borevæske fra brønn 34/7-A-10 H på Snorre UPA» vår referanse AU-TPD DW MU-00378. Det er også en mindre mengde som stammer fra smøreolje brukt i sjøvannspumper på Snorre A og en mindre mengde fra hydraulikkolje ved MORGRIP-kobling ved riserbytte. Henviser i denne forbindelse til henholdsvis «Søknad om oppdatering av tillatelse etter forurensingsloven for produksjon på Snorre og Vigdis» vår referanse AU-DPN OS SN-00038, og til «Tillatelse til utslipp i forbindelse med utskifting av stigerør på Snorre og Vigdis» vår referanse AU-DPN OS SN-00038, deres referanse 2016/722.

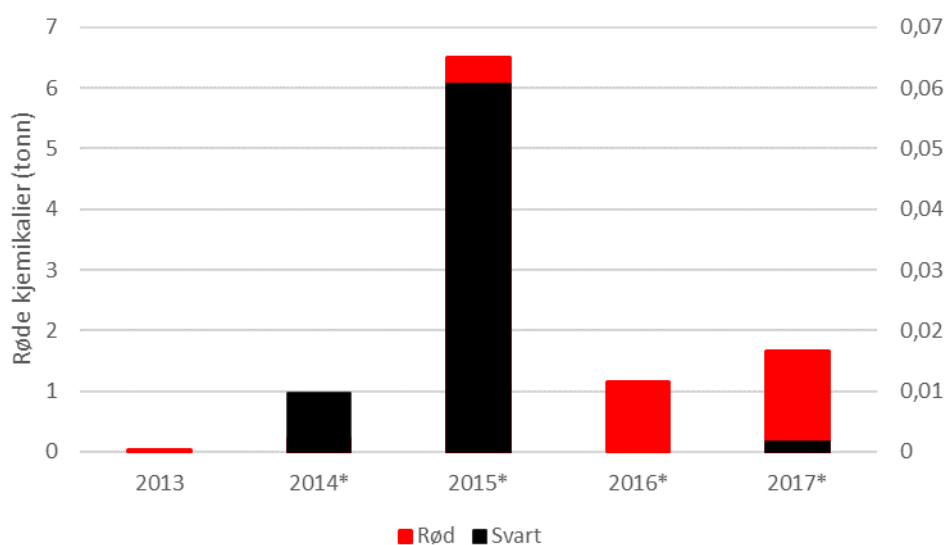
Det var et samlet forbruk på 58,78 tonn rødt stoff i 2017, en reduksjon på 9,75 tonn fra 2016. Forbruk av røde bore- og brønnekjemikalier stammer fra bruken av Geltone II i oljebasert borevæske på flere brønner på både Snorre A og Snorre

B. Produktet har også blitt benyttet i forbindelse med boring av sidesteget 34/7-A-10 AH på Snorre UPA med Bideford Dolphin. Det er ingen utslipp av rødt stoff i forbindelse med boring med oljebasert borevæske.

Sammenlignet med 2016 har totalt utslipp av rødt stoff gått noe opp fra 1,1688 tonn til 1,681 tonn rødt stoff. Utslipp av rødt kjemikalie i 2016 skyldes hovedsakelig forbruk av brannslukkekjemikaliet RF1. Brannslukkekjemikaliet er også den største enkeltbidragsyter til utslipp av rødt stoff i 2017. Sett bort fra brannslukkekjemikaliet kommer utslipp av rødt stoff fra emulsjonsbryter, flokkulant, smøreolje, hydraulikkolje, skumdemper og sporstoff.

Viser til Kapittel 1.7 for status på utfasing av disse kjemikalieene.

Figur 5.1 viser den historiske utviklingen i perioden 2013-2017 for utslipp av kjemikalier som kommer i kategori 0-4 (svart) og 5-8 (rød). Forbruk og utslipp av kjemikalier i rød og svart miljøkategori er innenfor rammene i utslippstillatelsen for rapporteringsåret.



\*Fra og med 2014 inkluderes brannslukkekjemikalier i hjelpekjemikalier, og svart og rød komponent blir dermed inkludert i samlet forbruk og utslipp.

**Figur 5.1:** Utslipp av rødt og svart stoff i tonn i perioden 2013-2017.



## 6 Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff

### 6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser

Dette kapitlet gir en samlet oversikt over bruk og utslipp av alle kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser i henhold til kategori 1-8 i tabell 5.1. Datagrunnlaget er etablert i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå. Siden informasjonen er unndratt offentlighet er tabell 6.1 ikke vedlagt rapporten.

### 6.2 Forbindelser som står på Prioritetslisten, St.melding.nr 25 (2002-2003), som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det har ikke vært tilsetning av miljøfarlige stoff i produkter i rapporteringsåret. Tabell 6.2 er ikke aktuell.

Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter er listet i tabell 6.3. Mengdene i tabell 6.3 er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her stammer fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnekjemikalier.

**Tabell 6.3:** Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter [kg].

Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	12,0960									12,0960
Bly (Pb)	141,7953									141,7953
Kadmium (Cd)	0,3728									0,3728
Krom (Cr)	5,9405									5,9405
Kvikksølv (Hg)	0,2739									0,2739
<b>Sum</b>	<b>160,4784</b>									<b>160,4784</b>

Mengde tungmetaller som framkommer i Tabell 6.3 skriver seg i hovedsak fra forurensning av tungmetaller i vektmaterialer benyttet i forbindelse med boring på feltet. Det var totalt 191,24 kg miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter for Snorre i 2017. Dette er en reduksjon fra 2016. Reduksjonen skyldes først og fremst et lavere forbruk av det grønne vektstoffet Barite, som igjen skyldes en lavere boreaktivitet.

### 6.3 Brannskum

Fluorfritt brannskum, 1% RF1, er fasett inn på de fleste av UPN sine egenopererte installasjoner med 1% skumanlegg ved utgangen av 2015. Et nytt 3% fluorfritt brannskum, 3% RF3 LV, ble i slutten av 2015 kvalifisert for bruk på Statoils faste innretninger og er i løpet av 2016 fasett inn på flertallet av innretningene som har 3% skumanlegg. Grunnet tekniske-/ sikkerhetsmessige begrensninger, samt levetidsbetraktninger for innretningene, er fluorbasert skum fremdeles i bruk på et mindre antall innretninger. Dette utgjør likevel en relativt begrenset del av totalt forbruk og utslipp.

Fluorfritt brannskum, 1% RF1, ble i løpet av 2015 fasett inn på Snorre A og Snorre B.

## 7 Utslipp til luft

### 7.1 Generelt

Utslipp til luft fra Snorre-feltet er i all hovedsak knyttet til kraftproduksjon. Utslippene gjelder som følge av prosessering av egne olje- og gassmengder, samt prosessering av olje fra Vigdis. Kilder for utslipp til luft på Snorre er turbiner, fakkell og dieselmotorer. De mest energikrevende operasjonene på feltet er vanninjeksjon for å opprettholde produksjon samt gasskompresjon (turbin 4, Snorre A). Ekstra avbrenning av gass skjer kun under unormale omstendigheter og retningslinjer er gitt i styrende dokumentasjon, med en egen faklingsstrategi for Snorre. Det er slukket fakkell på Snorre B og normal forbrenning på Snorre A. Snorre A har åpen høyttrykksfakkell og lavtrykksfakkell. Den store kilden til fakkell på Snorre A er avgassing av produsert vann før dumping til sjø. Det er et pågående prosjekt for å lukke fakkell på Snorre A og deler av prosjektet er ferdigstilt i 2017. Imidlertid har identifikasjon av oksygenkilder i LP fakkell har medført noen utfordringer i konseptet som er under vurdering. Noen flere detaljer rundt dette vil bli gitt i utslippssøknaden til høsten. Det har ikke vært aktivitet med mobil rigg på Snorre A eller B. Det har vært aktivitet med mobil rigg på Snorre UPA, her har Scarabeo 5 utført såkalt brønnvedlikehold på to brønner.

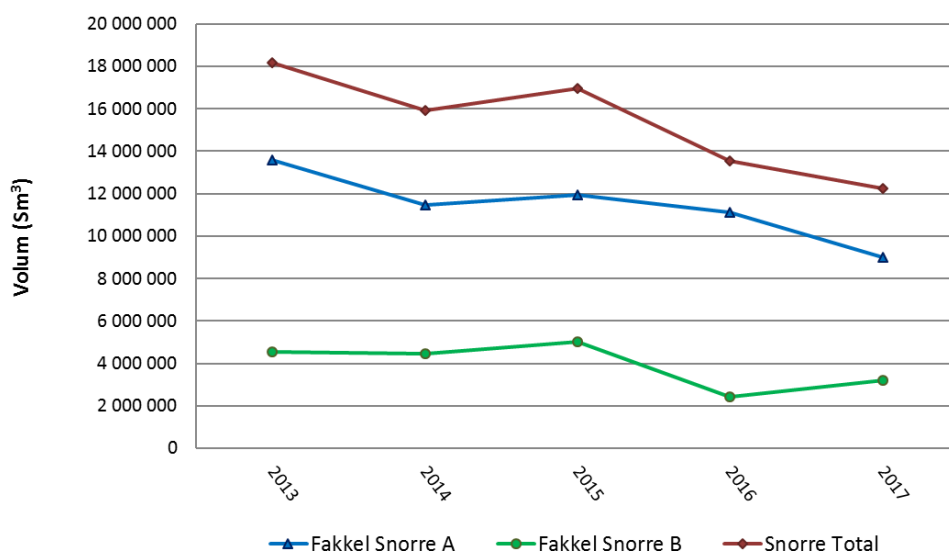
Miljø stod i sentrum under planlegging av Snorre B, som har installert kombinert kraftgenereringsanlegg (dampgenerering fra eksosgassen til turbinene), lukket fakkell (fakkellgass-gjenvinning), turtallsregulering på pumper og kompressorer, samt elektrisk overføringskabel (20 MW) mellom Snorre B og Snorre A. Med tilførsel av opptil 20 MW fra Snorre B, dekkes energibehovet på Snorre A ved bruk av 2 av de 3 turbinene på Snorre A plattformen. Turbinene på Snorre A og Snorre B kjøres på denne måten med optimal virkningsgrad. Kraftsamkjøring gir også en viss positiv effekt på utslipp i form av bedret pålitelighet og redusert kjøring på diesel.

Totalt forbruk av gass til avbrenning i fakkell og gass til brensel var i 2017:

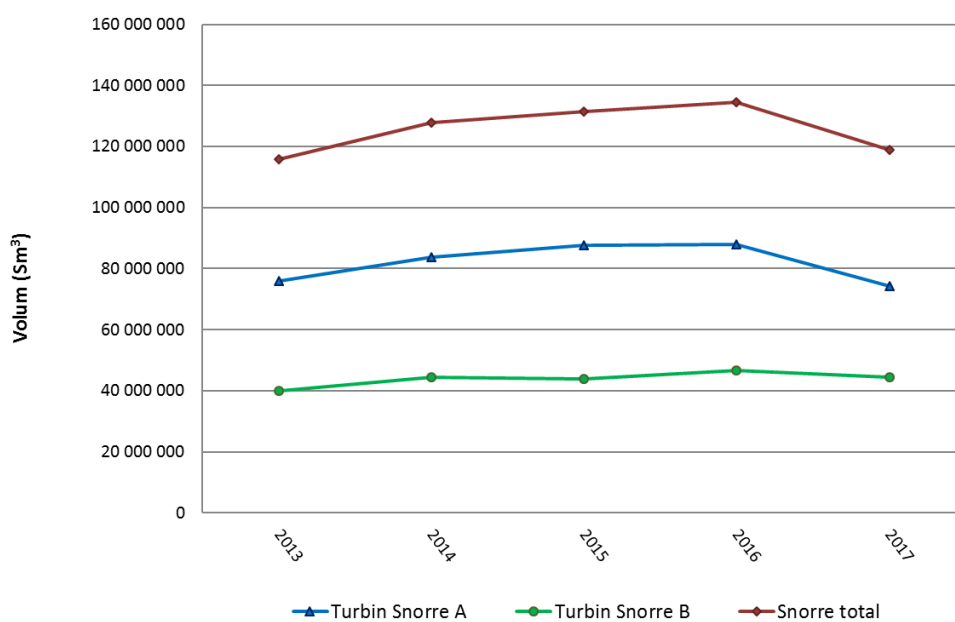
- 12 millioner Sm<sup>3</sup> gass til fakkell
- 119 millioner Sm<sup>3</sup> gass til brensel

Reduksjon av gass til brensel i 2017 er grunnet revisjonsstans på Snorre A, lavere gassproduksjon, periode med nedstengt injeksjonskompressor og nedstengte vanninjeksjonspumper på Vigdis i en lengre periode. Dette har medført en reduksjon av energiforbruk på 12% sammenlignet med 2016. Damp turbinen på Snorre B har økt regulariteten ytterligere i 2017 som også bidrar til redusert brenngassmengder og CO<sub>2</sub> utslipp. Total nedgang i faklingsmengder bidrar positivt til redusert CO<sub>2</sub> utslipp. Årsaken til økte fakkelmengder på Snorre B er utfordringer med fakkelltenningssystemet.

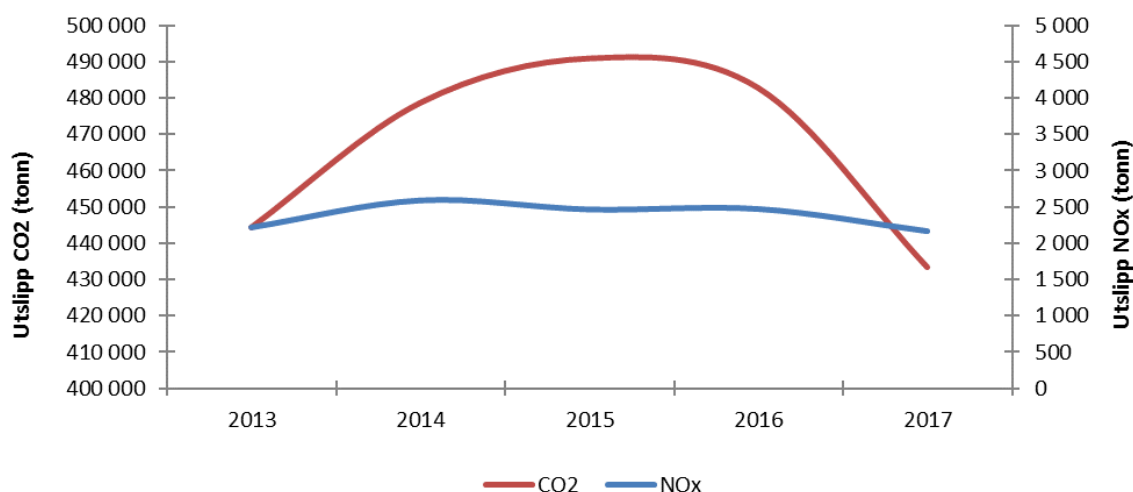
Historiske brenngassforbruk er gitt i Figur 7.1 og 7.2 fra 2013 til 2017. Figur 7.3 gir en sammenligning for perioden 2013 til 2017 for utslipp av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fra Snorre A og Snorre B.



**Figur 7.1:** Brenselgass til fakkell for Snorre A og Snorre B



**Figur 7.2:** Brenselgass for bruk i turbin for Snorre A og Snorre B



Figur 7.3: Utslipp av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fra Snorre A- og Snorre B-plattformene.

## 7.2 Utslipp fra forbrenningsprosesser

Tabell 7.1 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser. Tabell 7.2 viser andel utslipp til luft på flyttbare innretninger fra forbrenning fra lav-NO<sub>x</sub> turbiner på feltet i rapporteringsåret. Tabell 7.3 gir en oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra feltet. Se for øvrig rapport av kvotepliktige utslipp, som leveres til Miljødirektoratet 31. mars.

Tabell 7.1 omfatter ikke konservative påslag som er inkludert i rapportering for kvotepliktig utslipp, og utslipp av diesel som har lekket til closed drain i perioden 1. oktober til 7. desember (synergi nr. 1526621). Det vil dermed være avvik mellom tabell 7.1 og rapport for kvotepliktig utslipp.

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

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel		12 224 045	35 806	17,11	0,73	2,93	0,06				
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)	1 512	118 775 333	395 965	2 129,20	28,55	108,09	2,03				
Motorer	68		217	3,08	0,34		0,07				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnoopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>1 580</b>	<b>130 999 378</b>	<b>431 989</b>	<b>2 149,39</b>	<b>29,63</b>	<b>111,02</b>	<b>2,16</b>				

Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger stammer fra aktiviteten med den mobile riggen Bidebord Dolphin, samt lett brønnintervensjonsfartøyet Island Frontier. Det har blitt benyttet ifm en permanent pluggeoperasjon med tilhørende boring av sidesteg, samt en lett brønnintervensjonsoperasjon.

**Tabell 7.2:** Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	1 691		5 357	91,32	8,46		1,69				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>1 691</b>		<b>5 357</b>	<b>91,32</b>	<b>8,46</b>		<b>1,69</b>				

**Tabell 7.3:** Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft.

Kilde	CO <sub>2</sub> utslippsfaktor	NO <sub>x</sub> utslippsfaktor	nmVOC utslippsfaktor	CH <sub>4</sub> utslippsfaktor	SO <sub>x</sub> utslippsfaktor
SNA brenngass	2,743309 tonn/tonn	0,000011 tonn /Sm <sup>3</sup>	0,00000024 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000091 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,000000027 tonn/ppm H <sub>2</sub> S/Sm <sup>3</sup>
SNA HP- fakkell	0,0029553 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,0000014 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000006 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000024 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,000000027 tonn/ppm H <sub>2</sub> S/Sm <sup>3</sup>
SNA LP- fakkell	0,0028563 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,0000014 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000006 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000024 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,000000054 tonn/ppm H <sub>2</sub> S/Sm <sup>3</sup>
SNB brenngass	2,971 tonn/tonn	0,000032 tonn /Sm <sup>3</sup>	0,00000024 tonn/tonn	0,00000091 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,000000027 tonn/ppm H <sub>2</sub> S/Sm <sup>3</sup>
SNB fakkell	0,003051 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,0000014 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000006 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000024 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,000000027 tonn/ppm H <sub>2</sub> S/Sm <sup>3</sup>
Diesel turbin	3,17 tonn/tonn	0,025 tonn/tonn	0,00003 tonn/tonn		0,000999 tonn/tonn
Diesel motor	3,17 tonn/tonn	0,045 tonn/tonn	0,005 tonn/tonn		0,000999 tonn/tonn

Usikkerheten i beregninger for utslipp til luft ved bruk av standard-/ gjennomsnittsfaktorer kan være stor, og er i de fleste tilfeller ikke kvantifiserbar.

For usikkerhet i beregning av utslipp av CO<sub>2</sub> fra forbrenningsprosesser vises det til rapport av kvotepliktige utslipp.

Ved beregning av NO<sub>x</sub> utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NO<sub>x</sub>Tool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %. Under oppstart/ nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO<sub>x</sub>-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO<sub>x</sub>

utslippene. For lavNOx turbiner benyttes ikke NoxTool fordi disse har et garantert utslipp fra leverandøren under normale driftsforhold. PEMS vil derfor ikke gi et mer nøyaktigere utslippsestimat.

For 2017 har PEMS vært benyttet for beregning fra konvensjonelle gassturbiner hele året, med opptid på 94,45%. For resterende 5,55% ble faktor på 16 g/Sm<sup>3</sup> benyttet, utslipp beregnet med faktor utgjør totalt 116,1 tonn NOx. Utfallet skyldes ustabiliteter på temperaturmåling.

### 7.3 Bruk av gassporstoffer

Tabell 7.3 gir en oversikt over forbruk og utslipp av gassporstoffer.

Tabell 7.3: Forbruk og utslipp av gassporstoffer.

Stoff-/Handelsnavn	Forbruk (kg)	Utslipp (kg)
PDMCB	5	0
PECH	5	0

### 7.4 Utslipp ved lagring/ lasting av råolje

Lagring/ lasting av råolje skjer ikke fra feltet.

### 7.5 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.5 gir en oversikt over direkte utslipp av metan og nmVOC. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold Vedlegg B til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet. Statoil rapporterte for første gang med ny metodikk i 2016, og ser derfor på dette året som ny baseline for rapportering av direkte utslipp av metan og nmVOC. Med nytt format for innrapportering i 2017, samt korleksjon etter erfaring fra 2016 vil det kunne være noen endringer i beregning av utslipp fra 2016 til 2017.

Utslipet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/ no leak»-metoden. Beregningen er basert på Optical Gas Imaging -inspeksjoner utført på innretningene i 2016/2017, i tillegg til utstyrstillinger for installasjonen på pumper, ventiler og konnektorer. For lekkasjer detektert under inspeksjon som ikke faller inn under kategorien pumper, ventil eller konnektor, er det benyttet faktor for pumper. I henhold til Vedlegg B til NOROG sin retningslinje for utslippsrapportering (044) er det benyttet en 50/50 vekt% fordeling for metan og nmVOC).

Utslipp fra kilden bore- og brønnoperasjoner er rapportert pr ferdig boret og komplettert brønnbane i 2017. Rapportering skjer det året brønn ferdigstilles og overleveres drift. Det har blitt komplettert én brønn på Snorre A og tre brønner på Snorre B irla rapporteringsåret. I tillegg har det blitt komplettert én brønn på Snorre UPA.

**Tabell 7.5:** Diffuse utslipp og kaldventilering.

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH4 Utslipp (tonn)
BIDEFORD DOLPHIN	0,25	0,25
SNORRE A	648,23	633,47
SNORRE B	96,62	193,34
<b>Sum</b>	<b>745,10</b>	<b>827,06</b>

## 8 Utviklede utslipp

Alle situasjoner som har medført akutt forurensning av olje og/ eller kjemikalier til sjø er rapportert, jf definisjonen av akutt forurensning gitt i forurensningsloven §38. Kriterier for mengder som skal defineres som varslingspliktige akutte utslipp, er gitt i interne styrende dokumenter. Alle utviklede utslipp rapporteres internt i Synergi, og behandles som "uønsket hendelse". Hendelsene følges opp og korrektive tiltak iverksettes.

Rapporteringen inneholder og omtaler:

- dato for hendelsene
- årsak
- utslippskategori
- volum
- iverksatte tiltak, herunder tiltak for å redusere sannsynlighet for gjentakelse og tiltak for å sikre erfaringsoverføring

### 8.1 Utviklede utslipp av oljer

Det har ikke vært utviklet utslipp av olje ved feltet i rapporteringsåret. Utviklede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp under Kapittel 8.2.

### 8.2 Utviklede utslipp av kjemikalier og borevæsker

Utviklede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp iht. endret regelverk gjeldende fra og med 1.1.2014.

Det ble registrert 5 utviklede utslipp av kjemikalier og borevæsker fra Snorre-plattformene i 2017. Tabell 8.2 gir en oversikt over utviklede utslipp av kjemikalier og borevæsker som ikke regnes som operasjonelle utslipp, mens Tabell 8.4 gir en kort beskrivelse av hendelsene. Tabell 8.3 viser utslippene fordelt etter miljøegenskaper på stoffnivå.

**Tabell 8.2:** Oversikt over akutt forurensning av kjemikalier og borevæske i løpet av rapporteringsåret.

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	3		1	4	0,0090		1,4300	1,4390
Oljebasert borevæske	1			1	0,0002			0,0002
<b>Sum</b>	<b>4</b>		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0,0092</b>		<b>1,4300</b>	<b>1,4392</b>

**Tabell 8.3:** Akutt forurensning av kjemikalier og borevæsker fordelt etter deres miljøegenskaper.

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	0,7390
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	0,6126
Mangler testdata	0	Svart	0,0003
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	0,0028
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,0047
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0000
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,0039
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	0,0230
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	0,1532
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,0000
<b>SUM</b>			<b>1,5394</b>

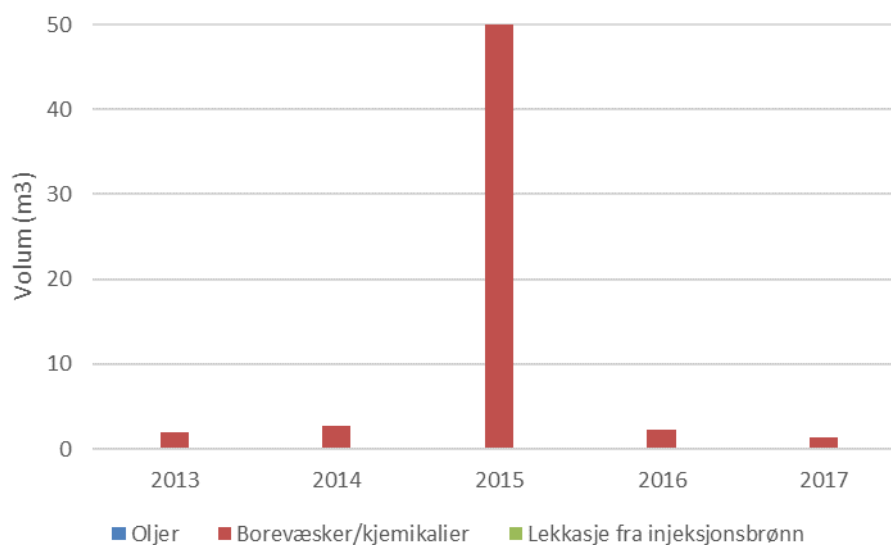
**Tabell 8.4:** Oversikt over akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker med kort beskrivelse.

Dato og nr.	Plattform/ Innretning	Hendelsesforløp og årsak	Kategori	Volum [liter]	Varslet/ meldt	Tiltak
08.02.2017 1498189	Snorre A	Drypplekkasje boreslam brønn 34/7-P-21 B	Kjemikalie – oljebasert boreslam (Environmul)	0,2 liter	Nei	Se synergi for detaljer omkring identifiserte og gjennomførte tiltak
27.02.2017 1500191	Snorre B	Lekkasje til sjø fra subsea hydraulikk brønn C2 som ikke var i drift på dette tidspunktet.	Kjemikalier – Hydraulikkvæske (Oceanic HW)	1430 liter	Ja	Feilsøking ble iverksatt straks, men var hemmet pga manglende ROV i denne periode.

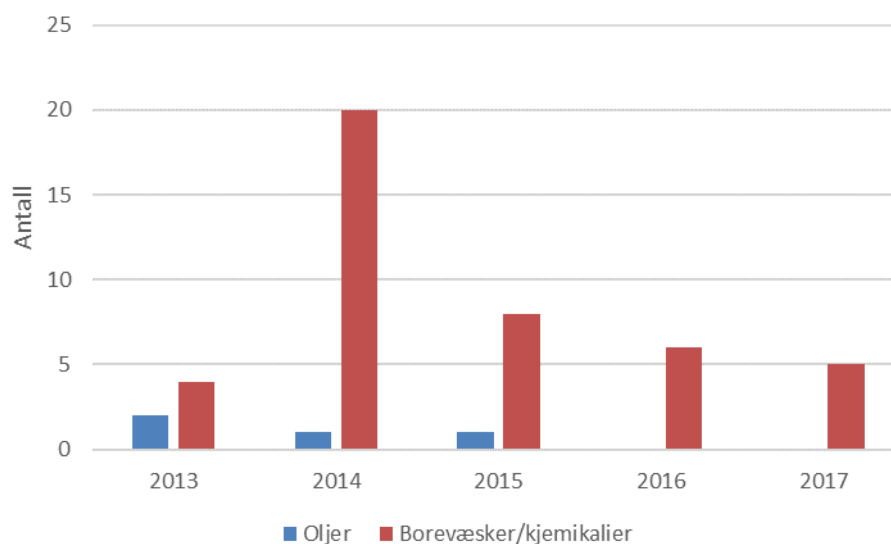


Dato og nr.	Plattform/ Innretning	Hendelsesforløp og årsak	Kategori	Volum [liter]	Varslet/ meldt	Tiltak
						Feilsøking viste at mesteparten av lekkasjen var i LP hydraulikk til C2. Man skiftet hydraulkksupply over til den andre linjen som ikke hadde ekstern lekkasje og fikk kontroll over situasjonen.
10.03.2017 1500720	Snorre B	Utsiktet utslipp av hydraulikkolje	Kjemikalie - hydraulikkolje	1 liter	Nei	Trakk ROV på dekk og identifiserte feil. Plugg byttet med en med normalt/lengre gjengeparti.
16.09.2017 1518183	Snorre B	Lekkasje fra hydraulikk sylinder på luker til moonpool	Kjemikalie - hydraulikkolje	2 liter	Nei	Stengte av hydraulikk til luke  Byttet/reparterte sylinder
17.11.2017 1524645	Snorre A	Hydraulikklekkasje i tubing på P10.	Kjemikalier – Hydraulikkolje (Oceanic HW)	6 liter	Nei	Kontrollrom varslet, lekkasje stoppet. Byttet ødelagt tubing og utbedret festet.

Figur 8.1 og figur 8.2 gir en oversikt over utvikling i henholdsvis *totalt volum* og i *antall* utilsiktede utslipp i perioden 2013 til 2017.



**Figur 8.1:** Utvikling i utilsiktede utslipp (2013-2017) – Volum.


**Figur 8.2:** Utviklede utslipp (2013-2017) – Antall

### 8.3 Utviklede utslipp til luft

Det ble registrert 2 utviklede utslipp til luft fra Snorre-plattformene i 2017. Tabell 8.5 gir en oversikt over utviklede utslipp til luft som ikke regnes som operasjonelle utslipp, mens Tabell 8.6 gir en kort beskrivelse av hendelsene.

**Tabell 8.5:** Oversikt over utviklede utslipp til luft.

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
Annet til luft	2	17
<b>Sum</b>	<b>2</b>	<b>17</b>

**Tabell 8.6:** Oversikt over utviklede utslipp til luft med kort beskrivelse.

Dato og nr.	Plattform/ Innretning	Hendelsesforløp og årsak	Kategori	Volum [kg]	Varslet/ meldt	Tiltak
02.06.2017 1508974	Snorre A	Det ble konstantert svekkelse i frysekapasitet på anlegg i bysse ved inspeksjon. Feilsøking viste tap av kjølemedium, og lekkasje ble lokalisert til kondensator L-56.	Gass (kilo) - Andre gasser (kg) (R-507)	11	Nei	Kondensator ble stengt av og anlegget ble fylt opp av ekstern kjøleekspert.
30.10.2017 1522511	Snorre A	Det ble konstantert svekkelse i frysekapasitet på anlegg i bysse ved alarm. Feilsøking viste tap av kjølemedium, og lekkasje ble lokalisert til høytrykksmanometer	Gass (kilo) - Andre gasser (kg) (R-507)	6	Nei	Ble stengt av, lekkasje utbedret og anlegget ble fylt opp av ekstern kjøleekspert.

---

Dato og nr.	Plattform/ Innretning	Hendelsesforløp og årsak	Kategori	Volum [kg]	Varslet/ meldt	Tiltak
		i L-56. Det ble også funnet lekkasje på filterhusdeksel for frysekompressor.				

## 9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2017 håndtert av avfallskontraktørene SAR.

Kaks, brukt og kassert oljeholdig borevæske og oljeholdig slop bra boresystem håndteres i dag av Wergeland-Halsvik for avfall som kommer inn til Mongstad Base og av SAR for avfall som kommer inn til alle andre baser.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Statoil. Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrøms-løsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være å sikre en miljømessig sikker håndtering og høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier.

Statoil arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarerings av avfall som foretas offshore. Fra og med 1. mai 2016 gikk Statoil over til elektronisk deklarerings av farlig avfall. Erfaringer fra det nye systemet viser at utfordringer hovedsakelig er knyttet til feildeklarerings av avfall. I samarbeid med avfallskontraktørene vil det i 2018 bli iverksatt tiltak for å heve kvaliteten på deklarerings. Hver installasjon vil bli månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik mht. feildeklarerings. Vi forventer dette tiltaket vil gi nødvendig forbedring.

Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet, samt kvalitet.

Det er inngått egne avtaler for behandling av boreavfall (borekaks/ borevæske, oljeholdig boreslop og tankvask) med borevæskekontraktører og spesialfirma for håndtering av boreavfall. Det er utviklet et kompensasjonsformat som skal stimulere til gjenbruk av de brukte borevæskene. Væske/ slop som ikke kan gjenbrukes sendes videre til godkjente avfallsbehandlingsanlegg. Oljeholdig slop og slam/ sedimenter fra prosessområdet og oljeholdig vann med lavt flammepunkt blir behandlet av våre vanlige avfallskontraktører.

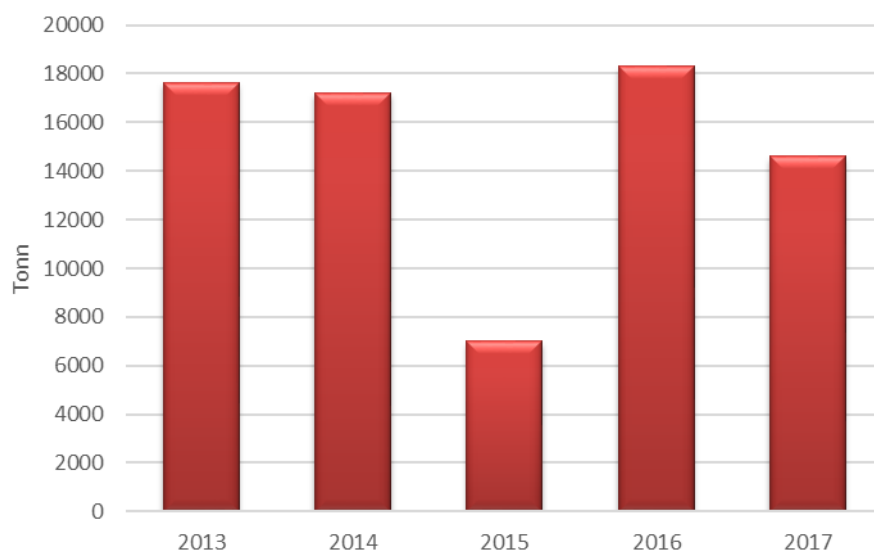
Det gjøres oppmerksom på at det ikke nødvendigvis er overensstemmelse mellom generert mengde boreavfall i kapittel 2 og kapittel 9, selv om avfallet stammer fra identiske boreoperasjoner. Det er tre grunner til dette:

- Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall et år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år.
- Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdene på faktisk innveing.
- Avfallet fraktes til land. Den faktiske mengden avfall kan endres noe som følge av avrenning og fuktinnhold (regn, sjøsprøyt), ettersom mye av avfallet lagres ute.

## 9.1 Farlig avfall

Tabell 9.1 gir en oversikt over totalt farlig avfall fra Snorre A og Snorre B i 2017, og er sortert på EAL-kode og avfallstoffnummer. Den desidert største bidragsyteren til farlig avfall sendt til land var oljebasert boreslam (6932 tonn), som stammer fra boreaktiviteten på feltet. Totalt står avfall med EAL kode 165071, 165072 og 160708 for 12332 tonn, som tilsvarer 91,7% av det farlige avfallet sendt til land fra Snorre. Disse EAL-kodene omfatter boreavfall med oljebasert boreslam, slop og oljeholdig kaks som de viktigste bidragsyterne.

Den historiske utviklingen i avfallsmengden fra 2013 til 2017 er vist i Figur 9.1.



**Figur 9.1:** Historisk utvikling i total mengde farlig avfall for Snorre-feltet.

**Tabell 9.1:** Farlig avfall.

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoff nr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,11
Annet avfall	Fiberfrax waste	17 06 03	7091	1,19
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	0,29
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,32
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	2,65
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,53
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	31,93
Borerelatert avfall	Baseolje	13 08 99	7142	19,20
Borerelatert avfall	Drillcuttings w/millingswarf.	13 08 99	7143	47,30
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	3 841,75
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	7 827,13
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	655,50
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk	16 05 07	7132	1,39
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	10,29
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	1,85
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	0,15
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	2,78
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	0,64
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	0,01
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,32
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	1,50
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	31,14
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	3,89
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	0,23
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	67,23
Oljeholdig avfall	Brukt smøreolje som tilfredstiller gitte kvalitetskrav og opprinnelseskrav	13 02 05	7011	8,96
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	25,84
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	1,71
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	83,27
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	0,76
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	4,71
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	6,98
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	13,25
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	7,86

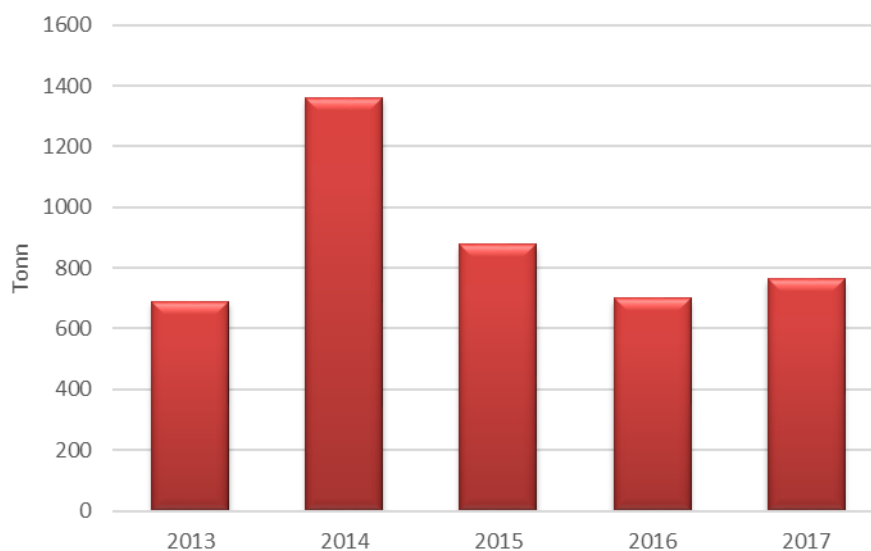
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoff nr.	Tatt til land [tonn]
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	53,87
Prosessrelatert avfall	Radioaktive utfeldte sedimenter fra descalingsaktiviteter, >10 Bq/g	19 02 11	3091-1	2,26
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,83
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	1 803,71
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	33,35
<b>Sum</b>				<b>14 596,70</b>

## 9.2 Næringsavfall

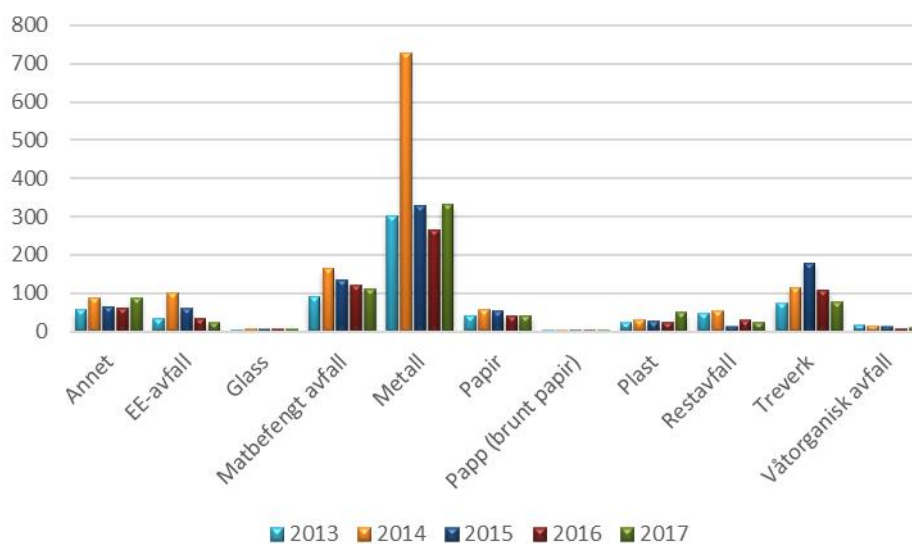
Tabell 9.2 viser mengder kildesortert avfall sendt til land i 2017 totalt fra Snorre A og Snorre B. Figur 9.2 og Figur 9.3 viser historisk utvikling i henholdsvis totalmengde og mengde i hver fraksjon. Totalmengden næringsavfall har økt litt for 2017 sammenlignet med 2016.

**Tabell 9.2:** Kildesortert vanlig avfall.

Type	Mengde [tonn]
<b>Matbefengt avfall</b>	111,05
<b>Våtorganisk avfall</b>	10,78
<b>Papir</b>	42,26
<b>Papp (brunt papir)</b>	2,46
<b>Treverk</b>	75,97
<b>Glass</b>	6,85
<b>Plast</b>	50,24
<b>EE-avfall</b>	23,32
<b>Restavfall</b>	23,70
<b>Metall</b>	331,14
<b>Blåsesand</b>	
<b>Sprengstoff</b>	
<b>Annet</b>	86,60
<b>Sum</b>	<b>764,37</b>



**Figur 9.2:** Total mengde kildesortert vanlig avfall for Snorre-feltet.



**Figur 9.3:** Kildesortert vanlig avfall fordelt på type avfall fra 2013-2017 for Snorre-feltet.



## 10 Vedlegg

**Tabell 10.1a: Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.  
BIDEFORD DOLPHIN**

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
August	698,40	0,00	698,40	6,26	0,00
September	222,80	0,00	222,80	5,13	0,00
Oktober	463,80	0,00	463,80	3,21	0,00
November	211,80	0,00	211,80	2,73	0,00
Desember	693,50	0,00	693,50	1,57	0,00
<b>Sum</b>	<b>2 290,30</b>	<b>0,00</b>	<b>2 290,30</b>	<b>3,79</b>	<b>0,01</b>

**Tabell 10.1b: Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.  
SNORRE A**

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	994 707,00	0,00	991 611,00	13,40	13,29
Februar	934 995,00	0,00	929 382,00	21,90	20,35
Mars	990 430,00	0,00	988 512,00	19,10	18,88
April	970 570,00	0,00	968 241,00	12,61	12,21
Mai	915 299,00	0,00	911 842,00	19,19	17,50
Juni	800 742,00	0,00	798 967,00	22,37	17,87
Juli	762 909,00	0,00	760 984,00	9,69	7,38
August	168 833,00	0,00	168 437,00	36,16	6,09
September	272 553,00	0,00	272 256,00	15,19	4,14
Oktober	750 493,00	0,00	749 570,00	13,00	9,75
November	753 294,00	0,00	752 269,00	12,43	9,35
Desember	822 966,00	0,00	821 811,00	12,65	10,39
<b>Sum</b>	<b>9 137 791,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9 113 882,00</b>	<b>16,15</b>	<b>147,19</b>

**Tabell 10.1c: Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.**

**SNORRE A**

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	3 214,00	0,00	3 214,00	10,17	0,03
Februar	2 059,00	0,00	2 059,00	10,61	0,02
Mars	1 978,30	0,00	1 978,30	23,55	0,05
April	1 792,09	0,00	1 792,09	21,04	0,04
Mai	1 051,39	0,00	1 051,39	9,78	0,01
Juni	3 254,02	0,00	3 254,02	5,99	0,02
Juli	1 227,51	0,00	1 227,51	6,56	0,01
August	2 648,43	0,00	2 648,43	1,66	0,00
September	1 329,06	0,00	1 329,06	2,73	0,00
Oktober	3 168,64	0,00	3 168,64	16,24	0,05
November	4 172,01	0,00	4 172,01	16,35	0,07
Desember	3 670,18	0,00	3 670,18	14,40	0,05
<b>Sum</b>	<b>29 564,63</b>	<b>0,00</b>	<b>29 564,63</b>	<b>12,08</b>	<b>0,36</b>

**Tabell 10.1d: Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.**
**SNORRE B**

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	436 540,00	0,00	435 996,00	5,75	2,51
Februar	403 024,00	0,00	402 453,00	4,78	1,92
Mars	445 430,00	0,00	445 055,00	4,88	2,17
April	449 324,00	0,00	449 036,00	5,08	2,28
Mai	433 370,00	0,00	432 819,00	3,23	1,40
Juni	420 249,00	0,00	419 929,00	3,96	1,66
Juli	341 547,00	0,00	340 864,00	3,74	1,27
August	366 381,00	0,00	366 088,00	4,71	1,72
September	378 563,00	0,00	378 137,00	4,72	1,78
Oktober	355 750,00	0,00	354 991,00	7,99	2,84
November	349 998,00	0,00	349 390,00	5,97	2,09
Desember	331 508,00	0,00	330 970,00	6,07	2,01
<b>Sum</b>	<b>4 711 684,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4 705 728,00</b>	<b>5,03</b>	<b>23,66</b>

**Tabell 10.1e: Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.**

**SNORRE A**

Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	2,1500	0,7760
Februar		0,7120
Mars		0,8100
April		0,7120
Mai		0,7760
Juni		0,8100
Juli		0,7760
August		0,1520
September		0,5180
Oktober		0,7760
November		0,5820
Desember		0,7760
<b>Sum</b>		<b>8,1760</b>

**Tabell 10.1f: Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.**
**SNORRE B**

Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar		0,0222
Februar		0,0123
Mars		0,0415
April	0,4400	0,0201
Mai		0,0075
Juni		0,0077
Juli		0,0168
August		0,0305
September		0,0206
Oktober		0,0654
November		0,0218
Desember		0,0176
<b>Sum</b>		<b>0,2836</b>

**Tabell 10.2 a-f - Massebalanse for bore og brønnkjemikalier etter funksjonsgruppe**
**BIDEFORD DOLPHIN**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,85	0,72	0,00	Gul
D-AIR 1100L NS	Nei	04 - Skumdemper	0,44	0,17	0,00	Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0,92	0,54	0,00	Gul
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,40	0,35	0,00	Gul
Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,75	2,75	0,00	Gul
Pelagic Stack Glycol	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,11	1,11	0,00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,33	1,12	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,69	0,04	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,93	0,55	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,05	0,00	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	878,28	366,96	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,84	0,00	0,00	Grønn
Potassium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	23,00	13,68	0,00	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	296,49	296,49	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	44,00	38,60	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,71	0,00	0,00	Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,22	0,00	0,00	Gul
Halad-350L	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,07	0,06	0,00	Gul
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,98	2,36	0,00	Grønn
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	13,14	7,73	0,00	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,13	0,00	0,00	Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,49	0,00	0,00	Rød
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	7,13	0,00	0,00	Gul
Bestolife "4010" NM	Nei	23 - Gjengefett	0,52	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® HPHT & THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,04	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,00	0,00	Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	112,00	19,00	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,01	0,29	0,00	Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,65	0,11	0,00	Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,48	0,07	0,00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,58	0,08	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,52	0,00	0,00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,06	0,05	0,00	Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,44	0,09	0,00	Grønn
SEM 8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,59	0,00	0,00	Gul

Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,09	0,00	0,00	Grønn
ESTICLEAN AS-OF	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	14,00	0,00	0,00	Gul
SODIUM BICARBONATE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	4,25	3,22	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,00	0,00	0,00	Gul
Baraklean Gold	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,00	0,00	0,00	Gul
CC-TURBOCLEAN	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	3,84	1,92	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	4,31	2,15	0,00	Gul
Clairsol NS	Nei	29 - Oljebasert basevæske	78,00	0,00	0,00	Gul
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	14,43	0,00	0,00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	0,15	0,09	0,00	Gul
Calcium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	50,44	0,00	0,00	Grønn
Clairsol NS	Nei	37 - Andre	128,80	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>1 723,18</b>	<b>760,33</b>	<b>0,00</b>	

**ISLAND FRONTIER**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,05	0,00	0,00	Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,16	0,08	0,00	Gul
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	16,73	16,73	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>16,94</b>	<b>16,80</b>	<b>0,00</b>	

**SCARABEO 5**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
BaraCor W-476	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,73	0,00	0,00	Gul
Potassium Carbonate	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,38	0,00	0,00	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	124,18	0,00	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>125,29</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	6,66	1,16	0,00	Gul
Oxygen	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,06	0,00	Gul
SI-4130	Nei	03 - Avleiringshemmer	10,99	10,99	0,00	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,12	0,12	0,00	Gul
SI-4489	Nei	03 - Avleiringshemmer	214,00	214,00	0,00	Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0,38	0,30	0,00	Gul
Oxygen	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,48	0,02	0,00	Gul
Monoethylene Glycol (MEG)	Nei	07 - Hydrathemmer	1,12	1,12	0,00	Grønn
MEG	Nei	09 - Frostvæske	2,94	2,77	0,00	Grønn
Stack Magic ECO-F	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,39	1,39	0,00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,87	0,69	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	21,93	0,00	0,00	Grønn

Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,20	0,15	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,25	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	7,85	0,00	0,00	Gul
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,08	0,08	0,00	Gul
BaraMul IE 672	Nei	15 - Emulsjonsbryter	3,67	0,00	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 246,28	439,87	0,00	Grønn
CALCIUM BROMIDE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	240,05	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	44,87	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	200,15	0,00	0,00	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	99,29	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	3,08	2,40	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	44,07	24,31	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	25,54	0,00	0,00	Grønn
Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,26	0,00	0,00	Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	27,32	0,00	0,00	Gul
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,04	0,00	0,00	Grønn
BaraFLC IE-513	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,78	0,00	0,00	Rød
BaraVis IE-568	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,58	0,00	0,00	Gul
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,93	1,28	0,00	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,91	0,00	0,00	Grønn
Formavis-Ultra	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,21	0,00	0,00	Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	17,30	0,00	0,00	Rød
N-DRIL HT PLUS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,66	0,00	0,00	Grønn
TAU-MOD	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,09	0,00	0,00	Grønn
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	32,34	0,00	0,00	Gul
Bestolife "3010" ULTRA	Nei	23 - Gjengefett	0,12	0,01	0,00	Gul
JET-LUBE® HPHT & THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,10	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,85	0,08	0,00	Gul
V500 Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	4,85	2,42	0,00	Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	190,00	1,40	0,00	Grønn

CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,47	0,28	0,00	Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	7,07	0,36	0,00	Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	5,17	0,33	0,00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,50	0,44	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,00	0,11	0,00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,70	0,04	0,00	Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,54	0,03	0,00	Grønn
SEM 8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,37	0,11	0,00	Gul
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,35	0,00	0,00	Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	5,05	0,27	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	2,73	1,31	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	15,00	0,00	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	8,80	0,00	0,00	Gul
Baraklean Gold	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,93	0,00	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,10	0,10	0,00	Gul
Clairsol NS	Nei	29 - Oljebasert basevæske	36,12	0,00	0,00	Gul
XP-07 Base Fluid	Nei	29 - Oljebasert basevæske	31,97	0,00	0,00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	1,69	1,16	0,00	Gul
Calcium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	9,59	0,00	0,00	Grønn
Clairsol NS	Nei	37 - Andre	555,25	0,00	0,00	Gul
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	Nei	37 - Andre	36,34	0,00	0,00	Svart
PI-7188	Nei	38 - Avleiringsoppløser	39,15	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>3 230,23</b>	<b>709,41</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	8,05	0,36	0,00	Gul
SI-4130	Nei	03 - Avleiringshemmer	18,10	12,93	0,00	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,11	0,11	0,00	Gul
Oxygen	Nei	05 - Oksygenfjerner	3,33	0,64	0,00	Gul
Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	5,50	5,50	0,00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,13	0,00	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	11,74	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,95	0,77	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	10,38	0,00	0,00	Gul
Baralube W-511	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	2,20	0,54	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	458,35	73,46	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	24,76	0,00	0,00	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	501,82	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 267,00	219,65	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	16,77	0,00	0,00	Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	14,37	0,00	0,00	Gul
Halad-350L	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,18	0,00	0,00	Gul

SODIUM BICARBONATE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,78	0,37	0,00	Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3,52	0,00	0,00	Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,98	1,54	0,00	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,63	0,00	0,00	Grønn
Formavis-Ultra	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,18	0,00	0,00	Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	8,51	0,00	0,00	Rød
N-DRIL HT PLUS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	8,44	0,00	0,00	Grønn
Suspentone	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,34	0,00	0,00	Gul
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	18,36	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE KOPR-KOTE®	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,00	0,00	Rød
JET-LUBE® HPHT & THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,14	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,13	0,01	0,00	Gul
Baro-Lube NS	Nei	24 - Smøreidler	0,45	0,00	0,00	Gul
V500 Wireline Fluid	Nei	24 - Smøreidler	1,05	0,51	0,00	Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	107,50	1,00	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,75	0,01	0,00	Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,59	0,00	0,00	Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,48	0,00	0,00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,17	0,00	0,00	Grønn
Musul Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,00	0,00	0,00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,46	0,08	0,00	Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,11	0,00	0,00	Grønn
SEM 8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,23	0,00	0,00	Gul
SEM-1205	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,73	0,00	0,00	Gul
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,55	0,00	0,00	Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,38	0,00	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	4,10	0,50	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	17,00	0,00	0,00	Gul
Baraklean Gold	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,00	0,00	0,00	Gul
Clairsol NS	Nei	29 - Oljebasert basevæske	48,47	0,00	0,00	Gul
Clairsol NS	Nei	37 - Andre	267,71	0,00	0,00	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	11,13	5,57	0,00	Grønn
PI-7188	Nei	38 - Avleiringsoppløser	120,84	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>2 982,46</b>	<b>323,56</b>	<b>0,00</b>	



**SNORRE UPA**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Anco Defoamer	Nei	04 - Skumdemper	0,00	0,01	0,00	Svart
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,13	0,00	Grønn
Potassium Bicarbonate	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,25	0,00	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,00	51,88	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,00	0,06	0,00	Grønn
Kwik Seal Fine/Medium/Coarse	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,00	1,76	0,00	Grønn
Mica (All Grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,00	0,05	0,00	Grønn
Nutplug F/M/C	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,00	0,50	0,00	Grønn
Antisol FL10/30/100/30000	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,00	0,80	0,00	Grønn
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,00	0,44	0,00	Grønn
XC POLYMER	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,00	0,03	0,00	Grønn
Anco 208	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,00	1,02	0,00	Gul
KCL Brine w/Glydril MC	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,00	56,04	0,00	Gul
Potassium Formate Brine	Nei	37 - Andre	0,00	0,07	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>0,00</b>	<b>113,04</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2g-h: Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe. SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3138	Nei	02 - Korrosjonshemmer	118,08	111,35	0,00	Gul
KI-3343	Nei	02 - Korrosjonshemmer	111,15	94,91	0,00	Gul
Formic acid (85%)	Nei	03 - Avleiringshemmer	459,60	457,93	0,00	Grønn
SI-4613	Nei	03 - Avleiringshemmer	367,43	365,91	0,00	Gul
WT-1378	Nei	06 - Flokkulant	36,00	7,20	0,00	Rød
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	257,38	256,31	0,00	Grønn
EB-8331	Nei	15 - Emulsjonsbryter	17,40	2,36	0,00	Rød
EB-8518	Nei	15 - Emulsjonsbryter	12,51	2,56	0,00	Gul
EPT-3461	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,60	0,57	0,00	Gul
EPT-3514	Nei	15 - Emulsjonsbryter	3,37	0,63	0,00	Rød
HR-2746	Nei	33 - H2S-fjerner	16,01	10,08	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>1 399,53</b>	<b>1 309,81</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SI-4613	Nei	03 - Avleiringshemmer	93,15	93,02	0,00	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	723,25	722,17	0,00	Grønn
EB-8580	Nei	15 - Emulsjonsbryter	17,52	5,75	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>833,92</b>	<b>820,94</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2i-j: Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	7,47	0,01	7,46	Gul
MB-544 C	Nei	01 - Biosid	188,15	0,07	188,08	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	26,45	0,03	26,42	Gul
DF-550	Nei	04 - Skumdemper	49,61	1,28	48,33	Rød
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	120,00	0,12	119,88	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	272,55	0,27	272,28	Grønn
<b>Sum</b>			<b>664,22</b>	<b>1,77</b>	<b>662,45</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
NC-5009	Nei	01 - Biosid	594,27	0,06	594,21	Grønn
DF-550	Nei	04 - Skumdemper	16,74	0,00	16,74	Rød
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	34,50	0,00	34,50	Grønn
<b>Sum</b>			<b>645,51</b>	<b>0,06</b>	<b>645,45</b>	

**Tabell 10.2k-l - Massebalanse for gassbehandlingskemikalier etter funksjonsgruppe**
**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	75,80	64,43	0,00	Gul
HR-2510	Nei	33 - H2S-fjerner	169,86	144,38	0,00	Gul
HR-2737	Nei	33 - H2S-fjerner	485,16	412,39	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>730,83</b>	<b>621,20</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	90,96	77,32	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>90,96</b>	<b>77,32</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2m-p Massebalanse for hjelpekjemikalier etter funksjonsgruppe**
**BIDEFORD DOLPHIN**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Pelagic GZ BOP Glycol (V2)	Nei	09 - Frostvæske	0,34	0,00	0,00	Grønn
HOUGHTO-SAFE NL1	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,88	0,00	0,00	Rød
DCA-14005	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,30	0,30	0,00	Gul
BDF-908	Nei	37 - Andre	1,46	1,46	0,00	Gul
Castrol Hyspin AWH-M 15	Nei	37 - Andre	0,16	0,00	0,00	Svart
Castrol Hyspin AWH-M 32	Nei	37 - Andre	3,49	0,00	0,00	Svart
Castrol Hyspin AWH-M 46	Nei	37 - Andre	0,38	0,00	0,00	Svart
<b>Sum</b>			<b>10,00</b>	<b>1,75</b>	<b>0,00</b>	

**ISLAND FRONTIER**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,36	1,82	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,08	0,08	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>2,43</b>	<b>1,90</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,28	0,01	0,00	Gul
Anti Freeze LL Conc	Nei	09 - Frostvæske	0,73	0,00	0,00	Svart
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	16,98	0,00	0,00	Gul
COMPENOL	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,87	0,00	0,00	Svart
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	38,56	0,00	0,00	Gul
Shell Tellus S3 M22	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,02	0,02	0,00	Svart
ERIFON 818 TLP	Nei	24 - Smøremidler	6,90	0,00	0,00	Svart
TERESSTIC T 46	Nei	24 - Smøremidler	0,28	0,09	0,00	Svart
CC-3700	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,16	0,16	0,00	Gul
Exiclean Alka Bio Premix	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	15,08	15,08	0,00	Gul
KIRASOL®-318SC	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,05	0,05	0,00	Gul
KIRASOL®-345	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	13,59	0,00	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,00	2,00	0,00	Gul
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	12,48	7,38	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukke-kjemikalier(AFFF)	4,56	4,56	0,00	Rød
HydraWay HVXA 15	Nei	37 - Andre	2,57	0,00	0,00	Svart
HydraWay HVXA 32	Nei	37 - Andre	6,84	0,00	0,00	Svart
<b>Sum</b>			<b>121,94</b>	<b>29,36</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
-------------	-----------	----------	----------------	----------------	-----------------	-----------------------------

KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,47	0,00	0,00	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	5,34	5,34	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	26,36	1,53	0,00	Rød
Shell Tellus S2 V 46	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,87	0,00	0,00	Svart
Shell Tellus S2 VA 46	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,50	0,00	0,00	Svart
Turbway GT 32	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	9,00	0,00	0,00	Svart
ExiClean Alka Bio Premix	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	10,85	5,43	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	9,60	9,60	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukke kjemikalier(AFFF)	5,70	5,70	0,00	Rød
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	9,95	0,00	0,00	Svart
<b>Sum</b>			<b>81,62</b>	<b>27,59</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2q-r - Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen etter funksjonsgruppe**
**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3138	Nei	02 - Korrosjonshemmer	33,27	0,00	0,00	Gul
KI-3343	Nei	02 - Korrosjonshemmer	31,35	0,00	0,00	Gul
HR-2510	Nei	33 - H2S-fjerner	72,80	0,00	0,00	Gul
HR-2737	Nei	33 - H2S-fjerner	217,57	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>354,99</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3804	Nei	02 - Korrosjonshemmer	12,31	0,00	0,00	Gul
Flexoil CW288	Nei	13 - Voksinhibitor	39,78	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>52,08</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2s-t: Reservoarstyring. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe**
**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
IFE-WT-42	Nei	37 - Andre	0,05	0,04	0,00	Rød
IFE-WT-43	Nei	37 - Andre	0,03	0,02	0,00	Rød
<b>Sum</b>			<b>0,08</b>	<b>0,06</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
IFE-WT-15	Nei	37 - Andre	0,10	0,08	0,00	Rød
IFE-WT-41	Nei	37 - Andre	0,05	0,04	0,00	Rød
<b>Sum</b>			<b>0,15</b>	<b>0,12</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.3a-b - Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (BTEX)**

**SNORRE A**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	5,1780	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	47 191,23
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,2924	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2 665,16
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	4,0263	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	36 694,79
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,5021	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	13 689,73

**SNORRE B**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	9,8500	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	46 351,42
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,3767	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 772,49
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	6,7667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	31 842,09
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	2,2650	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	10 658,47

**Tabell 10.3c-d - Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (Fenoler)**
**SNORRE A**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,9587	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	8 737,17
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,2412	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2 198,11
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0655	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	596,81
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0260	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	237,36
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0201	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	182,81
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,15
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0009	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	8,30
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,71
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,69
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	1,0722	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9 771,87

**SNORRE B**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	1,0317	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	4 854,74

C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,2083	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	980,36
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0408	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	192,15
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0307	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	144,31
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0158	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	74,51
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,50
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,96
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,29
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,51
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	1,2500	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	5 882,16

**Table 10.3e-f - Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (Olje i vann)**
**SNORRE A**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	12,8150	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	116 794,61

**SNORRE B**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	3,9833	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	18 744,48

**Tabell 10.3g-h - Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (Organiske syrer)**
**SNORRE A**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9 113,88
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	151,5370	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 381 090,58
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	13,0772	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	119 184,49
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	9 113,88
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	14,4318	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	131 529,52

**SNORRE B**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	2,9667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	13 960,33
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	191,6667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	901 931,20
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	4 705,73
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	4 705,73
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	23,1667	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	109 016,03

**Tabell 10.3i-j - Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (PAH-forbindelser)**
**SNORRE A**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,0000	0,0007	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	5,96
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0012	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	10,61
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	4,83
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,94
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,23
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,96
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,45
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,14
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0180	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	163,90
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0061	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	55,98
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2895	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2 638,12
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0317	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	288,55
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0127	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	116,11
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1474	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 343,40
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0104	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	95,03
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0089	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	81,53
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1600	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1 458,58
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,05
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0043	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	38,79
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0130	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	118,76
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,44
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0069	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	62,92
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,28
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0007	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	6,73
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,3179	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2 897,67
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,90

**SNORRE B**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,66

Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,74
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,69
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,13
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,02
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,11
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,06
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,02
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0104	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	48,94
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0029	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	13,57
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,3367	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	584,26
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0094	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	44,23
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0032	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	15,14
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1317	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	619,59
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0019	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	8,78
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0014	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	6,70
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0768	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	361,56
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,02
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0032	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	14,90
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0133	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	62,74
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,35
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0055	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	25,96
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,02
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,62
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,3800	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	788,18
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,39

**Tabell 10.3k-1 - Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann (Tungmetaller)**
**SNORRE A**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0126	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	114,73
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	5,3292	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	48
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	569,58
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	3,4855	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,66
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	31
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0003	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	766,09
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0028	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,19
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,36
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0015	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	25,78
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0075	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,10
							13,50
							68,12

**SNORRE B**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
-------------	--------	---------	--------------------------------------	---	----------------------	----------------------	--------------



Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,1058	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	498,02
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	3,2500	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	15 293,62
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	1,90
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	4,2167	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	19 842,49
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,15
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0004	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,03
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0006	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,83
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	0,14
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0005	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	2,34
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0052	Molab AS	Vår2017, Høst 2017	24,31

**Tabell 10.4 – Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann**

Innretning	Hovedprodukt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risikovurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologivurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
SNA	Olje	JA	JA	JA	JA	Cl 1 Kl	JA	12 0,0 0	JA	Kjemikalioptimalisering i vannrenseanlegget	EIF-beregning basert på 2016-data
SNB	Olje	JA	JA	JA	JA	BTEX	JA	24, 00	JA		EIF-beregning basert på 2016-data