

**Årsrapport 2016
til Miljødirektoratet for
Grane og Svalin**

AU-GRA-00035

Tittel:		
Årsrapport 2016 til Miljødirektoratet for Grane og Svalin		
Dokumentnr.: AU-GRA-00035	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Åpen	Distribusjon: Kan distribueres fritt
Utløpsdato:	Status Final

Utgivelsesdato: 15.03.2017	Rev. nr.:	Eksempel nr.:
--------------------------------------	-----------	---------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Gisle Vassenden, Janne Lise Myrhaug	
Omhandler (fagområde/emneord): Utslipp til sjø, utslipp til luft, kjemikalier og avfall	
Merknader:	
Trer i kraft:	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Fagansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECWN, Gisle Vassenden DPN SSU SUS ECWN, Janne Lise Myrhaug	Dato/Signatur: <i>14/3-17 Gisle Vassenden</i> <i>13/3-2017 Janne Lise Myrhaug</i>
Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECWN, Gisle Vassenden DPN SSU SUS ECWN, Janne Lise Myrhaug	Dato/Signatur: <i>14/3-17 Gisle Vassenden</i> <i>13/3-2017 Janne Lise Myrhaug</i>
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): DPN KVG OPR, Sissel Traa Utkilen	Dato/Signatur: <i>14/3-17</i> <i>S. Utkilen</i>
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): DPN OW KVG GRA, Bjarte Padøy	Dato/Signatur: <i>15/3-17 Bjarte Padøy</i>

Innhold

1	Feltets status	5
1.1	Generelt	5
1.2	Produksjon av olje og gass	6
1.3	Utslippstillatelser for feltet	8
1.4	Overskridelser av utslippstillatelser/avvik	8
1.5	Kjemikalier prioritert for substitusjon	8
1.6	Status for nullutslippsarbeidet	10
1.6.1	EIF	10
1.6.2	WET	11
1.6.3	Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann	11
1.7	Status på videreutvikling av deteksjonsmetoder for fjernmåling	12
2	Forbruk og utslipp knyttet til boring	13
2.1	Boring med vannbasert borevæske	15
2.2	Boring med oljebasert borevæske	16
3	Oljeholdig vann	19
3.1	Utslippskilder	19
3.1.1	Produsert vann til sjø og injeksjon	19
3.1.2	Drenasjevann	20
3.1.3	Eksport av kjemikalieholdig produsert vann ved brønnoppstarter (utslipp ved Sture)	20
3.2	Olje og oljeholdig vann	20
3.3	Organiske forbindelser og tungmetaller	22
3.3.1	Utslipp av tungmetaller	23
3.3.2	Utslipp av organiske forbindelser	24
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	26
4.1	Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier	26
5	Evaluerings av kjemikalier	27
5.1	Oppsummering av kjemikaliene på Grane	27
5.2	Substitusjon av kjemikalier	29
5.3	Usikkerhet i kjemikalierapportering	29
6	Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff	30
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser	30
6.2	Stoff som står på prioritetslisten som tilsetninger og forurensinger i produkter	30
6.3	Brannskum	30
7	Forbrenningsprosesser og utslipp til luft	31
7.1	Forbrenningsprosesser	31
7.2	Diffuse utslipp og kaldventilering	33
7.3	Bruk og utslipp av gassporstoff	34
8	Utsiktede utslipp	34

9	Avfall	34
9.1	Farlig avfall.....	35
9.2	Næringsavfall.....	37
10	Vedlegg	38
10.1	Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype	38
10.2	Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe	39
10.3	Prøvetaking og analyse	42

1 Feltets status

1.1 Generelt

Grane feltet omfatter blokk 25/11 og er lokalisert i midtre del av Nordsjøen, omkring 185 kilometer vest for Haugesund. PUD for Grane ble godkjent av Stortinget 14. juni 2000, og produksjonen startet 23. september 2003. Feltet er bygget ut med en integrert bolig-, bore- og prosessplattform på et bunnfast stålunderstell (Figur 1.1). Havdypet ved plattformen er 127 meter. Plattformen har 40 brønnsliiser.



Figur 1.1: Grane Plattform.

Grane er et tungoljefelt med små mengder assosiert gass. Reservoaret på Grane er Heimdal formasjonen, og består for det meste av sandstein med gode reservoaregenskaper. Oljen fra Grane blir transportert i rørledning fra feltet til Stureterminalen for måling, lagring og utskipping. Gass til injeksjon for trykkstøtte, gassløft og til brenngass blir importert fra Heimdal feltet.

Ca. seks kilometer sør-vest for Grane plattform ligger Svalin. PUD for Svalin ble godkjent i 2012, og i 2014 startet produksjon fra Svalin M og Svalin C strukturene til Grane. Brønnstrømmen fra Svalin M produseres fra en brønn boret fra Grane plattformen, mens Svalin C er et havbunnsanlegg knyttet opp mot Grane med et seks kilometer langt produksjonsrør.

I april-mai 2015 oversteg produsert vann mengde injeksjonskapasiteten på feltet. Dette førte til at Grane måtte begynne å slippe en delstrøm av produsert vann til sjø. Det økte utslippet av produsert vann har resultert i en betydelig økning i utslipp av olje og kjemikalier til sjø. Statoil har i løpet av 2015 og 2016 informert Miljødirektoratet om økende utslipp av produsert vann, injektorstatus og søkt om økte rammer for utslipp av gule kjemikalier med produsert vann.

Ved Grane feltet utføres det jevnlig brønnintervensjoner og oppstart av nye brønner. Alle nye brønner som blir startet på Grane må renses opp før de kan produsere normalt med andre brønner mot prosessanlegget. Brønnstrømmen ledes inn på testseparatoren, hvor all væske sendes videre direkte til oljeeksport. Ved å utføre

brønnoppstart på denne måten kan normal produksjon på anlegget opprettholdes uten separasjonsproblemer i hovedprosessen, og med produsertvann behandling med normal injeksjon og utslipp til sjø. Kjemikalier og produsertvann fra aktuell brønn følger eksportstrømmen inn til Sture. I ballast karvernene på Sture vil vannholdige og oljeholdige komponenter separeres. Vannløselige kjemikalier vil følge vannfasen og slippes ut på Sture.

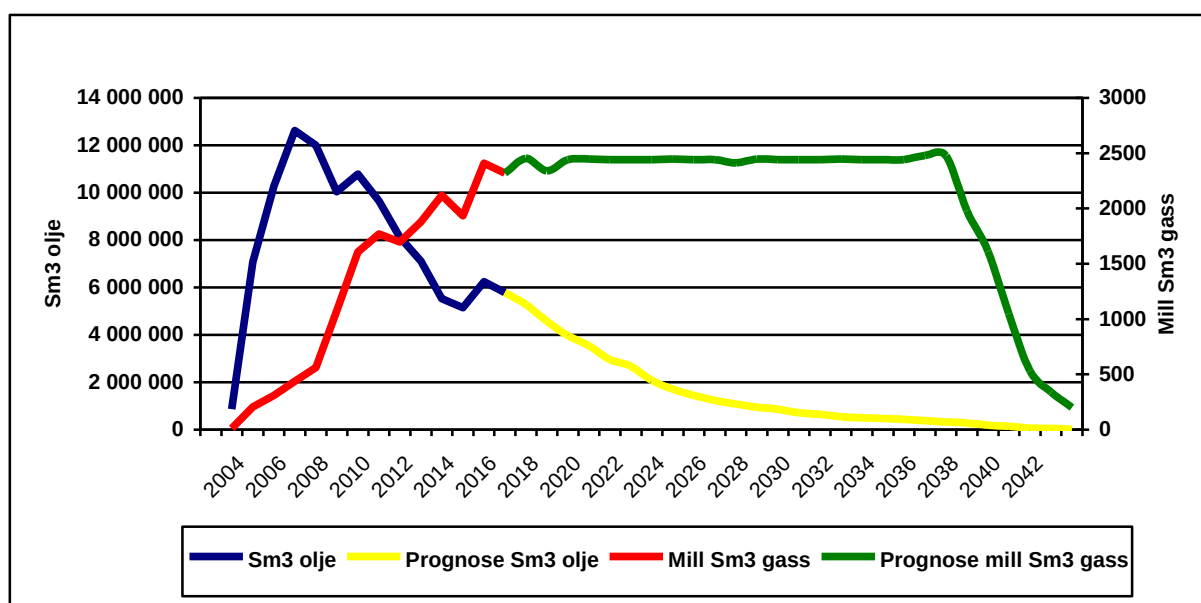
1.2 Produksjon av olje og gass

Tabell 1.1 gir status for forbruk av gass/diesel og injiserte gass/produsert vann på Grane feltet. Tabell 1.2 gir status for produksjonen på Grane. Data i begge tabellene er gitt av OD, basert på Statoils produksjonsrapportering og rapportering av forbruk av brensel belagt med CO₂-avgift. Dieseltallene i Tabell 1.1 er basert på utskipet mengde fra basen, og tar fra og med dette rapporteringsåret hensyn til lagertankbeholdning ved årets start og slutt.

Tabell 1.2: Status forbruk					
Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar	207 224 595	224 548	2 828 365	7 517 803	4 000
Februar	233 923 933	225 468	23 863	7 182 981	255 000
Mars	291 628 997	268 252	2 285	8 025 287	4 000
April	287 466 312	232 506	1 635	7 851 234	4 000
Mai	280 433 638	275 013	1 193 444	7 824 709	4 000
Juni	177 555 721	291 479	1 062 446	7 632 299	188 000
Juli	264 041 893	270 622	1 882 107	7 433 729	458 000
August	298 537 456	300 564	0	8 170 073	0
September	263 592 853	232 583	622 531	7 518 739	0
Oktober	281 125 189	257 673	503 866	8 000 061	0
November	261 542 773	266 894	146 839	7 769 883	328 000
Desember	254 330 279	276 530	30 586	8 049 158	0
Sum	3 101 403 639	3 122 132	8 297 967	92 975 956	1 245 000

Tabell 1.3: Status produksjon								
Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar	498 290	330 140			170 912 275		495 471	
Februar	500 376	356 621			197 158 671		504 413	
Mars	504 266	350 839			211 973 211		522 632	
April	495 033	358 986			201 146 838		557 711	
Mai	498 474	371 584			195 380 670		546 279	
Juni	358 591	359 989			186 004 175		428 366	
Juli	456 543	345 448			183 307 600		448 843	
August	477 396	355 529			209 225 639		530 386	
September	444 976	340 053			182 153 059		564 623	
Oktober	509 804	401 856			202 804 087		589 259	
November	510 506	399 200			192 772 764		615 578	
Desember	533 993	420 755			187 199 217		668 598	
Sum	5 788 248	4 391 000			2 320 038 206		6 472 159	

Figur 1.2 viser en historisk oversikt over produksjon av olje og gass fra Grane feltet. Tallene til og med 2016 er produksjonstall, mens det for 2017-2043 er prognoser. Data for prognoser er hentet fra revidert nasjonalbudsjett (RNB 2017, Ressursklasse 0-3) som operatørene leverer til OD hvert år.



Figur 1.2: Historisk produksjon fra Grane og Svalin, samt prognoser for kommende år.

1.3 Utslippstillatelser for feltet

Gjeldende utslippstillatelser for Grane og Svalin i 2016 er gitt i Tabell 1.3.

Frem til 31.august 2016 hadde også Grane en midlertidig tillatelse til utslipp av dieselholdig vann via drenasjesystemet. Som informert 1.juli 2016 så går nå vann i dieseltankene via spillojetank og til 2.trinn separator.

Tabell 1.3: Gjeldende utslippstillatelser for produksjon og boring på Grane og Svalin i 2016.

Utslippstillatelse	Dato	Endring gjaldt
Tillatelse etter forurensingsloven for produksjon og boring på Grane og Svalin	20.12.2016	Tillatelse til bruk og utslipp av gjengefett (Jet-Lube Kopr-Kote) i forbindelse med boring, hhv. 941 og 47 kg/år stoff i rød kategori

1.4 Overskridelser av utslippstillatelser/avvik

Miljødirektoratet gjennomførte tilsyn på Grane 7.-11. mars 2016. I tilsynet ble det funnet at virksomhetens utslippskontroll har enkelte mangler. Avviket ble hjemlet til utslippstillatelsens punkt 10.1 Utslippskontroll, 10.2 Måle- og beregningsprogram og 10.3 Kvalitetssikring av målinger og beregninger. Avvik ble fulgt opp internt i monitoreringssystemet SAMS.

Det har ikke vært andre avvik i forhold til utslippstillatelsen i 2016.

1.5 Kjemikalier prioritert for substitusjon

I 2016 ble det utført substitusjon av skumdemperen AF119M til AF-360 på Grane. Fra 2017 vil dette kjemikaliyet gå under navnet AFMR20369A. Selv om det er samme kjemikalie, går det fra gul til rød fargekategori i henhold til oppdatert HOCNF.

Når det gjelder hydraulikkoljer i lukkede systemer er de fleste av disse 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 1.5 gir en oversikt over kjemikalier som er prioritert for substitusjon.

Tabell 1.5: Kjemikalier som er prioritert for substitusjon på Grane.

Kjemikalie for substitusjon	Kategori nummer	Status substitusjon	Nytt kjemikalie (handelsnavn)	Operatørens frist
Driftskjemikalier				
Emulsotron X-8636 (gul Y2)	102	Denne har erstattet tidligere rød emulsjonsbryter (EB-8228) i 2015. Har hatt god effekt på olje-vann separasjon sammen med skumdempere. Alternativ med bedre miljøegenskaper er ikke identifisert enda. Langtidsprosjekt pågår for å forbedre miljøegenskaper til dette kjemikallet	Ikke identifisert	N/A
Defoamer AF360 (rød/gul Y2)	102	Ble substituert fra AF119M i rød kategori til AF360 i mai 2016. Viser gode egenskaper sammen med Emulsotron X-8636. Gir også lavere vann i eksportstrøm. Dette produktet har fått nytt navn, og vil fra januar 2017 bli rapportert som AFMR20369A. I NEMS er AF360 gul Y2, mens det nye produktet er rød. Rød kemi synes nødvendig for å kunne redusere skumdannelse	AFMR20369A (Rød)	01.01.2017
RE-HEALING RF1, 1% Foam (rød)	6 og 8	Fluorfritt brannskum. Det finnes per i dag ikke alternative produkter med samme tekniske egenskaper. Ingen pågående substitusjonsplaner	Ikke identifisert	N/A
HydraWay HVXA 32 HP (svart)	0	Hydraulikkvæske brukt i lukket system med høyt forbruk. Planlagt brukt ut feltets levetid.	Ikke identifisert	N/A
Oceanic HW443 ND (gul Y2)	102	Ingen alternativer identifisert med samme tekniske egenskaper.	Ikke identifisert	N/A
Bore- og brønnkjemikalier				
Jet- Lube Kopr-Kote (rød)	7 og 8	Ingen erstatter identifisert. I bruk på Grane grunnet problemer med oppbrekking av borerør. For å redusere bruken vil en forsøke å benytte 5 7/8» borerør i stedet for 6 5/8 borerør med DS65 gjenger på to brønner i 2017. Hvis dette gir tilstrekkelig hullrensing vil en gå permanent over på 5 7/8 borerør slik at forbruk av Kopr Kote kan avsluttes.	-	Uttesting pågår
GELTONE II (rød)	8	Mulige alternativer er identifisert Men er klassifisert som Gul Y2 og avslått som substitutt		2020
BDF-513 (rød)	8	Et gult væskealternativ, BDF-610, er identifisert. Produktet må gjennom teknisk kvalifisering for å finne ut om det kan dekke alle bruksområder.	BDF-610	ingen frist
Duratone E (Gul Y2)	102	Mulige alternativer er ikke identifisert		2020
JET-LUBE® HPHT	102	Gult Y2 gjengefett valgt ut i fra tekniske egenskaper. Utgjør en marginal, tilnærmet		Ingen plan

Kjemikalie for substitusjon	Kategori nummer	Status substitusjon	Nytt kjemikalie (handelsnavn)	Operatørens frist
THREAD COMPOUND		neglisjerbar fare for miljø. Brukes på foringsrør.		
B213 Dispersant (Y2)	102	Erstatningsprodukter ikke identifisert		Ingen plan

1.6 Status for nullutslippsarbeidet

For status risikovurdering for produsert vann og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabell 10.4.

1.6.1 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 Grane installasjonen. 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 videre indikerer hvor man bør sette inn tiltak.

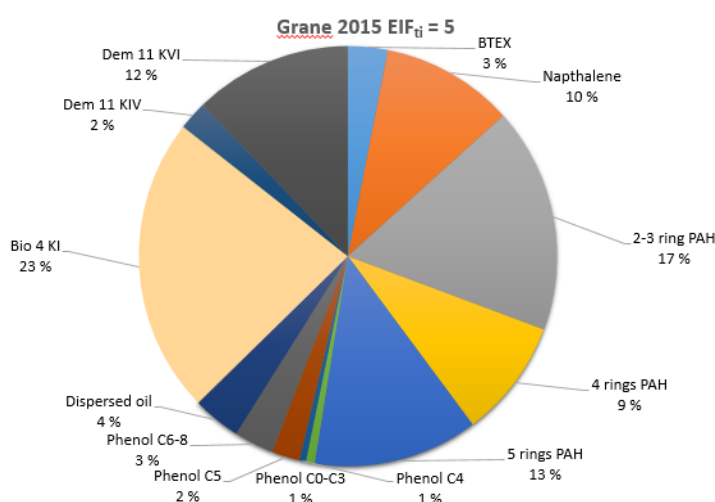
OSPAR utarbeidet nye retningslinjer gjeldende fra og med 2014 med en omforent liste over grenseverdier for giftighet (PNEC-verdier), og hvor det skal benyttes tidsintegrert EIF (i stedet for maksimum-verdi) samt fjernet vektning av enkeltkomponenter. Resultater fra 2014 viste at overgangen til nye PNEC-verdier ikke gav store utslag for de 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 1.6 viser Environmental Impact Factor (EIF) for Grane fra 2004 til 2015. I årene før 2014 er det angitt maks EIF beregnet i henhold til gammel metode (med gamle PNEC-verdier og med vektning). På grunn av høy reinjeksjonsgard har EIF verdiene på Grane vært lave frem til 2014. For å vurdere fremtidig miljørisiko med økte utslipp av produsertvann ble det i februar 2015 utført EIF beregninger basert på ulike injeksjonsscenarier gjennom feltets resterende levetid. Resultatet i 2015 var 5, og det tyder på at EIF vil øke videre til 25-40 i 2016. Det største bidraget til EIF fra Grane kommer fra naturlige aromatiske oljekomponenter (PAHer, Naftalener og BTEX) i produsertvannet. Tilsatte kjemikalier bidrar minimalt. Biosidet er det kjemikaliyet som bidrar mest til EIF_i med 23%. Dette bidraget er ikke reelt og vil imidlertid forsvinne ved neste EIF analyse pga at veldig liten del av kjemikalieforbruket følger produsertvannet til sjø.

Tabell 1.6: Historisk utvikling av EIF på Grane.

	*2004	*2005	*2006	*2007	*2008	*2009	*2010	*2012	2013	2014	2015
EIF, gammel metode, maks	2	1	0	4	7	0	7	0	0	0	10
EIF ny metode, uten vektning, tidsintegret									0	0	5

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



Figur 1.3. Bidrag til EIF for Grane for utslippet i 2015.

1.6.2 WET

Det ble i 2016 tatt prøver av produsertvannet og sendt til WET testing. Resultatene fra denne analysen blir presentert i neste års årsrapport.

1.6.3 Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann

I 2014 ble det utarbeidet en «Beste praksis for håndtering av produsert vann». Dokumentet er tatt inn som en del av Granes SO-dokumentasjon, og beskriver hvordan produsertvannsanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang.

I forbindelse med implementering av OSPARs anbefaling om risikobasert tilnærming til utslipp av produsert vann (RBA) i Norge og videre arbeid med nullutslippsmålet, ble det gjennomført teknologi- og kost/nyttevurderinger innen utgangen av 2015 for alle installasjoner med EIF større enn 10 eller oljeinnhold i vann som slippes til sjø større enn 30 mg/l. Resultatet fra dette arbeidet ble presentert i årsrapporten for 2015.

Det er spesielt to tiltak/teknologier som er vurdert å kunne redusere utslipp av olje i produsert vann. Dette er installasjon av online OiV-måler og CFU renseenhet nedstrøms hydrosykloner. OiV-måler er planlagt installert Q2-2017. Installasjon av online OiV-måler vil gi økt kontroll på vannkvalitet og være et nyttig verktøy ved prosess- og kjemikalieoptimalisering. Grane vil også utrede mulighet for installasjon av CFU renseenhet nedstrøms hydrosyklon for å bedre vannkvaliteten. Det planlegges en test av CFU enhet i Q2-2017. I tillegg vurderes det om hvorvidt en lavskjærsv ventil kan være aktuell å installere mellom HP degasser og 1.tr.sep.

1.7 Status på videreutvikling av deteksjonsmetoder for fjernmåling

Viser til brev fra Statoil sendt 23.02.2017 (vår ref. AU-DPN-00109) angående testing og utvikling av deteksjonsmetoder for fjernmåling av olje. Det er gjort en vurdering, og på nåværende tidspunkt er det ikke aktuelt å ta i bruk nye/forbedrede teknikker for fjernmåling på Grane.

2 Forbruk og utslipp knyttet til boring

Kapittel 2 gir en oversikt over bore og brønnoperasjoner utført på Granefeltet i 2016. Oversikt over boring- og brønn aktiviteten er gitt i Tabell 2.0. Kun Aktiviteter med generering av kaks rapporteres i dette kapittelet. Brønnoperasjoner rapporteres i kap 4 og 5.

Tabell 2.0: Bore- og brønnaktivitet på Grane i 2016.

Wellbore Id	Intervall
NO 25/11-G-6	Perm. P&A Intv. (WL) w/o RIG L.H
NO 25/11-G-6	Permanent P&A (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-6	Prepare Sidetrack (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-6 AY1	17 1/2"
NO 25/11-G-6 AY1	12 1/4" x 14 3/4"
NO 25/11-G-6 AY1	Prepare Technical Sidetrack
NO 25/11-G-6 AY1T2	12 1/4" x 14 3/4"
NO 25/11-G-6 AY1T2	Prepare Technical Sidetrack
NO 25/11-G-6 AY1T3	12 1/4" x 14 3/4"
NO 25/11-G-6 AY1T3	8 1/2" x 12 1/4"
NO 25/11-G-6 AY1T3	8 1/2"
NO 25/11-G-6 AY1T3	Run sand control equipment
NO 25/11-G-6 AY1T3	Prepare Multilateral Sidetrack
NO 25/11-G-6 AY1T3	Tie-back
NO 25/11-G-6 AY1T3	Wellbore preparation
NO 25/11-G-6 AY1T3	Run Completion
NO 25/11-G-6 AY1T3	Install Tubing Hanger
NO 25/11-G-6 AY1T3	Install X-mas Tree
NO 25/11-G-6 AY2	8 1/2"
NO 25/11-G-6 AY2	Run sand control equipment
NO 25/11-G-6 AY2	Prepare Multilateral Sidetrack
NO 25/11-G-6 AY3	8 1/2"
NO 25/11-G-6 AY3	Run sand control equipment
NO 25/11-G-12 AY1	17 1/2"
NO 25/11-G-12 AY1	12 1/4" x 14 3/4"
NO 25/11-G-12 AY1	8 1/2" x 12 1/4"
NO 25/11-G-12 AY1	8 1/2"
NO 25/11-G-12 AY1	Prepare Contingency Geo Sidetrack
NO 25/11-G-12 AY1T2	8 1/2"
NO 25/11-G-12 AY1T2	Run sand control equipment
NO 25/11-G-12 AY1T2	Prepare Multilateral Sidetrack
NO 25/11-G-12 AY1T2	Wellbore preparation
NO 25/11-G-12 AY1T2	Run Completion
NO 25/11-G-12 AY1T2	Install Tubing Hanger

Årsrapport 2016
til Miljødirektoratet for
Grane og Svalin

Dok. nr.
AU-GRA-00035
Trer i kraft

Rev. nr.

Wellbore Id	Intervall
NO 25/11-G-12 AY1T2	Install X-mas Tree
NO 25/11-G-12 AY2	8 1/2"
NO 25/11-G-12 AY2	Run sand control equipment
NO 25/11-G-12 Y1T3	Well Intv. (WL)
NO 25/11-G-12 Y1T3	Well Intv. (WL)
NO 25/11-G-12 Y1T3	Permanent P&A (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-12 Y1T3	Prepare Sidetrack (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-12 Y1T3	Strike
NO 25/11-G-12 Y1T3	Prepare Sidetrack (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-18	Well Intv. (WL)
NO 25/11-G-18	Permanent P&A (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-18	Prepare Sidetrack (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-22	Permanent P&A (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-22	Prepare Sidetrack (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-22 A	17 1/2" x 20"
NO 25/11-G-22 A	14 3/4" x 17 1/2"
NO 25/11-G-22 A	12 1/4" x 14 3/4"
NO 25/11-G-22 A	Prepare Technical Sidetrack
NO 25/11-G-22 AT2	12 1/4" x 14 3/4"
NO 25/11-G-22 AT2	8 1/2" x 12 1/4"
NO 25/11-G-22 AT2	8 1/2"
NO 25/11-G-22 AT2	Prepare Sidetrack from Locator Well
NO 25/11-G-22 AT2	Prepare Sidetrack from Locator Well
NO 25/11-G-22 AT2	8 1/2"
NO 25/11-G-22 BY1	8 1/2"
NO 25/11-G-22 BY1	6" x 8 1/2"
NO 25/11-G-22 BY1	Prepare Contingency Geo Sidetrack
NO 25/11-G-22 BY1T2	8 1/2"
NO 25/11-G-22 BY1T2	Prepare Contingency Geo Sidetrack
NO 25/11-G-22 BY1T3	8 1/2"
NO 25/11-G-22 BY1T3	Run sand control equipment
NO 25/11-G-22 BY1T3	Prepare Multilateral Sidetrack
NO 25/11-G-22 BY1T3	6"
NO 25/11-G-22 BY1T3	Wellbore preparation
NO 25/11-G-22 BY1T3	Run Completion
NO 25/11-G-22 BY1T3	Install Tubing Hanger
NO 25/11-G-22 BY1T3	Install X-mas Tree
NO 25/11-G-22 BY2	8 1/2"
NO 25/11-G-22 BY2	Run sand control equipment
NO 25/11-G-31 AY1	Well Intv. (WLT)
NO 25/11-G-31 AY1	Permanent P&A (DP) w/ RIG

Wellbore Id	Intervall
NO 25/11-G-31 AY1	Prepare Sidetrack (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-31 BY1	17 1/2"
NO 25/11-G-31 BY1	12 1/4" x 14 3/4"
NO 25/11-G-31 BY1	Prepare Technical Sidetrack
NO 25/11-G-31 BY1	Prepare Technical Sidetrack
NO 25/11-G-31 BY1T2	12 1/4" x 14 3/4"
NO 25/11-G-31 BY1T2	Prepare Technical Sidetrack
NO 25/11-G-31 BY1T3	12 1/4" x 14 3/4"
NO 25/11-G-31 BY1T3	8 1/2" x 12 1/4"
NO 25/11-G-31 BY1T3	Temporary P&A (DP) w/ RIG
NO 25/11-G-31 BY1T3	8 1/2" x 12 1/4"
NO 25/11-G-31 BY1T3	8 1/2" x 12 1/4"
NO 25/11-G-31 BY1T3	8 1/2"
NO 25/11-G-31 BY1T3	Run sand control equipment
NO 25/11-G-31 BY1T3	Prepare Multilateral Sidetrack
NO 25/11-G-31 BY1T3	Wellbore preparation
NO 25/11-G-31 BY1T3	Run Completion
NO 25/11-G-31 BY1T3	Install Tubing Hanger
NO 25/11-G-31 BY1T3	Install X-mas Tree
NO 25/11-G-31 BY2	8 1/2"
NO 25/11-G-31 BY2	Run sand control equipment

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Bruk og utslipp av vannbasert borevæske fremgår av Tabell 2.1 og disponering av kaks er gitt i Tabell 2.2. Det er boret tre brønner med vannbasert borevæske i 2016 på Granefeltet.

Halliburton har hatt kontrakt for bore- og kompletteringsvæske på Grane i rapporteringsåret og gjenbruksprosent for vannbaserte væsker har vært 62 %.

Tabell 2.1: Bruk og utslipp av borevæske ved boring med vannbasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
25/11-G-12 AY1	2 569,90	0,00	0,00	0,00	2 569,90
25/11-G-22 A	3 287,30	0,00	0,00	31,00	3 318,30
25/11-G-6 AY1	682,00	609,50	0,00	0,00	1 291,50
SUM	6 539,20	609,50	0,00	31,00	7 179,70

Tabell 2.2: Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske.

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	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 annet felt [tonn]
25/11-G-12 AY1	1 330	206,39	536,61	536,61	0,00	0,00	0,00	0,00
25/11-G-22 A	2 597	441,48	1 191,98	1 191,98	0,00	0,00	0,00	0,00
25/11-G-6 AY1	855	132,68	344,96	344,96	0,00	0,00	0,00	0,00
SUM	4 782	780,54	2 073,56	2 073,56	0,00	0,00	0,00	0,00

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Bruk av oljebasert borevæske på feltet i 2016 fremgår av Tabell 2.3, og disponering av kaks er gitt i Tabell 2.4.

Oljebasert borevæske er valgt for de nedre seksjoner i brønner på Grane i henhold til risikovurderinger i boreprogram. Faktorer som påvirker valget om bruk av oljebasert borevæske er krevende forhold som boring i høy vinkel, ustabile skifersoner og boring i seksjoner med liten diameter.

Halliburton har hatt kontrakt for bore- og kompletteringsvæske på Grane i rapporteringsåret og gjenbruksprosent for oljebaserte væsker har vært 70%.

Tabell 2.3: Bruk og utslipp av borevæske ved 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 i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
25/11-G-12 AY1	0,00	0,00	405,15	332,40	737,55
25/11-G-22 A	0,00	0,00	853,66	1 024,01	1 877,67
25/11-G-31 AY1	0,00	0,00	967,02	516,91	1 483,93
25/11-G-31 BY1	0,00	0,00	783,64	475,20	1 258,84
25/11-G-31 BY2	0,00	0,00	117,14	0,00	117,14
25/11-G-6 AY1	0,00	0,00	253,20	180,60	433,80
25/11-G-6 AY2	0,00	0,00	342,30	627,90	970,20
25/11-G-6 AY3	0,00	0,00	72,45	362,25	434,70
SUM	0,00	0,00	3 794,56	3 519,27	7 313,83

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

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	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 annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
25/11-G-12 AY1	2 011	112,15	291,60	0,00	0,00	291,60		0,00		
25/11-G-22 A	5 198	269,56	687,85	0,00	0,00	687,85		0,00		
25/11-G-31 AY1	2 808	384,15	1 008,40	0,00	0,00	1 008,40		0,00		
25/11-G-31 BY1	2 330	324,62	844,01	0,00	0,00	844,01		0,00		
25/11-G-31 BY2	1 062	38,86	101,04	0,00	0,00	101,04		0,00		
25/11-G-6 AY1	1 240	130,88	340,30	0,00	0,00	340,30		0,00		
25/11-G-6 AY2	4 022	147,24	382,83	0,00	0,00	382,83		0,00		
25/11-G-6 AY3	1 073	39,28	102,13	0,00	0,00	102,13		0,00		
SUM	19 744	1 446,76	3 758,17	0,00	0,00	3 758,17		0,00		

I mars 2014 ble brønnen G-23 A re-perforert med det formål å igjen kunne injisere kaks, og kaksinjeksjon startet opp igjen november 2014. Det ble imidlertid observert fallende trykk i kaksinjeksjonsbrønnen under injeksjon, noe som er tegn på sprekke dannelse oppover i Utsira. For å unngå potensiell out-of-zone-injection (OOZI) ble derfor kaksinjeksjon i denne brønnen stoppet. Slop har ikke så stor evne til å utvikle sprekker, så G-23 AT2 blir fremdeles brukt som slopinjektor. Brønnen kan brukes til kaksinjeksjon av svært begrensede volum dersom det skulle bli utfordringer med vær etc.

Det har ikke vært boret med syntetisk borevæske på feltet i rapporteringsåret, EEH Tabell 2.5 og 2.6 er derfor ikke aktuell.

3 Oljeholdig vann

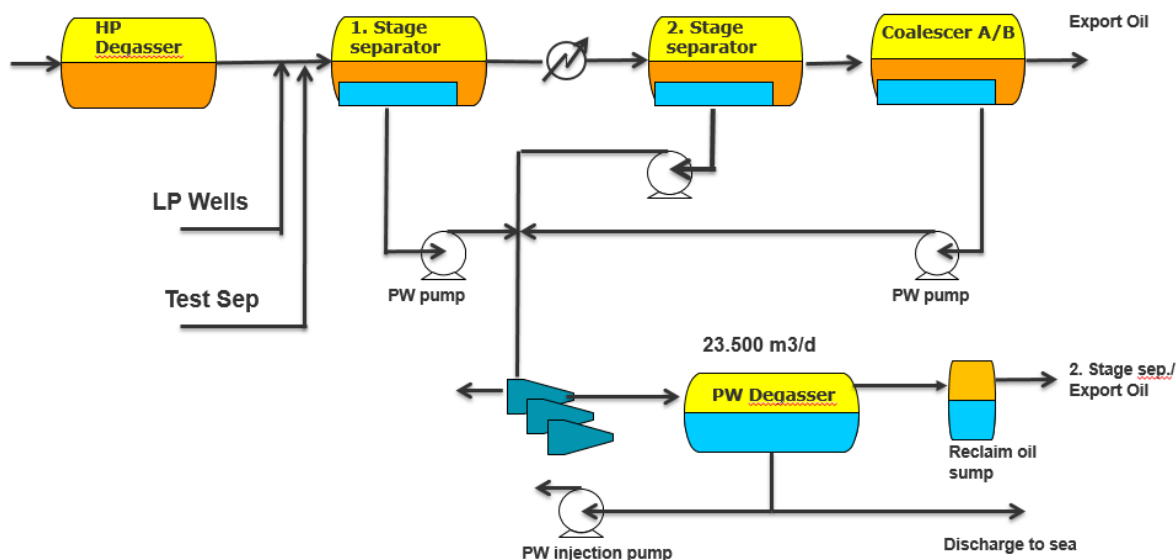
3.1 Utslippskilder

Hovedkildene til utslipp av oljeholdig vann fra Grane er:

- Produsert vann
- Drenasjevann fra åpent system
- Kjemikalieholdig produsert vann fra brønnoppstarter (utslipp ved Sture)

3.1.1 Produsert vann til sjø og injeksjon

Figur 3.1 viser en skisse over produsert vann renseanlegget på Grane. Produsert vann blir renset ved hjelp av hydrosykloner og olje/vann separasjon ved gravitasjon og flotasjon i avgassingstank. I desember 2015 ble produsert vann anlegget oppgradert med en midlertidig hydrosyklon. Denne er nå erstattet med en permanent tredje hydrosyklon (sommeren 2016). Det ble også installert en neddykket caisson for produsert vann sommeren 2016, slik at utslippspunktet for produsert vann kommer under havoverflaten.



Figur 3.1. Skisse av produsert vann renseanlegget på Grane.

I tillegg til utslipp av produsert vann injiseres det produsert vann i brønn G-36 og i liten grad til G-32. Injeksjonsraten i G-36 er ca 8500 m³/d. Det som ikke injiseres, vil gå til sjø. Med økende vannproduksjon i årene fremover vil utslipp av produsert vann derfor kunne bli opptil 15000 m³/d.

For bestemmelse av oljekonsentrasjon i produsert vannet tas det fire vannprøver pr. døgn i faste tidsintervall nedstrøms avgassingstanken. Blandeprøven av disse analyseres ihht standard GC-metode, OSPAR Reference method 2005-15. I 2016 ble OiV-audit på Grane gjennomført av internt Statoil personell. Det ble

ikke funnet avvik i forhold til prosedyrer, og hovedinntrykket var at analyse og prøvetaking utføres på meget godt på Grane. Molab utførte senere en 3-partsrevisjonen av Statoils OiV-audit, og denne avdekket en anbefaling rettet mot Grane. Alle funn fra 3.-partsrevisjonen blir fulgt opp i synergi 1497291. Grane har deltatt i ringtest for måling av oljeinnhold i vann i 2016. Ringtesten viste at alle deltakere fra Grane rapporterte tilfredstillende resultater for olje i vann analyse ved GC.

3.1.2 Drenasjevann

Drenasjevann fra åpent system går til en dren-caisson. Dren-caissonen fungerer som en tofase separator/reanseanlegg. Oljen skiller seg fra vannet på grunn av gravitasjon og oppholdstid og blir pumpet tilbake i prosessen ved hjelp av en neddykket pumpe. Vannet går ut i bunnen av caissonen som stikker -110 m under havoverflaten. Prøvetakingspunkt er på -105 m. I 2016 ble prøver for OiV analyse tatt ukentlig. Fra og med juni 2016 er det estimert en vannmengde drenasjevann som 18 m³ pr døgn.

Drenasjevann fra drainsystemet i bore- og brønnmodulene samles opp i dedikerte tanker og reinjiseres under normal drift i egen deponeringsbrønn, G-23 A. Dersom det ikke er mulig å injisere, vil dette drenasjevannet bli sendt til land som avfall.

3.1.3 Eksport av kjemikalieholdig produsert vann ved brønnoppstarter (utslipp ved Sture)

Ved Grane feltet utføres det jevnlig brønnintervensjoner og oppstart av nye brønner. Alle nye brønner som blir startet på Grane må renses opp før de kan produsere normalt med andre brønner mot prosessanlegget. Brønnstrømmen ledes inn på testseparatoren, hvor all væske sendes videre direkte til oljeeksport. Gass separeres til gassbehandlingsanlegget.

Ved å utføre brønnoppstart på denne måten kan normal produksjon på anlegget opprettholdes uten separasjonsproblemer i hovedprosessen, og med produsertvann behandling med normal injeksjon og utslipp til sjø. Kjemikalier og produsertvann fra aktuell brønn følger eksportstrømmen inn til Sture. I ballast karvernene på Sture vil vannholdige og oljeholdige komponenter separeres. Vannløselige kjemikalier vil følge vannfasen og slippes ut på Sture.

3.2 Olje og oljeholdig vann

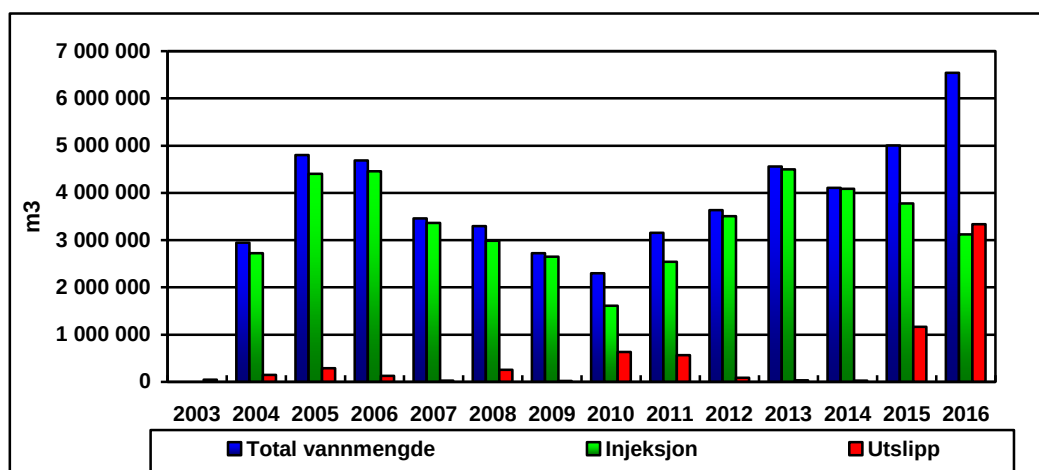
Tabell 3.1.a gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra Grane i 2016. Figur 3.1 gir en oversikt over historisk utviklingen i vannproduksjon, reinjeksjon og utslipp av produsert vann, mens Figur 3.2 viser utvikling i oljekonsentrasjon i produsert vann og totalt utslipp av olje i tonn.

Som følge av økt mengde produsert vann og redusert injeksjonskapasitet har utslipp av produsert vann til sjø økt fra 1,17 mill m³ i 2015 til 3,34 mill m³ i 2016. Gjennomsnittlig oljeinnhold (OiV) i produsert vannet er økt fra 13,8 mg/l i 2015 til 14,6 mg/l. Totalt medfører utslipp av oljeholdig produsert vann fra Grane til et utslipp av 49 tonn olje til sjø.

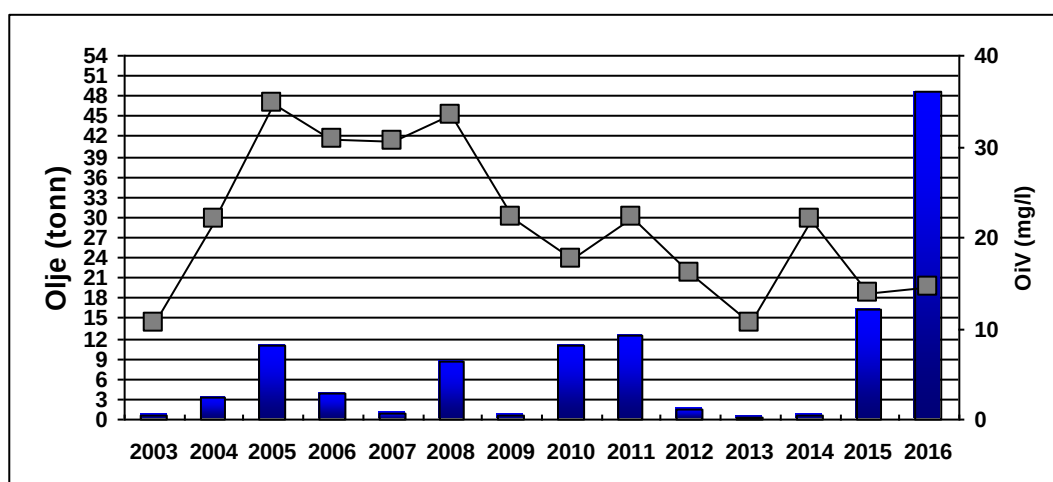
Det har ikke vært utført jetting på Grane i 2016 som har medført utslipp til sjø.

For dispergert olje i produsert vann er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. Usikkerhet til målt konsentrasjon av OIV vil være i overkant av 25 %. For bestemmelse av olje i drenasjevann er usikkerheten høy da det er usikkerhet om prøvetakingspunktet gir en representativt prøve. I tillegg er mengde drenasjevann estimert.

Tabell 3.1.a: Utslipp av 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	6 538 764	14,57	48,62	3 122 132	3 336 418	80 214	
Fortrengning							
Drenasje	19 052	6,87	0,13		19 052		
Annet							
Sum	6 557 816	14,53	48,75	3 122 132	3 355 470	80 214	



Figur 3.1: Historisk utvikling i vannproduksjon, utslipp og reinjeksjon av produsert vann for Grane.



Figur 3.2: Historisk utvikling av oljekonsentrasjon i produsert vann og total mengde olje fra produsert vann til sjø.

3.3 Organiske forbindelser og tungmetaller

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 deteksjonsgrensen benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.1 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2016.

Tabell 3.1. 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.

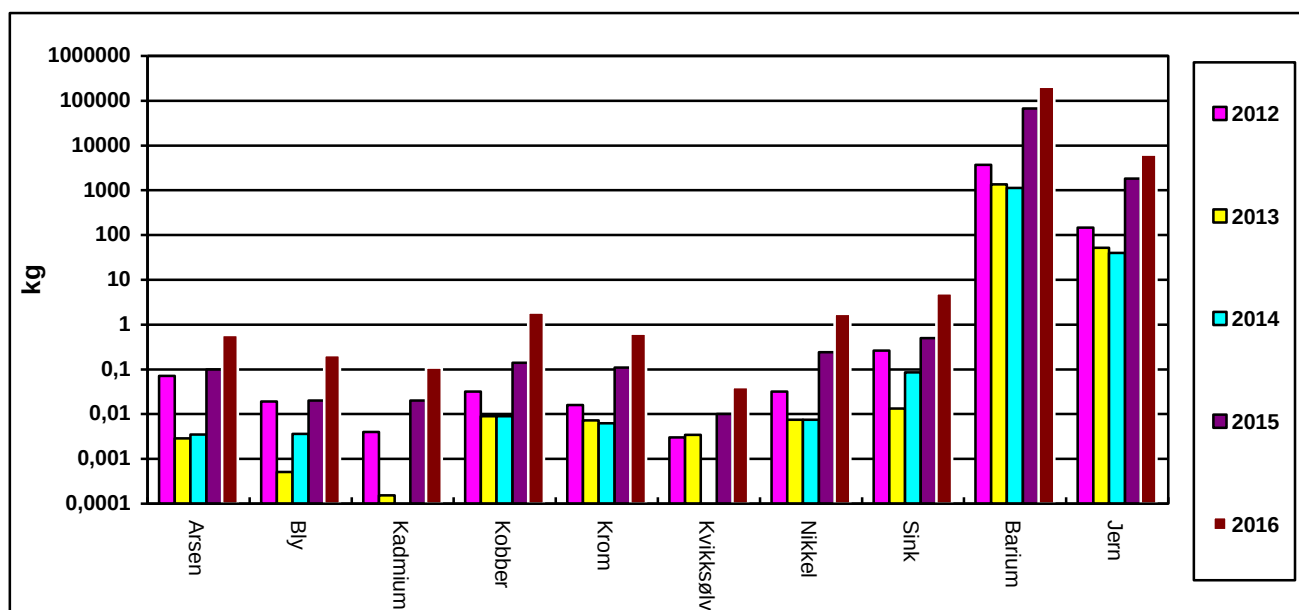
Resultatene av oljekonsentrasjon i vann fra miljøanalysene er vurdert opp mot årssnitt av oljekonsentrasjon i døgnprøvene på vurderingstidspunktet, og funnet representative i hht retningslinjene for vurdering av representativitet for 2016, som var +/- to standardavvik beregnet på månedsgjennomsnittene.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

For organiske forbindelser og tungmetaller vil usikkerheten i analysen variere fra 10 til 70 %. For detaljer vises det til målprogram. Løste komponenter blir analysert 2 ganger pr år. Det lave antall prøver kan bidra til usikkerhet i forhold til rapporterte utslipp. Hvor stor denne usikkerheten er, vil avhenge av hvilken metode som benyttes for beregning. Usikkerhet knyttet til antall vil være høyere jo lavere konsentrasjonen er.

3.3.1 Utslipp av tungmetaller

Tabell 3.2 gir en oversikt over utslipp av tungmetaller fra Grane i 2016. For beregning av utslipp av tungmetaller i produsert vann benyttes konsentrasjoner fremkommet ved analyser av produsert vannet. Konsentrasjonene for tungmetaller er gitt i Tabell 10.3.f. Figur 3.3 gir en historisk oversikt over utslipp av tungmetaller i produsert vann. Utslipp av tungmetaller i produsert vann økte i 2016 som følge av økt mengde produsert vann til sjø.

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00	0,59
Barium	61,17	204 078
Jern	1,87	6 228
Bly	0,00	0,21
Kadmium	0,00	0,11
Kobber	0,00	1,85
Krom	0,00	0,63
Kvikksølv	0,00	0,04
Nikkel	0,00	1,74
Zink	0,00	4,98
Sum	63,04	210 316



Figur 3.3: Utviklingen i utslipp av tungmetaller fra produsert vann på Grane (merk logaritmisk skala på y-aksen). Har kun tatt med årene etter 2012. For tidligere år henvises det til årsrapporten fra i fjor.

3.3.2 Utslipp av organiske forbindelser

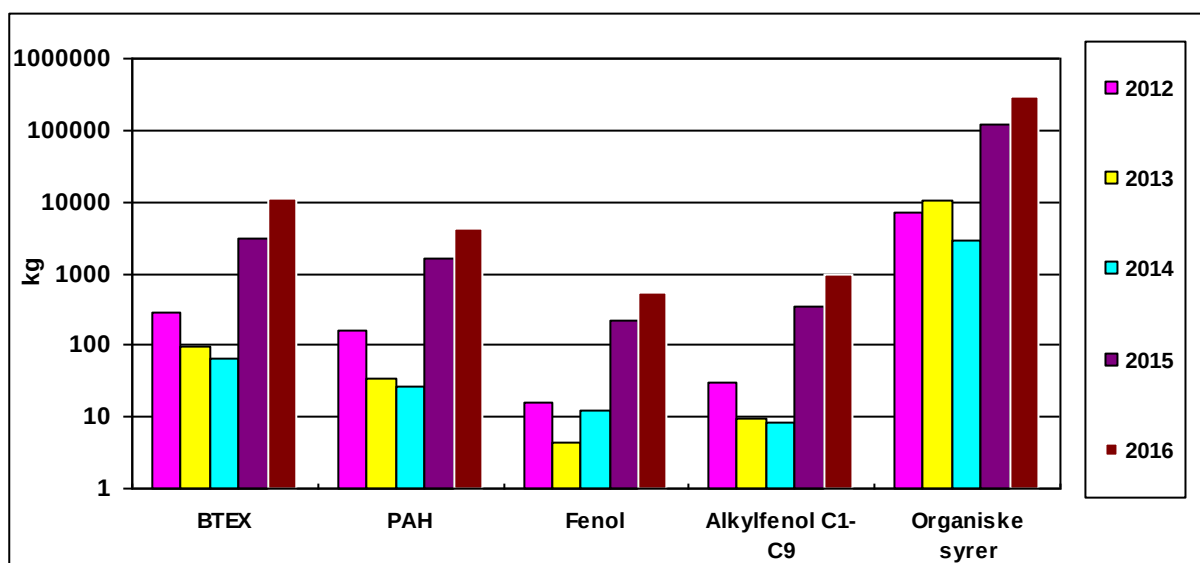
Tabell 3.3.a-3.3.d gir en oversikt over utslipp av organiske forbindelser fra feltet i rapporteringsåret. En detaljert oversikt over konsentrasjoner for 2016 finnes i vedlegg i Tabell 10.3.a til 10.3.e. Figur 3.4 gir en oversikt over historiske utslipp av organiske komponenter i produsert vann. Utslipp av de organiske forbindelsene viser også en økning som følge av økt mengde produsert vann til sjø i 2016.

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	0,73	2 441
Toluen	1,47	4 893
Etylbenzen	0,20	662
Xylen	0,87	2 886
Sum	3,26	10 882

Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann					
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,43	1 418	JA		JA
C1-naftalen	0,30	1 012	JA		
C2-naftalen	0,27	884,2	JA		
C3-naftalen	0,16	528,3	JA		
Fenantren	0,02	53,38	JA		JA
C1-Fenantren	0,02	77,29	JA		
C2-Fenantren	0,03	111,8	JA		
C3-Fenantren	0,01	45,49	JA		
Dibenzotiofen	0,00	14,29	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	24,30	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	47,27	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	43,48	JA		
Acenaftylen	0,00	3,88		JA	JA
Acenaften	0,00	7,23		JA	JA
Antrasen	0,00	2,27		JA	JA
Fluoren	0,02	51,71		JA	JA
Fluoranten	0,00	1,30		JA	JA
Pyren	0,00	1,77		JA	JA
Krysen	0,00	3,35		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,46		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,11		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,15		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,47		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,04		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,04		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,02		JA	JA
Sum	1,30	4 333	4 260	72,80	1 544

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	0,17	550
C1-Alkylfenoler	0,15	495
C2-Alkylfenoler	0,08	251
C3-Alkylfenoler	0,02	71,2
C4-Alkylfenoler	0,03	87,3
C5-Alkylfenoler	0,02	75,1
C6-Alkylfenoler	0,0007	2,47
C7-Alkylfenoler	0,0007	2,37
C8-Alkylfenoler	0,00010	0,34
C9-Alkylfenoler	0,00003	0,08
Sum	0,46	1 535

Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	3 336
Eddiksyre	77,83	259 685
Propionsyre	7,53	25 134
Butansyre	1,00	3 336
Pentansyre	1,00	3 336
Naftensyrer		
Sum	88,37	294 828



Figur 3.3: Utviklingen i utslipp av organiske forbindelser med produsert vann på Grane (merk logaritmisk skala på y-aksen). Har bare tatt med år etter 2012. For historiske tall før det vises det til årsrapporten fra i fjor.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 4.1 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fra Grane og Svalin.

Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier				
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnskjemikalier	11 059	3 195	238
B	Produksjonskjemikalier	1 511	209	194
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier			
F	Hjelpekjemikalier	104	89,9	8,53
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	66	0	0
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	12 740	3 495	441

Samlet forbruk av kjemikalier i 2016 var 1000 tonn høyere enn i 2015, mens utslippet til sjø var 2500 tonn høyere (Figur 4.1). Reduksjon i utslipp av kjemikalier skyldes hovedsakelig bore- og brønnskjemikalier.

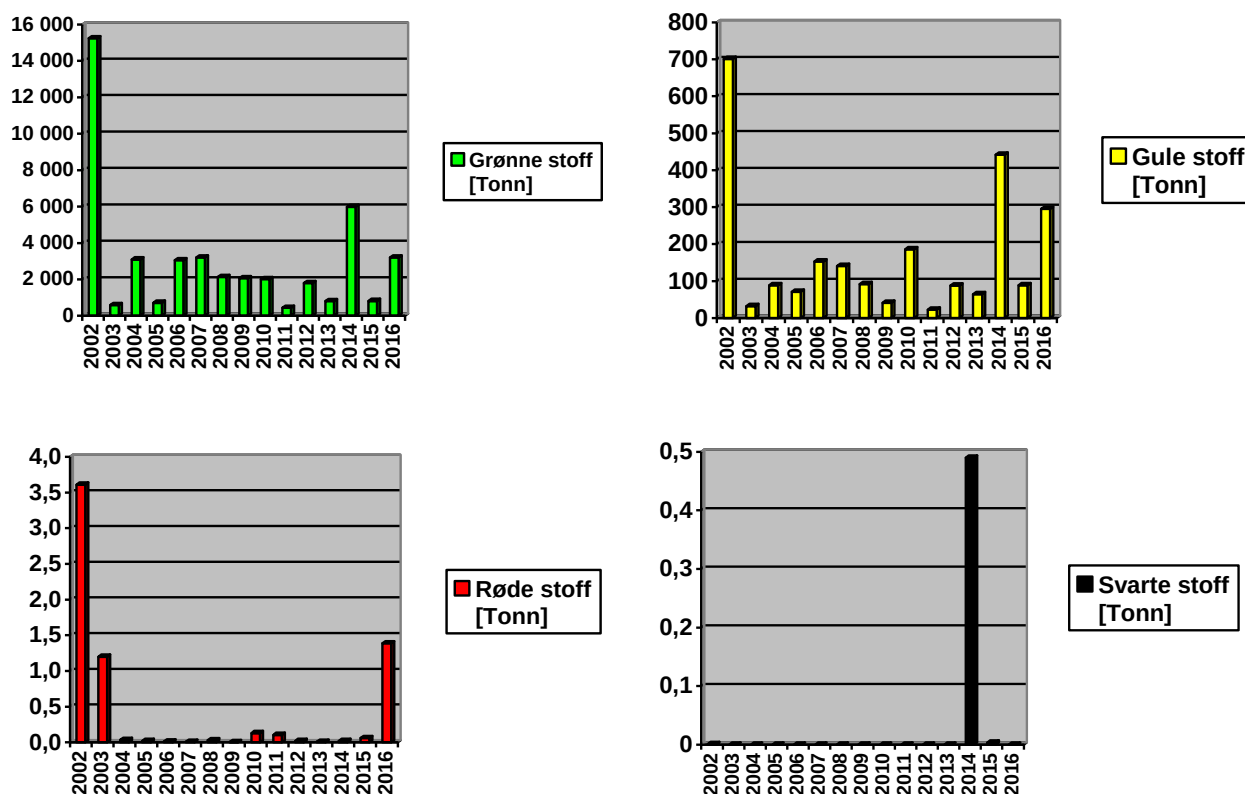
Forbruk av produksjonskjemikalier økte litt fra 2015 til 2016 (Figur. 4.3). Hovedårsaken til dette var økt totalproduksjon og økt mengde produsert vann. Det var også en betydelig økning i utslipp av vannløselige produksjonskjemikalier som følge økt utslipp av produsert vann til sjø.

5 Evaluering av kjemikalier

5.1 Oppsummering av kjemikaliene på Grane

Tabell 5.1 viser oversikt over Grane feltets totale kjemikalieforbruk og utslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper. Historisk utslippstrend for kjemikaliene kategorisert etter farge er vist i Figur 5.1.

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	281	110
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	7 140	3 088
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn	1,43	0,00
Mangler testdata	0	Svart	0,27	0,00
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	47,7	1,30
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	0,025	0,0004
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	111	0,084
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	4 649	195
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	233	41,7
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	275	58,7
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	2,02	0,054
Sum			12 740	3 495



Figur 5.1: Utslippstrender for kjemikaliene kategorisert etter farge.

Det høye utslippet av svart stoff i 2014 skyldes endret rapporteringspraksis i 2014, hvor det ble startet å føre forbruk og utslipp av brannskum som hjelpekjemikalie. Utslipp av svart stoff i 2015 kom også fra delugetest med brannskum. I oktober 2015 ble det substituert til brannskummet RF1 i rød kategori. Derfor var det ikke utslipp av svart stoff i 2016. Forbruket av svart stoff er hydraulikkolje i lukket system uten utslipp.

Mengde utslipp av røde stoff var i 2016 på nivå med 2015. Utslipet av røde komponenter kommer i all hovedsak fra delugetesting med fluorfritt brannskum, men også utslipp av skumdemper Defoamer AF119M. Sistnevnte ble erstattet av Defoamer AF360 i gul kategori i mai 2016. Fra og med 2017 går denne under produktnavnet AFMR20369A, som i henhold til oppdatert HOCNF får rød miljøkategori.

Utslipp av gule og grønne komponenter i 2016 har imidlertid økt i 2016. Utslipp av driftskjemikalier henger sammen med økte utslipp av produsert vann (som beskrevet i kapittel 3).

I forhold til rammer for forbruk og utslipp, er Grane godt innenfor rammene for rødt stoff for både bore og brønn kjemikalier og produksjonskjemikalier. Rammer for gult stoff til utslipp er ikke fullt så vide, men for 2016 er Grane innenfor alle rammer i tillatelsen. Grane vil vurdere oppdatering av rammer for gult og rødt stoff i løpet av 2017.

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.

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 $\pm 3\%$.

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 Stoff som står på prioritetslisten 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 stammer i hovedsak fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnskjemikalier.

Tabell 6.3: Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg]											
Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum	
Arsen (As)	30,59									30,59	
Bly (Pb)	345,39									345,39	
Kadmium (Cd)	2,63									2,63	
Krom (Cr)	24,33									24,33	
Kvikksølv (Hg)	2,77									2,77	
Sum	405,71									405,71	

6.3 Brannskum

Fluorfritt brannskum, Re-healing RF1 %, ble fasett inn på Grane i oktober 2015. Dette erstattet det fluorholdige brannskummet Arctic Foam 201 1%.

7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

7.1 Forbrenningsprosesser

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

- Gassturbiner
- Fakkell
- Dieselmotorer
- Dieselturbiner

Tabell 7.0 viser oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra installasjonen.

Tabell 7.0: Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra Grane.

Kilde	CO ₂ utslippsfaktor	NO _x utslippsfaktor	nmVOC utslippsfaktor	CH ₄ utslippsfaktor	SO _x utslippsfaktor
Fakkell	0,00211 tonn/Sm ³	0,0000014 tonn/Sm ³	0,00000006 tonn/Sm ³	0,00000024 Tonn/Sm ³	0,000000027 tonn/ppm H ₂ S/Sm ³
Turbin – gass	0,00209 tonn/Sm ³	NOx-tool	0,00000024 tonn/Sm ³	0,00000091 tonn/Sm ³	0,000000027 tonn/ppm H ₂ S/Sm ³
Turbin – gass – lavNOx	0,00209 tonn/Sm ³	0,00000185 tonn/Sm ³	0,00000024 tonn/Sm ³	0,00000091 tonn/Sm ³	0,000000027 tonn/ppm H ₂ S/Sm ³
Turbin - diesel	3,16785 tonn/tonn	0,016 tonn/tonn	0,00003 tonn/tonn	-	0,000999 tonn/tonn
Motor - diesel	3,16785 tonn/tonn	0,05 tonn/tonn	0,005 tonn/tonn	-	0,000999 tonn/tonn

*Utslipp av NO_x fra gassturbiner simulert ved hjelp av PEMS (NO_x-tool) gir mer korrekte utslippsestimater enn faktormetoden og usikkerheten i NO_x-utslippene er funnet å ligge innenfor kravet om 15 % usikkerhet.

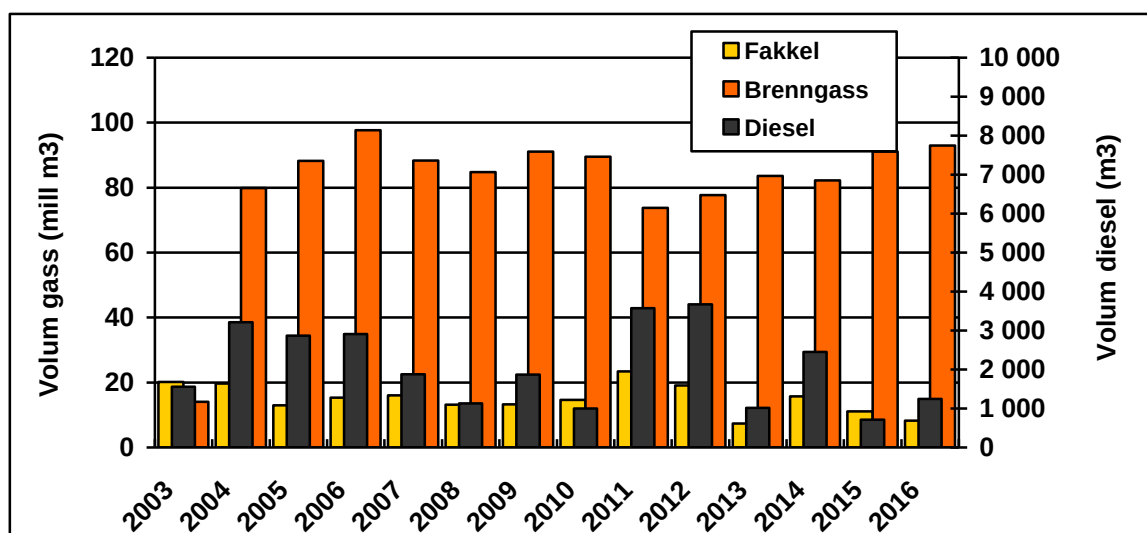
For usikkerhet i beregning av utslipp av CO₂ fra forbrenningsprosesser vises det til rapport av kvotepliktige utslipp.

Ved beregning av NO_x utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NO_xTool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %. PEMS har vært i drift hele året med en oppetid på 99,9 %. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO_x-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO_x utslippene. For lavNO_x turbiner benyttes ikke NO_xTool fordi disse har et garantert utslipp fra leverandøren under normale driftsforhold. PEMS vil derfor ikke gi et mer nøyaktigere utslippsestimat.

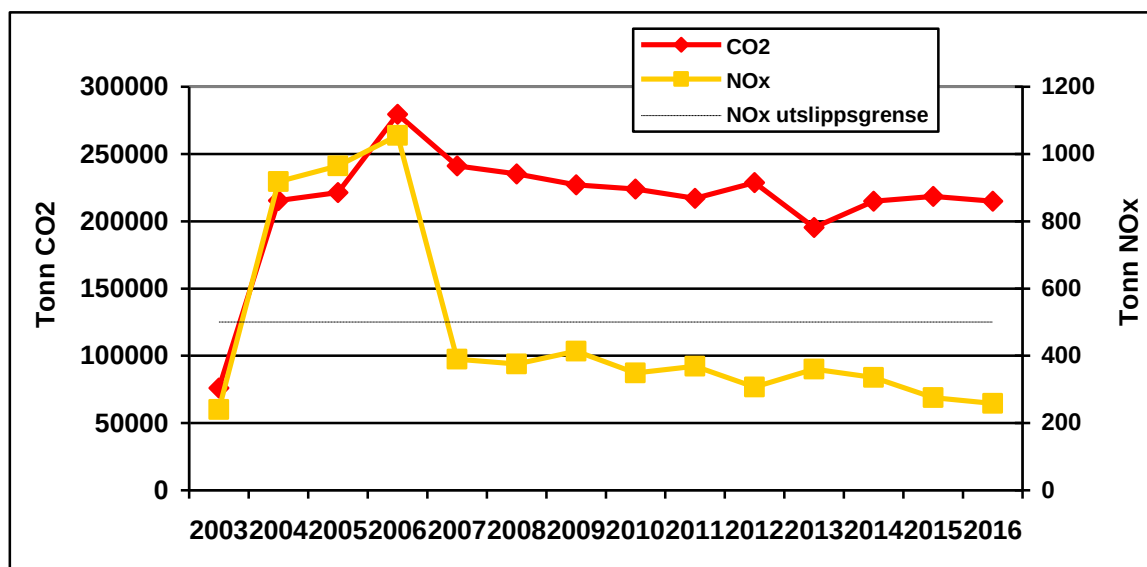
Tabell 7.1 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser ved Grane. På Grane er det tre gassturbiner, hvorav to er lav-NO_x-turbiner.

Tabell 7.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel		8 297 967	17 506	11,62	0,50	1,99	0,04				
Turbiner (DLE)		83 818 767	174 906	155,72	20,12	76,28	0,45				
Turbiner (SAC)	1 023	9 157 190	22 350	88,85	2,23	8,33	1,07				
Motorer	41		130	2,05	0,21		0,04				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønn-opprensking											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	1 064	101 273 924	214 892	258,24	23,05	86,60	1,61				

Figur 7.1 viser historisk forbruk av brenngass, diesel og fakkelgass ved Grane. Forbruk av brenngass i 2016 var på nivå med foregående år, faklingen har vært lavere enn i 2015 og dieselforbruket var litt høyere. Som et resultat av dette har utslippene til luft vært på nivå med tidligere år. Figur 7.2 viser historisk utvikling av utslipp av CO₂ og NO_x.



Figur 7.1: Historisk utvikling i forbruk av fakkelgass, brenngass og diesel på Grane.



Figur 7.2: Historisk utvikling i utslipp av CO₂ og NO_x fra Grane.

7.2 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.

Diffuse utslipp fra bore- og brønnoperasjoner for 2016 er rapportert pr ferdig boret og komplettert brønnbane. Rapportering skjer det året brønn ferdigstilles og overleveres drift. For Grane gjelder dette totalt 4 brønner i 2016.

Diffuse utslipp er vesentlig lavere i 2016 enn tidligere, etter overgang til ny beregningsmetode.

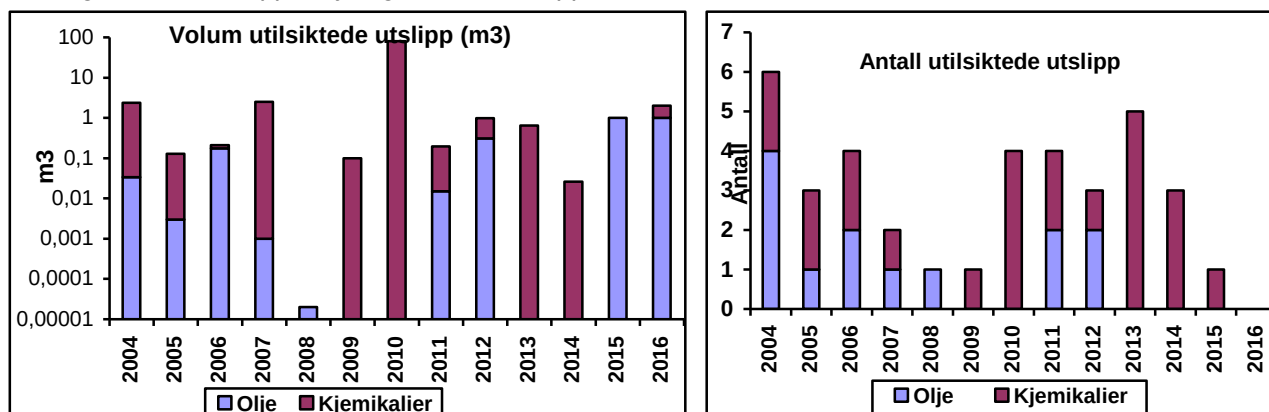
Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
GRANE	36,20	14,00
SUM	36,20	14,00

7.3 Bruk og utslipp av gassporstoff

Det ble ikke brukt gassporstoffer på Grane i rapporteringsåret.

8 Utviklede utslipp

Det har ikke vært utviklede utslipp til sjø av kjemikalier eller olje på Grane i 2016. Figur 8.1 viser historisk utvikling for antall utslipp til sjø og volum til utslipp.



Figur 8.1: Antall utviklede utslipp av oljer og kjemikalier og volum utviklede utslipp (merk logaritmisk skala), på Grane i perioden 2004 til 2016.

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. Kaks, brukt oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av SAR. Men det har vært en overgang i kontrakt fra Halliburton til SAR i løpet av rapporteringsåret 2016.

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 deklarerer av avfall som foretas offshore. Fra og med 1. mai 2016 gikk Statoil over til elektronisk deklarerer 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 tilfredsstiller 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 borevæsketraktører og spesialfirma for håndtering av boreavfall. Det er utviklet et kompensasjonsformat som skal stimulere til gjenbruk av de brukte borevæskene. Væske/slop som ikke kan gjenbrukes sendes videre til godkjente avfallsbehandlingsanlegg. Oljeholdig slop og slam/sedimenter fra prosessområdet og oljeholdig vann med lavt flammepunkt blir behandlet av våre vanlige avfallskontraktører.

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

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

9.1 Farlig avfall

Tabell 9.1 gir en oversikt over mengder farlig avfall fra Grane i rapporteringsåret. Historisk utvikling av mengde farlig avfall fra Grane er gitt i Figur 9.1. En stor bidragsyter til farlig avfall sendt i land i 2016 var avfall fra boreoperasjoner. Fraksjonene «Kaks med oljebasert borevæske», «Oljebasert boreslam» og «Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk» sto for 98 % av mengdene i rapporteringsåret. Totalmengden avfall sendt i land er litt lavere enn i 2015.

Tabell 9.1: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall-stoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Organisk, kasserte fotokjemikalier	16 05 08	7220	0,11
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	0,18
Blåsesand	Forurensset blåsesand	12 01 16	7096	1,55
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	4 666
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	1 953
Borerelatert avfall	Slurrifisert kaks	16 50 73	7143	43,33
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprenskning, stimulering) som ikke er forurensset med råolje/k	16 50 73	7031	67,65
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk	16 05 07	7132	2,18
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	0,65
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	1,99
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	2,80
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,64
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	0,12
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	1,06
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	1,02
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	1,00
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurensset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	4,22
Oljeholdig avfall	Brukt smøreolje som tilfredstiller gitte kvalitetskrav og opprinnelseskrav	13 02 05	7011	0,05
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,24
Oljeholdig avfall	Oljeforurensset masse	13 08 99	7022	6,33
Oljeholdig avfall	Oljeforurensset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	4,58
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurensset med oljebasert mud	16 50 71	7022	4,66
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,14
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	0,78
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,36
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	473
Sum				7 239

9.2 Næringsavfall

Tabell 9.2 gir en oversikt over mengder kildesortert vanlig avfall fra Grane i 2016. Historisk utvikling i total mengde næringsavfall for Grane plattform er gitt i Figur 9.2. Mengde næringsavfall i 2016 er på nivå med 2015.

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	34,46
Våtorganisk avfall	10,72
Papir	12,75
Papp (brunt papir)	2,82
Treverk	18,00
Glass	1,45
Plast	8,17
EE-avfall	5,87
Restavfall	11,95
Metall	119,72
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	25,61
Sum	251,52

10 Vedlegg

10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

Tabell 10.1a: GRANE / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	495 471	224 548	249 753	14,31	3,57
Februar	504 413	225 468	271 161	16,45	4,46
Mars	522 632	268 252	250 274	19,00	4,76
April	557 712	232 507	321 896	18,78	6,04
Mai	546 240	275 013	267 125	22,30	5,96
Juni	495 011	291 479	201 656	8,66	1,75
Juli	448 843	270 622	176 883	9,15	1,62
August	530 386	300 564	228 002	9,04	2,06
September	564 624	232 583	318 062	11,64	3,70
Oktober	589 259	257 673	324 267	13,39	4,34
November	615 578	266 894	345 485	11,55	3,99
Desember	668 598	276 530	381 855	16,68	6,37
Sum	6 538 764	3 122 132	3 336 418	14,57	48,62

Tabell 10.1b: GRANE / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	3 100	0,00	3 100	7,00	0,02
Februar	2 900	0,00	2 900	10,10	0,03
Mars	3 100	0,00	3 100	6,50	0,02
April	3 000	0,00	3 000	6,40	0,02
Mai	3 100	0,00	3 100	3,80	0,01
Juni	540*	0,00	540	3,10	0,00
Juli	558	0,00	558	13,00	0,01
August	558	0,00	558	5,70	0,00
September	540	0,00	540	7,10	0,00
Oktober	558	0,00	558	4,40	0,00
November	540	0,00	540	13,90	0,01
Desember	558	0,00	558	5,10	0,00
Sum	19 052	0,00	19 052	6,87	0,13

*Nytt estimat for vannmengde til sjø er 18 m3/døgn

10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

Tabell 10.2a: GRANE / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,61	0,16	0,28	Gul
BaraCor W-476	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,44	0,00	0,00	Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0,01	0,01	0,00	Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,20	0,00	0,00	Grønn
MEG	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,42	0,00	0,42	Grønn
Stack Magic ECO-F v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,13	0,00	0,13	Gul
Triethylene glycol (TEG)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,45	0,00	0,45	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,55	2,53	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	86,99	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	9,49	9,41	0,00	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	4 321,48	2 063	52	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	296,76	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	34,11	0,00	0,00	Grønn
D31 - BARITE D31	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	63,80	5,45	1,10	Grønn
Potassium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	741,81	738,67	0,00	Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	25,11	25,11	0,00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	153,00	0,00	153,00	Grønn
B298 - Fluid Loss Control Additive B298	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,37	0,29	0,25	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	381,72	0,03	0,00	Grønn
D168 - UNIFLAC* L D168	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	9,50	0,18	0,03	Gul
Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	32,21	32,09	0,00	Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	70,72	0,00	0,00	Gul
PAC LE/RE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	30,04	29,87	0,03	Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,83	0,00	0,00	Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	16,44	16,22	0,00	Grønn
BDF-513	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	15,25	0,00	0,00	Rød
BDF-568	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	18,90	0,00	0,00	Gul
CMC	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	5,98	5,98	0,00	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	8,27	0,00	0,00	Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	94,32	0,00	0,00	Rød
TAU-MOD	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,60	0,00	0,00	Grønn
GEM GP	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	159,78	159,00	0,00	Gul

Tabell 10.2a: GRANE / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
DRILTREAT	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	9,95	0,00	0,00	Grønn
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	170,16	0,00	4,17	Gul
PERFOR MUL	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	13,04	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE KOPR-KOTE®	Nei	23 - Gjengefett	0,26	0,00	0,00	Rød
JET-LUBE® HPHT ₂ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,08	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	1,78	0,04	0,00	Gul
JET-LUBE® SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,15	0,00	0,00	Gul
Baro-Lube NS	Nei	24 - Smøremidler	2,26	0,00	0,00	Gul
Biogrease 160R10	Nei	24 - Smøremidler	0,20	0,00	0,00	Gul
B151 - High-Temperature Retarder B151	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,03	0,00	0,03	Grønn
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	5,72	0,40	0,18	Grønn
B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,99	0,04	0,12	Grønn
B213 Dispersant	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,72	0,23	0,30	Gul
B323 - Surfactant B323	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,07	0,00	0,04	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,07	0,09	0,07	Gul
Barite	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	87,40	13,50	13,57	Grønn
D095 Cement Additive	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,21	0,00	0,00	Grønn
D81 - Liquid Retarder D81	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,75	0,03	0,00	Grønn
D907 - Cement Class G D907	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	478,43	19,61	0,00	Grønn
U66 - Mutual Solvent U66	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,09	0,00	0,03	Gul
Calcium Chloride	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	107,04	0,00	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	2,67	2,65	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	3,00	0,00	3,00	Gul
XP-07 Base Fluid	Nei	29 - Oljebasert basevæske	839,11	0,00	0,00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	2,53	0,05	1,79	Gul
CALCIUM BROMIDE BRINE	Nei	37 - Andre	12,58	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	86,52	0,00	0,00	Grønn
Clairsol NS	Nei	37 - Andre	2 551,15	0,00	0,00	Gul
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	6,69	6,69	0,00	Grønn
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	22,82	0,00	7,23	Grønn
POTASSIUM FORMATE	Nei	37 - Andre	61,51	61,51	0,00	Grønn
Sugar powder	Nei	37 - Andre	0,10	0,00	0,10	Grønn
Sum			11 059,34	3 192	238,29	

Årsrapport 2016
til Miljødirektoratet for
Grane og Svalin

Dok. nr.
AU-GRA-00035
Trer i kraft

Rev. nr.

Tabell 10.2b: GRANE / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Gyptron SA3880	Nei	03 - Avleiringshemmer	164,51	86,32	75,95	Gul
Defoamer AF119M*	Nei	04 - Skumdemper	43,27	0,03	0,02	Rød
Defoamer AF360*	Nei	04 - Skumdemper	98,47	1,54	1,03	Gul
Cleartron ZB-584**	Nei	06 - Flokkulant	0,08	0,08	0,00	Gul
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	79,72	38,86	40,01	Grønn
Emulsotron X-8636	Nei	15 - Emulsjonsbryter	1 124,93	82,68	77,12	Gul
Sum			1 510,97	209,50	194,13	

*Defoamer AF360 er fasett inn og erstatter Defoamer AF119M i løpet av 2016.

** Cleartron ZB-584 er testkjemikalie brukt i rapporteringsåret

Tabell 10.2c: GRANE / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-544 C	Nei	01 - Biosid	0,92	0,69	0,23	Gul
Gyptron SA3880	Nei	03 - Avleiringshemmer	53,94	53,94	0,00	Gul
TRIETYLENGLYKOL (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	2,42	2,42	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,76	1,76	0,00	Gul
CC-5105	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	5,12	5,12	0,00	Gul
IC-Clean 1	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,50	0,50	0,00	Gul
KIRASOL®-318SC	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,80	0,80	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	8,30	0,00	8,30	Gul
NOXOL®-550	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	5,57	5,57	0,00	Gul
R-MC G-21	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,13	0,13	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier (AFFF)	18,94	18,94	0,00	Rød
HydraWay HVXA 32 HP	Nei	37 - Andre	5,03	0,00	0,00	Svart
Spylervæske ferdigblandet offshore	Nei	37 - Andre	0,31	0,00	0,00	Gul
Sum			103,73	89,86	8,53	

Tabell 10.2d: GRANE / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Cortron RN-467	Nei	02 – Korrosjons hemmer	65,62	0,00	0,00	Gul
Sum			65,62	0,00	0,00	

10.3 Prøvetaking og analyse

Tabell 10.3a: GRANE / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,01	0,73	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 441
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,02	0,20	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	662
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,02	1,47	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4 893
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,02	0,87	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 886

Tabell 10.3b: GRANE / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00011	0,1483	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	494,90
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,0752	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	250,79
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,0213	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	71,18
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,0262	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	87,30
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,0225	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	75,07
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00001	0,0007	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,47
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,0007	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,37
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,34
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,000025	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,08
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	0,1650	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	550,51

Tabell 10.3c: GRANE / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4	11,3	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	37 813

Tabell 10.3d: GRANE / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0	1,00	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3 336
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0	77,83	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	259 685
Maurisyre	K-160	Isotacoforese	2,0	1,00	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3 336
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0	1,00	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3 336
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0	7,53	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	25 134

Tabell 10.3e: GRANE / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyselaboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,00001	0,00217	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7,23
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,00001	0,00116	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,88
Antrasen	M-036	GC/MS	0,00001	0,00068	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,27
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,00001	0,00014	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,46
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,00001	0,00003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,11
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,00001	0,00014	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,47
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,00001	0,00005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,15
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,00001	0,00001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,04
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,00001	0,0232	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	77,3
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00001	0,00728	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	24,3
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,00001	0,3033	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 012
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,00001	0,0335	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	111
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00001	0,01417	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	47,27
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,00001	0,265	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	884
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,00001	0,0136	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	45,5
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00001	0,0130	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	43,5
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,00001	0,158	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	528
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,00001	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,02
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00001	0,00428	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	14,3
Fenantren	M-036	GC/MS	0,00001	0,016	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	53,4
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,00001	0,00039	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,30
Fluoren	M-036	GC/MS	0,00001	0,01550	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	51,7
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,00001	0,00001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,04
Krysen	M-036	GC/MS	0,00001	0,00101	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,35
Naftalen	M-036	GC/MS	0,00001	0,425	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 418
Pyren	M-036	GC/MS	0,00001	0,00053	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,77

Årsrapport 2016
til Miljødirektoratet for
Grane og Svalin

Dok. nr.
AU-GRA-00035
Trer i kraft

Rev. nr.

Tabell 10.3f: GRANE / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000173	0,000177	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,59
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	61,17	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	204 078
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000029	0,000063	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,21
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,047	1,87	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6 228
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000015	0,000034	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,11
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,00055	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,85
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000184	0,00019	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,63
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,000022	0,000011	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,04
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000411	0,00052	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,74
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,000856	0,0015	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4,98

Årsrapport 2016
til Miljødirektoratet for
Grane og Svalin

Dok. nr.
AU-GRA-00035
Trer i kraft

Rev. nr.

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann											
Innretning	Hoved produkt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risikovurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologi vurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
GRANE	Olje	JA	JA	NEI	JA	*2-3 ring PAH	JA	5,00	JA	Optimal drift av hydrosykloner. Installert en tredje hydrosyklon i 2016. Optimalisering av kjemikalieforbruk	EIF-beregning basert på 2015-tall.

* EIF på 2015 data gir størst bidrag til risiko fra Bio 4 Kl. Dette kjemikaliet går for det meste ikke via produsertvannet, og vil i mindre grad bli tatt med ved neste analyse av EIF.