

**Årsrapport til Miljødirektoratet  
2016 - Snorre A og Snorre B**

**AU-SN-00042**

Tittel:		
<b>Årsrapport til Miljødirektoratet 2016 - Snorre A og Snorre B</b>		
Dokumentnr.:	Kontrakt:	Prosjekt:
<b>AU-SN-00042</b>		

Gradering:	Distribusjon:
<b>Open</b>	<b>Fritt for distribusjon</b>
Utløpsdato:	Status
<b>2027-03-15</b>	<b>Final</b>

Utgivelsesdato:	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
<b>2017-03-15</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>2017-03-15</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>	13.03.2017 <i>Baard Karlsen</i>
Utarbeidet (organisasjonsenhet):	Utarbeidet (navn):	Dato/Signatur:
<b>DPN SSU SUS ECSN</b>	<b>Baard Karlsen</b>	13.03.2017 <i>Baard Karlsen</i>
<b>DPN SSU SUS ECSN</b>	<b>Marie Sømme Ellefsen</b>	13.03.2017 <i>Marie Sømme Ellefsen</i>
Anbefalt (organisasjonsenhet):	Anbefalt (navn):	Dato/Signatur:
<b>DPN SSU OS</b>	<b>Marie K. Aarsland</b>	13.3.2017 <i>Marie Aarsland</i>
<b>DPN OS SN SNA</b>	<b>Christina Daniela Dreetz</b>	13.3.-17 <i>Christina D Dreetz</i>
<b>DPN OS SN SNB</b>	<b>Einar Kvale</b>	13/3-17 <i>Einar Kvale</i>
Godkjent (organisasjonsenhet):	Godkjent (navn):	Dato/Signatur:
<b>DPN OS SN</b>	<b>Rune Nedregaard</b>	13/3-17 <i>Rune Nedregaard</i>

## Innhold

<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Status</b> .....	<b>6</b>
1.1 Generelt.....	6
1.2 Utslippstillatelser 2016.....	8
1.3 Kommentarer fra Miljødirektoratet til årsrapport 2015.....	8
1.4 Overskridelser av utslippstillatelsen.....	9
1.5 Status forbruk.....	9
1.6 Status nullutslippsarbeidet.....	13
1.6.1 Olje i produsert vann.....	18
1.6.2 EIF.....	19
1.6.3 Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann.....	21
1.6.4 Farlig avfall.....	21
1.7 Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing.....	21
<b>2 Utslipp fra boring</b> .....	<b>26</b>
2.1 Boring med vannbasert borevæske.....	26
2.2 Boring med oljebasert borevæske.....	27
2.3 Boring med syntetisk borevæske.....	28
2.4 Borekaks importert fra andre felt.....	28
2.5 Boreaktiviteter.....	29
<b>3 Utslipp av oljeholdig vann</b> .....	<b>29</b>
3.1 Utslipp av olje.....	29
3.1.1 Utslipp av olje med produsertvann.....	30
<b>3.1.1.1 Renseanlegg på Snorre A og Vigdis</b> .....	<b>32</b>
<b>3.1.1.2 Renseanlegg på Snorre B</b> .....	<b>33</b>
<b>3.1.1.3 Analyse og prøvetaking av produsert vann</b> .....	<b>35</b>
3.1.2 Drenasjevann.....	35
3.1.3 Sandspyling (Jetting).....	35
3.1.4 Usikkerhet i utslipp av oljeholdig vann.....	35
3.1.4.1 Usikkerhet i analysen.....	35
3.1.4.2 Usikkerhet i prøvetaking og antall prøver.....	36
3.1.4.3 Usikkerhet i vannmengdemåler.....	36
3.2 Utslipp av naturlige komponenter i produsert vann – Miljøanalyser.....	37
<b>4 Bruk og utslipp av kjemikalier</b> .....	<b>43</b>
4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.....	44
<b>5 Evaluering av kjemikalier</b> .....	<b>48</b>
5.1 Oppsummering av kjemikaliene.....	48
5.2 Substitusjon av kjemikalier.....	48

---

5.3	Usikkerhet i kjemikalierapportering .....	49
5.4	Samlet forbruk og utslipp .....	50
<b>6</b>	<b>Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff.....</b>	<b>52</b>
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser.....	52
6.2	Forbindelser som står på Prioritetslisten, St.melding.nr 25 (2002-2003), som tilsetninger og forurensninger i produkter.....	52
6.3	Brannskum.....	52
<b>7</b>	<b>Utslipp til luft.....</b>	<b>53</b>
7.1	Generelt .....	53
7.2	Utslipp fra forbrenningsprosesser .....	55
7.3	Bruk av gassporstoffer .....	57
7.4	Utslipp ved lagring/lastning av råolje .....	57
7.5	Diffuse utslipp og kaldventilering .....	57
<b>8</b>	<b>Utsiktede utslipp.....</b>	<b>57</b>
8.1	Utsiktede utslipp av oljer .....	58
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker .....	58
8.3	Utsiktede utslipp til luft.....	60
<b>9</b>	<b>Avfall .....</b>	<b>61</b>
9.1	Farlig avfall.....	62
9.2	Næringsavfall.....	64
<b>10</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>66</b>

---

## Innledning

Rapporten dekker utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall fra Snorre i år 2016, 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-00007, 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-00007.

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](mailto:bakar@statoil.com).

---

## 1 Status

### 1.1 Generelt

Tampenområdet, 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.

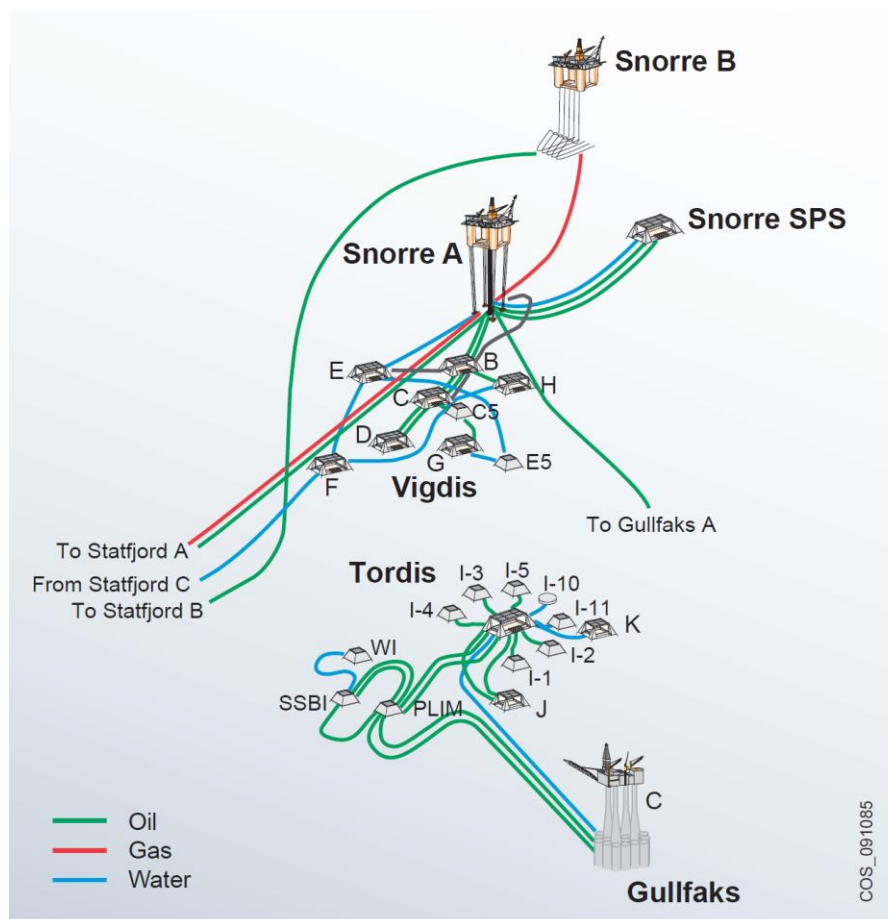
Snorre RE består av lisensene Snorre Unit og PL089. Feltet ble først bygget ut med strekkstagsplattformen Snorre A i 1992. Snorre B, en halvt nedsenkbar bore-, produksjons- og boligplattform, ble satt i produksjon i 2001. Tordis er bygget ut med alt utstyr på havbunnen knyttet til Gullfaks C, og har 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). Vandypet 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. En del av gassen injiseres i reservoaret, resten transporteres 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 % RWE Dea Norge AS 8,57 % Core Energy AS 1,11%
<b>Produksjonsstart</b>	Snorre A: 1992 Snorre B: 2001
<b>Gjenværende res.</b> (pr 31.12.2016, OD fakta)	68,8 millioner Sm <sup>3</sup> olje 0,3 milliarder Sm <sup>3</sup> gass 0,1 millioner tonn NGL

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

Utslippstype	2012	2013	2014	2015	2016
Produsert vann til sjø (1000 x m <sup>3</sup> )	12082	13341	14001	15829	15 910
Olje fra oljeholdig vann til sjø (tonn)	79,9	138,4	102,5	144,9	188,7
CO2 (inkl rigger) (1000 x tonn)	494	444	479	491	487
Akutte utslipp av olje, mengde (m <sup>3</sup> )	0,142	0,01	0,001	0,05	0

Se Tabell 1.1 for sentrale utslippstall for Snorre fra 2012 til 2016.

Det var ikke revisjonsstans i 2016 ved Snorre A eller ved Snorre B.

## 1.2 Utslippstillatelser 2016

Gjeldende utslippstillatelser er gitt i Tabell 1.2. Utslippstillatelsen for Snorre-feltet inkluderer også Vigdisfeltet samt bore- og brønnaktivitet på Tordis feltet. Endringer av utslippstillatelsene på Snorrefeltet i 2016 gjelder tidsbegrenset tillatelse til behandling mot avleiring datert 3. desember 2015 (ref: 2013/142) ble utført i januar 2016, tillatelse til utslipp i forbindelse med åpning av av tette injeksjonslinjer, midlertidig tillatelse til økt forbruk av hydraulikkvæske på Snorre B og Snorre UPA og tillatelse til utslipp av mindre mengder olje og metanol i forbindelse utskiftning av fleksibel rørledning på Vigdis.

**Tabell 1.2:** Gjeldende utslippstillatelser i 2016

Type tillatelse	Dato gitt	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for Snorrefeltet og Vigdisfeltet pr 18. november 2015	18.11.2015	2013/142
Tillatelse til behandling mot avleiring for Snorrefeltet og Vigdisfeltet	03.12.2015	2013/142
Tillatelse etter forurensningsloven til utslipp av stoff i rød, gul og grønn kategori på Snorre B	14.03.2016	2016/722
Midlertidig endring av tillatelse til boring og produksjon på Snorre og Vigdis	05.04.2016	2016/722
Tillatelse til utslipp ved tømning av rørledning på Vigdis	12.04.2016	2016/722

## 1.3 Kommentarer fra Miljødirektoratet til årsrapport 2015

Miljødirektoratet sendte kommentarer vedrørende årsrapport for 2015 til Statoil den 15. juni 2016 (2016/722).

### Overrapportering av produsertvannsmengder

Miljødirektoratet presiserer at rapporterte utslippstall skal være mest mulig representative, og ber Statoil om å oppdatere tallene i EEH dersom det har forekommet en overrapportering. Statoil Snorre vil rapportere representative tall for 2016. For at det skal være konsistente data mellom produksjonssystemene, miljøregnskap og miljørapportering må vannmengder re-allokeres tilbake til hver enkelt brønn i produksjonssystemene. Etter en kost-nytte vurdering har Statoil Snorre konkludert med at det vil være uhensiktsmessig og for omfattende å re-allokerte korrekt vannmengder til hver enkelt brønn for historiske data før 2016.



### Utsiktede utslipp

Miljødirektoratet såg særlig alvorlig på hendelsen 23. august 2015, der 226 000 liter borevæske gikk til sjø. Miljødirektoratet og Statoil har fulgt opp denne hendelsen separat (referanse AU-TPD DW FX-00098)

### Vannprøvene som analyseres må være representative

Miljødirektoratet påpeker at Statoil har rapportert et innhold av dispergert olje i vannprøvene som er sendt til land for analyse av PAH og løste komponenter som er betydelig lavere enn gjennomsnitt årlig konsentrasjon av olje i produsert vann for Snorre A. Det er viktig for resultatene at prøvene tas på tidspunkt der olje konsentrasjonen er mest mulig representativ for utslippet på Snorre A. Ved store avvik bør det vurderes nye analyser. Dette gjelder også der konsentrasjonene er lave, og et relativt lite avvik i antall mg/l representerer et stort avvik målt i %, slik som tilfellet var på Snorre.

Resultatene av oljekonsentrasjon i vann fra miljøanalysene er vurdert opp mot årssnitt av oljekonsentrasjon i døgnprøvene på vurderingstidspunktet, og funnet representative i hht retningslinjene for vurdering av representativitet for 2016, som var +/- to standardavvik beregnet på månedsgjennomsnittene. For miljøprøvene i 2017 vil nye kriterier for bedømmelse av representativitet bli benyttet, ref. Gullfaks brev datert 30.09.2016 (referanse AU-GF-00057).

## 1.4 Overskridelser av utslippstillatelsen

Snorre UPA og Snorre B har i 2016 hver 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
Synergi nr. 1465248	Utslippstillatelse, utslipp av kjemikalier	Brønnen D-7 ble stengt ned 15. desember 2015 pga. høyt forbruk av hydraulikkvæske. Videre testing viste at brønnen lot seg produsere med høyere forbruk på dedikert hydraulikklinje og redusert operasjonstrykk. I perioden fra 20. januar til 5. april har D-7 blitt produsert med økt forbruk av Oceanic HW443 v2. Det ble gitt tillatelse til videre produksjon fra 5. april frem til utbedring, senest oktober 2016. Utbedring av treet ble utført 06.06.2016.
Synergi nr. 1462282	Utslippstillatelse, utslipp av kjemikalier	Ved 3mnd. ROV inpesksjon den 29. november 2015 ble det oppdaget en liten lekkasje i hot stab på LWI adaptor. utbedring av lekkasjen krevde en forsegling med trykkavlastingsmuligheter og en slik operasjon innebar risiko for ytterligere skade på «hot stab» hvor lekkasjepunktet var. I perioden fra 29. november 2015 til 5. april 2016 har brønn på UPA blitt produsert med mindre lekkasje av Castrol Brayco Micronic SV/B. Det ble gitt tillatelse til videre produksjon fra 5. april frem til utbedring, senest oktober 2016. Utbedring av lekkasje ble utført 27.07.2016.

## 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 2016 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 samt i kvoterapporten.

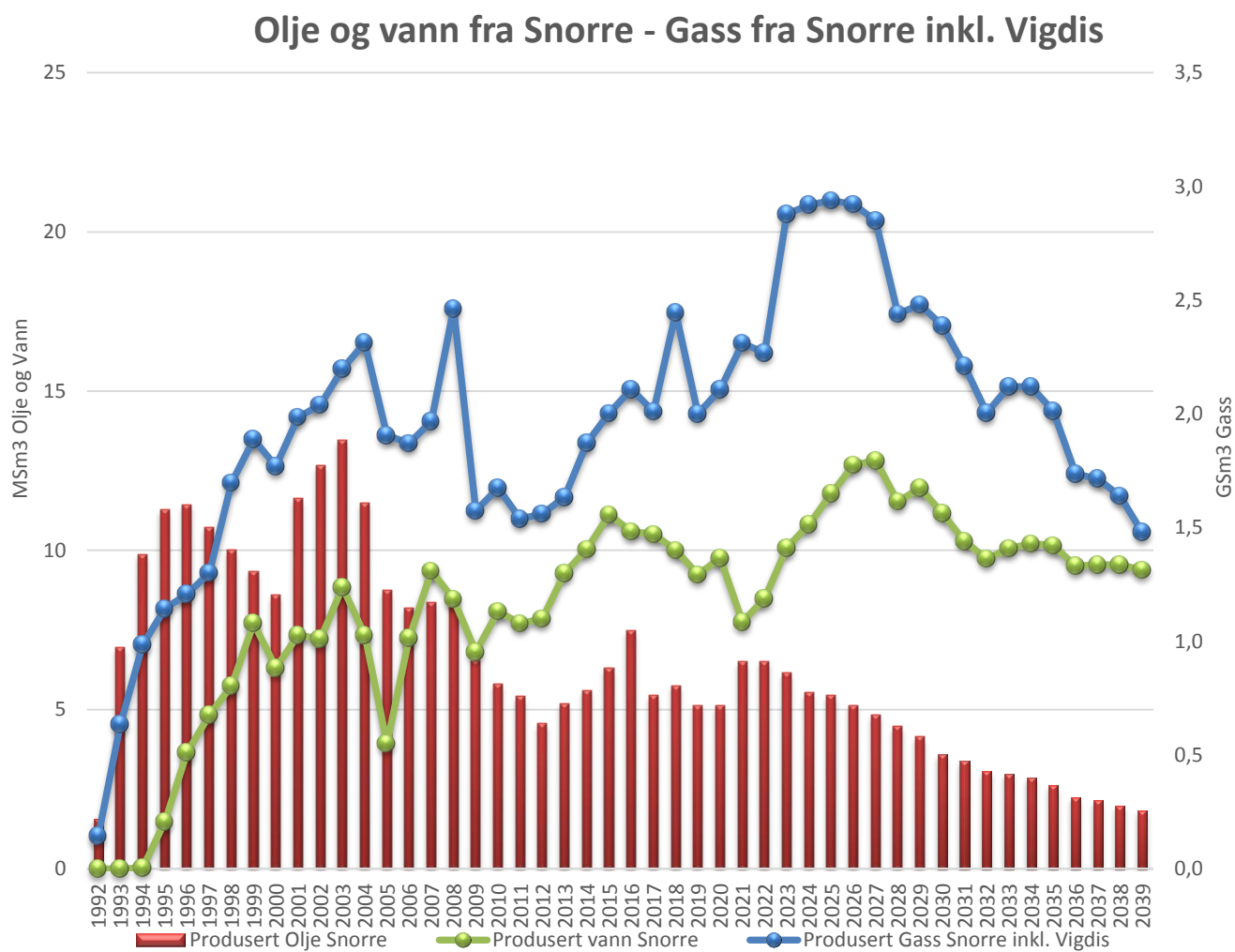
Figur 1.2 viser historiske data for produksjon av olje fra oppstart i 1992, samt prognoser ut feltets levetid. Prognosene er hentet fra innrapportering til revidert nasjonalbudsjett for 2017.

**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	152 342 814	1 275 306	1 111 945	11 846 910	0
Februar	166 191 636	1 173 810	1 002 667	11 562 184	0
Mars	162 910 223	920 687	1 591 296	11 360 786	0
April	173 452 129	831 661	1 298 064	11 151 140	0
Mai	161 710 287	1 187 316	1 813 006	11 398 571	700 000
Juni	168 782 245	1 392 011	877 074	11 747 874	0
Juli	151 786 421	1 332 335	975 789	11 843 853	0
August	155 692 307	977 728	1 894 987	11 025 598	0
September	138 156 376	1 139 095	1 033 928	10 402 928	0
Oktober	122 703 511	1 225 931	1 435 481	10 011 451	0
November	161 539 345	1 220 630	847 231	10 837 798	0
Desember	164 038 920	1 424 959	893 861	11 392 741	1 032 000
<b>Sum</b>	<b>1 879 306 214</b>	<b>14 101 469</b>	<b>14 775 329</b>	<b>134 581 834</b>	<b>1 732 000</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	471 351	471 349			159 103 148	0	858 959	
Februar	483 894	482 225			173 169 794	0	886 016	
Mars	467 153	467 150			169 659 281	0	861 390	
April	495 375	503 341			186 141 067	0	777 208	
Mai	472 121	497 651			170 875 658	0	784 729	
Juni	494 917	494 916			178 406 547	0	780 082	
Juli	527 187	504 719			170 136 883	0	828 351	
August	495 649	495 653			163 677 593	0	950 633	
September	491 604	491 768			143 353 297	0	977 217	
Oktober	421 803	421 215			128 547 436	0	956 939	
November	441 072	441 018			167 033 509	0	953 436	
Desember	474 689	460 547			171 182 251	0	1 001 593	
<b>Sum</b>	<b>5 736 815</b>	<b>5 731 552</b>			<b>1 981 286 464</b>	<b>0</b>	<b>10 616 553</b>	



**Figur 1.2** Historiske data for produksjon av olje fra oppstart i 1992, samt prognoser ut feltets levetid (iht RNB2017 med faktiske tall for 2016).

## 1.6 Status nullutslippsarbeidet

Tabell 1.6 viser de viktigste fokusområdene på Snorre med gjennomførte, pågående og planlagte tiltak. For status risikovurdering for produsertvann og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabell 10.4. Se også kapittel 1.6.3 Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann.

Vedrørende informasjon gitt dere med referansenummer AU-DPN-00109 ang testing og utvikling av deteksjonsmetoder for fjernmåling av olje er det gjort en vurdering og på nåværende tidspunkt er det ikke aktuelt å ta i bruk nye / forbedrede teknikker på fjernmåling for Snorre.

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

Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2017	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>		
	- Ny innmat separatorer (2007; skiftet i avg.tank samt nytt skimme-arrangement)	Gjennomført 2007	Utført
	- Re-design og ombygging av SNA avgassingstank	Gjennomført 2008	Utført
	- Nye hydrosyklonlinere	Gjennomført 2009	Utført
	- Ny avgassingstank på SNA	Gjennomført 2010	Utført
	- Gjennomgang av produksjonsanleggene på SNA av ekstern ekspertise for å kartlegge effektive muligheter for forbedringer av vannrenseanleggene.	Mator har gjennomført tur i 2014. Utført 2008, 2010, 2011, 2012 og 2013.	Gjennomføres ved behov.
	- Økt ledelsesfokus med konkrete målsetninger og daglig oppfølging.	Gjennomføres kontinuerlig	
	- Online oiv-målere på SNA og Vigdis avgassingstanker	Implementert 2009	Utført
	- Kurs i teori og anlegg for produsert vann på alle skift	Gjennomført 2011 Oppfølging 2012	Utført

Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2017	Forventet tidsplan for gjennomføring
	<p>- Vask av produsertvann renseanlegg</p> <p>Dosering korrosjonsinhibitor redusert for å forbedre separasjon (renere vann) på Vigdis.</p> <p><b>Renseanlegg</b></p> <p>- Epcon-anlegg for Vigdis 2. trinn (kap. 10 000 Sm<sup>3</sup>/d)</p> <p>- Nytt Epcon CFU Vigdis 2. trinn</p> <p>- C-Tour Snorre 1.trinn</p> <p>- C-Tour Vigdis</p>	<p>Gjennomført 2013 for Vigdis og for Snorre A og Vigdis under revisjonsstans 2014</p> <p>Gjennomført 2014</p> <p>Implementert 2003</p> <p>Implementert 2006</p> <p>Ferdigstilt 2011. C-Tour ikke i bruk pga for lave kondensatmengder. Velger Snorre eller Vigdis C-Tour som gir best HMS-effekt.</p> <p>Test og oppstart utført 2014.</p>	<p>Planlagt rengjøring av Vigdis 1. og 2. trinn høsten 2015 (forutsetter piggestopp Vigdis produksjonslinjer).</p> <p>Utført</p> <p>Utført</p> <p>Utført</p> <p>Utført</p>
Snorre A	Introdusere ny H <sub>2</sub> S-fjerner	Implementert 2005	Utført
Snorre A	Gjennomføring av slukket fakkell og regenerering av fakkellgass.	Prosjekt pågår	2018
Snorre A	Bytte til N <sub>2</sub> gass for å redusere utslipp av uforbrent HC via atmosfærisk ventfakkell.	Ligger på plan	2017
Snorre B	Reduksjon av dispergert olje fra utslippsvann bl.a. vha onlinemåling, drift- og kjemikalieoptimalisering og automatisk skimmeprosess av avgassingstank	Implementert 2010, kontinuerlig oppfølging	Utført Ekstra optimalisering og effekt av flokkulant i 2010
Snorre B	Gjennomgang av produksjonsanleggene på SNB av ekstern ekspertise for å kartlegge effektive muligheter for forbedringer av vannrenseanleggene.	Gjennomføres ved behov	Mator har gj.ført flere turer.

Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2017	Forventet tidsplan for gjennomføring
Snorre B	Nye linere med forbedret teknologi installert i hydrocycloner	Implementert	Utført
Snorre B	Reinjeksjon av vann (sammen med vanninjeksjon) ved brønnprensning.	Implementert 2007	Utført
Snorre B	Reduksjon av dispergert olje fra utslippsvann bl.a. vha IOR-modifikasjoner som medfører installering av ny hydrosyklon med mer optimal operasjon av linere, ekstra on-line oiw måler, utvidet/forbedret flokkulant injeksjon, re-routing av overbordlinje for å minske prosessforstyrrelser.	Implementert 2010	Utført
Snorre B	Driftoptimalisering. Beste praksis dokument utarbeidet. Økt fokus på OiV resultater og operasjons strategi	Implementert 2014	Utført
Snorre B	Utprøving av ny OiV Ny OiV måler installert mars 2016 og vil bli testet i 6 mnd på SNB. Ytterligere to (2) målere vil bli testet for å evaluere hvilke måler er best egnet i denne service	Utprøving utført	Utført
SNA & SNB (D&W DWS SNDW)	<b>Akutte utslipp:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablere tiltaksplan for doble barrierer til sjø og for å redusere akutte utslipp fra boring. Odfjell utførte gjennomgang av teknisk utstyr og operasjonelle forhold i 2005.</li> <li>- Tiltak vurdert og deler tatt med under modifikasjoner av "Snorre A Drilling Facilities".</li> <li>- Oppfølging etter "Tett rigg" for Snorre A samt vurdering av om tiltak kan inngå som del av prosjektet "Snorre A Drilling Facilities". Var på planen i desember 2010, men måtte utsettes til 2011.</li> </ul>	Systemgjennomgang utført 2005, ny gjennomgang i 2007.  Noe er allerede utført som mindre modifikasjonsprosjekt.  Denne oppfølgingen av "Tett Rigg" ble gjennomført i 2011. Synergi 1320717 opprettet, og alle tiltak er nå lukket.  Implementert 2006	Utført  2013-2014  Utført  Utført

Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2017	Forventet tidsplan for gjennomføring
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablert kameratsjekkrutine (SNB) og økt bemanning (SNA) i pumperom ved overføring av væsker</li> <li>- Agitering og overløp av slurry holding tanker (SNB)</li> <li>- Div. modifikasjoner, primært optimalisering av dren rundt rotasjonsbord (SNB)</li> <li>- BOP -&gt; modifikasjoner</li> <li>- Studie mht bruk av doble barrierer og nye modifikasjoner (SNA + SNB)</li> <li>- Hindre utslipp fra rørrenne (chute, SNB)</li> </ul>	<p>Anbefalt i beslutningsmøte</p> <p>Godkjent i Anleggsråd</p> <p>Gjennomført 2007</p> <p>2008</p> <p>Studie gjennomført i 2013</p>	<p>Ikke anbefalt videre</p> <p>Utført</p> <p>Utført</p> <p>Vurdert</p> <p>Under vurdering</p>
SNA & SNB (D&W DWS SNDW)	<p><b>Redusere avfallsmengder fra boring:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Total Fluid Management Plan; KPI for gjenbruk av borevæsker.</li> </ul> <p>SNB;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Separat brønn for injeksjon av kaks og slop.</li> <li>- Kontrollere borehastighet for å minimere skip-bruk (volum kaks til land red. ca 60-90% avh.)</li> <li>- Slop verifikasjon</li> <li>- Installere slop unit</li> </ul> <p>SNA;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installere kakstørkeanlegg (inkl. bulksystem for transport).</li> <li>- Nye tankvasker (reduere volum vaskevann)</li> </ul>	<p>Implementert</p> <p>Implementert, men stanset</p> <p>Gjennomført 2006</p> <p>Gjennomført 2012</p> <p>Evalueres i 2014</p> <p>Installert 2006. I bruk i hele 2009. Gått over til å benytte våt kaks ved overføring til båt.</p> <p>Gjennomført – installert Q1 2007</p>	<p>Utført</p> <p>Utført sommer 2004 Stanset des. 2009</p> <p>Utført</p> <p>Utført</p> <p>2014</p> <p>Utført</p> <p>Utført</p> <p>2014</p>



Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2017	Forventet tidsplan for gjennomføring
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- For å bedre drenering fra mudpiter i forbindelse med tankvasking skal utløpsarrangementet mot drainmanifolden i hver pit utbedres. En ser her for seg en løsning med ei slags renne som vil ta vaskevannet unna på en bedre måte enn hva tilfellet er i dag.</li> <li>- Etablere strategi for håndtering av slop</li> <li>- Prosjektet Snorre A Drilling Facilities (SNA DF) har planer om å installere et slopenseanlegg på Snorre A i forbindelse med oppgraderingen av boreanlegget. Dette krever teknologikvalifisering, og det er ønskelig å gjennomføre testing på SNA vinter/vår 2010. Det ble ikke utført testing som planlagt på SNA. Det ble vurdert å ta inn et slopenseanlegg fra Halliburton, men det ble ikke installert grunnet at dedikert plass ikke var klargjort.</li> </ul>	<p>Tatt inn i prosjektet SNA DF (Drilling Facilities)</p> <p>Strategi etablert 2008/2009</p> <p>Vurdert, men ble ikke installert grunnet dedikert plass ikke var klargjort.</p> <p>Slopenseanlegg ble installert på SNA i mai 2013, med positive resultater.</p>	<p>Utført</p> <p>Utført</p>

### 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. 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 har økende olje-i-vann verdier grunnet økende scale utfordringer etter hvert som feltet går mot haleproduksjon. Dette gir utfordringer med emulsjoner i separator. Det jobbes kontinuerlig med justering av produksjon og optimalisering av produksjonskjemi for å forbedre disse utfordringene med emulsjoner. I tillegg så planlegges det for rengjøring av 1. og 2. trinns separator for Vigdis ved revisjonsstans i 2017.

Tabell 1.7 viser utvikling av rapporterte mengder olje til sjø med tilhørende oljekonsentrasjoner fra Snorre i årene 2011 til og med 2016. Resultatet for 2016 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
2012	2 253*	9,7*	4,3*	9 829	70	7,1	79,9	6,6	8
2013	3 149	15,5	4,9	10 192	123	12,1	138,5	10,4	8
2014	3 466	17,5	5,0	10 536	85	8,1	102,5	7,3	9
2015	4 118	21,1	5,1	11 712	124	10,6	144,9	9,2	9
2016	4 178	26,1	6,2	11 732	162	13,8	188,5	11,8	9

\* Inkl utslipp av oljeholdig vann i forbindelse med utskifting av stigerør.

## 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.

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

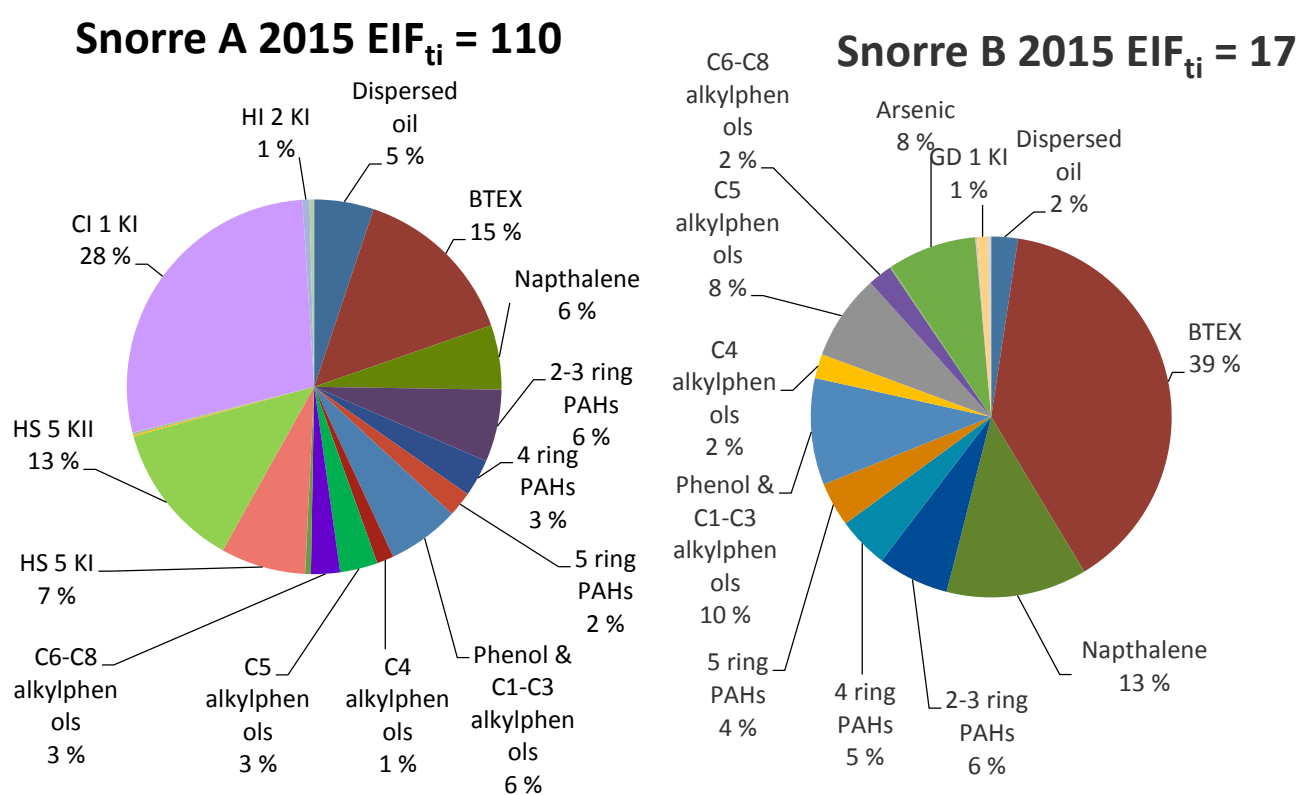
	2011*	2012*	2013*	2014	2015
<b>EIF gammel metode, maks</b>	176	145	166	145	
<b>EIF ny metode, uten vektning, tidsintegrert</b>			103	<b>90</b>	<b>110</b>

\* 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.

	2011*	2012*	2013*	2014	2015
<b>EIF, maksimum</b>	13	20	18	33	
<b>EIF, tidsintegret</b>			14	14	17

\* 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 2015.

**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 2015).

På Snorre A/Vigdis har EIF<sub>ti</sub> økt fra 90 til 110 og produsertvannsmengde har økt ca.11%. OIV har økt noe fra 8,1 til 10,6. Totalt bidrar olje og naturlige komponenter til ca. halvparten av EIF<sub>ti</sub>-verdien for Snorre A (56 av 110). Det resterende bidraget kommer hovedsakelig fra to produkter. Korrosjonshemmer (CI 1 KI) og H<sub>2</sub>S fjerner (HS 5 KII) bidrar sammenlagt

med en EIF<sub>ti</sub> på 52. Konsentrasjonen av H<sub>2</sub>S fjerner er redusert noe, men totalt bidrag fra H<sub>2</sub>S fjerner og korrosjonshemmer er tilnærmet uendret fra 2014.

EIF<sub>ti</sub> verdien er tilnærmet uforandret fra 2014 til 2015 (fra 14 til 17). Hovedbidraget til EIF<sub>ti</sub> kommer fra de naturlige komponentene hvor BTEX og Naftalen utgjør størst andel (52%). Det har vært et skifte i påvirkning mellom C5 alkylfenol og C6-C8 alkylfenol fra 2014 til 2015. C6-C8 alkylfenoler utgjør 2% (2014: 9%) av EIF<sub>ti</sub>, mens C5 bidrar til 8% (2014: 1%) av EIF<sub>ti</sub>.

### **1.6.3 Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann**

I 2015 ble det utarbeidet teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann. Eksisterende anlegg på Snorre A og Snorre B ble vurdert opp mot tilgjengelig teknologi, ettersom EIF<sub>ti</sub> er større enn 10. Det ble også vurdert om identifiserte utfordringer i forhold til miljøeffekt vil kunne løses med teknologi som er under utvikling. En faggruppe sentralt bestående av fagleder renseteknologi i tillegg til andre medarbeidere med spisskompetanse innen fagfeltet hadde en gjennomgang av alle anlegg som skulle gjennomføre teknologi- og kostnyttevurderinger, og såg på mulige forbedringer og tiltak i samarbeid med enheten i Snorre RE. Det ble foretatt kostnyttevurderinger av identifiserte aktuelle tiltak. Det ble konkludert med at Snorre anses for å være på BAT og at det per dags dato ikke finnes teknologi som vil gi vesentlig forbedring i OIV-tall eller EIF eller at det er kostnytteforenlig å modifisere eksisterende anlegg. Det er viktig med fortsatt høyt fokus på operasjon av anleggene for å opprettholde og forbedre rensegraden. Kontinuerlig arbeid med kjemikaliesubstitusjon vil bidra mest til å minimere EIF.

### **1.6.4 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 er substituert på Snorre i 2016, og Tabell 1.10 viser hvilke kjemikalier som skal prioriteres for substitusjon i henhold til Miljødirektoratets krav. Det jobbes med å finne mer miljøvennlige substitutter - dette gjelder både flokkulant, emulsjonsbryter og avleiringshemmere.

Alle 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 utfordringer med emulsjoner i produsertvannet og har som en del av en helhetlig vurdering av kjemikalieoptimaliseringen benyttet enkelte røde emulsjonsbrytere for å bedre olje-i-vann verdiene.

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 1.10:** Kjemikalier som prioriteres for substitusjon i 2016

Substitusjonskjemikalier	Klassifisering	Vilkår stilt	Status utfasing	Nytt kjemikalie/Kommentar
<b>Produksjonskjemikalier</b>				
DF-522-C	8	23.12.02 tatt inn på ny	2019	Ikke benyttet i 2016
WT-1099	8		2019	Ikke benyttet i 2016.
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-8065	102		2019	Produktet ble benyttet i 2014/15 på SNA, men produktet er ikke teknisk godt nok, midlertidig produkt EB-8518. (Nytt produkt EPT-3514 under utvikling – innfasing 2017)
EB-8063	8		2019	Benyttet på Snorre A for å forbedre olje-i-vann verdier. Er ikke planlagt fortsatt bruk.
EB-8197	102		2019	Gul kategori, klassifisert som Y2.
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 2016 - frem til nytt produkt er på plass. (Nytt produkt EPT-3514 under utvikling – innfasing 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 ny emulsjonsbryter for SNA bygger på denne kjemien.
SD-4127	102		2019	Gul kategori, klassifisert som Y2.
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	Det har pågått en del testing av gule skumdemper på Snorre A og Snorre B de siste årene, og et av

---

Substitusjonskjemikalier	Klassifisering	Vilkår stilt	Status utfasing	Nytt kjemikalie/Kommentar
				produktene fungerte tilfredsstillende. Men basert på en helhetlig vurdering av HMS-egenskaper til kjemikaliene, kom produktet som er rødt med hensyn til ytre miljø bedre ut enn det gule som ikke var akseptabelt mht helse.

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.
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
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.
Erifon 818 TLP	6		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	0		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
HydraWay HVXA 22	0		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
HydraWay HVXA 32	0		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
HydraWay HVXA 46	0		Dato ikke fastsatt	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
<b>Eksportkjemikalier</b>				



Substitusjonskjemikalier	Klassifisering	Vilkår stilt	Status utfasing	Nytt kjemikalie/Kommentar
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
<b>Oljebasert borevæske</b>				
Duratone E	102		2018	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.
Geltone II	8		2018	Brukt som viskositetsendrende kjemikalie, men uten utslipp til sjø. Det foreligger så langt ikke alternative organoleirer med reelle miljøforbedringer sammenlignet med dagens produkter. Kjemikalien brukes i oljebasert slam og slippes normalt ikke til sjø.
<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		2017	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.
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.

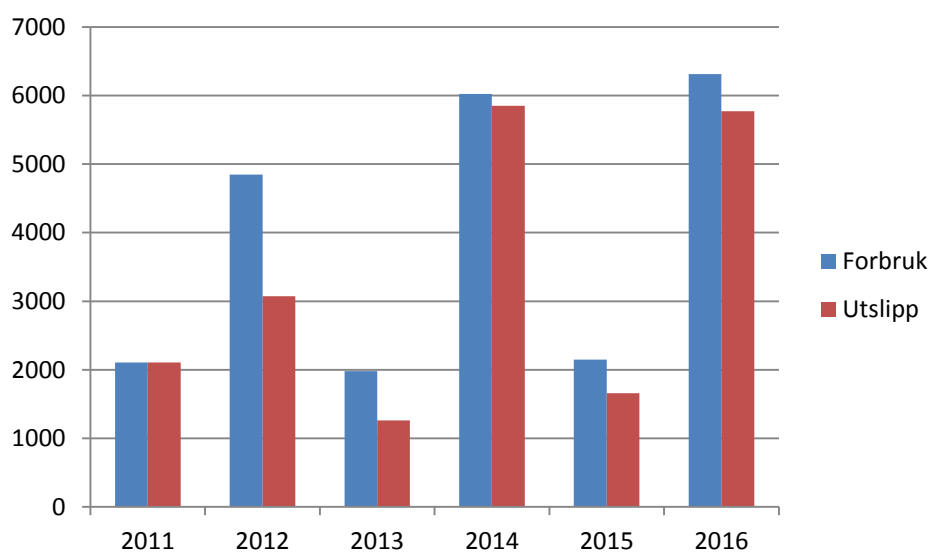
**Tabell 2.1:** Bruk og utslipp av vannbasert borevæske.

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-D-8 H	1 645,28	0,00	0,00	175,82	1 821,10
34/4-L-1 H	1 704,08	0,00	0,00	178,50	1 882,58
34/4-L -4 H	1 978,34	0,00	0,00	188,02	2 166,36
34/7-P-7	446,22	0,00	0,00	0,00	446,22
<b>SUM</b>	<b>5 773,92</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>542,34</b>	<b>6 316,26</b>

I rapporteringsåret har vannbasert borevæske blitt benyttet under følgende operasjoner på Snorre A og B, ref tabell 2.1:

- Boring av 36"- og 24"-seksjoner på brønnene 34/4-L-4 H og 34/4-D-8 H og 24"-seksjon på brønn 34/4-L-1 H på Snorre B
- Plug and Abandonment (P&A) operasjon på brønn 34/7-P-7 på Snorre A

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



**Figur 2.1:** Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske i perioden 2011 – 2016.

Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske er vist i Tabell 2.2.

Tabell 2.2 Disponering av kaks ved boring med vannbasert 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)	Importert kaks fra annet felt (tonn)	Eksportert kaks til andre felt (tonn)
34/4-D-8 H	904	284,28	813,03	813,03	0,00	0,00	34/4-D-8 H	904
34/4-L-1 H	931	271,72	777,13	777,13	0,00	0,00	34/4-L-1 H	931
34/4-L-4 H	983	306,24	875,84	875,84	0,00	0,00	34/4-L-4 H	983
34/7-P-7	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34/7-P-7	0
<b>SUM</b>	<b>2 818</b>	<b>862,24</b>	<b>2 466,00</b>	<b>2 466,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>SUM</b>	<b>2 818</b>

For brønnen 34/7-P-7 har det blitt brukt vannbasert borevæske i forbindelse med P&A-operasjoner, og således er det ikke generert kaks.

## 2.2 Boring med oljebasert borevæske

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

- Brønn 34/7-P-7 A: 16", 12 ¼" og 8 ½" seksjon
- Brønn 34/7-P 39 A: 16", 12 ¼" og 8 ½" seksjon
- Brønn 34/4-L-1 H: 17 1/2", 12 ¼" og 8 ½" seksjon
- Brønn 34/4-L-4 H: 17 1/2" og 12 ¼"
- Brønn 34/4-D-8 H: 17 1/2", 12 ¼" og 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-D-8 H	0,00	0,00	503,08	49,00	552,08
34/4-L-1 H	0,00	0,00	720,37	123,20	843,57
34/4-L-4 H	0,00	0,00	1 340,12	773,26	2 113,38
34/7-P-39 A	0,00	0,00	585,19	183,28	768,47
34/7-P-7 A	0,00	0,00	625,10	79,00	704,10
<b>SUM</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3 773,86</b>	<b>1 207,74</b>	<b>4 981,60</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-D-8 H	2 871	210,82	575,54	0,00	0,00	575,54	0
34/4-L-1 H	2 028	209,68	572,44	0,00	0,00	572,44	0
34/4-L-4 H	4 148	398,19	1 087,05	0,00	0,00	1 087,05	0
34/7-P-39 A	3 913	338,85	925,06	0,00	0,00	925,06	0
34/7-P-7 A	3 847	321,36	877,30	0,00	0,00	877,30	0
<b>SUM</b>	<b>16 807</b>	<b>1 478,90</b>	<b>4 037,39</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4 037,39</b>	<b>0</b>

All mengde generert kaks med oljebasert vedheng ble sendt til land for sluttbehandling i 2016. 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 umiddelbart ble 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 borevæskekontraktøren på Snorrefeltet, 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 2016.

Installasjon	Gjenbruksprosent av oljebasert borevæske
Snorre A	83
Snorre B	82

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 Snorrefeltet i 2016 – tabeller er utelatt.

## 2.4 Borekaks importert fra andre felt

Det ble ikke importert borekaks fra andre felt i 2016 – tabell er derfor utelatt.

## 2.5 Boreaktiviteter

Tabell 2.5 viser en oversikt over boreaktivitetene på Snorre A og B i 2016.

**Tabell 2.5:** Oversikt over bore- og brønnaktiviteter i 2016.

Installasjon	Brønn	Type	Vannbasert	Oljebasert
Snorre A	34/7-P-7 A	Boring		16" 12 ¼" 8 ½"
	34/7-P-7	Boring	P&A	
	34/7-P-39 A	Boring		16" 12 ¼" 8 ½"
Snorre B	34/4-L-1 H	Boring	24»	17 ½» 12 ¼" 8 ½"
	34/4-L-4 H	Boring	36" 24"	12 ¼"
	34/4-D-8 H	Boring	36" 24"	17 ½» 12 ¼" 8 ½"

## 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 2016.

**Tabell 3.1:** Utslipp av olje og oljeholdig vann.

Vanntype	Totalt vannvolum [m³]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m³]	Vann til sjø [m³]	Eksportert prod vann [m³]	Importert prod vann [m³]
Produsert	15 941 818	11,85	188,49		15 909 903	31 915	
Fortrengning							
Drenasje	31 330	9,13	0,29		31 330		

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> ]
Annet							
<b>Sum</b>	<b>15 973 148</b>	<b>11,84</b>	<b>188,77</b>		<b>15 941 233</b>	<b>31 915</b>	

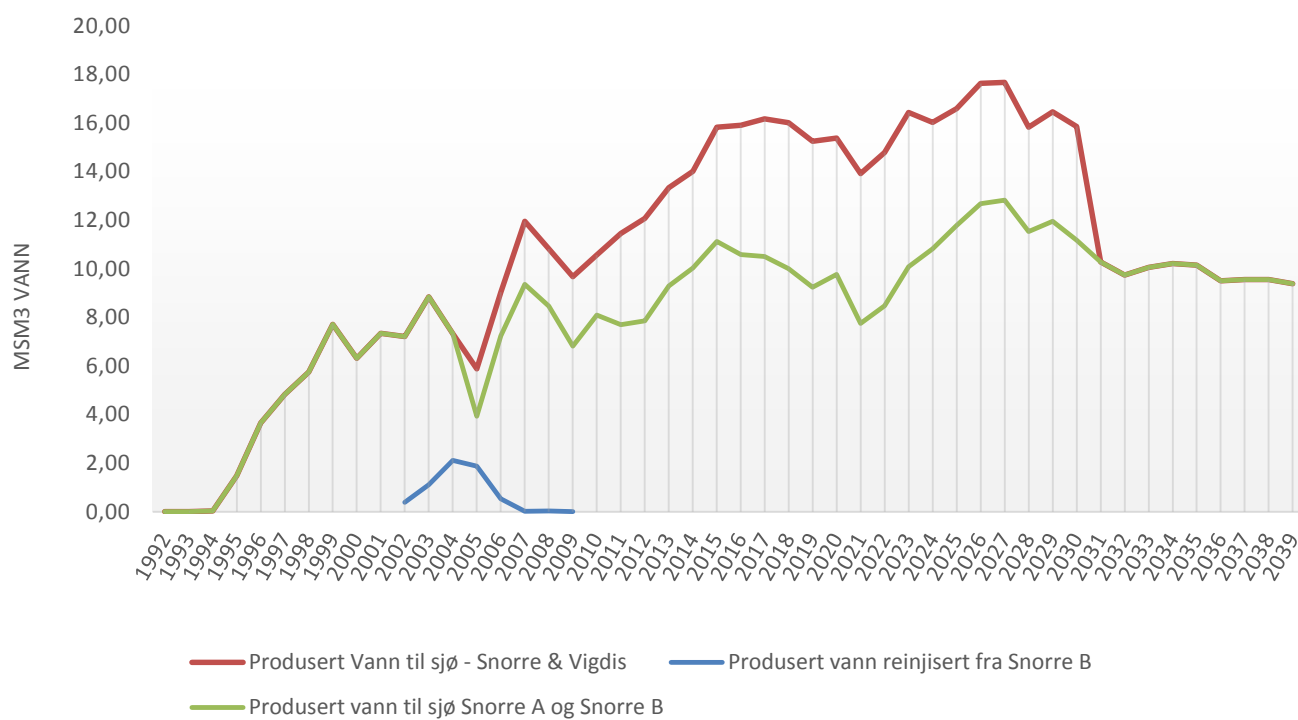
### 3.1.1 *Utslipp av olje med produsertvann*

Den største andelen av all olje til sjø fra oljeholdig vann kommer fra produsertvannet, og utgjorde 82% i 2016. 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 2016 og prognoserte tall for kommende år er hentet fra RNB2017 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

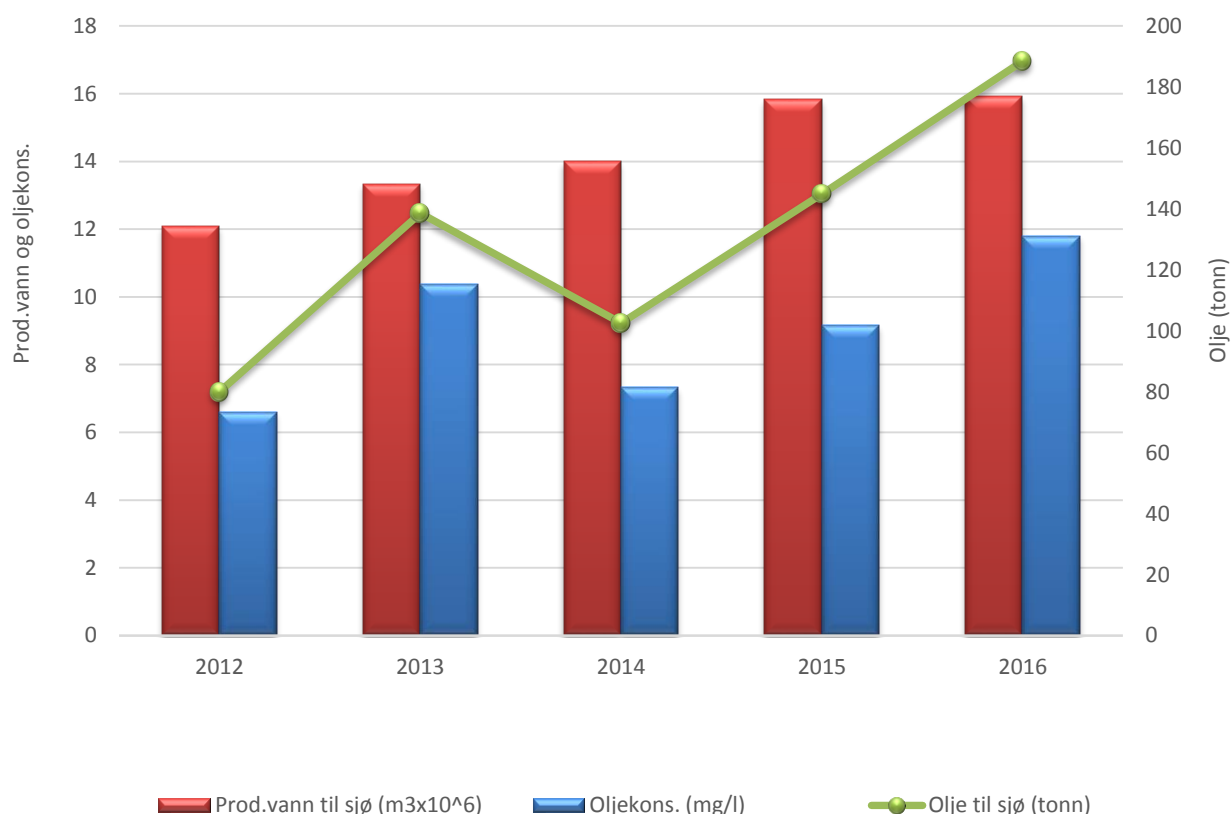
Utslipp av olje til sjø fra Snorre A og Vigdis økte fra 2015 til 2016. Dette skyldes i all hovedsak høye oljekonsentrasjoner pga. utfordringer med emulsjoner. Det jobbes med produksjonsjustering og kjemikalieoptimalisering for å forbedre olje-i-vann verdiene. Det vil i 2017 jobbes videre med optimalisering av produksjonskjemikalier samt rengjøring og vedlikehold av hydrosykloner som er behovsbasert og FV-rutiner er blitt tilpasset dette. Det planlegges også for 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 2016 og prognoser iht RNB2017.

## 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 45% i 2016. Det er separate renseanlegg for Snorre A og Vigdis. Se Figur 3.3.

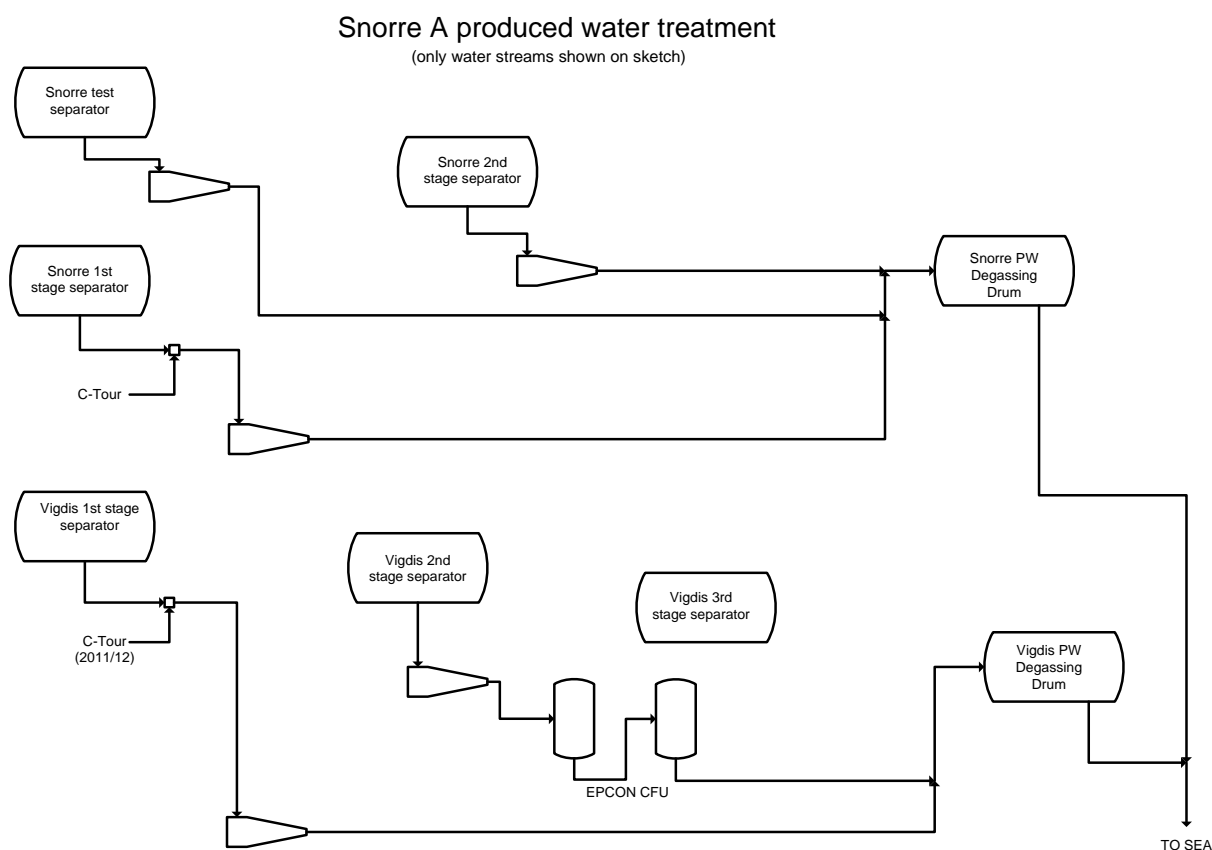
Rensesystemet for produsert vann fra Snorre A består av hydrosyklonanlegg nedstrøms første trinn-, andre trinn- og testseparator. Fra hydrosyklonanlegget går produsertevannet videre til en avgassingstank, for så å bli sluppet ut til sjø. C-Tour benyttes for tiden ikke på Snorre A pga for lite kondensat til å kjøre både på Snorre A- og Vigdis-reseanlegg.

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

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.



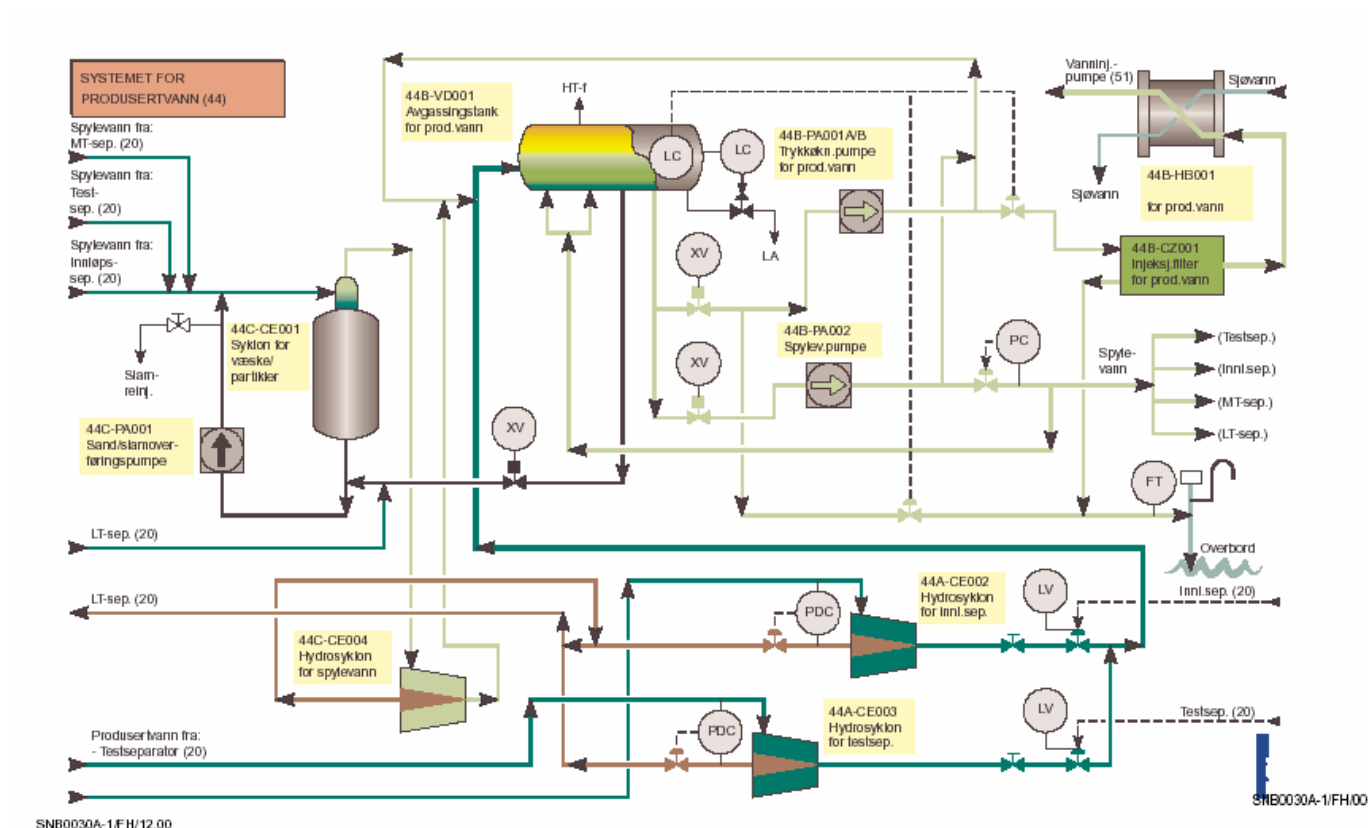
**Figur 3.3:** Renseanlegg for Snorre A og Vigdis.

### 3.1.1.2 Renseanlegg på Snorre B

Rensesystemet på Snorre B består av hydrosyklonanlegg nedstrøms første trinns- og testseparator, 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 forsurening 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 første trinnsseparator (Mellapak) blitt 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 miljørapporteringsystem.

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 2016. Drenasjevannet på Snorre B er konservativt estimert til å utgjøre 10 000 m<sup>3</sup> og bidrar til 0,062 tonn olje til sjø i 2016.

### **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 2016 er det gjennomført prøvetaking og analyse av oljevedheng på sand for Snorre B, hvor resultatet er innenfor kravet på én vektprosent. Det er ikke gjennomført prøvetaking av oljevedheng på sand ved Snorre A i 2016, men det er gjort prøvetaking av oljevedheng i januar 2017 hvor resultatet er godt 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 innfor 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 i hht OLF 085 Anbefalte retningslinjer for Prøvetaking og analyse av produsert vann. Skriftlig prosedyre tilfredsstillende krav. Snorre etterlever skriftlig prosedyre og usikkerhet i fbm 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. Antar 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

Produsert vannmengder måles kontinuerlig, oppgitt usikkerhet i datablad for vannmengdemåler er gitt i Tabell 3.2. Usikkerhet i måling er antatt høyere enn usikkerhet oppgitt i datablad.

**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>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 2016 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 2016.

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 inklusiv 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 2016.

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 skal analyseres og rapporteres for de felt hvor heksansyre ligger over kvantifiseringsgrensen.

\*\*Akkreditert for samtlige analyse unntatt pentansyre og heksansyre. Miljødirektoratet har gitt Statoil UPN tillatelse til å benytte samme laboratorium for analyse av heksansyre og pentansyre i 2016, ref mail av 18. desember 2015, samtidig som laboratoriet jobber med å få analysene akkreditert.

### 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	6,48	103 148,78
Toluen	4,91	78 099,89
Etylbenzen	0,31	4 927,13
Xylen	1,70	27 091,35
<b>Sum</b>	<b>13,40</b>	<b>213 267,15</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	0,31	4 930,46	JA		JA
C1-naftalen	0,27	4 297,85	JA		
C2-naftalen	0,13	2 090,43	JA		
C3-naftalen	0,06	957,08	JA		
Fenantren	0,01	161,52	JA		JA
C1-Fenantren	0,01	164,10	JA		
C2-Fenantren	0,01	160,21	JA		
C3-Fenantren	0,00	55,42	JA		

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Dibenzotiofen	0,00	45,25	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00	49,36	JA		
C2-dibenzotiofen	0,00	63,45	JA		
C3-dibenzotiofen	0,00	43,23	JA		
Acenaftylen	0,00	10,26		JA	JA
Acenaften	0,00	7,26		JA	JA
Antrasen	0,00	4,61		JA	JA
Fluoren	0,01	86,83		JA	JA
Fluoranten	0,00	0,81		JA	JA
Pyren	0,00	1,09		JA	JA
Krysen	0,00	5,54		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,63		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,15		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylen	0,00	0,16		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,81		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,11		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,11		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,08		JA	JA
<b>Sum</b>	<b>0,83</b>	<b>13 136,81</b>	<b>13 018,35</b>	<b>118,46</b>	<b>5 210,43</b>

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]	Sum [kg]
Fenol	1,10	17 449,65	<b>39 276,07</b>
C1-Alkylfenoler	1,06	16 795,20	
C2-Alkylfenoler	0,25	3 912,51	
C3-Alkylfenoler	0,07	1 118,72	
C4-Alkylfenoler	0,03	477,78	<b>901,10</b>
C5-Alkylfenoler	0,03	423,31	
C6-Alkylfenoler	0,00	2,38	<b>8,02</b>
C7-Alkylfenoler	0,00	4,68	
C8-Alkylfenoler	0,00	0,40	
C9-Alkylfenoler	0,00	0,55	
<b>Sum</b>	<b>2,53</b>	<b>40 185,19</b>	<b>40 185,19</b>

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Maurusyre	4,61	73 293,17
Eddiksyre	184,99	2 943 175,81
Propionsyre	18,03	286 913,83
Butansyre	1,46	23 269,65
Pentansyre	1,00	15 909,90
Naftensyrer		
<b>Sum</b>	<b>210,09</b>	<b>3 342 562,35</b>

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Arsen	0,04	557,22
Barium	7,34	116 763,17
Jern	2,45	39 043,72
Bly	0,00	6,94
Kadmium	0,00	0,48
Kobber	0,00	15,76
Krom	0,00	46,90
Kvikksølv	0,00	0,39
Nikkel	0,00	5,85
Zink	0,00	53,02
<b>Sum</b>	<b>9,84</b>	<b>156 493,46</b>

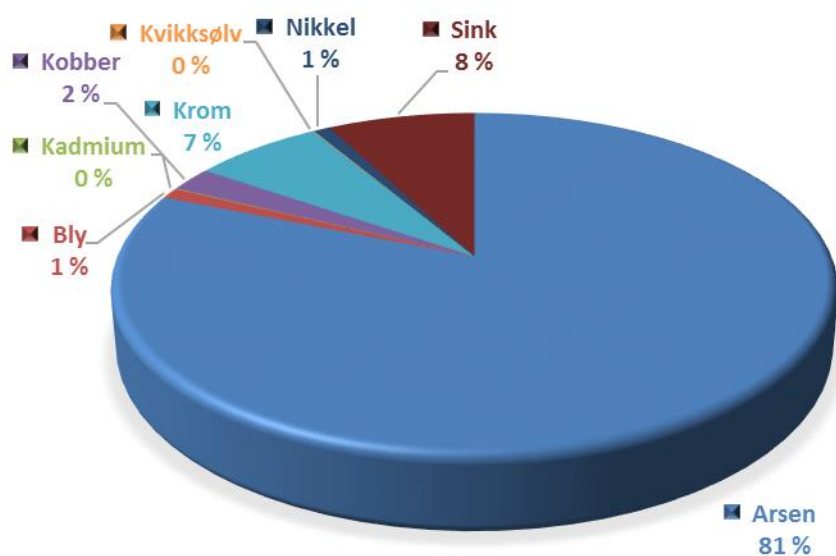
Figur 3.5 og Figur 3.6 viser oversikter over fordeling av tungmetaller og fordelingen av aromater og alkylfenoler i produsert vann for 2016. I tillegg er det gitt oversikter over utvikling i utslipp av tungmetaller og aromater og alkylfenoler de siste årene i Figur 3.7 og Figur 3.8.

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.

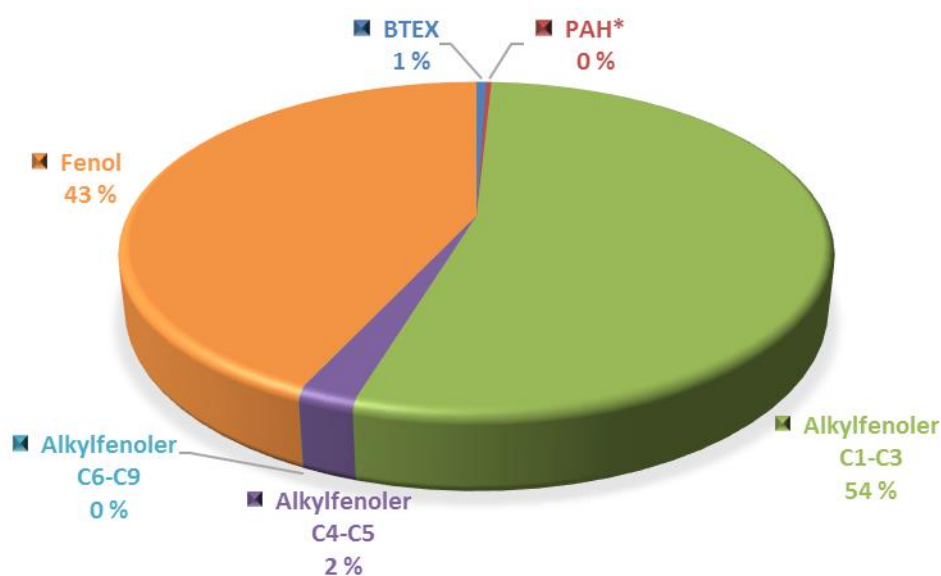
I tillegg til at mengden vann fra de ulike innretningene varierer i de samlede utslippene av løste komponenter fra feltet, så vil også andelen vann fra de ulike brønnene samt vann fra de ulike sonene i brønnen variere. Nye brønner med høyere konsentrasjoner vil komme til igjen etter hvert, samtidig som 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.)



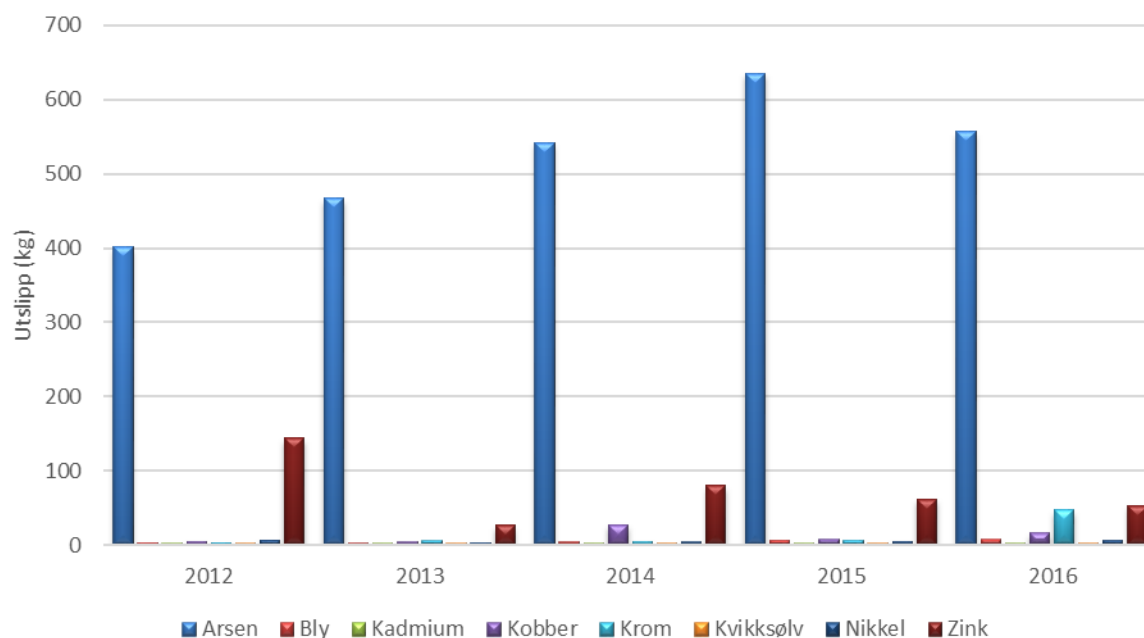
For øvrig varierer stort sett utslippsmengder av aromater og alkylfenoler fra Snorre-feltet i forhold til mengde produsert vann til sjø. I tillegg har man at innhold av løste komponenter avtar som en effekt av forbedret produsertvann kvalitet. Statoil har dokumentert denne sammenhengen.



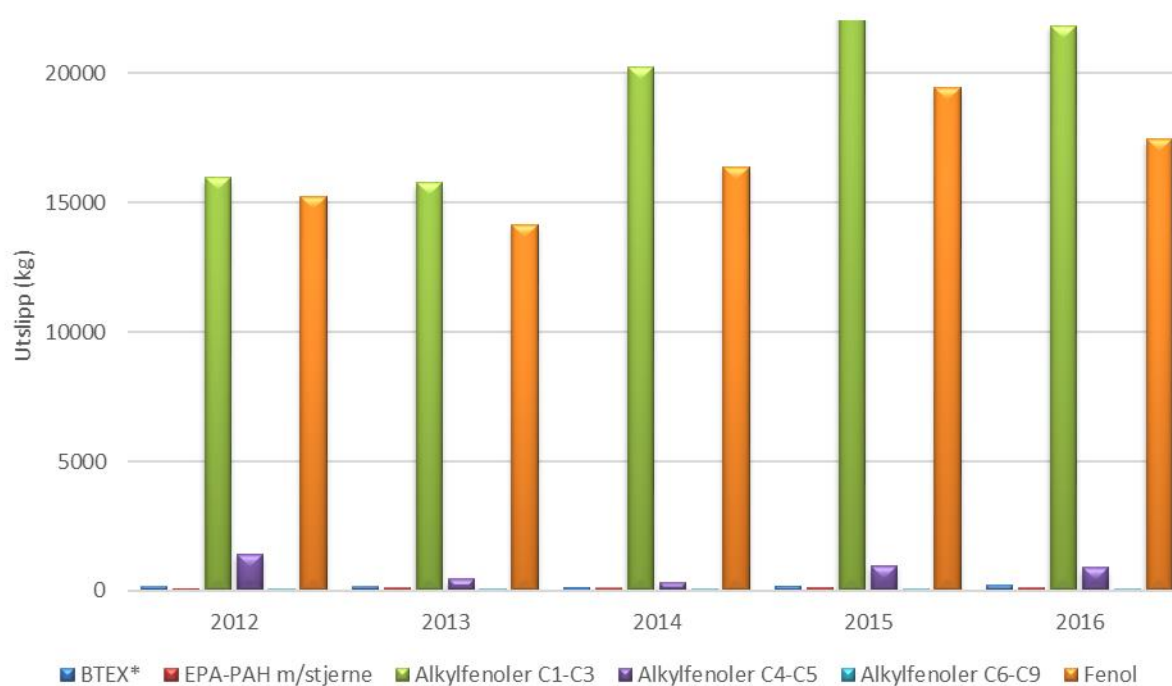
**Figur 3.5:** Fordeling av tungmetaller i produsert vann til sjø.



**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

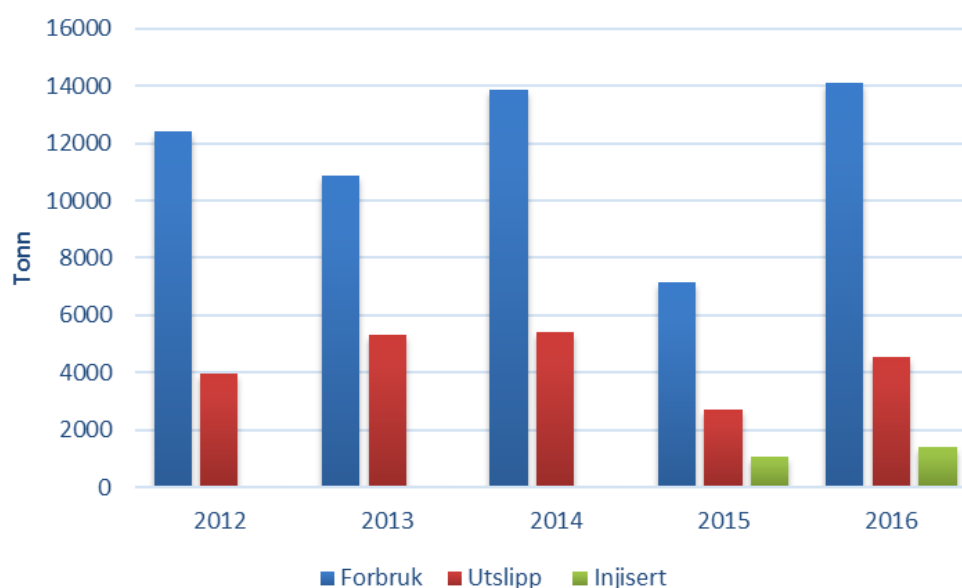
Tabell 4.1 gir en oversikt over samlet forbruk og utslipp av kjemikalier fra Snorrefeltet i 2016, og Figur 4.1 viser den historiske utviklingen i perioden 2012-2016. Forbruk og utslippsmengder er oppgitt med vann.

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

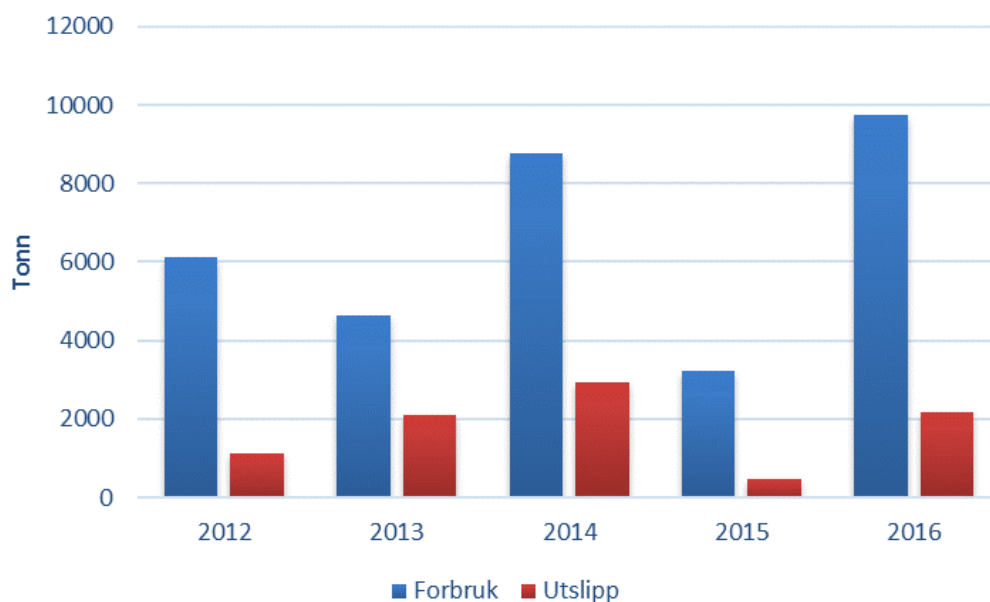
**Tabell 4.1:** Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnekjemikalier	9 762,77	2 188,43	0,00
B	Produksjonskjemikalier	1 532,69	1 434,30	0,00
C	Injeksjonsvannkjemikalier	1 417,63	5,10	1 412,53
E	Gassbehandlingskjemikalier	803,43	781,45	0,00
F	Hjelpekjemikalier	211,95	114,11	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	360,14	0,00	0,00
	<b>SUM</b>	<b>14 088,60</b>	<b>4 523,39</b>	<b>1 412,53</b>

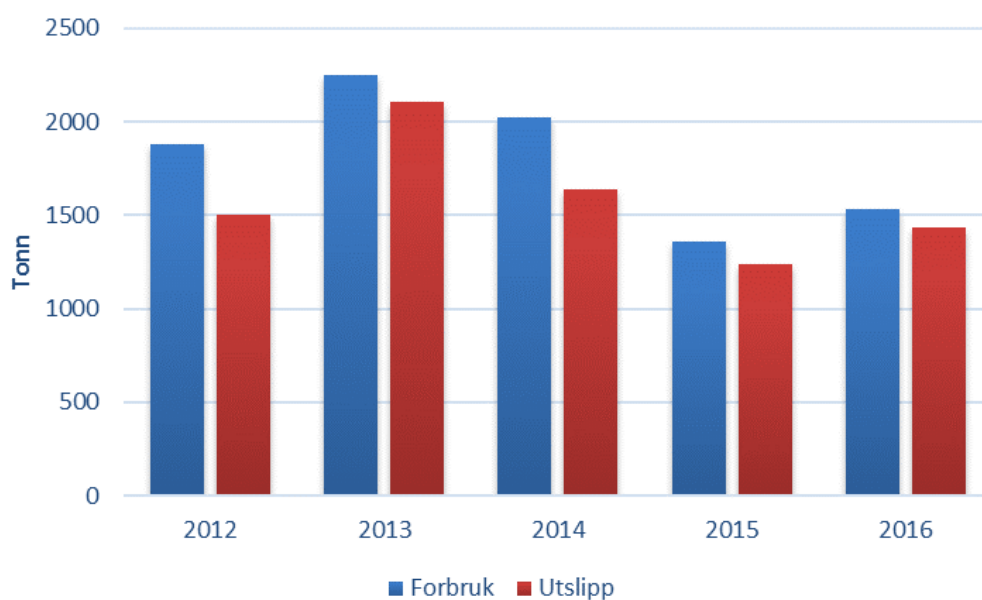
Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i 2016 har doblet seg, sammenlignet med 2015. Dette skyldes hovedsakelig en betydelig økning i forbruk av bore- og brønnekjemikalier som følge av økt aktivitet, (se også Kapittel 2). Se figur 4.2-4.7 for historisk utvikling på de ulike bruksområdene.



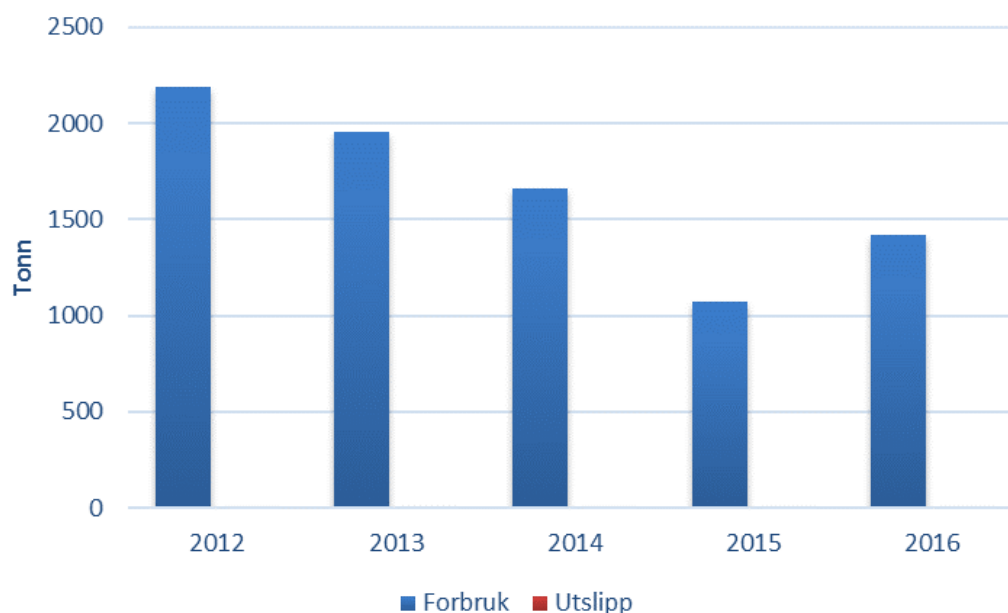
**Figur 4.1:** Samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier.



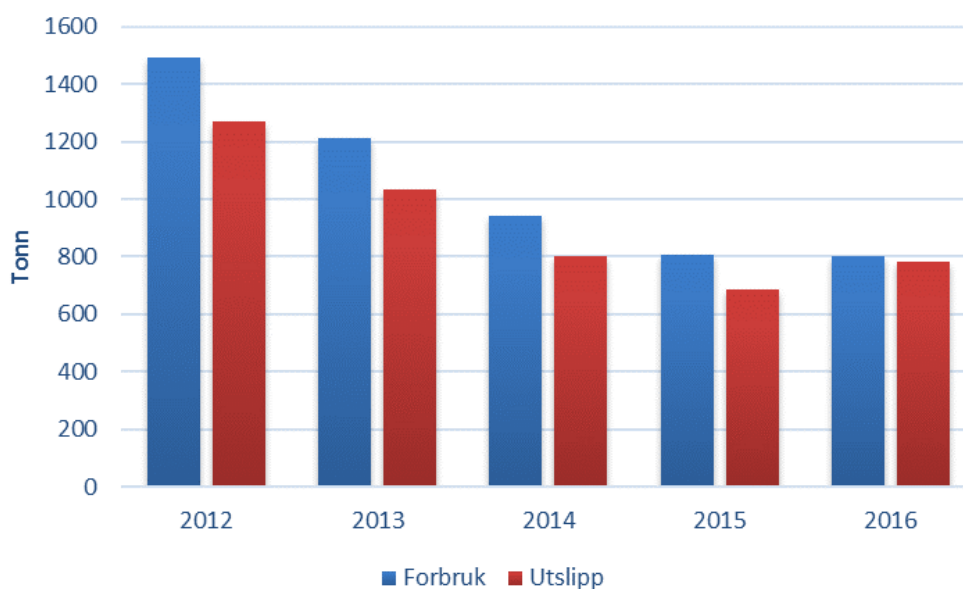
**Figur 4.2:** Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier.



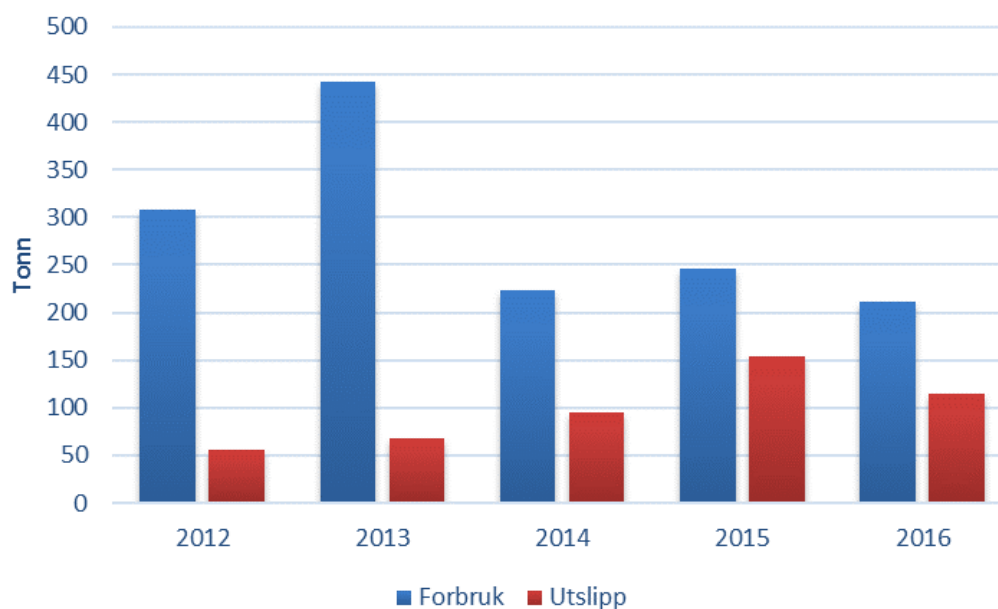
**Figur 4.3:** Forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier.



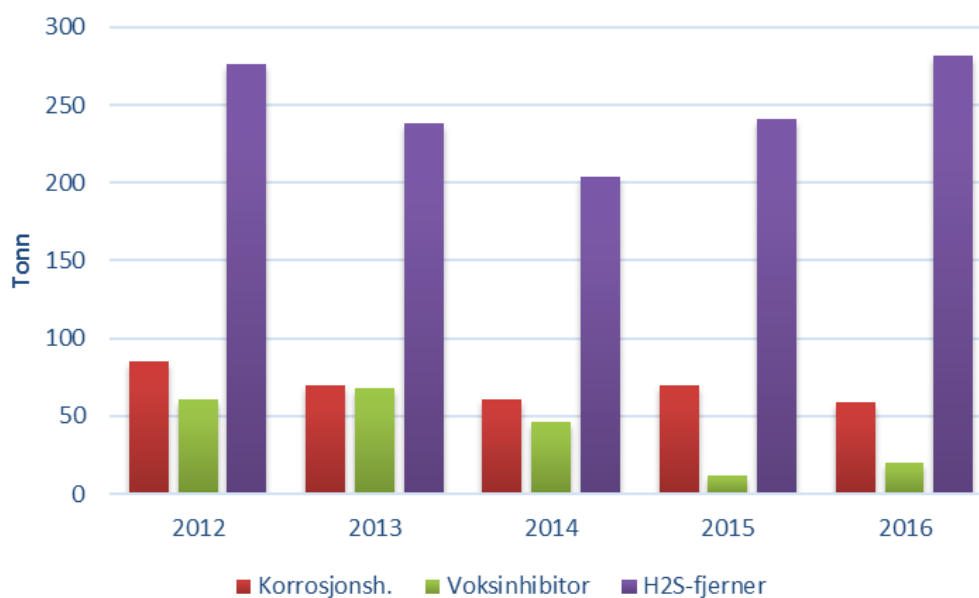
**Figur 4.4:** Forbruk og utslipp av injeksjonskjemikalier.



**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

Biocid (natriumhypokloritt) er av Miljødirektoratet, ved brev til operatørene, endret fra gul til rød. Denne økningen er en ren formell endring som følge av Miljødirektoratets presisering av gjeldende krav til giftighetstesting. Tilsatt og rapporteringspliktig natriumhypokloritt benyttes hovedsakelig som biocid i sjøvannssystemer for å hindre begroing. Hypokloritt er et middel som forbrukes i kontakt med oksiderbart materiale og full effekt oppnås når det er restklor i utløpet. Restklor vil oksidere umiddelbart etter utslipp og utgjør en neglisjerbar miljørisiko. Forbruket av hypokloritt fra dosering til utløp vil variere avhengig av hvor rene systemene er, men typisk er det anbefalt dosering på 2 mg/l og restmengde klor i utløpsstrømmen på 0,3-0,7 mg/l. For rapporteringsformål estimeres det en utslippsfaktor på 40% av tilsatt mengde på generell basis. 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 an fire generatorer og er i bruk kontinuerlig.

SNA/Vigdis	SNB
Elektroklorinator med 2 generatorer	Elektroklorinator med 2 generatorer
Leverandør: Electrocatalytic LTD	Leverandør: Electrocatalytic LTD
Produserer kontinuerlig	Produserer kontinuerlig
Kapasitet per elektroklorinator: 6,9kg/time*	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 1.4 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. 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 volumusikkerhet.

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 Samlet forbruk og utslipp

Tabell 5.1 gir en oversikt over Snorrefeltets totale kjemikalieforbruk og -utslipp i 2016 fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper.

**Tabell 5.1:** Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

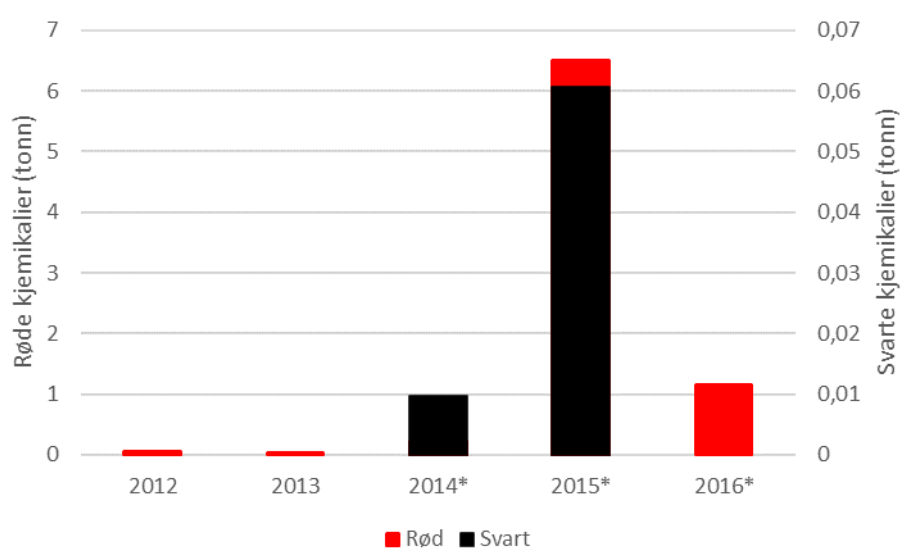
Tabell 5.1: Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper				
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	3 029,6054	1 347,5095
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	7 705,8634	2 525,4438
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn	14,4677	4,9722
Mangler testdata	0	Svart	0,8716	0,0000
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	16,1915	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	13,1377	0,8466
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	55,3913	0,3222
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	2 783,7748	383,6662
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	354,7124	245,2318
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	111,0266	15,2902
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	3,5624	0,1101
<b>Sum</b>			<b>14 088,6048</b>	<b>4 523,3925</b>

Det var et forbruk på 68,53 tonn rødt stoff i 2016, en økning på 33,53 tonn fra 2015. Forbruk av røde bore- og brønnskjemikalier stammer fra bruken av Geltone II i oljebasert borevæske på flere brønner på både Snorre A og Snorre B. Det er også rapportert et forbruk av emulgeringsmiddelet Invermul NT på Snorre A. Kjemikallet benyttes som en bestanddel i oljebasert borevæske og det forekommer ikke utslipp til sjø.

Sammenlignet med 2015 har utslipp av rødt stoff gått ned fra 6,514 tonn til 1,1688 tonn rødt stoff. Utslipp av rødt kjemikalie i fjor skyldes utskiftning av til brannslukkekjemikallet til RF1 som i realiteten ikke var en økning. Utslipp i 2016 skyldes også i hovedsak bruk av brannslukkekjemikallet RF1. Sett bort fra brannslukkekjemikallet bidrar også endring i klassifisering av flokulant fra gul til rød til økt utslipp i 2016. Reel miljørisiko er dermed ikke endret.

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

Figur 5.1 viser den historiske utviklingen i perioden 2012-2016 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 2012-2016.

## 6 Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff

### 6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser

Kapittelet 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 brønnskjemikalier.

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

Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	16,8691									16,8691
Bly (Pb)	181,0629									181,0629
Kadmium (Cd)	0,4378									0,4378
Krom (Cr)	16,8823									16,8823
Kvikksølv (Hg)	0,4787									0,4787
<b>Sum</b>	<b>215,7308</b>									<b>215,7308</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 215,73 kg miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter for Snorre i 2016. Dette er en økning fra 2015 da total mengde var 16,54 kg. Økningen skyldes først og fremst økt forbruk av det grønne vektstoffet Barite, som igjen skyldes høy 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 pilotflamme på Snorre A.

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 vært inne og gjort såkalt brønnvedlikehold på to brønner.

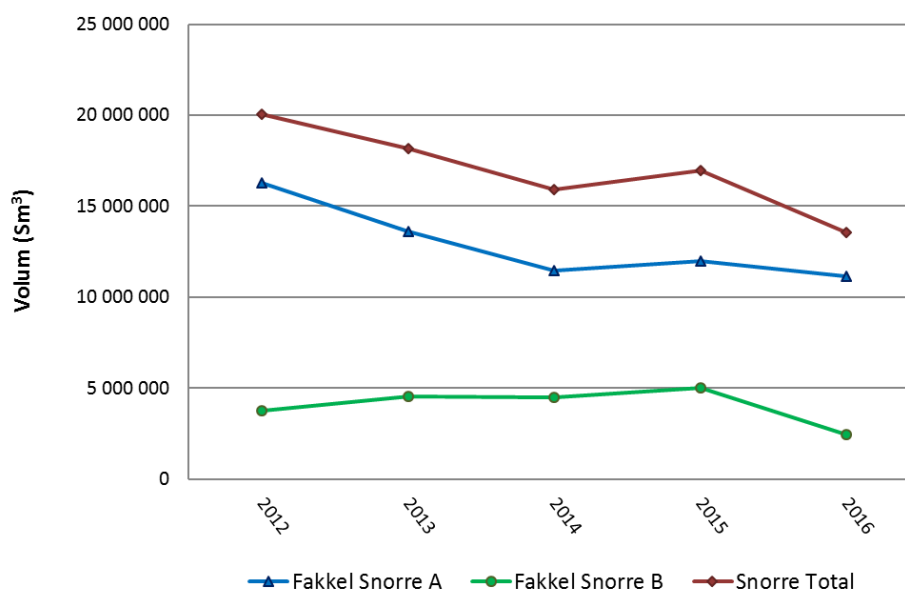
Miljø stod i sentrum under planlegg av Snorre B, som har installert kombinert kraftgenereringsanlegg (dampgenerering fra eksosgassen til turbinene), lukket fakkell (fakkellgass-gjenvinning), turtallsregulering på pumper og kompressorer, samt elektrisk overføringskabel (20 MW) mellom Snorre B og Snorre 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 2016:

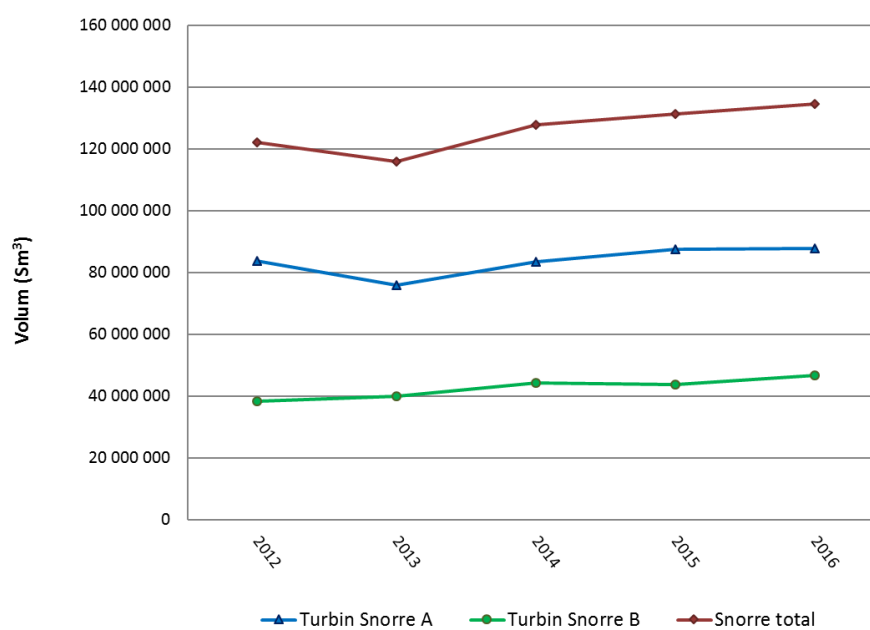
- 14 millioner Sm<sup>3</sup> gass til fakkell
- 135 millioner Sm<sup>3</sup> gass til brensel

Produksjon og injeksjon av gass og vann har vært noe lavere i 2016, men det har også vært lavere regularitet ved Snorre-feltet enn det var i 2015. Dette har medført at brenngassforbruket økte noe. Damp turbin på Snorre B har imidlertid hatt høy regularitet i 2016, omtrent tilsvarende som for 2015, som har bidratt positivt på brenngassmengder og CO<sub>2</sub> utslipp. En nedgang i faklingsmengdene i 2016 har også bidratt til reduserte CO<sub>2</sub> utslipp. Viktige tiltak for å redusere utslipp til luft, er å fakle minst mulig og oppnå best mulig regularitet på dampanlegget på Snorre B.

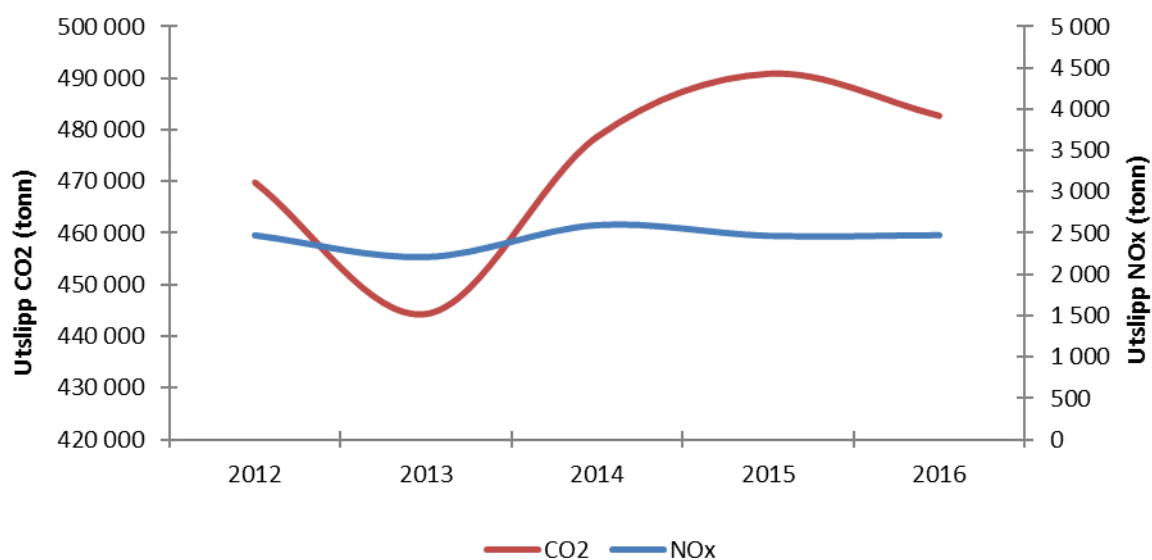
Historiske brenngassforbruk er gitt i Figur 7.1 og 7.2 fra 2012 til 2016. Figur 7.3 gir en sammenligning for perioden 2012 til 2016 for utslipp av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fra Snorre A og Snorre B.



**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 7.1a gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger på feltet i rapporteringsåret. Tabell 7.1b viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på feltet i rapporteringsåret. Se for øvrig rapport av kvotepliktige utslipp, som leveres til Miljødirektoratet 31. mars.

Tabell 7.2 gir en oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp for feltet i 2016.

**Tabell 7.1a:** 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		13 545 369	41 464	18,96	0,81	3,25	0,07				
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)	1 412	134 581 834	441 010	2 449,26	32,34	122,47	2,01				
Motorer	68		217	3,08	0,34		0,07				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>1 481</b>	<b>148 127 203</b>	<b>482 691</b>	<b>2 471,30</b>	<b>33,50</b>	<b>125,72</b>	<b>2,15</b>				

Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger stammer fra aktiviteten med den mobile riggen Scarabeo 5. Det har blitt utørt to brønnoperasjoner, såkalte workover (WO) operasjoner på Snorre UPA.

**Tabell 7.1b:** 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]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Motorer	1 070		3 390	57,78	5,35		1,07				
Fyrte kjeler	251		795				0,25				
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>1 321</b>		<b>4 185</b>	<b>57,78</b>	<b>5,35</b>		<b>1,32</b>				

**Tabell 7.2:** Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra Snorre A og B.

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	2,738303 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- fakkel	0,00303604 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- fakkel	0,0030039 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 fakkel	0,003275 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

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 NOxTool (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 lavNO<sub>x</sub> 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 2016 har PEMS vært benyttet for beregning fra konvensjonelle gassturbiner hele året, med opptid på 99,62%. For resterende 0,38% ble faktor på 16 g/Sm<sup>3</sup> benyttet, utslipp beregnet med faktor utgjør totalt 12 tonn NO<sub>x</sub>. Utfallet skyldes ustabiliteter på temperaturmåling.



### 7.3 Bruk av gassporstoffer

Det har ikke vært benyttet gassporstoffer ved feltet i rapporteringsåret.

### 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 totalt metan og nmVOC som diffuse utslipp og kaldventilering til luft fra feltet. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold til ny metode beskrevet i Vedlegg til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». Statoil har valgt å ta i bruk metoden for 2016 da den er ansett å være en signifikant forbedring i måten utslippet fra de forskjellige kilder beregnes på, sammenlignet med den forrige metoden. 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. Utslippet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/ no leak»-metoden. På grunn av at OGI leak/no-leak metoden fremdeles er under innføring for miljørapporteringsformål, er det brukt erfaringstall fra en rekke Optical Gas Imaging -inspeksjoner utført på flere innretninger i DPN i 2016 og årene før. Utslippstallene for denne kilden på installasjonsnivå må derfor anses som gjennomsnittstall.

Siden de nye beregningsmetodene for metan og nmVOC utslipp representerer en betydelig endring i måten utslipp beregnes på, både med tanke på kilder og kvantifikasjon, er det utfordrende å sammenligne rapporterte utslipp fra 2015 og 2016. Utslippet rapportert for 2016 ses derfor som en ny baseline for metan og nmVOC fra diffuse kilder. Den nye baselinen vil bli videre forsterket fra 2017, da vi sitter med erfaringene fra førstegangsrapporteringen i 2016 og har de nye metodene som formelle krav.

Utslipp fra bore- og brønnoperasjoner for 2016 er rapportert pr ferdig boret og komplettert brønnbane. Rapportering skjer det året brønn ferdigstilles og overleveres drift. Det har blitt komplettert to brønner på Snorre A og tre brønner på Snorre B ila rapporteringsåret.

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering.

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH4 Utslipp (tonn)
SNORRE A	702,28	767,98
SNORRE B	83,45	184,95
<b>Sum</b>	<b>785,73</b>	<b>952,93</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 utilsiktede 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 Utilsiktede utslipp av oljer

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

## 8.2 Utilsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker

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

Det ble registrert 6 utilsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker fra Snorre-plattformene i 2016.. Tabell 8.2 gir en oversikt over utilsiktede 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. To av hendelsene ble varslet, iht arbeidsprosess *Sikkerhet- og bærekraft rapportering og prestasjonsstyring* (SF100 – *Sikkerhet- og bærekraftsstyring i ARIS*).

**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	2	1	1	4	0,059	0,3000	1,5000	1,8059
Oljebasert borevæske		2		2		0,5500		0,5500
<b>Sum</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0,0059</b>	<b>0,8500</b>	<b>1,5000</b>	<b>2,3559</b>

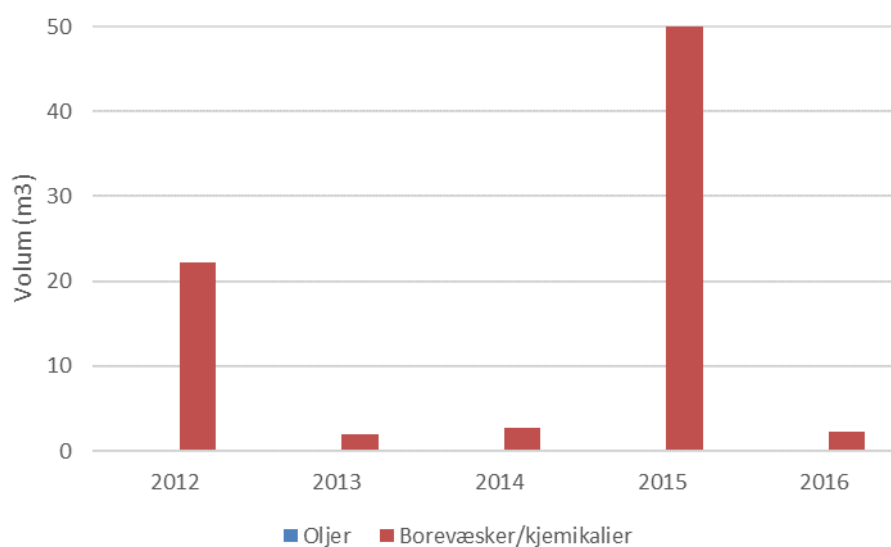
**Tabell 8.3:** Akutt forurensning av kjemikalier og borevæsker fordelt etter deres miljøegenskaper.

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	0,3921
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	0,0008
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0094
Andre Kjemikalier	100	Gul	1,6823
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	0,0179
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	0,0102
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,0004
<b>SUM</b>			<b>2,1130</b>

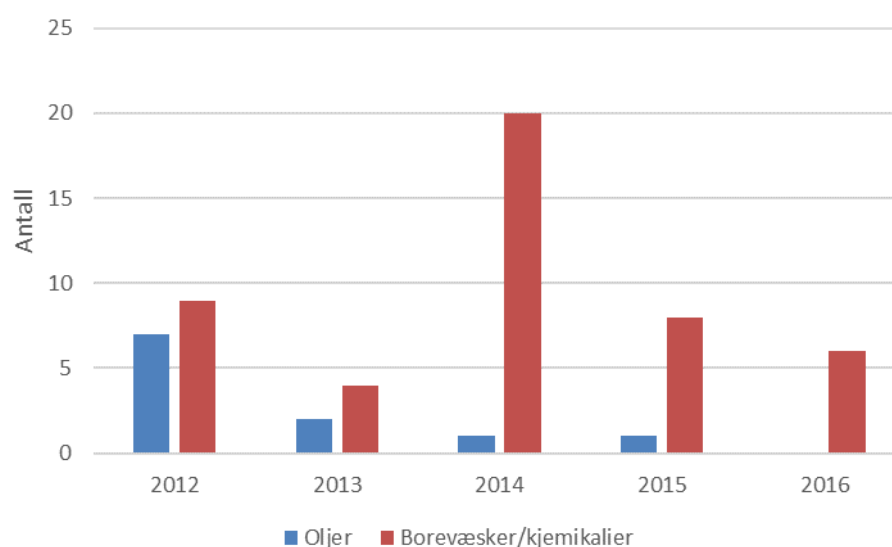
**Tabell 8.4:** Oversikt over akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker med kort beskrivelse.

Dato og nr.	Plattform/ Innretning	Hendelsesforløp og årsak	Kategori	Volum [liter]	Varslet/ meldt	Tiltak
21.04.2016 1471885	Snorre A	Det ble oppdaget en lekkasje i 1/2" høytrykkslange på W43. Slangen ble brukt i forbindelse med hydrant i P-36.	Kjemikalie – Metanol	5	Nei	Lekkasje ble utbedret.
09.08.2016 1481618	Snorre B	Lekkasje i slip-joint packer førte til utslipp av OBM til sjø	Kjemikalie – oljebasert boevæske (Environmul)	500	Ja	Pumpet ut OBM fra innsiden av slipjoint og aktiverte sekundært packer element. Skiftet ødelagt pakningselement.
16.09.2016 1485372	Snorre A	Lekkasje av brayco hydr.væske til sjø ifm. rigg operasjon A08	Kjemikalie – Castrol Brayco Micronic SV/B	1500	Nei	Oppdatert program for gjennomføring og innføring av blind kobler for å unngå lekkasje.
25.09.2016 1486145	Snorre A/ Scarabeo 5	Det ble oppdaget en liten lekkasje fra ROV under arbeid på koblingsplate A-08	Kjemikalie – Hydraulikkvæske – Rando HDZ 15	0,9	Nei	ROV ble tatt til overflate og lekkasjepunkt identifisert i en hydraulikkslange. Slange ble byttet og testet.
25.09.2016 1486231	Snorre A	Hydraulikklekkasje brønn A10 grunnet åpen ventil som var rapportert stengt.	Kjemikalier – Castrol Brayco Micronic SV/B	300	Nei	Etablert rutine med kameratsjekk og gjennomgang av program for båtoperasjon.
01.10.2016 1486819	Snorre B	Borevæske flowet over bellnipple under milling.	Kjemikalier – 1,46SG OBM	50	Ja	Demontert ventil og fjernet spoon. Monterte ventil igjen.

Figur 8.1 og figur 8.2 gir en oversikt over utvikling i henholdsvis *totalt volum* og i *antall* utilsiktede utslipp i perioden 2012 til 2016.



**Figur 8.1:** Utilsiktede utslipp (2012-2016) – Volum.



**Figur 8.2:** Utilsiktede utslipp (2012-2016) – Antall

### 8.3 Utilsiktede utslipp til luft

Det har ikke vært utilsiktet utslipp til luft ved feltet i rapporteringsåret.

## 9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2016 håndtert av avfallskontraktørene SAR, Norsk Gjenvinning, Wergeland-Halsvik og Franzefoss. Fra og med 1. april 2016 var SAR eneste avfallskontraktør med unntak for radioaktivt avfall som ble håndtert av Wergeland-Halsvik. Kaks, brukt oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Halliburton, SAR, Franzefoss og Wergeland-Halsvik.

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 som feil bruk av organisasjonsnummer og avfallskoder i deklarasjonsskjema i hovedsak er ryddet opp i. Det gjenstår noen utfordringer med hensyn på utfylling av mottaker som må følges opp i 2017.

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.

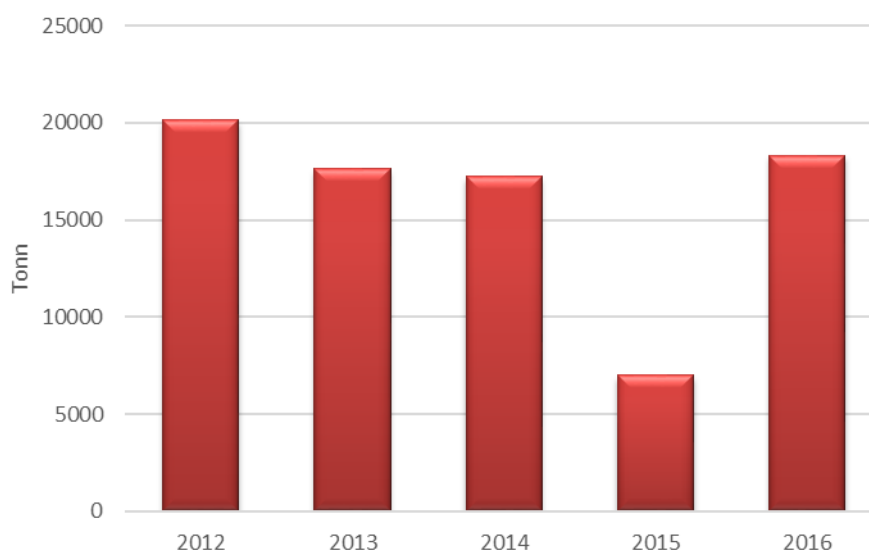
Det gjøres oppmerksom på at det ikke nødvendigvis er overensstemmelse mellom generert mengde boreavfall i kapittel 2 og kapittel 9, selv om avfallet stammer fra identiske boreoperasjoner. Det er tre grunner til dette:

- 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 innveining.
- 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 9.2 gir en oversikt over totalt farlig avfall fra Snorre A og Snorre B i 2016, og er sortert på EAL-kode og avfallstoffnummer. Den desidert største bidragsyteren til farlig avfall sendt til land var oljebasert boreslam (10 584 tonn), som stammer fra boreaktiviteten på feltet. Totalt står avfall med EAL kode 160708, 165071 og 165072 for 6213 tonn, som tilsvarer 97,6% 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 2012 til 2016 er vist i Figur 9.1.



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

**Tabell 9.2:** Farlig avfall.

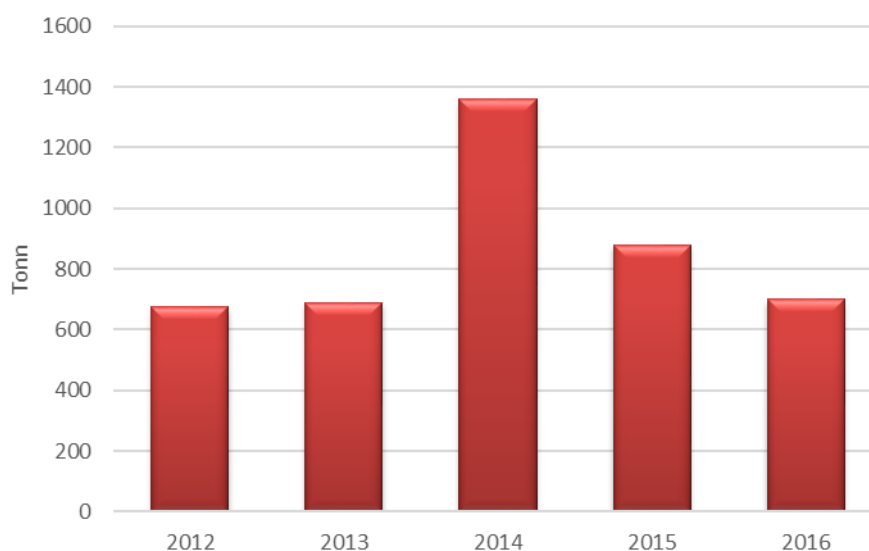
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,05
Annet	Pressurized containers not	16 05 05	7261	0,07
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	0,94
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	5,96
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,38
Batterier	Oppladbare lithium	16 06 05	7094	0,03
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	64,93
Borerelatert avfall	Baseolje	13 08 99	7142	17,96
Borerelatert avfall	Drillcuttings w/millingswarf.	13 08 99	7143	7,50
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	5 755,61
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	10 583,57
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	39,14
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	6,71
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	2,33
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	5,27
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0,03
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	1,78
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	33,06
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	6,12
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	101,63
Oljeholdig avfall	Brukt smørelje som tilfredstiller gitte kvalitetskrav og opprinnelseskrav	13 02 05	7011	5,74
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	0,94
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	2,00
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	68,39
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	0,28
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,08
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	3,36
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	4,76
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,75
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	1 532,63
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	53,31
<b>Sum</b>				<b>18 305,30</b>

## 9.2 Næringsavfall

Tabell 9.3 viser mengder kildesortert avfall sendt til land i 2016 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 ble redusert i 2016 sammenliknet med 2015.

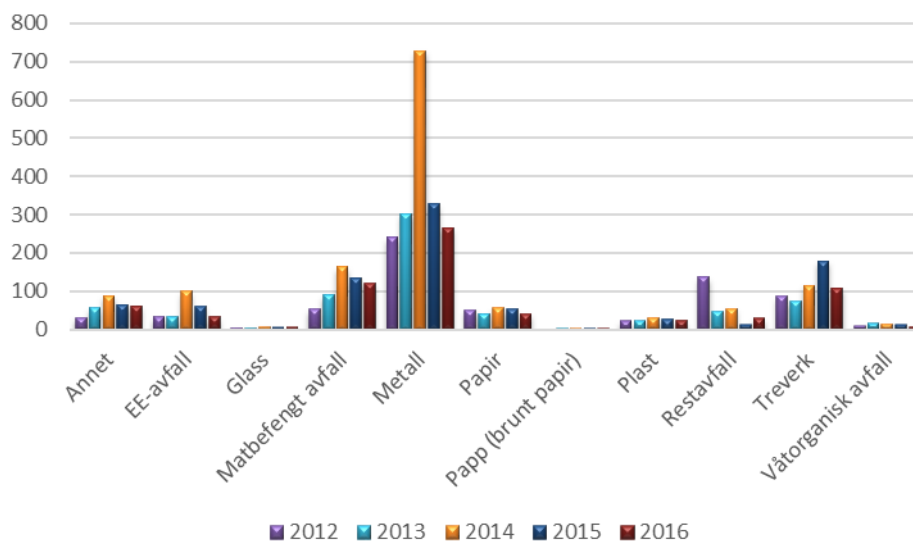
**Tabell 9.3:** Kildesortert vanlig avfall.

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	119,60
Våtorganisk avfall	7,81
Papir	41,22
Papp (brunt papir)	3,36
Treverk	108,18
Glass	6,41
Plast	23,66
EE-avfall	33,23
Restavfall	29,25
Metall	266,39
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	61,35
Sum	700,47



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





**Figur 9.3:** Kildesortert vanlig avfall fordelt på type avfall fra 2012-2016 for Snorre-feltet.

## 10 Vedlegg

Tabell 10.1b og d - Månedsoversikt av oljeinnhold i produsert vann

### SNORRE A

Månednavn	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Olje-konsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar	1 106 401,00	0,00	1 104 087,00	11,79	13,02
februar	1 008 666,00	0,00	1 006 036,00	9,25	9,31
mars	959 524,00	0,00	957 931,00	11,96	11,46
april	916 482,00	0,00	915 864,00	11,48	10,51
mai	886 319,00	0,00	885 528,00	9,96	8,82
juni	902 178,00	0,00	900 539,00	10,03	9,04
juli	906 867,00	0,00	905 265,00	16,99	15,38
august	973 574,00	0,00	971 226,00	27,05	26,28
september	982 656,00	0,00	978 243,00	16,57	16,21
oktober	967 550,00	0,00	966 168,00	18,24	17,62
november	1 028 036,00	0,00	1 026 576,00	11,58	11,89
desember	1 116 624,00	0,00	1 114 372,00	11,54	12,86
	<b>11 754 877,00</b>	<b>0,00</b>	<b>11 731 835,00</b>	<b>13,84</b>	<b>162,40</b>

### SNORRE B

Månednavn	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Olje-konsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar	253 302,00	0,00	252 708,00	8,82	2,23
februar	312 797,00	0,00	311 796,00	9,42	2,94
mars	363 730,00	0,00	363 244,00	4,83	1,75
april	298 722,00	0,00	298 088,00	6,42	1,91
mai	279 996,00	0,00	278 907,00	6,26	1,75
juni	304 804,00	0,00	303 977,00	6,35	1,93
juli	341 243,00	0,00	340 408,00	5,64	1,92
august	396 843,00	0,00	395 937,00	4,76	1,88
september	407 486,00	0,00	406 697,00	5,71	2,32
oktober	401 027,00	0,00	400 592,00	6,63	2,66
november	404 643,00	0,00	403 847,00	7,27	2,94
desember	422 348,00	0,00	421 867,00	4,39	1,85
	<b>4 186 941,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4 178 068,00</b>	<b>6,24</b>	<b>26,08</b>

**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
SNORRE A	Olje	JA	JA	NEI	JA	CI 1 KI	JA	110	JA		EIF-beregning basert på 2015-tall.
SNORRE B	Olje	JA	JA	NEI	JA	BTEX	JA	17	JA		EIF-beregning basert på 2015-tall.

**Tabell 10.1a og c - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann**
**SCARABEO 5**

Månednavn	Mengde drenasjevann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
august	178,84	0	178,84	2,47	0,00
september	10,00	0	10,00	15,00	0,00
oktober	12,70	0	12,70	15,00	0,00
	<b>201,54</b>	<b>0</b>	<b>201,54</b>	<b>3,88</b>	<b>0,00</b>

**SNORRE A**

Månednavn	Mengde drenasjevann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar	3 502,00	0,00	3 502,00	7,61	0,03
februar	3 396,00	0,00	3 396,00	8,56	0,03
mars	2 678,80	0,00	2 678,80	8,83	0,02
april	6 952,55	0,00	6 952,55	7,52	0,05
mai	2 269,69	0,00	2 269,69	13,38	0,03
juni	1 116,86	0,00	1 116,86	4,52	0,01
juli	985,39	0,00	985,39	8,74	0,01
august	1 080,68	0,00	1 080,68	7,05	0,01
september	1 736,05	0,00	1 736,05	15,02	0,03
oktober	1 669,11	0,00	1 669,11	7,25	0,01
november	1 773,34	0,00	1 773,34	3,32	0,01
desember	3 968,30	0,00	3 968,30	14,60	0,06
	<b>31 128,77</b>	<b>0,00</b>	<b>31 128,77</b>	<b>9,16</b>	<b>0,29</b>

**Tabell 10.1e-f - Månedsoversikt av oljeinnhold for jetting  
 SNORRE A**

Månednavn	Oljevedheng på sand (g/kg)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar		0,7120
februar		0,7760
mars		0,8100
april		0,7120
mai		0,7440
juni		0,8420
juli		0,7120
august		0,7760
september		0,8100
oktober		0,7760
november		0,7120
desember		0,8420
		<b>9,2240</b>

**SNORRE B**

Månednavn	Oljevedheng på sand (g/kg)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar		0,1061
februar		0,0342
mars		0,0289
april		0,0081
mai		0,0180
juni		0,0450
juli	1,9000	0,0091
august		0,0254
september		0,0172
oktober		0,0105
november		0,0130
desember		0,0239
		<b>0,3394</b>

**Tabell 10.2 a-d - Massebalanse for bore og brønnkjemikalier etter funksjonsgruppe  
 SCARABEO 5**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,67	2,45	0,00	Grønn
Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,10	0,11	0,00	Gul
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	76,11	0,00	0,00	Grønn
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,01	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,00	0,00	Gul
RenaClean B	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,01	0,01	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>80,92</b>	<b>2,56</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	4,47	0,52	0,00	Gul
Oxygon	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,57	0,00	Gul
SI-4130	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,02	0,02	0,00	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,00	0,00	0,00	Gul
SI-4489	Nei	03 - Avleiringshemmer	64,20	64,20	0,00	Gul
D-AIR 1100L NS	Nei	04 - Skumdemper	0,74	0,03	0,00	Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0,04	0,04	0,00	Gul
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	1,73	0,38	0,00	Gul
Stack Magic ECO-F	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,10	2,10	0,00	Gul
Bentonite	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,17	0,00	0,00	Grønn
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,15	0,15	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	17,48	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,28	0,28	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	2,04	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,23	0,00	0,00	Gul
BARAPLUG (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1,84	0,00	0,00	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	700,97	131,84	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	42,63	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride/Calcium Bromide Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	7,65	0,00	0,00	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	84,28	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	11,39	11,39	0,00	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,00	187,45	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	451,39	0,00	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	11,26	1,53	0,00	Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	23,50	0,00	0,00	Gul

Halad-300L NS	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,65	0,00	0,00	Gul
Halad-350L	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	5,17	0,33	0,00	Gul
SODIUM BICARBONATE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,08	0,00	0,00	Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	7,86	0,00	0,00	Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,15	2,05	0,00	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,73	0,00	0,00	Grønn
Formavis-Ultra	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,18	0,18	0,00	Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	13,93	0,00	0,00	Rød
N-DRIL HT PLUS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,47	0,50	0,00	Grønn
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	26,88	0,00	0,00	Gul
INVERMUL NT	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	5,30	0,00	0,00	Rød
JET-LUBE ALCO EP 73 PLUS®	Nei	23 - Gjengefett	0,16	0,02	0,00	Rød
JET-LUBE® HPHT <sub>2</sub> THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,06	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,34	0,03	0,00	Gul
Polybutene multigrade (PBM)	Nei	24 - Smøremidler	0,50	0,00	0,00	Rød
STAR-LUBE	Nei	24 - Smøremidler	0,10	0,10	0,00	Gul
AbandaCem L / AbandaCem L NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	8,45	0,00	0,00	Grønn
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	152,40	2,90	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,58	0,35	0,00	Gul
Gascon 469	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	5,00	0,31	0,00	Grønn
HR-12L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,88	0,00	0,00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,86	0,31	0,00	Grønn
Microsilica Liquid	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,20	0,00	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,68	0,13	0,00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,20	0,02	0,00	Gul
NORCEM CLASS G CEMENT	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	32,00	1,80	0,00	Grønn
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,48	0,07	0,00	Grønn
SCR-100L NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,18	0,00	0,00	Gul
SEM 8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,07	0,17	0,00	Gul
Suspend HT	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,01	0,00	0,00	Gul
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,47	0,49	0,00	Grønn
WG-24 Gelling Agent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,11	0,00	0,00	Gul
ESTICLEAN AS-OF	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	6,09	0,00	0,00	Gul
NaCl Brine	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	51,68	51,68	0,00	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	0,00	1,44	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	4,09	1,99	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	0,45	0,00	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	13,20	0,00	0,00	Gul

Baraklean Gold	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,00	0,00	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,05	0,05	0,00	Gul
Clairsol NS	Nei	29 - Oljebasert basevæske	136,13	0,00	0,00	Gul
Clairsol NS	Nei	37 - Andre	465,96	0,00	0,00	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	36,38	36,38	0,00	Grønn
Sugar powder	Nei	37 - Andre	0,05	0,05	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>2 430,70</b>	<b>503,87</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	6,76	1,51	0,00	Gul
Oxygon	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,26	0,00	Gul
SI-4130	Nei	03 - Avleiringshemmer	23,27	23,27	0,00	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,17	0,17	0,00	Gul
D-AIR 1100L NS	Nei	04 - Skumdemper	1,38	0,05	0,00	Gul
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,07	0,07	0,00	Grønn
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	3,44	1,74	0,00	Gul
WT-1040	Nei	06 - Flokkulant	4,51	1,13	0,00	Gul
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	2,78	0,00	0,00	Grønn
MEG	Nei	09 - Frostvæske	16,65	16,65	0,00	Grønn
Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,40	4,40	0,00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,05	0,00	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	46,17	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,37	3,07	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,85	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	4,00	0,00	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	2 657,14	966,23	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	77,40	0,00	0,00	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	536,84	24,39	0,00	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	104,00	186,37	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	719,20	174,93	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	19,80	10,60	0,00	Grønn
Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	20,72	18,77	0,00	Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	61,72	0,00	0,00	Gul
Halad-350L	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	12,00	0,30	0,00	Gul
PAC RE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3,41	3,06	0,00	Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	6,61	4,97	0,00	Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	5,76	4,87	0,00	Grønn

Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	201,92	183,98	0,00	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,88	0,00	0,00	Grønn
Formavis-Ultra	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,17	0,22	0,00	Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	37,94	0,00	0,00	Rød
N-DRIL HT PLUS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	9,05	0,75	0,00	Grønn
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	72,33	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® HPHT¿ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,11	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,06	0,01	0,00	Gul
Barite	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	11,00	0,00	0,00	Grønn
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1 038,80	43,00	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	7,60	0,07	0,00	Gul
ECONOLITE LIQUID	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	25,46	0,84	0,00	Grønn
Gascon 469	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	13,26	0,40	0,00	Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,50	0,03	0,00	Gul
HR-4L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	5,81	0,00	0,00	Grønn
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	5,97	0,15	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,15	0,01	0,00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,02	0,00	0,00	Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,72	0,00	0,00	Grønn
SEM 8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,57	0,01	0,00	Gul
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,38	0,00	0,00	Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	6,96	0,05	0,00	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	0,00	2,75	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	4,43	2,01	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	10,00	0,00	0,00	Gul
Clairsol NS	Nei	29 - Oljebasert basevæske	208,75	0,00	0,00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	2,00	0,09	0,00	Gul
Calcium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	26,91	0,00	0,00	Grønn
Clairsol NS	Nei	37 - Andre	1 102,97	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>7 144,31</b>	<b>1 682,00</b>	<b>0,00</b>	

## SNORRE UPA

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,85	0,00	0,00	Gul
Oxygen	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,25	0,00	0,00	Gul
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,08	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,03	0,00	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,33	0,00	0,00	Gul



Monoethylene Glycol	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	34,86	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	28,34	0,00	0,00	Grønn
CFS-659	Nei	33 - H2S-fjerner	1,00	0,00	0,00	Gul
ACETIC ACID	Nei	37 - Andre	37,24	0,00	0,00	Grønn
Sodium Hydroxide 10%	Nei	38 - Avleiringsoppløser	2,89	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>106,85</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2e-f - Massebalanse for produksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe**
**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3343	Nei	02 - Korrosjonshemmer	155,87	131,69	0,00	Gul
Formic acid (85%)	Nei	03 - Avleiringshemmer	297,60	296,68	0,00	Grønn
SI-4613	Nei	03 - Avleiringshemmer	380,08	379,19	0,00	Gul
WT-1378	Nei	06 - Flokkulant	27,00	5,40	0,00	Rød
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	474,87	473,77	0,00	Grønn
DMO86675	Nei	15 - Emulsjonsbryter	25,29	0,02	0,00	Gul
EB-8063	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,98	0,29	0,00	Rød
EB-8065	Nei	15 - Emulsjonsbryter	-0,07	-0,10	0,00	Gul
EB-8197	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,93	0,23	0,00	Gul
EB-8315	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,39	0,03	0,00	Rød
EB-8518	Nei	15 - Emulsjonsbryter	17,65	3,22	0,00	Gul
EB-8580	Nei	15 - Emulsjonsbryter	4,23	1,59	0,00	Gul
EPT-3437	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,20	0,02	0,00	Rød
EPT-3461	Nei	15 - Emulsjonsbryter	20,00	19,91	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>1 405,03</b>	<b>1 311,94</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SI-4613	Nei	03 - Avleiringshemmer	120,98	120,72	0,00	Gul
EB-8580	Nei	15 - Emulsjonsbryter	6,68	1,64	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>127,66</b>	<b>122,36</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2g-h - Massebalanse for injeksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe**
**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	5,34	0,01	5,33	Gul

MB-544 C	Nei	01 - Biosid	289,85	0,29	289,56	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	28,98	0,03	28,95	Gul
DF-550	Nei	04 - Skumdemper	42,43	1,10	41,34	Rød
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	150,00	0,15	149,85	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	289,15	0,29	288,86	Grønn
<b>Sum</b>			<b>805,74</b>	<b>1,86</b>	<b>803,88</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
NC-5009	Nei	01 - Biosid	554,51	0,06	554,45	Grønn
DF-550	Nei	04 - Skumdemper	16,74	0,00	16,74	Rød
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	37,45	0,00	37,45	Grønn
SD-4098	Nei	38 - Avleiringsoppløser	3,18	3,18	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>611,88</b>	<b>3,24</b>	<b>608,64</b>	

**Tabell 10.2i-j - Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier etter funksjonsgruppe**
**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	30,32	25,77	0,00	Gul
HR-2737	Nei	33 - H2S-fjerner	656,88	656,88	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>687,20</b>	<b>682,65</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	116,23	98,80	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>116,23</b>	<b>98,80</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2k-m - Massebalanse for hjelpekjemikalier etter funksjonsgruppe**
**SCARABEO 5**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)		0,48	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)		0,70	0,02	Gul
<b>Sum</b>				<b>1,18</b>	<b>0,02</b>	<b>0,00</b>

**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,26	0,01	0,00	Gul
Anti freeze	Nei	09 - Frostvæske	0,26	0,00	0,00	Rød

Anti Freeze LL Conc	Nei	09 - Frostvæske	0,04	0,00	0,00	Svart
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	13,48	0,16	0,00	Gul
HydraWay HVXA 22	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,87	0,00	0,00	Svart
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	43,38	0,00	0,00	Gul
CC-3700	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,48	0,48	0,00	Gul
CC-TURBOCLEAN	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,61	1,61	0,00	Gul
Exiclean Alka Bio Premix	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	9,05	9,05	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,00	2,00	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukke kjemikalier(AFFF)	7,98	7,98	0,00	Rød
HydraWay HVXA 32	Nei	37 - Andre	7,86	0,00	0,00	Svart
Splyervæske ferdigblandet offshore	Nei	37 - Andre	0,68	0,68	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>87,93</b>	<b>21,96</b>	<b>0,00</b>	

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
HydraWay HVXA 22	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,54	0,00	0,00	Svart
OCEANIC HW 443 v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	68,70	68,70	0,00	Rød
ExiClean Alka Bio Premix	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	9,77	2,17	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	16,65	16,65	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukke kjemikalier(AFFF)	4,56	4,56	0,00	Rød
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	11,25	0,00	0,00	Svart
HydraWay HVXA 68	Nei	37 - Andre	1,75	0,00	0,00	Svart
MEG	Nei	37 - Andre	4,44	0,00	0,00	Grønn
Monoetylglykol	Nei	37 - Andre	1,11	0,00	0,00	Grønn
Splyervæske ferdigblandet offshore	Nei	37 - Andre	0,08	0,05	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>122,84</b>	<b>92,13</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2n-o - Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen etter funksjonsgruppe**
**SNORRE A**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3343	Nei	02 - Korrosjonshemmer	43,96	0,00	0,00	Gul
HR-2737	Nei	33 - H2S-fjerner	281,52	0,00	0,00	Gul

Sum			325,48	0,00	0,00	
-----	--	--	--------	------	------	--

**SNORRE B**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3804	Nei	02 - Korrosjonshemmer	14,77	0,00	0,00	Gul
Flexoil CW288	Nei	13 - Voksinhibitor	19,89	0,00	0,00	Gul
Sum			34,65	0,00	0,00	

**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	5,3496	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	62 760,79
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,2829	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3 318,57
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	4,1820	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	49 062,32
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,4931	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	17 516,61

**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]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	9,6667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	40 387,99
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,3850	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 608,56
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	6,9500	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	29 037,57
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	2,2917	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	9 574,74

**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	1,0398	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	12 199,32
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,2575	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3 021,18
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0755	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	886,14
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0261	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	306,48
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0220	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	257,58
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,79
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,26

C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,29
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,29
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	1,0422	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	12 227,06

**SNORRE B**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	1,1000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4 595,87
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,2133	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	891,32
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0557	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	232,58
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0410	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	171,30
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0397	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	165,73
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,60
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,43
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,10
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,26
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	1,2500	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5 222,59

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

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	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	4,7880	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	56 171,97

**SNORRE B**

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	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	5,1500	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	21 517,05

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

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,6273	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	19 091,58

Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	185,5802	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 177 196,67
Maurusyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	5,8912	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	69 115,10
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	11 731,84
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	17,3334	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	203 352,47

**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	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4 178,07
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	183,3333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	765 979,13
Maurusyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4 178,07
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4 178,07
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	20,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	83 561,36

**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	0,0005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5,86
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,85
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,15
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,36
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,40
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0092	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	107,69
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0030	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	35,29
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2488	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 919,09
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0088	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	103,80

C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0037	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	43,89
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1170	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 373,19
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0030	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	35,65
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0026	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	30,28
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0524	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	615,17
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0029	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	33,90
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0093	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	109,29
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,54
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0054	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	63,50
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,20
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2986	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3 502,96
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,67

**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	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,40
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0008	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,41
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,46
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,27
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,09
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,41
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,10
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,05
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0135	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	56,40
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0034	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	14,07
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,3300	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 378,76

C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0135	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	56,40
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0047	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	19,57
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1717	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	717,24
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0047	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	19,78
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0031	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	12,95
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0818	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	341,91
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,02
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0027	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	11,35
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0125	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	52,23
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,28
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0056	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	23,33
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,05
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,34
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,3417	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 427,51
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,42

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

Forbindels e	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	0,0136	0,0109	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	159,61
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	8,5756	11,3291	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	100 607,98
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,90
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	1,8085	1,9598	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	21 217,30
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,20
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4,83
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0037	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	43,97
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,13
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,41



Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0019	0,0009	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	22,03
------	--------------------	---------	--------	--------	----------	-----------------------	-------

**SNORRE B**

Forbindels e	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0952	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	397,61
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	3,8667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	16 155,20
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0014	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,04
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	4,2667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	17 826,42
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,27
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0026	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	10,93
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0007	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,92
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescen s	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,26
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0008	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,44
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0074	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	30,99