

Troll og Fram årsrapport 2016 til Miljødirektoratet

AU-TRO-00107

Tittel:		
Troll og Fram årsrapport 2016 til Miljødirektoratet		
Dokumentnr.: AU-TRO-00107	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Open	Distribusjon: Fritt i Statoilkonsernet
Utløpsdato: 2018-02-03	Status Final

Utgivelsesdato: 2017-03-15	Rev. nr.:	Eksempel nr.:
--------------------------------------	-----------	---------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Aina Marie Valør og Anneli Bohne-Kjersem	
Omhandler (fagområde/emneord): Miljørelatert data, produksjon, forbruk, utslipp og avfall for Troll og Fram/Fram H-Nord	
Merknader:	
Trer i kraft: 2017-03-15	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Fagansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU ENV EC <i>for</i> Aina M. Valør/ Anneli Bohne-Kjersem	Dato/Signatur: 14.03.17 <i>Tone Ingers Hennanger</i> 14.03.17 ☒ <i>Anneli Bohne-Kjersem</i>
Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU ENV EC <i>for</i> Aina M. Valør/ Anneli Bohne-Kjersem	Dato/Signatur: 14.03.17 <i>Tone Ingers Hennanger</i> 14.03.17 ☒ <i>Anneli Bohne-Kjersem</i>
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): DPN OW TRO <i>for</i> Knut Ivar Pettersen/ Thomas Øvreveit/Dag Johnsgaard, D&W MU TRO Monika Leitgeb	Dato/Signatur: 14.03.17 <i>Monika Leitgeb</i> 13.03.17 ☒ <i>[Signature]</i> 15.03.17 <i>[Signature]</i> 15.03.17 <i>[Signature]</i>
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): DPN OW TRO Lars Høier	Dato/Signatur: 15.03.17 ☒ <i>Lars Høier</i>

Innhold

1	Generelt	5
1.1	Feltets status.....	5
1.1.1	Troll A.....	5
1.1.2	Troll B.....	5
1.1.3	Troll C	6
1.1.4	Fram og Fram H-Nord.....	6
1.1.5	PUD og produksjonsstart.....	7
1.1.6	Endringer i forhold til Årsrapport for 2015.....	7
1.1.7	Forventede endringer kommende år	8
1.1.8	Oversikt over utslippstillatelser på Trollfeltet.....	9
1.1.9	Overskridelser av utslippstillatelser/avvik	9
1.2	Status på produksjon olje/gass.....	9
1.3	Nullutslippsarbeidet.....	11
1.3.1	Teknologivurdering	12
1.4	Substitusjon av kjemikalier.....	12
1.5	EIF beregninger	14
1.5.1	EIF Troll A.....	14
1.5.2	EIF Troll B	14
1.5.3	EIF Troll C.....	15
2	Forbruk og utslipp knyttet til boring	17
2.1	Bruk og utslipp av vannbasert borevæske.....	17
2.2	Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske	19
2.3	Bruk og utslipp av oljebasert borevæske	20
3	Oljeholdig vann.....	21
3.1	Utslippsstrømmer på Troll.....	21
3.2	Organiske forbindelser og tungmetaller	23
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	28
4.1	Forbruk og utslipp av kjemikalier fra Troll.	28
4.2	Usikkerhet i rapporterte mengder kjemikalier	28
5	Evalueringsav kjemikalier	29
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser.....	30
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser.....	30
6.2	Tilsetninger og forurensninger av stoff som står på prioritetslisten.....	30
7	Forbrenningsprosesser og utslipp til luft.....	31
7.1	Utslipp fra forbrenningsprosesser på faste innretninger	31
7.2	Utslipp fra forbrenningsprosesser på mobile innretninger	33
7.3	Diffuse utslipp/kaldventilering	33

7.4	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	34
7.5	Bruk og utslipp av gass-sporstoffer.....	34
8	Utsiktede utslipp.....	35
8.1	Utsiktede utslipp av olje.....	35
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier	35
9	Avfall	39
9.1	Oversikt over avfallsmengder	39
10	Vedlegg	43
App A	Troll A-spesifikk informasjon	43
A.1	Oljeholdig vann fra Troll A.....	43
A.2	Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe for Troll A.....	45
A.3	Utslipp til luft fra Troll A.....	45
App B	Troll B-spesifikk informasjon	46
B.1	Oljeholdig vann fra Troll B.....	46
B.2	Bruk og utslipp av kjemikalier på Troll B	47
B.2.1	Historisk utvikling av kjemikalieforbruk og -utslipp Troll B	48
B.3	Utslipp til luft fra Troll B	49
App C	Troll C-spesifikk informasjon	50
C.1	Oljeholdig vann fra Troll C	50
C.2	Bruk og utslipp av kjemikalier på Troll C.....	51
C.2.1	Historisk utvikling av kjemikalieforbruk og -utslipp Troll C	53
C.3	Utslipp til luft.....	54
D.1	Oljeholdig vann	55
D.2	Bruk og utslipp av kjemikalier	57
App E	Miljøanalyser – Resultat per innretning	67
E.1	BTEX - Prøvetaking og analyse av produsert vann	68
E.2	Fenoler - Prøvetaking og analyse av produsert vann	69
E.3	Olje i vann - Prøvetaking og analyse av produsert vann	70
E.4	Organiske syrer - Prøvetaking og analyse av produsert vann	70
E.5	PAH-Forbindelser - Prøvetaking og analyse av produsert vann.....	71
E.6	Tungmetaller - Prøvetaking og analyse av produsert vann	74

1 Generelt

Denne årsrapporten omfatter følgende installasjoner:

- Troll A
- Troll B
- Troll C
- Troll borerigger
- Produksjon fra Fram
- Produksjon fra Fram H-Nord



1.1 Feltets status

Feltet Troll ligger i nordre del av Nordsjøen, om lag 65 kilometer vest for Kollsnes i Hordaland. Feltet strekker seg over et område på 750 kvadratkilometer og havdypet i Troll-området er ca. 340 meter. Feltet består av hovedstrukturene Troll Øst og Troll Vest. Statoil produserer både olje og gass på feltet. Gassen og oljen befinner seg hovedsakelig i Sognefjordformasjonen som består av sandstein av jura alder. En del av reservoaret er også i den underliggende Fensfjordformasjonen. Feltet består av tre roterte forkastningsblokker.

Det er tre permanente installasjoner på feltet. Troll A, hvor gassen i Troll Øst utvinnes, og Troll B og Troll C som utvinner olje og gass fra Troll Vest. Statoil er operatør på alle installasjonene her. De siste årene har det normalt vært fire mobile borerigger som har produksjonsboret på feltet. Fra midten av november 2016 er dette antallet redusert til tre..

1.1.1 Troll A

Troll A er en fast brønnhodeinnretning med understell av betong. Plattformen er elektrifisert fra land og benytter derfor ikke gass til eget energiforbruk. Gassen i Troll Øst produseres ved trykkavlastning. Gass fra Troll B og Troll C går via Troll A og gassen fra de tre installasjonene føres herfra tre flerfaserørledninger til gassbehandlingsanlegget på Kollsnes. Her blir kondensat skilt fra gassen før det transporteres videre i rørledninger, primært til Mongstad, men med mulighet til å sendes til Stureterminalen. Tørrgassen transporteres i Zeepipe II A og II B. Mindre gassmengder leveres Kollsnes næringspark og energiverk Mongstad via separate rørledninger.



1.1.2 Troll B

Troll B er en flytende betonginnretning som produserer olje og gass via en rekke havbunnsrammer som er koplet opp mot installasjonen. Produksjonen av oljen skjer gjennom horisontale brønner som bores like over olje-vann kontakten i den tynne oljesonen. En del av den produserte gassen reinjiseres i reservoaret til trykkstøtte og det er samtidig

ekspansjon av gasskappen og av vannsonen under oljen. For optimalisering av oljeproduksjon brukes gass-kappe gassløft og riser gass.

Oljen fra Troll B transporteres i *Troll Oljerør I* til oljeterminalen på Mongstad, hvor oljen måles fiskalt. Gassen transporteres via Troll A før den går til land. Gassen føres fra Troll A, sammen med gass fra Troll C og Troll A, gjennom tre flerfaserørledninger til gassbehandlingsanlegget på Kollsnes.

1.1.3 Troll C

Troll C er en halvt nedsenkbar stålinnretning som produserer olje og gass via en rekke havbunnsrammer som er koplet opp mot installasjonen. Produksjonen av oljen skjer gjennom horisontale brønner som bores like over olje-vann kontakten i den tynne oljesonen. Det brukes trykkstøtte, gass-kappe, gassløft og riser-gass for optimalisering av produksjonen, og det er samtidig ekspansjon av gasskappen og av vannsonen under oljen. Gassinjeksjon benyttes kun ved manglende gassavsetningsmulighet, eksempelvis ved nedstenging av Troll A/Kollsnes

Det er installert en modul på Troll C for produksjon fra feltene Fram Øst, Fram Vest og Fram H-Nord. Det benyttes gass til trykkstøtte i noen av brønnene her og i tillegg reinjiseres noe av produsertvannet fra Troll C i Fram-reservoaret for trykkstøtte.

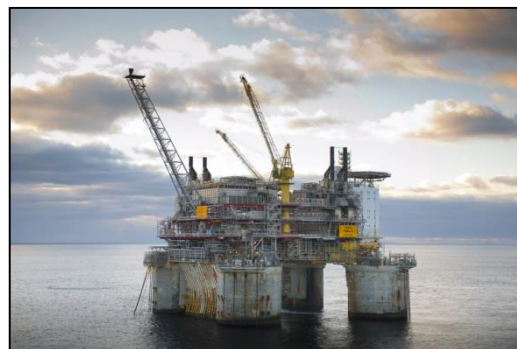
Troll Pilot, et pilotanlegg for havbunnsseparasjon og reinjeksjon av produsert vann, er knyttet til en av havbunnsrammene på Troll C. Vannet fra undervannsseparasjonsanlegget reinjiseres direkte i reservoaret uten å gå via Troll C-plattformen.

Oljen fra Troll C transporteres i *Troll Oljerør II* til oljeterminalen på Mongstad, hvor oljen måles fiskalt. Gassen transporteres via Troll A før den går til land. Gassen føres fra Troll A, sammen med gass fra Troll B og Troll A, gjennom tre flerfaserørledninger til gassbehandlingsanlegget på Kollsnes.

1.1.4 Fram og Fram H-Nord

Fram er et oljefelt og består av Fram Vest og Fram Øst. Feltene ligger ca. 20 km nord for Trollfeltet og er utbygd med to havbunnsrammer hver. Brønnstrømmen fra feltene prosesseres på Troll C. Utvinningen støttes ved hjelp av gassinjeksjon.

Fram H-Nord er et oljefelt som ligger rett nord for Fram. Feltet er utbygd med en havbunnsramme som er koblet til en av bunnrammene på Fram Vest. Oljen prosesseres på Troll C.



1.1.5 PUD¹ og produksjonsstart

PUD for Troll fase I, som omfattet Troll A og gassreservene i Troll Øst, ble godkjent 15.12.1986. En oppdatert plan, der prosesseringen ble flyttet til land (til Kollsnes) ble godkjent i 1990. PAD² for NGL³ anlegg på Kollsnes ble godkjent i 2002. PUD for Troll fase II, som innbefattet Troll B og utbygging av Troll Vest oljeprovins, ble godkjent 18.5.1992. En videre utbygging av Troll Vest, med Troll C, ble godkjent i 1997. Det har vært flere PUD godkjenninger som omfattet flere havbunnsrammer på Troll Vest.

PUD for Fram Vest modulen ble godkjent 23.3.2001 og PUD for Fram Øst ble godkjent 22.4.2005. feltene ble satt i drift i henholdsvis 2003 og 2006. Fram H-Nord hadde oppstart høsten 2014. Fram H-Nord hadde PUD-unntak som ble godkjent av myndighetene i 2013.

1.1.6 Endringer i forhold til Årsrapport for 2015

Troll A økte eksport kapasiteten med 0,4 MSm³ pr døgn til 124,4 MSm³/døgn fra 18.september 2016.

Troll B byttet emulsjonsbryter sommeren 2016, og optimalisering av kjemien har fortsatt etter dette.

Troll Pilot ble stengt i april 2016. Med dette stoppet injeksjon av sort kjemikalie på Troll C.

Antall brønner i aktivitet i 2016 er vist under.

Brønnstatus 2016 – antall brønner i aktivitet

Innretning	Gassprodusent	Oljeprodusent	Vanninjektor	Gassinjektor	VAG ^[1] -injektor	Observasjon
Troll A	39	0	0	0	0	1
Troll B	0	56	0	3	0	0
Troll C	0	60	1	0	0	0
Fram	0	10	2	1	0	0
Fram H-Nord	0	1	0	0	0	0

TRB fikk re-boret 5 produksjonsbrønner i 2016.

TRC fikk re-boret 10 produksjonsbrønner i 2016.

Fram fikk en ny brønn i 2016.

Det er i tillegg til de brønnene som er oppgitt i tabellen over, 2 produksjonsbrønner på TRB og 3 på TRC som det ikke produseres fra grunnet tekniske problem.

Av produsentene listet opp i tabellen over er 2 av produksjonsbrønnene på TRB og 2 av produksjonsbrønnene på TRC fylt med boremd, som det ikke ligger noen planer om å renske opp.

¹ Plan for utbygging drift

² Plan for anlegg og drift

³ Natural Gas Liquids

[1] Vann, Alternerende Gass

Vannprodusenten på TRC kan ikke benyttes i påvente av CBL.

Følgende mobile rigger har vært på Trollfeltet:

- COSL Innovator (1.2.2015 -1.3.2016)
- COSL Promoter (1.1.2016 – 31.12.2016)
- Stena Don (1.1.2016 – 16.6.2016 og 13.8.2016 - 15.11.2016)
- Songa Endurance (11.02.2016 –31.12.2016)
- Songa Equinox (1.1.2016 – 31.12.2016)

Riggen Songa Endurance er ny i Statoils portefølje og ny på feltet. Stena Don har forlatt feltet og er ikke lenger i operasjon for Statoil på det nåværende tidspunkt. Det har vært stor bore- og brønn-aktivitet, samt riggaktivitet på feltet i 2016. Riggen COSL Innovator gikk av kontrakt i begynnelsen av februar 2016.

Stena Don opererte i perioden 16.6.2016 - 12.8.2016 på Fram Øst og disse operasjonene er dekket i Årsrapporten for Fram for 2016.

1.1.7 Forventede endringer kommende år

Troll A vil ha et økende effektbehov i årene fremover og antas at i 2018 må alle fire eksportkompressorer kjøres i full drift for å holde eksportkapasiteten oppe på dagens nivå.

På Troll B var det planlagt ombygging av 2.trinns separator avgassingstank for å bedre separasjonseffektiviteten, i forbindelse med. revisjonsstans i august 2016. Dette er foreløpig utsatt til neste revisjonstans, planlagt i 2020.

Troll C bygde om en av turbinene til lav-NOx-turbin i 2014. Denne ble satt i drift først i 2015, men utfordringer med omvendt osmose systemet og turbinen førte til at den var lite i drift inntil medio 2016. Etter dette har regulariteten på lavNOx- modus vært god og NOx-utslippene er noe redusert. Det forventes ytterligere reduksjoner årlig utslipp for 2017 med god regularitet hele året.

Det skal installeres nye gassmoduler på Troll B og Troll C i forbindelse med. økt gass produksjon. Foreløpig planlagt oppstart av modulene er i 2018/2019. Dette vil medføre økt energiforbruk.

Boring og produksjon fra Byrding/Fram blir startet opp i løpet av 2017. Oljeproduksjon vil øke noe på grunn av dette.

I 2017 vil de mobile riggene COSL Promotor, Songa Equinox og Songa Endurance holde frem boreaktiviteten på Trollfeltet. Riggen Songa Encourage vil bore en brønn på feltet våren 2017.

1.1.8 Oversikt over utslippstillatelser på Trollfeltet

Utslippstillatelse	Dato	Miljødirektoratets referanse
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Statoil Petroleum AS, Troll Vest (Troll B og Troll C)	26.02.2015	2013/747
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Statoil Petroleum AS, Troll A	29.06.2016	2013/695
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon på Troll A	21.11.2002	02/1038-1 448.1
Tillatelse etter forurensningsloven for Troll B og Troll C, Fram Vest, Fram Øst og Fram H-Nord	26.01.2017	2016/325

1.1.9 Overskridelser av utslippstillatelser/avvik

Ref.	Myndighetskrav	Avvik
AU-TRO-00080	Aktivitetsforskriften § 60; Grenseverdier for utslipp av oljeholdig vann	Vann fra brønnoppstart medførte forstyrrelser i vannrenseanlegget og økning i oljeinnholdet i produsertvann fra Troll C i juni 2016
Synergi, ref. kap. 8.2	Utslippstillatelsen	Bruk og utslipp av sloprende-kjemikalier uten gyldig HOCNF

1.2 Status på produksjon olje/gass

Status på forbruk av gass/diesel og injeksjon av gass/sjøvann for Troll, Fram og Fram H-Nord er gitt i Tabell 1-1. Data fra mobile rigger/fartøy er ikke inkludert i tabellen.

Tabell 1-1 Forbruk Troll

Tabell 1.2: Status forbruk					
Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar	234 008 832	138 107	628 259	23 378 097	2 840
Februar	192 003 722	67 941	351 023	21 567 050	2 500
Mars	215 222 410	69 729	373 617	22 792 434	4 110
April	162 670 087	65 762	653 688	22 785 185	14 420
Mai	260 814 714	29 320	1 218 831	20 161 945	140 000
Juni	360 252 370	51 745	1 299 564	18 291 129	881 000
Juli	309 687 570	128 428	1 288 664	22 828 046	517 700
August	68 668 837	96 741	2 188 212	14 922 568	1 395 100
September	211 995 280	65 359	696 467	21 720 664	311 110
Oktober	230 513 101	101	1 209 646	22 798 056	229 030
November	234 100 560	134 595	708 825	22 776 349	5 000
Desember	218 394 805	112 195	594 484	23 471 572	5 460
Sum	2 698 332 288	960 023	11 211 280	257 493 095	3 508 270

Tabell 1-2 viser for produksjonen på Troll i 2016. Tabell 1-3 viser Produksjonen på Fram, og Tabell 1-4 viser produksjonen på Fram H-Nord.

Tabell 1-2 Produksjon Troll

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	730 494	540 197	153 043		3 824 360 554	3 571 795 515	1 647 419	146 713
Februar	673 105	517 258	137 887		3 560 823 483	3 349 381 248	1 521 147	137 364
Mars	708 028	549 731	147 562		3 820 051 360	3 583 490 984	1 565 304	147 756
April	680 423	521 184	129 211		3 481 095 198	3 294 584 998	1 534 420	130 262
Mai	716 196	591 780	107 061		2 662 011 115	2 379 938 632	1 421 625	107 061
Juni	720 183	634 742	62 293		2 001 613 826	1 624 492 188	1 445 931	62 448
Juli	828 146	702 587	86 311		2 072 082 358	1 765 922 182	1 487 786	85 186
August	629 903	485 354	61 163		1 234 153 805	1 141 953 988	1 103 007	61 163
September	885 683	748 593	34 543		1 682 801 977	1 391 344 722	1 671 227	33 385
Oktober	882 924	711 465	86 503		3 364 420 251	3 050 604 397	1 744 881	108 857
November	852 831	677 841	95 506		3 647 157 464	3 327 095 265	1 745 418	136 861
Desember	831 355	667 545	96 106		3 691 029 176	3 381 977 904	1 732 643	131 654
Sum	9 139 271	7 348 277	1 197 189		35 041 600 567	31 862 582 023	18 620 808	

Tabell 1-3 Produksjon for Fram

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		119 313				55 877 652		8 142
Februar		110 938				53 343 493		7 513
Mars		116 905				55 761 376		8 146
April		113 068				57 051 553		7 609
Mai		83 971				28 898 490		4 297
Juni		63 572				2 903 607		359
Juli		100 230				37 964 663		5 654
August		111 967				72 254 220		11 074
September		154 237				62 352 540		2 265
Oktober		159 470				66 583 305		9 258
November		158 180				68 429 845		12 973
Desember		154 210				71 059 193		12 505
Sum		1 446 061				632 479 937		89 795

Tabell 1-4 Produksjon Fram H-Nord

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		18 579						
Februar		15 377						
Mars		15 996						
April		15 733						
Mai		14 840						
Juni		10 466						
Juli		12 951						
August		12 205						
September		13 029						
Oktober		11 033						
November		10 363						
Desember		10 095						
Sum		160 667						

1.3 Nullutslippsarbeidet

Det jobbes aktivt med å redusere utslipp til sjø på Troll.

Troll B utførte tiltak for å stabilisere utløpsstrømmene fra avgassingstank VA-39-0001, nevnt spesielt i rapport for 2015. Dette arbeidet ble videreført in 2016 med modifikasjon av overløpsplate og ny type bølgedemper i avgassingstanken i revisjonsstans 2016. Troll B vil videre vurdere nye turtallstyrte pumper med større kapasitet i spilloljetanken, samt ny type innmat i 2.trinn separator (revisjonsstansavhengig).

Troll C la i 2015 om strømmene for injeksjon av produsertvann slik at det er mulig å injisere vannet fra Epcon-anlegget. Det er fremdeles mulig å injisere vann fra avgassingstank. Vannet fra avgassingstanken er renere enn vannet fra Epcon, slik at omleggingen skal bidra til reduksjon av utslipp av olje til sjø. Det er imidlertid observert en økning i oljeinnholdet fra Epcon ved injeksjon av dette vannet. Dette skyldes redusert effekt i Epcon-anlegget på grunn av økt trykk ved injisering. Dermed oppnås kun den tiltenkte reduksjon i utslipp av olje til sjø når 100% av vannet fra Epcon injiseres. Vannet fra EPCON kan kun injiseres deler av året på grunn av begrensning i vanninjektorene.

Til produksjonsboring på Troll benyttes kun vannbaserte væskesystem som kun inneholder kjemikalier i gule og grønn miljøkategori. Som et ledd i miljøforbedringsarbeidet har man forsøkt å redusere forbruk kjemikalier og diesel, samt generering av avfall, og øke gjenbruk. Dette har blant annet resultert i rensing av oljeholdig drenasjevann for alle de mobile riggene på feltet og stadig økende gjenbruk av slop og gammelt boreslam som drepevæske. Nyere borevæske gjenbrukes i høy grad. Fra og med februar 2016 innførte Statoil ut en ny brønnoppstarts-metode med bruk av gul baseolje som reduserer både tid, og dermed kraftgenerering, kjemikaliebruk og avfall generert i forbindelse med oppstart av brønner på feltet.

1.3.1 Teknologivurdering

Vannrensing på Troll B og Troll C er vurdert opp mot beste tilgjengelig teknologi med tanke på mulige forbedringer og tiltak. Det er også sett på mulighet for bruk av teknologi under utvikling. Effekt av tilgjengelige alternativer er estimert på bakgrunn av tilgjengelig informasjon og erfaring og estimatene ble benyttet i kostnystevurderinger av identifiserte aktuelle tiltak.

På bakgrunn av dette ble det på Troll B utført modifikasjoner som har stabilisert reject strømmen fra avgassingstanken. Vi ser god effekt på reject-raten fra avgassingstanken av dette tiltaket. Stabil reject-rate letter separasjonen av olje og vann. På Troll C har lavskjærchoker blitt testet. Dette viste liten effekt på totalt oljeinnhold i produsert vann. Bruk av coalescerende pumper har også blitt testet, men heller ikke dette gir ønsket effekt.

Oljekonsentrasjonen i produsert vann fra Troll B og Troll C er for tiden relativt lave, noe som kan skyldes endret brønnsammensetning.

1.4 Substitusjon av kjemikalier

Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Statoil og leverandører/kontraktører. Behovet for de enkelte kjemikaliene og muligheten for substitusjon er tema. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året.

Under er substitusjonsplaner for Troll vist i tabell.

Substitusjonsplaner Troll

Innretning	Kjemikalie for substitusjon	Kategori nummer	Status substitusjon	Nytt kjemikalie
Troll B	EB-8316	8	Tatt i bruk fra oktober 2016Det jobbes videre med uttesting	
Troll B	EB-8075	8	Uttesting av sammensetning i 2016 for optimalisering. .	EB8316
Troll B	SI-4471	102	Alternativt Y1 er identifisert. Avventer resultat fra kvalifiseringsprogram på Troll C.	NA
Troll B	WT-1432	102	Det er ikke identifisert mer miljøvennlig alternativer til dette per i dag.	NA
Troll C	SI-4470	102	Alternativt Y1 er identifisert. Kvalifiseringsprogram for bruk på Troll C er utarbeidet.	SI-4538
Troll C	EB-8399	8	Felttest av nytt produkt utført i 2016. Fullskaletest planlagt i 2017.	NA
Troll C / Fram	PI-7192	6	Det er ikke identifisert mer miljøvennlig ppd4-alternativ til dette per i dag.	NA
Troll C	WT-1099	102	Det er ikke identifisert mer miljøvennlige alternativer til dette per i dag.	NA
Troll C	Shell Morlina S2 BL 5	3	Det finnes ingen reelle miljøvennlige alternativer pr i dag.	NA
Mobile rigger Troll	B213 Dispersant (Sementkjemikalie)	102	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	B411 – Liquid antifoam (Sementkjemikalie)	102	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	Castrol Brayco Micronic SV/B		Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	Castrol Hyspin AWH-M 32 (hydraulikkolje I lukket system)		Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	Castrol Hyspin AWH-M 46 (hydraulikkolje I lukket system)		Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	FLOTREAT DR 11506		Er allerede substituert til grønt kjemikalie	
Mobile rigger Troll	HydraWay HVXA 46 HP (hydraulikkolje I lukket system)		Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	HOUGHTO-SAFE NL1 (hydraulikkvæske I lukket system)		Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	Oceanic HW 443 ND (subsea hydraulikkvæske)	102	Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA
Mobile rigger Troll	OCEANIC RED LTF		Substitusjonsalternativ er ikke identifisert	NA

⁴ Pour point depression

1.5 EIF beregninger

Environmental Impact Factor (EIF) beregnes årlig for Troll B og Troll C. 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 komponenter som bidrar til miljørisikoen og i hvilken grad de bidrar.

Fra og med 2014 benyttes tidsintegrert EIF (tidligere ble det benyttet maksimum-verdi), og vekting av enkeltkomponenter ble fjernet. Grenseverdiene for giftighet (PNEC-verdier), ble også oppdatert. Tidsintegrert EIF gir et mer realistisk bilde av risikoen og det er denne endringen som utgjør den største forskjellen mellom ny og gammel metode.

1.5.1 EIF Troll A

Troll A slipper små volum produsert vann til sjø og konsentrasjonen av olje i vannet er lav. EIF for Troll A er beregnet til 0.

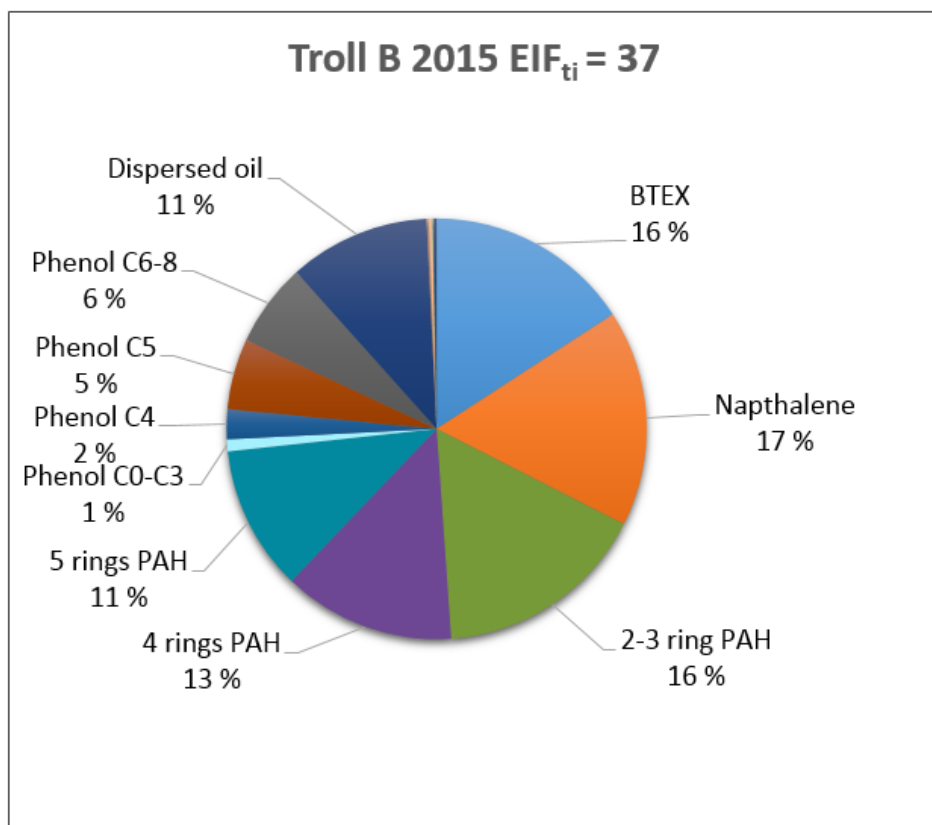
1.5.2 EIF Troll B

Historisk utvikling av EIF er vist i tabellen under.

Tabell 1-5 EIF Troll B

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EIF maks (gammel metode)	102	48	70	-	74	82	-	110	109	
EIF tidsintegrert								45	60	37

Figur 1.5.1 gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Troll B, basert på utslipp i 2015. Det er kun naturlige komponenter som bidrar til EIF i 2015, det vil si ingen bidrag fra kjemikalier. Kombinasjonen av redusert utslipp av produsertvann, samt redusert konsentrasjon av enkelte naturlige komponenter (4-rings PAH, fenoler) fører til reduksjon i EIF_{ti} i 2015.



Figur 1.5.1 Komponenters bidrag til EIF i produsert vann fra Troll B i 2015

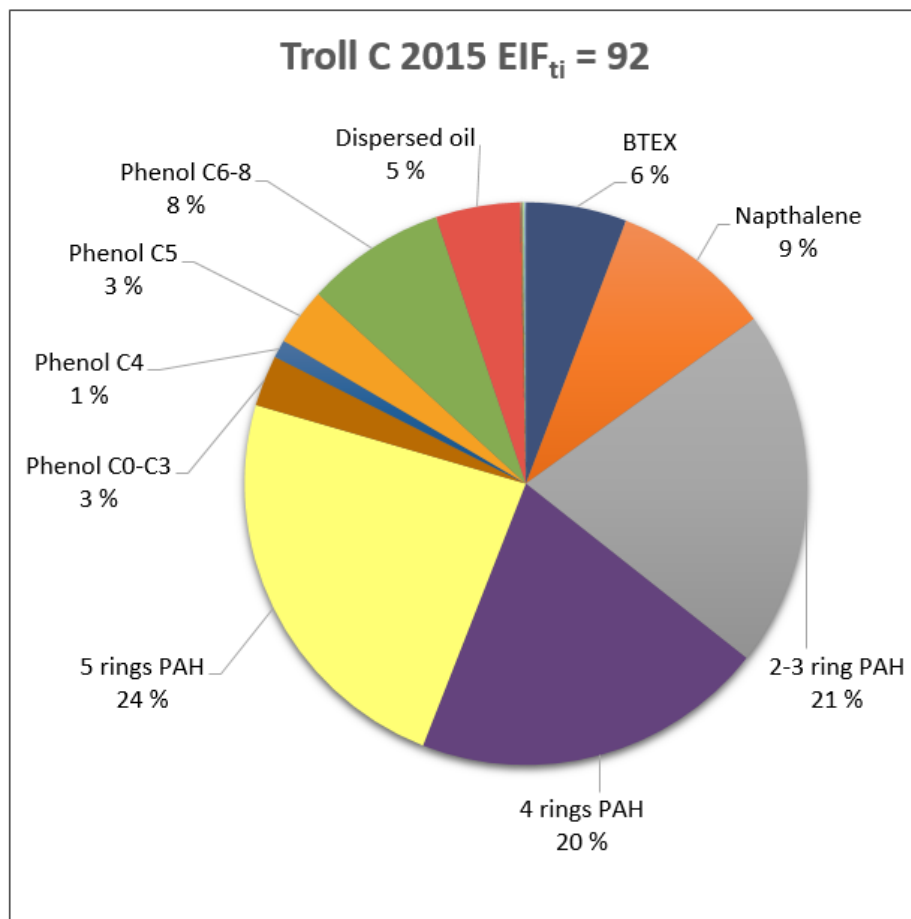
1.5.3 EIF Troll C

Historisk utvikling av EIF er vist i tabellen under.

Tabell 1-6 EIF Troll C

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EIF maks	85	57	57	71	73	86	78	54	54	
EIF tidsintegrert								27	29	92

Figur 1.5.2 gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Troll C, basert på utslipp i 2015. EIF bidraget kommer hovedsakelig fra naturlige komponenter. Årsak til økning i EIF_{ti} henger sammen med økning i utslipp av produsertvann og økning i BTEX- og PAH-konsentrasjonene.



Figur 1.5.2 Komponenters bidrag til EIF i produsert vann fra Troll C i 2015

2 Forbruk og utslipp knyttet til boring

2.1 Bruk og utslipp av vannbasert borevæske

Tabell 2-1 viser total oversikt over forbruk og utslipp av vannbasert borevæske i forbindelse med produksjonsboring på Troll- feltet i 2016. 10.5-2-tabellene viser tilsvarende forbruk og utslipp av vannbasert borevæske for hver av de ulike mobile riggene som har operert på feltet i 2016.

Tabell 2-1 Bruk og utslipp av vannbasert borevæske på Troll

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]
31/2-G-4 BY1H	256,37	121,00	4,24	1 323,29	1 704,90
31/2-G-4 CY1H	1 219,71	0,00	0,00	668,82	1 888,53
31/2-K-12 BY1H	180,92	129,20	0,00	127,44	437,56
31/2-K-12 CY1H	1 238,82	0,00	0,00	982,19	2 221,01
31/2-K-12 CY2H	538,48	0,00	0,00	1 539,12	2 077,60
31/2-L-11 CY1H	29,96	0,00	0,00	0,00	29,96
31/2-L-24 BY1H	156,31	96,12	4,32	38,88	295,63
31/2-L-24 CH	441,38	0,00	0,00	1 305,94	1 747,31
31/2-M-12 AY2H	758,52	0,00	0,00	1 503,35	2 261,87
31/2-M-14 BY1H	63,92	177,97	7,56	508,68	758,13
31/2-N-22 AY1H	898,17	0,00	0,00	653,71	1 551,87
31/2-N-22 AY2H	2 049,05	0,00	0,00	2 067,24	4 116,29
31/2-N-22 AY3H	368,08	0,00	0,00	352,78	720,86
31/2-N-22 Y3H	128,02	0,00	0,00	430,92	558,94
31/2-N-23 AY1H	157,27	23,00	0,00	335,69	515,96
31/2-N-23 BY1H	882,21	0,00	0,00	659,52	1 541,73
31/2-N-23 BY2H	455,82	0,00	0,00	482,57	938,39
31/2-N-23 BY3H	1 033,62	0,00	0,00	341,33	1 374,95
31/2-O-12 AH	71,84	332,73	0,00	380,38	784,95
31/2-O-12 BH	0,00	0,00	690,90	738,09	1 428,99
31/2-O-13 CY1H	1 430,13	0,00	0,00	7 108,93	8 539,06
31/2-O-13 CY2H	1 159,88	0,00	0,00	609,04	1 768,92
31/2-O-13 CY3H	359,84	0,00	0,00	372,57	732,42

31/2-O-13 H	263,01	0,00	0,00	717,54	980,55
31/2-P-11 AY1H	74,14	146,56	0,00	724,68	945,38
31/2-P-11 BH	357,69	146,56	0,00	1 415,90	1 920,15
31/2-P-23 Y1H	65,42	297,16	0,00	572,40	934,98
31/2-Q-11 BY1H	118,80	115,00	0,00	771,12	1 004,92
31/2-Q-11 CY1H	1 180,56	0,00	0,00	1 318,65	2 499,22
31/2-Q-11 CY2H	587,82	0,00	0,00	2 916,82	3 504,64
31/2-Q-11 CY3H	187,25	0,00	0,00	457,96	645,21
31/2-Q-14 AY1H	97,68	109,08	0,00	287,28	494,04
31/2-S-11 AY1H	2 433,94	0,00	0,00	4 082,46	6 516,40
31/2-S-11 AY2H	842,09	0,00	0,00	1 557,92	2 400,01
31/2-S-11 AY3H	997,24	0,00	0,00	1 312,89	2 310,13
31/2-S-11 H	289,23	0,00	4,43	0,00	293,66
31/2-Y-12 AH	629,64	0,00	0,00	1 656,78	2 286,42
31/2-Y-12 Y1H	128,50	214,37	0,00	259,20	602,07
31/2-Y-21 Y1H	68,20	312,09	0,00	979,05	1 359,34
31/2-Y-22 AY1H	623,01	0,00	0,00	635,53	1 258,54
31/2-Y-22 AY2H	305,91	0,00	0,00	740,01	1 045,93
31/2-Y-22 AY3H	371,95	0,00	0,00	3 380,55	3 752,51
31/2-Y-22 Y1H	173,15	0,00	0,00	135,45	308,60
31/3-S-23 BY1H	2 272,82	0,00	0,00	1 691,55	3 964,37
31/3-S-23 BY2H	398,04	0,00	0,00	5 113,53	5 511,57
31/5-J-13 BY1H	769,21	0,00	0,00	1 465,96	2 235,17
31/5-J-13 BY2H	369,29	0,00	0,00	4 533,05	4 902,34
31/5-J-13 BY3H	318,00	0,00	0,00	871,32	1 189,32
SUM	27 800,92	2 220,84	711,45	60 128,07	90 861,28

Forbruk, injeksjon, avfalls- og utslippsmengde varierer etter bore- og brønnaktivitet, varighet og brønn. Totalt er forbruk vannbasert borevæske en del større for 2016 enn for 2015 (90861,8 tonn vs. 69129,8 tonn). Utslipp av vannbasert borevæske er redusert ca.25 % og borevæske sendt til land som avfall er økt i forhold til fjoråret, men dette utgjør liten andel av den totale mengde borevæske det her er snakk om. I enkelte PP&A-operasjoner har vi klart å gjenbruke slop/oljeholdig drenasjevann og slam som drepevæske. Dette inngår som «borevæske injisert» i tabellene. Gjenbruk av gammel borevæske er økt med ca. 10 % fra fjoråret. Ca.1010 tonn gammel borevæske (eldre enn 10 år) som ble sirkulert ut av brønnen ved P&A-operasjoner ble vel halvparten, ca. 550 tonn, sluppet til sjø. Totalt er ca. 1000 tonn gammel borevæske gjenbrukt som drepevæske. Ca. 1260 tonn slop/ oljeholdig drenasjevann er gjenbrukt som drepevæske.

Gjenbruk av slam og slop som drepevæske har altså redusert forbruk av nye kjemikalier og behov for transport av boreavfall til land med vel 2200 tonn.

2.2 Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske

Tabell 2-2 Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske på Troll

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]
31/2-G-4 BY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-G-4 CY1H	5 959	331,94	985,87	985,87	0,00	0,00		0,00
31/2-K-12 BY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-K-12 CY1H	6 548	333,68	960,18	960,18	0,00	0,00		0,00
31/2-K-12 CY2H	4 339	158,85	454,31	454,31	0,00	0,00		0,00
31/2-L-11 CY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-L-24 BY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-L-24 CH	6 084	222,73	637,02	637,02	0,00	0,00		0,00
31/2-M-12 AY2H	4 211	154,16	440,91	440,91	0,00	0,00		0,00
31/2-M-14 BY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-N-22 AY1H	5 609	243,75	723,93	723,93	0,00	0,00		0,00
31/2-N-22 AY2H	6 353	232,58	690,77	690,77	0,00	0,00		0,00
31/2-N-22 AY3H	1 987	72,74	216,05	216,05	0,00	0,00		0,00
31/2-N-22 Y3H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-N-23 AY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-N-23 BY1H	5 181	306,08	909,06	909,06	0,00	0,00		0,00
31/2-N-23 BY2H	4 276	156,54	464,93	464,93	0,00	0,00		0,00
31/2-N-23 BY3H	3 604	131,94	391,87	391,87	0,00	0,00		0,00
31/2-O-12 AH	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-O-12 BH	5 039	184,48	547,89	547,89	0,00	0,00		0,00
31/2-O-13 CY1H	8 683	369,14	1 096,34	1 096,34	0,00	0,00		0,00
31/2-O-13 CY2H	4 898	179,31	532,56	532,56	0,00	0,00		0,00
31/2-O-13 CY3H	4 354	159,40	473,41	473,41	0,00	0,00		0,00
31/2-O-13 H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-P-11 AY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00

31/2-P-11 BH	4 444	162,69	465,30	465,30	0,00	0,00		0,00
31/2-P-23 Y1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-Q-11 BY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-Q-11 CY1H	9 498	374,77	1 071,83	1 071,83	0,00	0,00		0,00
31/2-Q-11 CY2H	8 066	295,29	844,54	844,54	0,00	0,00		0,00
31/2-Q-11 CY3H	3 540	129,60	370,65	370,65	0,00	0,00		0,00
31/2-Q-14 AY1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-S-11 AY1H	7 001	390,17	1 115,90	1 115,90	0,00	0,00		0,00
31/2-S-11 AY2H	5 290	193,66	553,88	553,88	0,00	0,00		0,00
31/2-S-11 AY3H	5 222	191,18	546,76	546,76	0,00	0,00		0,00
31/2-S-11 H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-Y-12 AH	5 651	206,88	591,68	591,68	0,00	0,00		0,00
31/2-Y-12 Y1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-Y-21 Y1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/2-Y-22 AY1H	4 443	266,01	790,06	790,06	0,00	0,00		0,00
31/2-Y-22 AY2H	3 193	116,89	334,32	334,32	0,00	0,00		0,00
31/2-Y-22 AY3H	4 253	155,70	445,30	0,00	0,00	445,30		0,00
31/2-Y-22 Y1H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
31/3-S-23 BY1H	9 849	510,44	1 515,99	1 427,04	0,00	88,95		0,00
31/3-S-23 BY2H	4 088	149,66	444,49	444,49	0,00	0,00		0,00
31/5-J-13 BY1H	5 861	254,09	670,79	670,79	0,00	0,00		0,00
31/5-J-13 BY2H	4 314	157,93	444,64	444,64	0,00	0,00		0,00
31/5-J-13 BY3H	4 476	163,86	468,65	468,65	0,00	0,00		0,00
SUM	166 314	6 956,16	20 199,86	19 665,61	0,00	534,25		0,00

Samlet boret lengde og mengde kaks generert er noenlunde lik som fjoråret.

2.3 Bruk og utslipp av oljebasert borevæske

Det er ikke benyttet eller sluppet ut oljeholdig borevæske på feltet.

3 Oljeholdig vann

Utslipp i form av utilsiktet utslipp er rapportert i kapittel 8 og omtales ikke i dette kapittelet.

Oljeholdig vann fra produksjonsplattformene er i all hovedsak produsert vann og litt drenasjevann.

Troll A har svært lavt utslipp av oljeholdig vann i forhold til Troll B og Troll C. Mobile rigger bidrar med drenert vann, men bidraget er relativt lite i forhold til produsert vann fra plattformene Troll B og Troll C.

Fortrengningsvann og sandspyling er ikke relevant for Troll.

3.1 Utslippsstrømmer på Troll

Det er to utslippsstrømmer av oljeholdig vann på Troll A;

- Produsert vann fra innløpsseparatorene føres til avgassingstank for avgassing. Vannet går deretter til rensing i sentrifuge, så via boreskift sør før utslipp til sjø. Ved lav vannrate vil noe av vannet resirkuleres til avgassingstanken.
- Drenasjevann samles i sumptanker og renses videre i sentrifuger før utslipp til sjø.

Det er en utslippsstrøm av oljeholdig vann på Troll B;

- Produsert vann på Troll B skilles ut i 1. og 2. trinns separator og 1. og 2. trinns testseparatorer og føres via hydroykloner til produsertvannstank for avgassing og skimming av olje. Etter avgassingstanken går vannet til Epcon⁵ rensesanlegg før det slippes til sjø.

Det er ikke eget utslipp av drenasjevann. Drenasjevannet tilbakeføres til prosessen og renses sammen med produsert vann.

Det er to utslippsstrømmer av produsert vann på Troll C;

- Produsert vann skilt ut i Fram separator, 1. trinn separator og testseparator føres til hydroykloner for rensing og videre derfra til avgassingstank for avgassing og skimming av olje. Produsert vann fra Fram separator, 2. trinn separator og elektrostatisk væskeutskiller går til skittensiden på avgassingstanken og deretter gjennom et Epcon⁵ rensetrinn. Etter rensing samles strømmene og slippes til sjø fra felles utløp
- Noe av det rensede vannet ut av Epcon går til reinjeksjon på Fram.

Det er ikke eget utslipp av drenasjevann. Drenasjevannet rutes til oljeeksport. Det pågår en vurdering av hvordan dette vannet skal håndteres. Det vises til dialog med Miljødirektoratet i etterkant av årsrapport for 2015, ref. brev av 6.10.2016, AU-TRO-00059)

Utslippsstrømmer mobile rigger Troll:

Alle de mobile riggene på Troll har et rensesanlegg for oljeholdig drenasjevann utenom Stena Don, som transporterer alt oljeholdig drenasjevann til land for avfallshåndtering. Stena Don slipper kun drenasjevann fra motorrom til sjø.

Tabell 3-1 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra feltet i rapporteringsåret. En historisk oversikt over utslipp av produsert vann og olje i produsert vann til sjø på Troll er vist i Figur 3.1.1.

⁵Epcon er et rensetrinn med kombinasjon av sykloneffekt og gassflotasjon ved hjelp av nitrogen.

Tabell 3-1 Utslipp av olje og oljeholdig vann på Troll

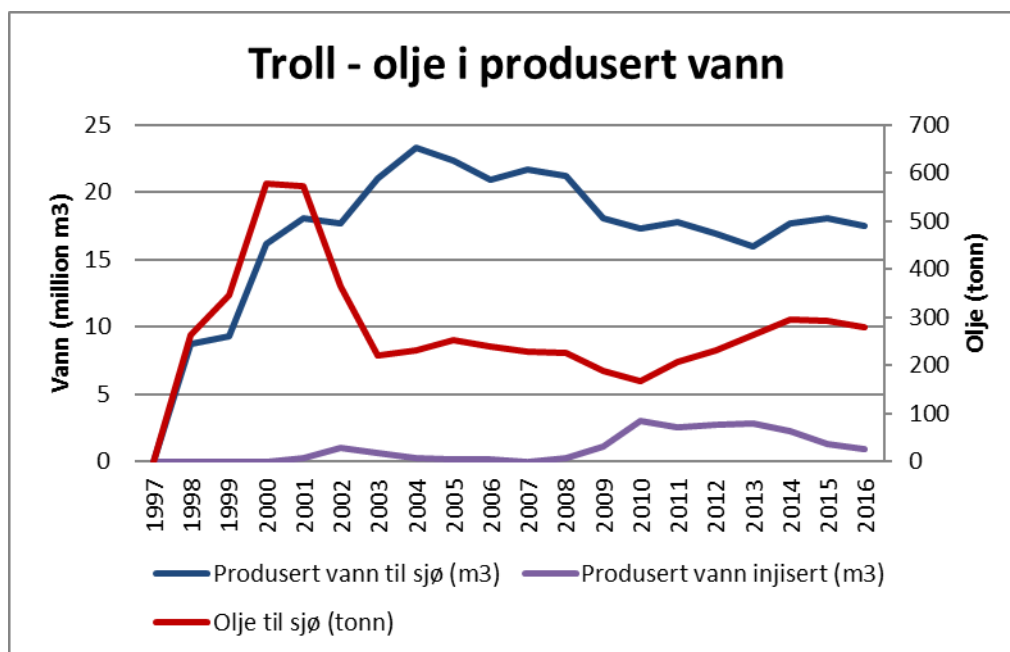
Tabell 3.1.a: Utslipp av oljeholdig vann						
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]
Produsert	18 600 696	15,85	277,75	960 023	17 521 422	119 251
Fortrengning						
Drenasje	23 156	5,85	0,14		23 156	
Annet						
Sum	18 623 851	15,84	277,89	960 023	17 544 577	119 251

Utslipp av olje i til sjø med produsert vann er på samme nivå som året før. Andel produsert vann til injeksjon har gått ned rundt 25%. Dette skyldes begrensninger i injeksjonsbrønn B-14 og at injeksjonspumpene har vært ute av drift en periode høsten 2016.

Den totale mengden utslipp drenasjevann fra de mobile riggene på Troll litt høyere i 2016 sammenlignet med 2015. Enkeltvis varierer den årlige mengden drenasjevann fra riggene alt ettersom hvorvidt renseanleggene er operative og i hvilken grad de klarer å behandle slop-volumene av varierende kvalitet. Sammenfallende med dette gjenbrukes slop/oljeholdig drenasjevann som drepeslam i økt grad enn før noe som også kan påvirke disse tallene.

Usikkerheten til rapporterte mengder olje til sjø fra faste installasjoner, kommer i all hovedsak fra usikkerhet i analysemetoden da antall prøver/analyser er høyt og usikkerhet i målt vannmengde er ca. 1%. Den totale usikkerheten er vurdert å være ca. 25 %.

Det er ingen regulære utslipp av oljeholdig vann på Fram, eller Fram H-Nord.



Figur 3.1.1 Historisk oversikt over utslipp av produsert vann og olje i produsert vann til sjø fra faste installasjoner på Troll-feltet. Troll A bidrar med ca. 5 % av total mengde produsert vann og har minimal innvirkning på kurven.

3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

For beregning av utslipp av tungmetaller og løste organiske komponenter i produsert vann benyttes konsentrasjonsfaktorer gitt i tabellene i App E, side 67. Der fremkommer det også hvilke komponenter som foreligger under deteksjonsgrensen og det gis en oversikt over hvilke metoder og laboratorier som er benyttet for miljøanalyser i 2016.

Vannprøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller er tatt to ganger fra hvert prøvepunkt. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes en konsentrasjon tilsvarende halvparten av deteksjonsgrensen.

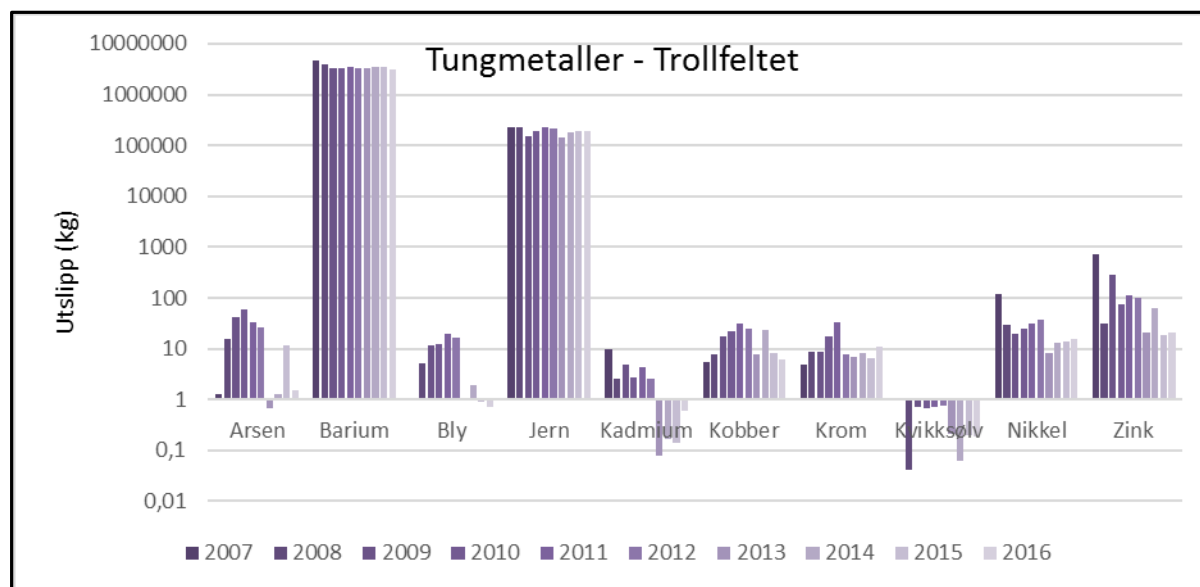
Det er stor usikkerhet i rapporterte mengder (antatt opp til over 100 %), og grunnlaget for å sammenligne resultater fra år til år er derfor dårlig. Høy usikkerhet kommer av få prøver og lave nivåer som til dels er under kvantifiseringsgrensen.

Tabell 3-2 viser innhold av tungmetaller i produsert vann i rapporteringsåret. En historisk oversikt over utslipp av tungmetaller er gitt i **Figur 3.2.1**.

Tabell 3-2 Utslipp av tungmetaller i rapporteringsåret

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,0001	1,52
Barium	178,44	3 126 541,82
Jern	10,70	187 407,66
Bly	0,00004	0,71
Kadmium	0,00003	0,60
Kobber	0,00035	6,19
Krom	0,00064	11,26
Kvikksølv	0,00001	0,19
Nikkel	0,00090	15,73
Zink	0,00121	21,17
Sum	189,14	3 314 006,85

Det er ikke påvist kvikksølv i nivåer over deteksjonsgrensen i 2016.



Figur 3.2.1 Utslipp av tungmetaller i årene 2007 – 2016 fra produsert vann på Troll. Fra og med 2009 er tall fra Troll A inkludert. Tidligere har disse blitt rapportert i egen årsrapport. Troll A slipper ut lite med vann sammenlignet med Troll B og Troll C, og bidraget er ubetydelig i forhold til totale mengder.

Innhold av organiske komponenter i produsert vann i 2016 er vist i Tabell 3-3 til Tabell 3-6. Historisk oversikt over utslipp av organiske komponenter er gitt i Figur 3.2.2.

Tabell 3-3

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Benzen	2,08	36 515,89
Toluen	2,03	35 499,01
Etylbenzen	0,40	7 076,40
Xylen	1,81	31 780,99
Sum	6,33	110 872,28

Tabell 3-4

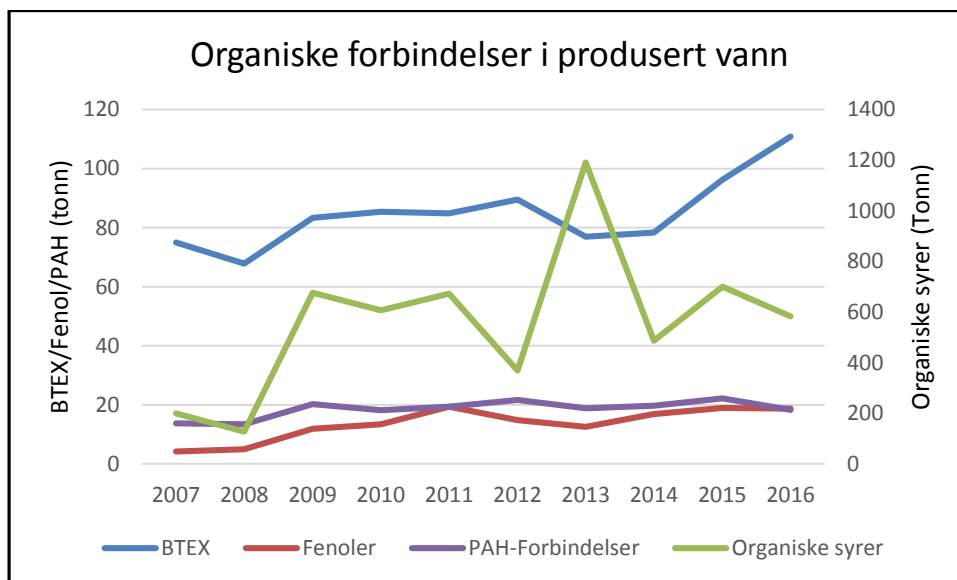
Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann					
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,32	5 603,04	JA		JA
C1-naftalen	0,24	4 176,96	JA		
C2-naftalen	0,17	3 064,84	JA		
C3-naftalen	0,15	2 628,20	JA		
Fenantren	0,01	245,03	JA		JA
C1-Fenantren	0,03	488,99	JA		
C2-Fenantren	0,05	830,20	JA		
C3-Fenantren	0,03	439,63	JA		
Dibenzotiofen	0,00	27,45	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00	76,69	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	192,18	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	179,98	JA		
Acenaftylen	0,00	32,18		JA	JA
Acenaften	0,00	36,94		JA	JA
Antrasen	0,00	8,52		JA	JA
Fluoren	0,01	230,84		JA	JA
Fluoranten	0,00	14,57		JA	JA
Pyren	0,00	10,92		JA	JA
Krysen	0,00	23,32		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	4,05		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	1,11		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	1,43		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	4,04		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,81		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,32		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,17		JA	JA
Sum	1,05	18 322,43	17 953,20	369,23	6 217,30

Tabell 3-5

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Fenol	0,41	7 240,35
C1-Alkylfenoler	0,29	5 037,60
C2-Alkylfenoler	0,23	4 014,88
C3-Alkylfenoler	0,08	1 414,30
C4-Alkylfenoler	0,03	611,43
C5-Alkylfenoler	0,02	408,84
C6-Alkylfenoler	0,00	17,38
C7-Alkylfenoler	0,00	12,65
C8-Alkylfenoler	0,00	2,18
C9-Alkylfenoler	0,00	1,05
Sum	1,07	18 760,66

Tabell 3-6

Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	17 521,42
Eddiksyre	28,06	491 728,24
Propionsyre	2,19	38 319,88
Butansyre	1,00	17 521,42
Pentansyre	1,00	17 521,42
Naftensyrer		
Sum	33,25	582 612,39



Figur 3.2.2 Utslipp av organiske forbindelser på Troll i årene 2007-2016. Usikkerheten i data er stor grunnet lave konsentrasjoner, ofte under kvantifiseringsgrensen.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

4.1 Forbruk og utslipp av kjemikalier fra Troll.

Tabell 4-1 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fra feltet i 2016.

Tabell 4-1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier				
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	23 143,33	7 720,86	1 414,79
B	Produksjonskjemikalier	373,47	185,86	13,05
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	184,53	184,20	0,00
F	Hjelpekjemikalier	1 803,45	1 534,46	3,75
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	125,11	0,00	0,00
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring	0,01	0,00	0,00
	SUM	25 629,89	9 625,39	1 431,59

Utslippene er dominert av kjemikalier fra bore- og brønnaktiviteter. På Troll er forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier er tilnærmet uendret fra året, men så er samlet boret lengde og mengde kaks generert noenlunde lik som fjoråret også (ref. kap. 2). Som tidligere nevnt har man sterkt fokus på å redusere forbruk og utslipp av kjemikalier, samt økt gjenbruk av kjemikalier. Tallene for 2016 ser ut til å underbygge denne trenden, samtidig som forløpet av bore- og brønnoperasjoner og tilhørende kjemikalieforbruk avhenger av fysiske vilkår slik som til eksempel vind – og værforhold og formasjonens stabilitet som kan være svært utfordrende å forutsi og planlegge for. Injiserte mengder er tilnærmet fordoblet fra 2015 til 2016, noe som i all hovedsak skyldes gjenbruk av slop som drepevæske. Injiserte mengder er likevel beskjedent i forhold forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier.

Av det totale forbruket borevæsker er det ingenting brukt som «beredskapskjemikalier».

4.2 Usikkerhet i rapporterte mengder kjemikalier

Usikkerhet i kjemikalierapportering skyldes hovedsakelig usikkerhet i produktsammensetning og usikkerhet i målte volum.

Kjemiske produkter rapporteres på komponentnivå på bakgrunn av opplysninger i HOCNF, der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten i intervallet. 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 Evaluering av kjemikalier

Fra 2015 til 2016 har det vært en endring i harmonisert klassifisering av biocid og flokkulant fra gul til rød.

Tabell 5-1 viser oversikt over Trollfeltets totale kjemikalieutslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper.

Tabell 5-1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier Troll fordelt etter deres miljøegenskaper

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	8 992,9445	3 121,4457
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	13 602,1599	5 525,9771
REACH Annex IV	204	Grønn	66,0543	34,1905
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart	2,0588	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	1 423,2703	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0013	0,0000
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	25,4574	1,1203
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	45,6742	2,3543
Polymerer som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	2 746,0581	904,3222
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	9,4683	4,5569
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	36,7716	27,1268
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	5,3628	4,2920
Sum			26 955,2814	9 625,3858

Forbruk av svarte kjemikalier relaterer seg hovedsakelig til gjenbruk av slop som drepevæske, ref. kap. 10.2. På Troll bores det kun med vannbaserte borevæsker som kun inneholder gule og grønne miljøklassifiserte kjemikalier. Av de totale utslippene i rød kategori vist her, utgjør andel røde kjemikalier i gamle borevæsker sluppet til sjø 80 kg.

Forbruk og utslipp av rødt stoff på faste installasjoner er på nivå med fjoråret. Forbruk av gult stoff er ikke betydelig endret, men utslipp av gult stoff har økt, se forklaring vedrørende utslipp av TEG i appendix B.2.

6 Bruk og utslipp av 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 rapportert i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå.

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser

Data vedrørende kapittel 6.1 er unntatt offentlighet og inkluderes derfor ikke denne rapporten. Dette er i henhold til Offentlighetslovens § 5a, jmfør Forvaltningslovens § 13, 1. Ledd nr. 2.

Tabell 6-1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

6.2 Tilsetninger og forurensninger av stoff som står på prioritetslisten

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 vist i **Tabell 6-2**. Mengdene er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her er fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnekjemikalier.

Tabell 6-2 Stoff på prioriteringslisten som er forurensning i produkter benyttet på Troll

Tabell 6.3: Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg]										
Stoff/komponent	A ⁶	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	2,0417									2,0417
Bly (Pb)	29,0883									29,0883
Kadmium (Cd)	0,2840									0,2840
Krom (Cr)	19,4799									19,4799
Kvikksølv (Hg)	0,1740									0,1740
Sum	51,0679									51,0679

⁶ Bokstavene referer til de ulike bruksområdene for kjemikalier.

7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser på Trollfeltet er:

- Turbiner (gass)
- Fakkell
- Dieselmotorer
- Dieselturbiner
- Dieselmotorer

Tabell 7-1 gir en oversikt over utslipp fra forbrenningsprosesser på faste innretninger i 2016 og gir en oversikt over utslipp til luft fra flyttbare innretninger på feltene. Historisk oversikter over utslipp til luft for de faste innretningene er vist i vedleggene App A, App B og App C for henholdsvis Troll A, Troll B og Troll C.

7.1 Utslipp fra forbrenningsprosesser på faste innretninger

For beregning av NO_x-utslipp fra Troll B og Troll C som har konvensjonelle gassturbiner benyttes Statoils NO_x-tool (PEMS). NO_x-tool estimerer utslippene basert på normale registrerte turbinparametere og lokalt atmosfæriske forhold. NO_x-tool benyttes kun når turbinen brenner gass. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO_x-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO_x utslippene.

Det ble installert lavNO_x-turbin på Troll C høsten 2014. Denne ble satt i drift først i 2015, men grunnet utfordringer med omvendt osmose har turbinen ikke vært i regulær lav-NO_x modus før i 2016. Utslipet fra denne turbinen er i sin helhet rapportert som utslipp fra DLE selv om det er WLE-teknologi som er benyttet (det er ikke tilrettelagt for WLE i EEH) og selv om turbinen ikke har kjørt i lavNO_x-modus hele tiden.

NO_x-tool er ikke relevant for Troll A da plattformen importerer kraft fra land og ikke benytter brenngass i turbiner.

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

Tabell 7.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	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]
Fakkell		11 721 967	30 214	16,41	0,70	2,81	0,01				
Turbiner (DLE)		20 074 483	41 083	100,59	4,82	18,27	0,03				
Turbiner (SAC)	3 517	237 512 776	500 733	2 304,98	57,11	216,14	3,73				
Motorer	158		499	7,48	0,79		0,16				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	3 674	269 309 226	572 529	2 429,45	63,42	237,22	3,93				

Usikkerheten i rapporterte NO_x-utslipp beregnet med NO_x-tool er estimert til maksimalt 15 %.

For usikkerhet i forbindelse med CO₂-utslipp vises det til Troll A og Troll Vest sine kvoterapporter for 2016.

Oversikt over utslippsfaktorer benyttet i beregningene av utslipp på faste installasjoner er vist i Tabell 7-2 under. For beregning av CO₂-utslipp vises det til kvoterapport for Troll A og Troll Vest for 2016.

Tabell 7-2 Utslippsfaktorer benyttet på faste innretninger i 2016

	Faktorer	CO2	NOx	NM VOC	CH4	SOx
TRA	HP-fakkel (kg/Sm3)	2,048	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027 ⁷
	LP-fakkel (kg/Sm3)	1,117	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027 ⁷
	Pilotflamme (kg/Sm3)	0,003721	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027 ⁷
	Diesel (motor) (tonn/tonn)	3,17	0,055	0,005	NA	0,000999
	Diesel (turbin) (ton/ton)	3,17	0,025	0,00003	NA	0,000999
TRB	LP Fakkel (kg/Sm3)	3,721	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027 ⁷
	HP Fakkel (kg/Sm3)	3,721	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027 ⁷
	Atm. fakkel (kg/Sm3)	3,721	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027 ⁷
	Pilotflamme (kg/Sm3)	2,076	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027 ⁷
	Diesel (motor)(tonn/tonn)	3,17	0,044	0,005	NA	0,000999
	Diesel (turbin) tonn/tonn	3,17	0,016	0,00003	NA	0,000999
	Brenngass (turbin) TJ/Sm3	2,075	NA	0,00024	0,00091	0,0000000027 ⁷
TRC	LP Fakkel (kg/Sm3)	2,519	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027 ⁷
	HP Fakkel (kg/Sm3)	2,092	0,0014	0,00006	0,00024	0,0000000027 ⁷
	Diesel (motor) tonn/tonn	3,17	0,044	0,005	NA	0,000999
	Diesel (turbin) tonn/tonn	3,17	0,016	0,00003	NA	0,000999
	Brenngass (turbin) kg/Sm3	2,047	NA	0,00024	0,00091	0,0000000027 ⁷

⁷ SOx pr H2S

7.2 Utslipp fra forbrenningsprosesser på mobile innretninger

Tabell 7-3 gir oversikt over utslipp til luft fra de mobile riggene COSL Innovator, COSL Promotor, Stena Don, West Songa Equinox og Songa Endurance som har utført bore- og på Troll i 2016. Dieselforbruket til forbrenning varierer med rigg-, bore- og brønnintervensjonsaktivitet på feltet. Fra 2015 til 2016 er dieselforbruket økt med ca. 11 % grunnet større energibehov (større vindseil og økt bruk av DP) hos de nye riggene som er i operasjon på feltet.

Tabell 7-3 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger Troll

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønnstest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Motorer	44 839		142 043	2 285,78	224,20		44,79				
Fyrte kjeler	610		1 931	2,19			0,61				
Brønnstest											
Brønnprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	45 449		143 975	2 287,98	224,20		45,40				

Det er benyttet følgende utslippsfaktorer:

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Kjel [tonn/tonn]	3,16785	0,0036	N.A.	N.A.	0,000999
Motor [tonn/tonn]	3,16785	*	0,005	N.A.	0,000999

- *
 NO_x-faktor motor COSL Innovator er 0,053 tonn/tonn diesel
 NO_x-faktor motor COSL Promotor er 0,053 tonn/tonn diesel
 NO_x-faktor motor Songa Equinox og Songa Endurance er 0,056 tonn/tonn diesel (riggspesifikk)
 NO_x-faktor motor Stena Don er 0,0366 tonn/tonn diesel (riggspesifikk)

7.3 Diffuse utslipp/kaldventilering

Tabell 7-4 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». 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. Utslipet 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 lite hensiktsmessig å sammenligne rapporterte utslipp i 2016 med tidligere år.

Tabell 7-4 Diffuse utslipp og kaldventilering Troll

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
COSLPromoter	2,25	2,25
SONGA ENDURANCE	2,25	2,25
SONGA EQUINOX	2,25	2,25
STENA DON	2,00	2,00
TROLL A	10,21	20,21
TROLL B	80,11	24,98
TROLL C	171,30	215,90
SUM	270,37	269,84

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.

7.4 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Ikke aktuelt for Troll/ Fram/Fram H-Nord.

7.5 Bruk og utslipp av gass-sporstoffer

Ikke aktuelt for rapporteringsåret 2016.

8 Utsiktede utslipp

Det var færre hendelser med utsiktede utslipp på Trollfeltet totalt sett i 2016 enn i 2015.

8.1 Utsiktede utslipp av olje

Det var 3 hendelser med utsiktede utslipp av olje i rapporteringsåret.

Tabell 8-1 Oversikt over akutt oljeforurensning i løpet av rapporteringsåret

Tabell 8.1: Oversikt over utsiktede utslipp av olje 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
Diesel	2			2	0,0025			0,0025
Råolje			1	1			7,2000	7,2000
Sum	2		1	3	0,0025		7,2000	7,2025

8.2 Utsiktede utslipp av kjemikalier

Det var 14 hendelser med utsiktet utslipp på Troll i 2016. Totalt volum til sjø som følge av utsiktede utslipp er mindre enn i 2015.

Tabell 8-2 Oversikt over utsiktet utslipp av kjemikalier og borevæske i løpet av rapporteringsåret

Tabell 8.2: Oversikt over utsiktede utslipp av kjemikalier								
Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Kjemikalier	9	3		12	0,1072	0,4345		0,5417
Vannbasert borevæske		1	1	2		0,3060	4,0660	4,3720
Sum	9	4	1	14	0,1072	0,7405	4,0660	4,9137

Tabell 8-3 Utsiktet utslipp av kjemikalier og borevæsker fordelt etter deres miljøegenskaper på Troll

Tabell 8.3: Utsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper			
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	4,1645
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	1,2843
REACH Annex IV	204	Grønn	0,0002
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	0,0003
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	0,0000
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	0,1053
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	0,0033
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0000
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,1321
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	0,0010
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul	
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	
SUM			5,6911

Kort beskrivelse av utilsiktede utslipp av kjemikalier og borevæske fra faste installasjoner i 2016

Synergi	Dato	Inn-retning	Type utslipp og mengde	Beskrivelse	Tiltak
1470751	11.4.2016	Troll B	11 liter Hydraulikk-væske	Dråpelekkasje av hydraulikkolje Subsea fra ventiltre til brønn F-4 og kontroll modul på brønn G-3 funnet i forbindelse med årlig inspeksjon. Ref. brev til Miljødirektoratet 2.6.2016 og 21.12.16, (AU-TRO-00078)	Overvåking av utvikling. Lekkagesøk med ROV. Lekkasje fra G-3 hadde negativ utvikling og tiltaket var å stenge en brønn. G3 fortsatt nedstengt i påvente av reparasjon. Lekkasje fra F-4 overvåkes fortsatt med ROV-inspeksjon hver 4.måned og trending av forbruk av hydraulikkvæske
1473085	04.05.2016	Troll C	1 liter Metanol	Ved utspoling av metanolslange før bunkring ble det observert en lekkasje fra kobling mellom 2 slangeseksjoner. Lekkagen kom fra væske som stod i slangen før den var koblet til på fartøy	Slangen demontert og sendt i land for reparasjon og lekkasjetest
1473594	10.05.2016	Troll A	1,5 liter diesel	I forbindelse med fylling av diesel på MOB-båt, ble det drenert ca 1,5 l fra IBC-lagertank, før fylling startet. Dette for å unngå å få vann i diesel tanken på MOB-båten.	Design verifisert
1476474	10.06.2016	Troll C	5 liter olje	Man antar dette kommer fra olje på rensid i avgassingstank etter dreneringer i forbindelse med revisjonstans	Avsluttet arbeid på ventil
1479188	08.07.2016	Troll C	2 liter Metanol	Ekstern lekkasje av metanol fra ventil	Bytte PZV på ventil og reparere internlekkasje
1479672	14.07.2016	Troll B	0,7 liter RF1 (brann slukke-kjemikalie)	Ved bytte av belg på deluge skap kom utførende borti en avstengt kikventil på skum systemet.	Informasjon om hendelse for læring og erfaringsoverføring.
1479890	18.07.2016	Troll B	406 liter olje	Lekkasje på produksjonsrørledning fra I-brønner ca. 4 km fra TRB Totalt 7200 liter olje/gass/kondensat, herav 406 liter olje (konservativt estimat)	Umiddelbare: I-prod stengt og rørledning trykkavlastet. Etablert egen aksjonsgruppe for tiltak og risikovurderinger
1482132	17.08.2016	Troll B	1 liter Diesel	Liten diesellekkasje fra overløp fra steamskid, i forbindelse med nedrigging av skid	Erfaringsoverføring Før tømning av dieselslanger, kontrollere dieselnivå på tank Drenerer slanger i bøtter.

Beskrivelse av utilsiktede utslipp til sjø av kjemikalier og borevæske mobile installasjoner Troll i 2016

RUH-nr.	Dato	Rigg/Fartøy	Type	Mengde (m3)	Beskrivelse
1461775	09.01.2016	Songa Equinox	Hydraulikkolje	0,008	Lekk ventil på hydraulikkslange i moon pool- området hvor mesteparten av hydraulikkolje ble samlet opp i drypptrau, men noe olje sprayet omkringliggende utstyr som deretter ble spylt og derfor mindre mengder olje havnet på sjø.
1465689	12.02.2016	Songa Equinox	BOP-væske	0,060	Lekkasje av BOP pilotvæske grunnet lekkasje på utstyr stående på havbunnen.
1469078	22.03.2016	COSL Promotor	BOP-væske	0,030	Lekkasje på casing shear under funksjonstesting etter omfattende vedlikehold på BOP og relatert utstyr landet og kjørt på brønn.
1470482	07.04.2016	Songa Endurance	Vannbasert boreslam	0,300	Lekkasje på grunn av defekt shaker-ventil
1471883	21.04.2016	COSL Promotor	Hydraulikkolje	0,0005	Slangebrudd på WROW.
1472864	03.05.2016	Stena Don	Sementkjemikalier		Sement utilsiktet overført til mikse-beholder for sement og som da måtte mikses og slippes til sjø for å få rengjort mikse-beholder,
1478770	18.05.2016	Songa Endurance	Brudd på utslippstillatelsen – forbruk og utslipp av ikke godkjente kjemikalier		Brudd på utslippstillatelsen – forbruk og utslipp av ikke godkjente kjemikalier. Songa Endurance har forbrukt en ikke-Statoilgodkjent flokkulant, DC 860 D Decanter Flock, som mangler HOCNF og dermed klassifiseres som et svart kjemikalie. En estimerer at ca. 20 % av forbrukt mengde flokkulant på slopenseanlegget vil følge renset slopvann til sjø. Vi har ikke dekning i Troll Vests utslippstillatelse verken til å forbruke eller slippe ut svart slopensekjemikalie til sjø og dette medfører dermed brudd på utslippstillatelsen
1490369	18.05.2016	Songa Equinox	Brudd på utslippstillatelsen – forbruk og utslipp av ikke godkjente kjemikalier		Songa Equinox har forbrukt en ikke-Statoilgodkjent flokkulant, DC 860 D Decanter Flock, som mangler HOCNF og dermed klassifiseres som et svart kjemikalie. En estimerer at ca. 20 % av forbrukt mengde flokkulant på slopenseanlegget vil følge renset slopvann til sjø. Vi har ikke dekning i Troll Vests utslippstillatelse verken til å forbruke eller slippe ut svart slopensekjemikalie til sjø og dette medfører dermed brudd på utslippstillatelsen.
1478775	27.06.2016	Songa Endurance	Brudd på utslippstillatelsen – forbruk og utslipp av ikke godkjente kjemikalier		Songa Endurance har forbrukt ikke-Statoilgodkjente kjemikalier, WC 850-C og WC 855-C, som mangler HOCNF og dermed klassifiseres som et svart kjemikalie. En estimerer at ca. 20 % av forbrukt mengde flokkulant på slopenseanlegget vil følge renset slopvann til sjø. Vi har ikke dekning i Troll Vests utslippstillatelse verken til å forbruke eller slippe ut svart slopensekjemikalie til sjø og dette medfører dermed brudd på utslippstillatelsen.
1489713	31.10.2016	Songa Equinox	Vannbasert boreslam	4	Lekkasje ved overføring av vannbasert mud fra båt til rigg.

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. Kaks, brukt oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Halliburton, SAR, Franzefoss og Wergeland-Halsvik.

Avfall kildesorteres offshore i henhold til *Norsk Olje & Gass* sine anbefalte avfallskategorier. Avfall sendt til land som ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene blir avvikshåndtert og etter-sortert av avfallskontraktør. 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.

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.

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:

1. Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall et år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år.
2. Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdene på faktisk innveining.
3. 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 Oversikt over avfallsmengder

Avfallsmengder for farlig avfall og kildesortert næringsavfall på Troll er vist i henholdsvis Tabell 9-1 og

Tabell 9-2.

Innretningspesifikke data er gitt i vedlegg.

Tabell 9-1 Farlig avfall fra Troll

Tabell 9.1: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall-stoffnr.	Tatt til land [tonn]

Annet	Avfall med bromerte flammehemmere	17 02 04	7155	0,72
Annet	Baser, uorganiske	15 01 10	7132	0,18
Annet	Fett (gjengefett, smørefett)	13 08 99	7021	0,25
Annet	Kjemikalieblanding uten halogen og tungmetall	16 50 73	7091	0,10
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,24
Annet	Org. u/halog. ubr. farl. prod.	16 03 05	7152	1,30
Annet	Organisk avfall u/halogen	15 01 10	7135	0,57
Annet	PCB&PCT-CONT SEALING	08 04 09	7210	0,03
Annet	Pressurized containers not	16 05 05	7261	2,56
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	197 317,78
Annet	Spillolje - ikke refusjon berettiget	13 02 08	7012	0,15
Annet	Tungmetallholdig avfall	06 04 05	7091	0,02
Annet	Løsemidler	15 01 10	7042	0,91
Annet avfall	Amine filters	15 02 02	7135	0,25
Annet avfall	Avfall med bromerte flammehemmere, som cellegummi, PE skummatter og isolasjonsplater av EPS	17 06 03	7155	0,18
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	1,15
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	6,85
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,03
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,25
Batterier	Oppladbare lithium	16 06 05	7094	0,20
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	43,19
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	708,29
Borerelatert avfall	Kaks med vannbasert borevæske som er forurenset med farlige stoffer	16 50 73	7145	37,33
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	78,23
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	6 920,82
Borerelatert avfall	Slurrisert kaks	16 50 73	7143	2,95
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	401,95
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprenskning, stimulering) som er forurenset med råolje/kondens	13 08 02	7025	14,35
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprenskning, stimulering) som ikke er forurenset med råolje/k	16 50 73	7031	69,74
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	9,79
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	0,41
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	0,42
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	1,02
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	12,23
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	28,21
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	0,61
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg. syrer)	16 05 07	7131	0,01

Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	2,81
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	3,93
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	4,51
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	6,65
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	9,43
Maling, alle typer	Herdere og fugeskum med isocyanater	08 05 01	7121	0,02
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	800,40
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	13,77
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	2,46
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	43,18
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	66,60
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	2,33
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	1,52
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	128,26
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	7,84
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	1,20
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	80,61
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	440,86
Tankvask-avfall	Vaskevann fra tankvask WBM	16 07 09	7144	48,58
Sum				207 328,20

Økningen i mengden farlig avfall skyldes hovedsakelig økning i fraksjon 161001-7165 fra 120 000 til 197 318 tonn. Dette er vann fra brønnoppstarter på Troll. Dette vannet kan ikke håndteres på plattformene på grunn av partikler som gir utfordringer i vannrensesystemene. Vannet sendes derfor inn i eksportlinjen til Mongstad. Mongstad kan ikke sende dette vannet gjennom sitt vannrenseanlegg da innholdet av nitrogen og TOC gir utfordringer i forhold til grenseverdiene de har fra Miljødirektoratet på disse parameterne. Vannet har vært skipet til Danmark siden 2011. I 2016 har også noe av vannet vært håndtert av SAR. 97 % av fraksjonen gjenvinnes og går til sjø fra avfalls-mottaker. Fra høsten 2015 ble det tatt i bruk en metode for brønnoppstart som generer mindre mengder avfall når brønnene settes i produksjon. På tross av dette har volumet økt, og dette skyldes at det i 2016 var flere brønnoppstarter enn tidligere år (se 2, side 17).

Med hensyn til borerelatert avfall er den største avfallsfraksjonen oljeholdige emulsjoner fra boredekk, som har økt med nærmere 80 % fra året før. Dette skyldes hovedsakelig oppstart av to nye rigger på feltet som har hatt store oppstart- og innkjøringsproblemer med sine sloprensenheter offshore. Problemene ser nå ut til å være løst og sloprensingen fungerer nå som tiltenkt for alle de mobile installasjonene.

Det er deklart avfall som kaks med oljebasert borevæske og oljebasert slam selv om oljebasert borevæsker ikke benyttes til boreaktiviteten på Troll. Brorparten, nærmere 90 %, av dette er avfall fra Stena Dons operasjoner på Fram hvor det ble benyttet oljebasert slam til boring av de nedre seksjoner. De resterende 10 % skyldes feildeklaring. Statoil vil gjennomgå avfallsrutinene på feltet og gjennom forbedring av avfallsrutiner og opplæring søke å bedre avfallshåndteringen på feltet.

Tabell 9-2 Kildesortert vanlig avfall Troll

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	211,57
Våtorganisk avfall	15,86
Papir	68,95
Papp (brunt papir)	18,64
Treverk	202,17
Glass	5,97
Plast	40,08
EE-avfall	56,28
Restavfall	171,10
Metall	430,34
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	100,91
	1
Sum	321,86

Mengde næringsavfall er på samme nivå som i 2015.

10 Vedlegg

Vedleggene er delt inn etter installasjon i Appendiks A til D for oversiktens skyld. I Appendiks E ligger vedlegg knyttet til miljøanalyser.

App A Troll A-spesifikk informasjon

A.1 Oljeholdig vann fra Troll A

I dette kapittelet er Troll A sitt bidrag til rapporterte tall i kapittel 3 spesifisert. Utslipp av løste komponenter i utslippsvannet er vist i App E.

Tabell A 1 Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann - Troll A

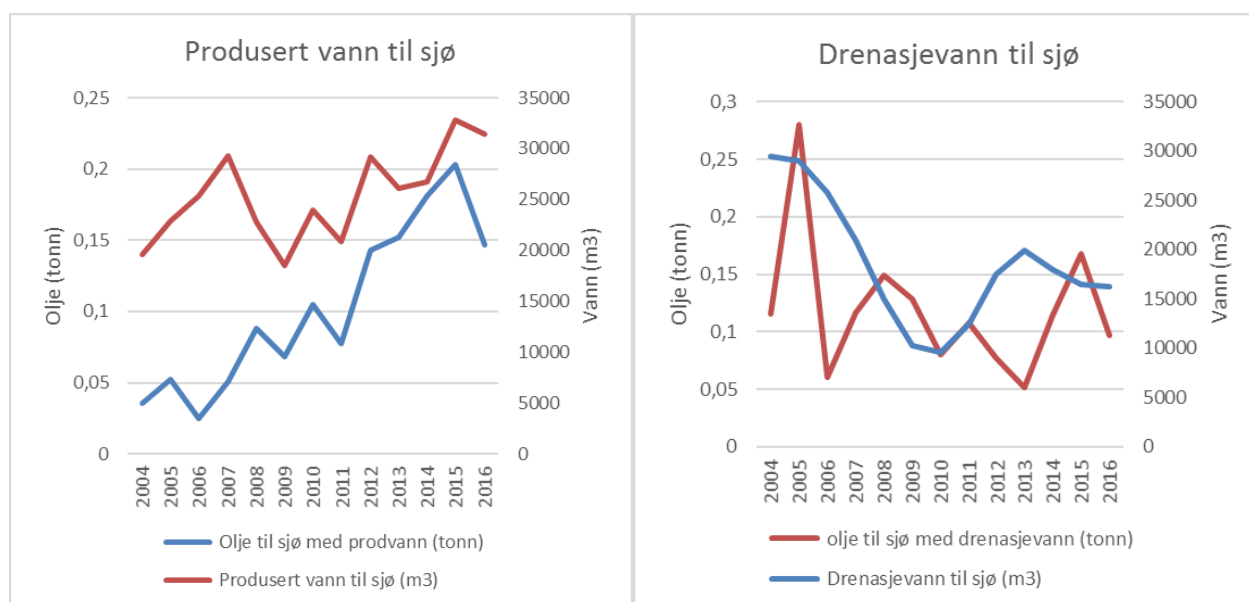
Tabell 10.1e: TROLL A / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	3 415,73	0,00	3 415,73	3,21	0,01
Februar	3 225,15	0,00	3 225,15	3,95	0,01
Mars	3 444,37	0,00	3 444,37	3,22	0,01
April	3 042,95	0,00	3 042,95	6,02	0,02
Mai	2 485,40	0,00	2 485,40	6,11	0,02
Juni	1 813,98	0,00	1 813,98	4,72	0,01
Juli	2 012,87	0,00	2 012,87	5,65	0,01
August	1 229,60	0,00	1 229,60	3,55	0,00
September	1 370,77	0,00	1 370,77	3,80	0,01
Oktober	2 949,63	0,00	2 949,63	6,96	0,02
November	3 193,99	0,00	3 193,99	5,06	0,02
Desember	3 252,36	0,00	3 252,36	3,85	0,01
Sum	31 436,80	0,00	31 436,80	4,68	0,15

Rapportert oljekonsentrasjonen har gått ned 25 % fra i fjor og det samme har oljemengde til sjø. Usikkerhet i rapporterte tall antas imidlertid å være 25 %

Tabell A 10.2 Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann Troll A

Tabell 10.1f: TROLL A / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.				
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	1 403,33	1 403,33	5,36	0,01
Februar	1 880,33	1 880,33	8,67	0,02
Mars	1 824,85	1 824,85	0,91	0,00
April	1 667,61	1 667,61	3,05	0,01
Mai	1 529,11	1 529,11	1,87	0,00
Juni	813,05	813,05	9,63	0,01
Juli	1 528,61	1 528,61	14,57	0,02
August	1 331,13	1 331,13	4,71	0,01
September	1 107,17	1 107,17	4,99	0,01
Oktober	983,48	983,48	3,58	0,00
November	1 048,72	1 048,72	2,26	0,00
Desember	1 135,09	1 135,09	13,63	0,02
Sum	16 252,48	16 252,48	5,95	0,10

Rapportert oljekonsentrasjonen har gått ned ca. 40 % fra i fjor og det samme har oljemengde til sjø. Usikkerhet i rapporterte tall antas å være 25 %. I 2015 var det høy aktivitet i forbindelse med installasjon og igangkjøring av nye kompressorer, noe som ga et høyere utslipp. Mindre nedbør i 2016 kan også ha bidratt til å redusere oljeinnholdet ved at det har vært enklere å skille oljen fra vannet.


Figur A 1 Historisk oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra Troll A

A.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe for Troll A

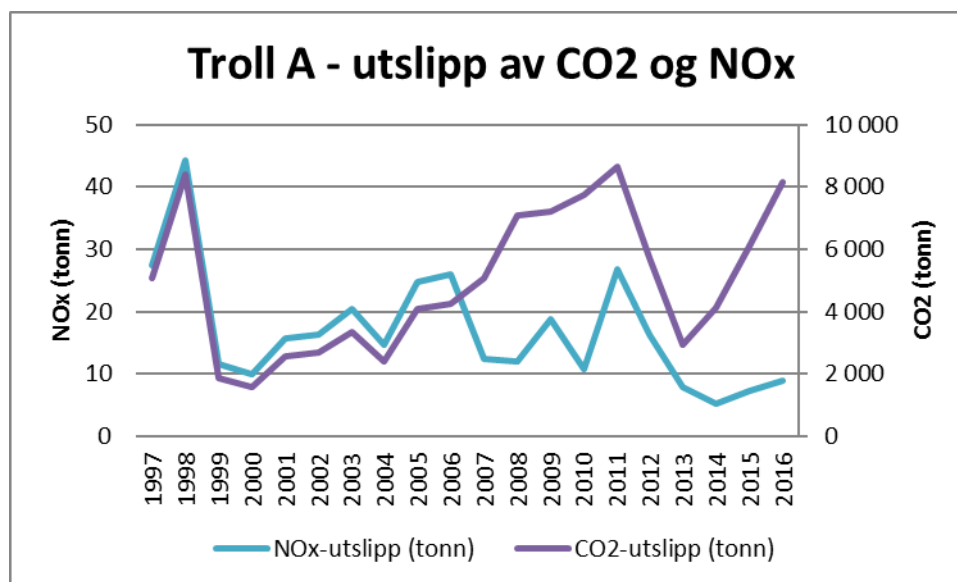
I dette kapittelet er massebalanse for kjemikalier benyttet på Troll A vist. Troll A har kun benyttet kjemikalier i bruksområde F i henhold til Norsk olje og gass retningslinjer.

Tabell A 10.3 Massebalanse for hjelpekjemikalier for Troll A

Tabell 10.2o: TROLL A / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Rig Wash OK 2640	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,05	1,05	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,29	0,29	0,00	Rød
HydraWay HVXA 15	Nei	37 - Andre	2,67	0,00	0,00	Svart
Sum			4,01	1,34	0,00	

Forbruk av RF1 skyldes delugetest. I fjor var det høyt forbruk av MEG i forbindelse med installering og oppstart av nye kompressorer. I år har det ikke vært stans i kompressorene og det har ikke forbruk av dette kjemikalie.

A.3 Utslipp til luft fra Troll A



Figur A 10.2 Historisk oversikt over utslipp av CO₂ og NO_x fra Troll A

Økningen i utslipp i 2016 skyldes følgende:

- trykkavlastninger av plattformen i forbindelse med revisjonsstans og i forbindelse med arbeid i fakkelsystemet
- trykkavlastning av rørledningen mellom Troll A og Troll C i forbindelse med bytte av gasseksportiserer på Troll C
- trykkavlastning av rørledningen mellom Troll A og Troll C i forbindelse med revisjonsstans på Troll B
- flere produksjonsutfall med trykkavlastning

App B Troll B-spesifikk informasjon

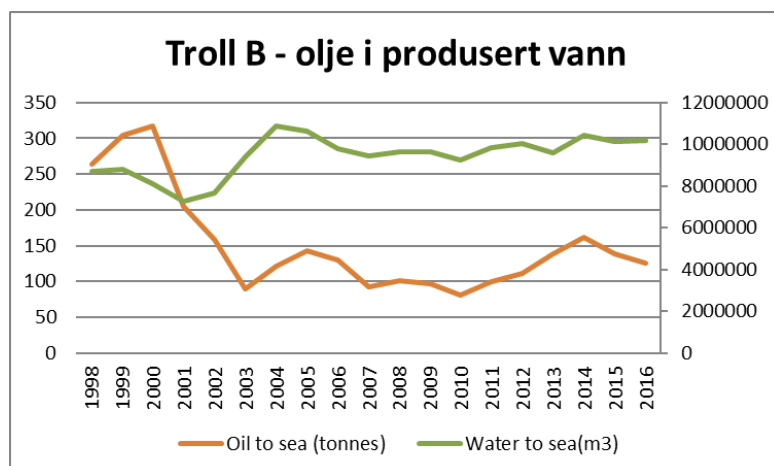
B.1 Oljeholdig vann fra Troll B

I dette kapittelet er Troll B sitt bidrag til rapporterte tall i kapittel 3 spesifisert. Utslipp av løste komponenter i utslippsvannet er vist i App E.

Tabell B 10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann – Troll B

Tabell 10.1g: TROLL B / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.				
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	920 374,00	918 814,00	12,06	11,08
Februar	839 238,00	838 048,00	11,06	9,27
Mars	913 472,00	911 426,00	10,34	9,43
April	885 065,00	883 710,00	11,75	10,39
Mai	949 013,00	935 621,00	14,94	13,98
Juni	956 593,00	954 178,00	20,00	19,08
Juli	894 545,00	892 842,00	12,84	11,46
August	292 858,00	291 950,00	10,49	3,06
September	862 031,00	857 821,00	10,45	8,96
Oktober	933 225,00	931 428,00	9,91	9,23
November	853 128,00	850 836,00	11,13	9,47
Desember	898 834,00	894 535,00	11,72	10,48
Sum	10 198 376,00	10 161 209,00	12,39	125,89

Volum vann til sjø er på samme nivå som i fjor. Rapporterte utslipp av olje er ca. 10% lavere enn i fjor. Usikkerheten i rapporterte tall er estimert til 25%.



Figur B 10-1 Historisk oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra Troll B

B.2 Bruk og utslipp av kjemikalier på Troll B

I dette kapittelet er massebalanse for kjemikalier benyttet på Troll B vist. Troll B har ikke benyttet kjemikalier i bruksområder som ikke er vist i denne rapporten.

Tabell B 10.2 Massebalanse for produksjonskjemikalier på Troll B

Tabell 10.2f: TROLL B / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SI-4471	Nei	03 - Avleiringshemmer	71,72	71,46	0,00	Gul
WT-1432	Nei	06 - Flokkulant	15,04	14,27	0,00	Rød
EB-8075	Nei	15 - Emulsjonsbryter	41,31	3,87	0,00	Rød
EB-8316	Nei	15 - Emulsjonsbryter	14,12	1,81	0,00	Rød
EB-8799	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,73	0,14	0,00	Rød
EPT-3272	Nei	15 - Emulsjonsbryter	12,65	1,09	0,00	Rød
Sum			155,57	92,63	0,00	

Forbruk av produksjonskjemikalier er på samme nivå som i 2015.

Tabell B 10.3 Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier på Troll B

Tabell 10.2h: TROLL B / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
TRIETYLENGLYKOL (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	32,69	32,37	0,00	Gul
Sum			32,69	32,37	0,00	

Utslipet av TEG er økt i forhold til tidligere år. Dette skyldes endrede modell for beregning av utslipp.

Tabell B 10.4 Massebalanse for hjelpekjemikalier på Troll B

Tabell 10.2p: TROLL B / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,70	0,00	0,00	Gul
Metanol	Nei	07 - Hydrathemmer	567,27	567,27	0,00	Grønn
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	9,49	9,01	0,00	Gul
ExiClean Alka Bio Premix	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,16	0,16	0,00	Gul
R-MC G-21	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,10	0,10	0,00	Gul
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,38	0,38	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	8,56	8,56	0,00	Rød
Spylervæske ferdigblandet offshore	Nei	37 - Andre	0,09	0,09	0,00	Gul
Sum			586,75	585,58	0,00	

Metanolforbruket har gått noe ned. Forbruk av Metanol varierer med brønnaktivitet.

Forbruk av RF1 skyldes delugetest.

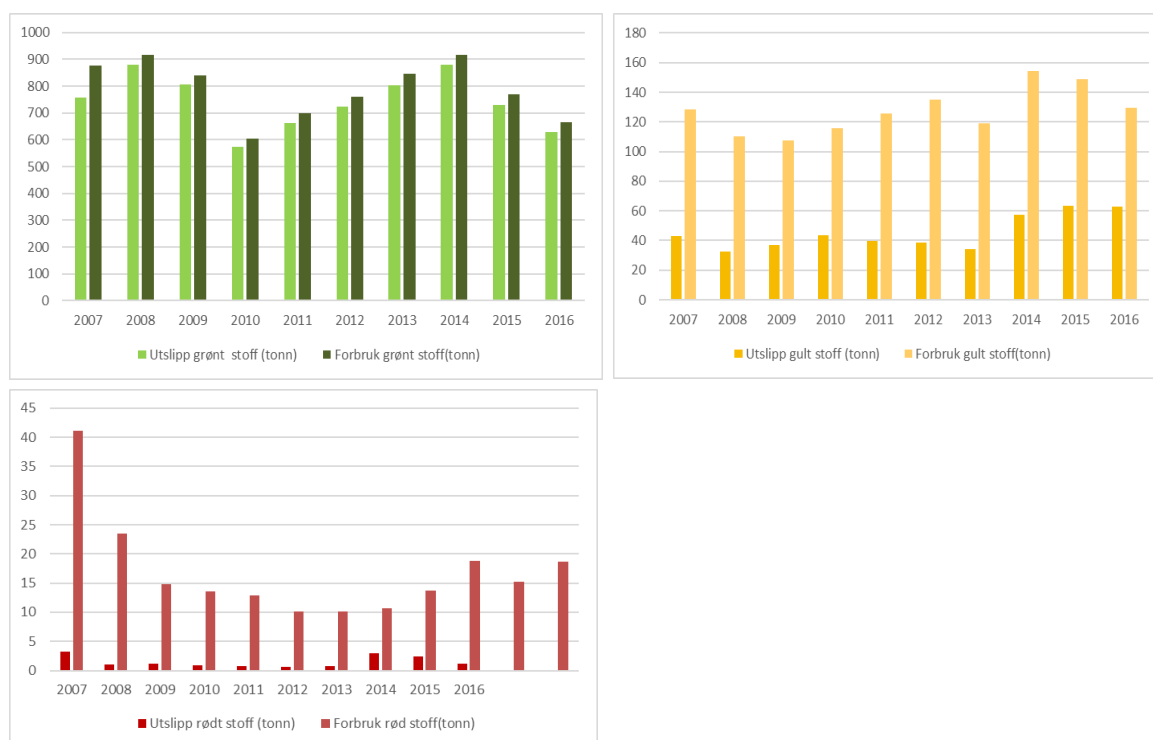
Forbruk av vaske- og rensemidler vil naturlig variere fra år til år avhengig av blant annet tilstand og drift på turbinene.

Tabell B 10.5 Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen på Troll B

Tabell 10.2t: TROLL B / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.					
Handelsnavn	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
NH758A	02 - Korrosjonshemmer	51,35	0,00	0,00	Gul
Sum		51,35	0,00	0,00	

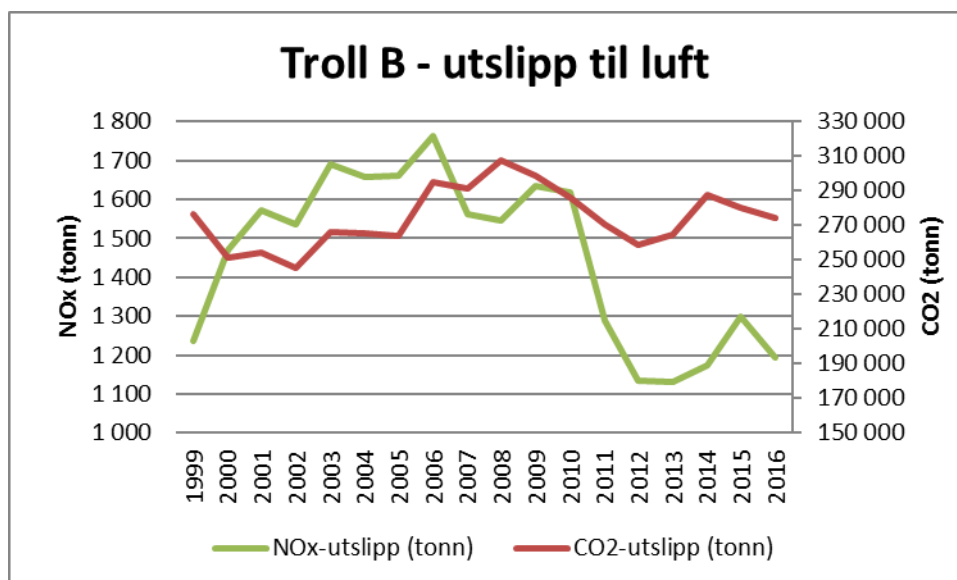
Forbruket er på samme nivå som året før.

B.2.1 Historisk utvikling av kjemikalieforbruk og -utslipp Troll B



Figur B 10-2 Historisk oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fra Troll B de siste ti årene. Svarte kjemikalier benyttes ikke på Troll B.

B.3 Utslipp til luft fra Troll B



Figur B 10-3 Historisk oversikt over utslipp av CO2 og NOx fra Troll B

Nedgang i NOx utslipp fra 2015 til 2016 skyldes at det i en periode i 2015 ble det utført konservative beregninger med bruk av standard utslippsfaktorer da PEMS ikke fungerte grunnet brudd i en kabel.

App C Troll C-spesifikk informasjon

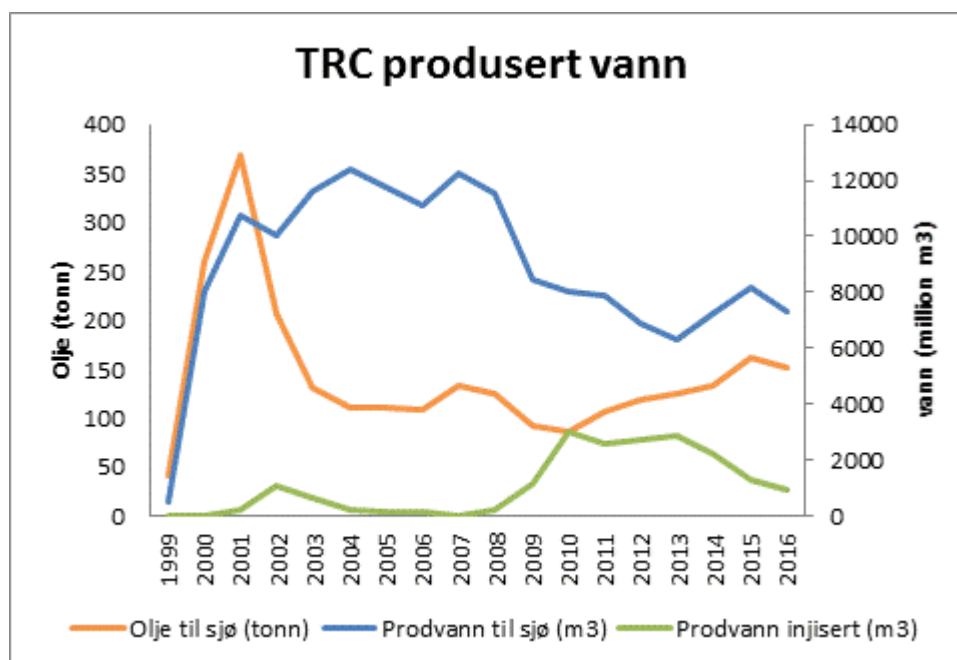
C.1 Oljeholdig vann fra Troll C

I dette kapittelet er Troll C sitt bidrag til rapporterte tall i kapittel 3 spesifisert. Utslipp av løste komponenter i utslippsvannet er vist i App E.

Tabell 10-1 Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann – Troll C

Tabell 10.1h: TROLL C / 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	723 543,00	138 107,00	583 905,00	22,12	12,91
Februar	678 595,00	67 941,00	608 745,00	23,79	14,48
Mars	676 403,00	69 729,00	604 175,00	21,61	13,06
April	646 209,00	65 762,00	578 433,00	19,28	11,15
Mai	469 820,00	29 320,00	436 153,00	20,17	8,80
Juni	441 278,00	51 745,00	374 475,00	34,85	13,05
Juli	590 789,00	128 428,00	448 570,00	26,18	11,74
August	808 669,00	96 741,00	697 969,00	24,35	16,99
September	807 693,00	65 359,00	737 829,00	16,22	11,96
Oktober	808 488,00	101,00	798 276,00	18,65	14,89
November	888 881,00	134 595,00	743 921,00	15,45	11,49
Desember	830 515,00	112 195,00	716 325,00	15,60	11,18
Sum	8 370 883,00	960 023,00	7 328 776,00	20,70	151,72

Volum injisert vann er redusert ca. 25% i forhold til 2015. Dette skyldes begrensninger i injeksjonsbrønn B-14 og at injeksjonspumpene har vært ute av drift en periode høsten 2016. Volum produsert vann er noe redusert men reduksjon i utslipp av olje er innenfor usikkerheten til rapporterte verdier på 25%.



Figur C 10-1 Historisk oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra Troll C

C.2 Bruk og utslipp av kjemikalier på Troll C

I dette kapittelet er massebalanse for kjemikalier benyttet på Troll C vist. Troll C har ikke benyttet kjemikalier i bruksområde.

Tabell C 10.1 Massebalanse for produksjonskjemikalier på Troll C

Tabell 10.2g: TROLL C / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3791	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,29	0,10	0,01	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	85,44	53,75	7,41	Gul
DF-9076	Nei	04 - Skumdemper	0,24	0,12	0,02	Gul
WT-1099	Nei	06 - Flokkulant	55,71	34,55	4,85	Rød
PI-7192	Nei	13 - Voksinhibitor	0,40	0,01	0,00	Rød
EB-8075	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,00	0,00	0,00	Rød
EB-8399	Nei	15 - Emulsjonsbryter	75,82	4,70	0,75	Rød
EPT-3366	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,00	0,00	0,00	Rød
Sum			217,90	93,23	13,05	

Forbruket i 2016 er på samme nivå som i 2015. Redusert forbruk av PI-7192 skyldes høye ankomsttemperaturer på Fram produksjonslinjer i 2016.

Tabell C 10.2 Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier på Troll C

Tabell 10.2i: TROLL C / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
TRIETYLENGLYKOL (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	151,83	151,83	0,00	Gul
Sum			151,83	151,83	0,00	

Økning i utslipp av TEG skyldes økt forbruk og endring i beregning i utslipp. Det vises til kapittel 4.1, side 28, for forklaring.

Tabell C 10.3 Massebalanse for hjelpekjemikalier på Troll C

Tabell 10.2q: TROLL C / 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	0,08	0,08	0,00	Gul
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,58	0,58	0,00	Gul
Hypersperse MDC150	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,34	0,34	0,00	Rød
SOLISEP MPT150	Nei	06 - Flokkulant	0,02	0,02	0,00	Rød
Metanol	Nei	07 - Hydrathemmer	1 090,60	898,47	0,00	Grønn
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	14,10	13,40	0,00	Gul
R-MC G-21	Nei	27 - Vaske- og rensemidler	0,10	0,10	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	7,71	7,71	0,00	Rød
BETZDEARBORN DCL30	Nei	35 - Klorfjerner	0,39	0,38	0,00	Grønn
OR-15	Nei	35 - Klorfjerner	0,09	0,09	0,00	Grønn
Propylene glycol	Nei	37 - Andre	5,17	0,00	3,62	Gul
Shell Morlina S2 BL 5	Nei	37 - Andre	0,13	0,00	0,13	Svart
Spylervæske Ferdigblandet	Nei	37 - Andre	0,10	0,10	0,00	Rød
Sum			1 119,41	921,26	3,75	

Forbruk av RF1 skyldes delugetest i tillegg til en hendelse med utløsning av brannvernssystemet

Økt forbruk av Metanol skyldes hovedsakelig hydratinhibiering i forbindelse med revisjonsstans i 2016 og generelt økt utfordring med hydratdannelser.

Økt forbruk av Hydraulikkolje Castrol Brayco Micronic SV/B skyldes en hendelse med lekkasje til sjø og restriksjoner i hydraulikkretur fra Fram Øst.

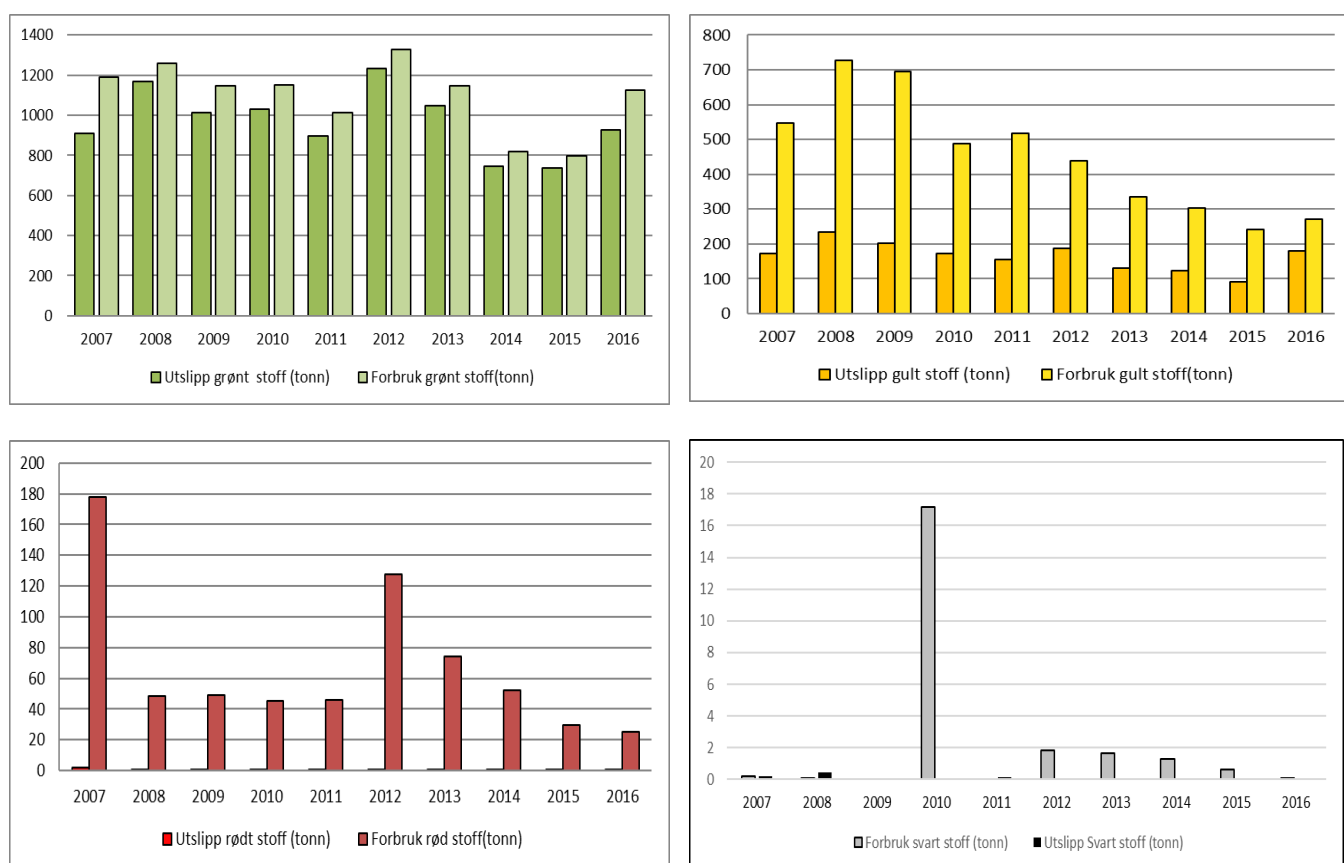
Shell Morlina S2 BL 5 benyttes som tetningsolje/smøreolje på Troll Pilot. Anlegget har vært stengt siden april 2016 og forbruket er derfor redusert.

Tabell C 10.4 Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen på Troll C

Tabell 10.2s: TROLL C / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
NH758A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	73,76	0,00	0,00	Gul
Sum			73,76	0,00	0,00	

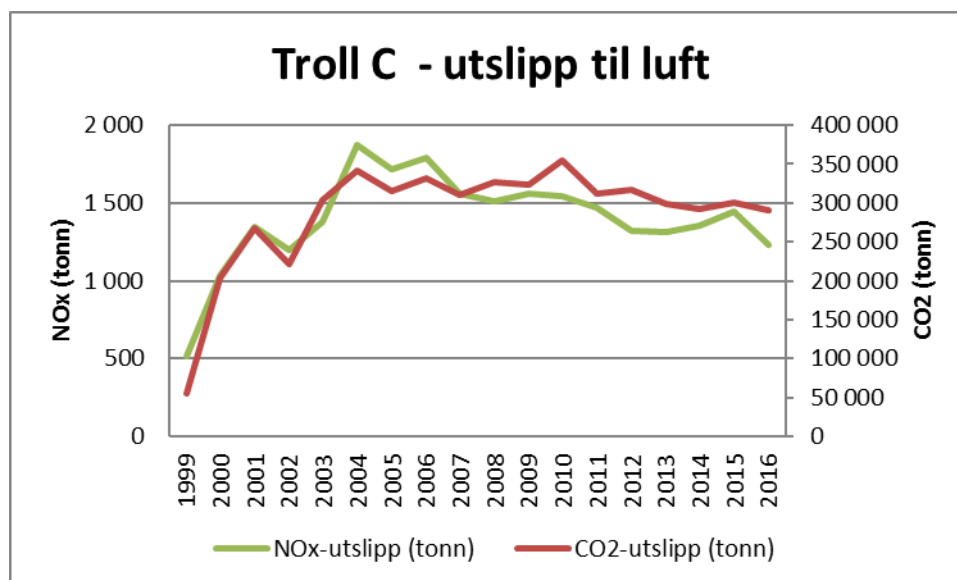
Forbruk av korrosjonshemmer er på samme nivå som året før.

C.2.1 Historisk utvikling av kjemikalieforbruk og -utslipp Troll C



Figur C 10-2 Historisk oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fra Troll C. Svarte kjemikalier går ikke lenger til utslipp på Troll C.

C.3 Utslipp til luft



Figur C 10-3 Historisk oversikt over utslipp av CO2 og NOx fra Troll C

Redusert utslipp av NOx skyldes at lavNOx-turbin har vært i drift.

App D Mobile rigger

D.1 Oljeholdig vann

Tabell 10.1a: COSLPromoter / 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	43,00	0,00	43,00	15,00	0,00
Februar	236,50	0,00	236,50	3,21	0,00
Mars	322,20	0,00	322,20	5,32	0,00
April	111,40	0,00	111,40	8,35	0,00
Mai	47,00	0,00	47,00	15,00	0,00
Juni	61,00	0,00	61,00	15,00	0,00
Juli	89,30	0,00	89,30	8,70	0,00
August	99,30	0,00	99,30	6,12	0,00
September	96,80	0,00	96,80	9,08	0,00
Oktober	112,70	0,00	112,70	9,05	0,00
November	95,40	0,00	95,40	6,96	0,00
Desember	126,20	0,00	126,20	6,28	0,00
Sum	1 440,80	0,00	1 440,80	7,22	0,01

Tabell 10.1b: SONGA ENDURANCE / 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	977,00	0,00	977,00	0,60	0,00
Mars	146,00	0,00	146,00	0,40	0,00
April	1 094,20	0,00	1 094,20	5,00	0,01
Mai	158,00	0,00	158,00	5,00	0,00
Juni	276,00	0,00	276,00	5,00	0,00
Juli	180,00	0,00	180,00	5,00	0,00
August	263,00	0,00	263,00	5,00	0,00
September	589,44	0,00	589,44	5,00	0,00
Oktober	196,20	0,00	196,20	5,00	0,00
November	719,02	0,00	719,02	5,00	0,00
Desember	176,55	0,00	176,55	5,00	0,00
Sum	4 775,41	0,00	4 775,41	3,96	0,02

Tabell 10.1c: SONGA EQUINOX / 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	977,00	0,00	977,00	0,60	0,00
Februar	809,00	0,00	809,00	0,60	0,00
Mars	146,00	0,00	146,00	0,40	0,00
April	547,10	0,00	547,10	15,00	0,01
Mai	547,10	0,00	547,10	15,00	0,01
Juni	230,00	0,00	230,00	15,00	0,00
Juli	136,00	0,00	136,00	15,00	0,00
September	890,00	0,00	890,00	15,00	0,01
Oktober	147,00	0,00	147,00	15,00	0,00
November	415,00	0,00	415,00	15,00	0,01
Desember	985,00	0,00	985,00	15,00	0,01
Sum	5 829,20	0,00	5 829,20	10,22	0,06

Tabell 10.1d: STENA DON / 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	132,80	0,00	132,80	5,00	0,00
Februar	18,40	0,00	18,40	5,00	0,00
Mai	35,40	0,00	35,40	5,00	0,00
Juni	6,63	0,00	6,63	0,00	0,00
August	8,01	0,00	8,01	5,00	0,00
September	18,90	0,00	18,90	5,00	0,00
November	3,70	0,00	3,70	5,00	0,00
Sum	223,84	0,00	223,84	4,85	0,00

D.2 Bruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 10.2a: COSLInnovator / A - Bore- og brønnskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Bereidskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
LD-8e	Nei	04 - Skumdemper	0,22	0,05	0,00	Gul
LIME	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,01	0,00	0,00	Grønn
SODA ASH	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,01	0,00	0,00	Grønn
BARITE / MILBAR	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	14,42	3,06	0,00	Grønn
PERMALOSE HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,71	0,15	0,00	Grønn
MIL-PAC ₂ (ALL GRADES)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,71	0,15	0,00	Grønn
XAN-PLEX ₂ T	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,32	0,07	0,00	Grønn
AQUA-COL ₂ D	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	2,63	0,56	0,00	Gul
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	59,88	12,72	0,00	Grønn
JET-LUBE [®] HPHT ₂ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,00	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE [®] NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,10	0,01	0,00	Gul
Sum			79,01	16,78	0,00	

Tabell 10.2b: COSLPromoter / A - Bore- og brønnskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Bereidskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MILBIO NS	Nei	01 - Biosid	72,68	14,29	3,20	Gul
Defoam NS	Nei	04 - Skumdemper	0,00	0,00	0,00	Rød
FP-16LG	Nei	04 - Skumdemper	7,87	1,65	0,28	Gul
LD-8e	Nei	04 - Skumdemper	4,97	1,06	0,16	Gul
W-333N	Nei	04 - Skumdemper	0,10	0,10	0,00	Gul
IRONITE SPONGE	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,27	0,02	0,02	Grønn
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	22,26	22,26	0,00	Grønn
ERIFON CLS 40	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	7,73	0,00	0,00	Gul
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	8,18	8,18	0,00	Gul
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,10	0,10	0,00	Grønn
CITRIC ACID, W-323	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,04	0,14	0,03	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00	0,00	Grønn
LIME	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	11,88	2,91	0,09	Grønn
Magnesium Oxide	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,59	0,25	0,04	Grønn
MagOx	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,02	0,02	0,00	Grønn
SODA ASH	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	34,31	7,84	1,57	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	5,75	5,75	0,00	Grønn
BARITE / MILBAR	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	184,61	117,52	0,00	Grønn

CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 011,25	168,29	67,16	Grønn
D31 - BARITE D31	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	6,60	4,02	0,00	Grønn
Flo-Wate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	2,33	2,33	0,00	Grønn
MIL-PAC ₂ (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,21	0,21	0,00	Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	26,50	26,50	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,00	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	9,69	9,69	0,00	Grønn
B298 - Fluid Loss Control Additive B298	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,49	0,11	0,00	Grønn
CHEK-TROL ₂	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	285,02	67,34	2,73	Gul
FORDACAL (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	77,24	21,49	0,35	Grønn
LC-LUBE ₂	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,77	2,82	0,00	Grønn
PERMA-LOSE ₂ HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	6,50	4,55	0,00	Grønn
PERMALOSE HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,36	1,18	0,00	Grønn
W-313	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,72	4,72	0,00	Grønn
MIL-PAC ₂ (ALL GRADES)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat, lignitt)	8,30	5,32	0,00	Grønn
XAN-PLEX ₂ T	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat, lignitt)	48,53	7,74	2,16	Grønn
XANTHAN GUM	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,49	0,49	0,00	Grønn
XC POLYMER	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat, lignitt)	6,58	3,00	0,00	Grønn
AQUA-COL ₂ D	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	43,57	27,76	0,00	Gul
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	679,54	428,16	0,00	Grønn
W-313	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	451,65	76,95	13,55	Grønn
JET-LUBE ALCO EP 73 PLUS®	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,00	0,00	Rød
JET-LUBE® HPHT ₂ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,21	0,02	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,18	0,02	0,00	Gul
JET-LUBE® SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,23	0,02	0,00	Gul
LUBE 622	Nei	24 - Smøremidler	1,39	1,39	0,00	Gul
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,37	0,16	0,00	Grønn
B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,12	0,07	0,00	Grønn
B213 Dispersant	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,82	0,40	0,00	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,11	0,08	0,00	Gul
D907 - Cement Class G D907	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	21,00	4,30	0,00	Grønn
EMI-742	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	0,38	0,38	0,00	Gul
Potassium chloride	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	3,28	2,28	0,00	Grønn
Lime	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	9,53	0,00	0,00	Grønn
RenaClean A	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,13	0,13	0,00	Gul
RenaClean B	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,12	0,12	0,00	Gul

BASE OIL - ESCAID 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	104,00	0,00	2,58	Gul
Duo-Vis Plus NS	Nei	37 - Andre	0,01	0,01	0,00	Grønn
LUBE 622	Nei	37 - Andre	332,32	70,11	3,23	Gul
Safe-Surf WN	Nei	37 - Andre	0,50	0,50	0,00	Gul
Slop	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	440,00	Svart
Sodium Bicarbonate	Nei	37 - Andre	0,29	0,06	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	42,60	42,60	0,00	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	37 - Andre	1 499,77	89,31	24,15	Grønn
Trol FL	Nei	37 - Andre	0,03	0,03	0,00	Grønn
ULTRASAL 20E	Nei	37 - Andre	63,72	10,86	0,88	Grønn
Sum			5 122,82	1 267,62	562,19	

Tabell 10.2c: SONGA ENDURANCE / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MILBIO NS	Nei	01 - Biosid	42,74	19,89	0,04	Gul
CHEK-TROL	Nei	03 - Avleiringshemmer	6,52	0,53	0,00	Gul
Defoam NS	Nei	04 - Skumdemper	0,04	0,04	0,00	Rød
FP-16LG	Nei	04 - Skumdemper	7,04	3,85	0,00	Gul
LD-8e	Nei	04 - Skumdemper	13,01	5,02	0,01	Gul
Nofoam	Nei	04 - Skumdemper	0,00	0,00	0,00	Rød
W-333N	Nei	04 - Skumdemper	0,09	0,07	0,00	Gul
IRONITE SPONGE	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,33	0,21	0,00	Grønn
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	2,45	2,45	0,00	Grønn
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	5,31	5,31	0,00	Gul
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,70	0,69	0,00	Grønn
CITRIC ACID, W-323	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,44	0,32	0,01	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,02	0,02	0,00	Grønn
LIME	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	7,56	3,95	0,00	Grønn
Magnesium Oxide	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,37	0,20	0,01	Grønn
MagOx	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,01	0,00	0,00	Grønn
SODA ASH	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	21,34	9,72	0,00	Grønn
Sodium Bicarbonate	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,84	0,84	0,00	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	23,86	23,86	0,00	Grønn
BARITE / MILBAR	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	190,46	133,69	0,00	Grønn
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	505,67	212,04	0,00	Grønn
D31 - BARITE D31	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	48,51	19,45	0,00	Grønn
MIL-PAC (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,88	0,88	0,00	Grønn
Potassium Carbonate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,08	0,08	0,00	Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	184,77	184,77	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,07	0,07	0,00	Grønn

Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	9,02	0,00	0,00	Grønn
B298 - Fluid Loss Control Additive B298	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,31	0,00	0,00	Grønn
Calcium Carbonate (All grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,85	1,85	0,00	Grønn
CHEK-TROL $\checkmark$	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	207,26	101,61	0,00	Gul
D168 - UNIFLAC* L D168	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,04	0,22	0,00	Gul
FORDACAL (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	20,46	9,81	0,00	Grønn
LC-LUBE $\checkmark$	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	6,68	5,39	0,00	Grønn
PERMA-LOSE $\checkmark$ HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	6,72	5,25	0,00	Grønn
PERMALOSE HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,58	0,58	0,00	Grønn
CMC LV, CMC HV, CMC EHV	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,14	0,14	0,00	Grønn
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,10	0,10	0,00	Grønn
MIL-PAC $\checkmark$ (ALL GRADES)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	9,45	7,05	0,00	Grønn
XAN-PLEX $\checkmark$ T	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	23,58	8,51	0,08	Grønn
XANTHAN GUM	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,54	0,43	0,00	Grønn
XC POLYMER	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	14,36	7,13	0,00	Grønn
AQUA-COL $\checkmark$ D	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	36,88	30,07	0,00	Gul
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	42,57	3,33	0,00	Grønn
Glydril MC	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	2,40	2,40	0,00	Gul
Potassium Chloride	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	4,23	4,23	0,00	Grønn
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	756,92	568,57	0,00	Grønn
W-313	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	311,14	120,93	0,79	Grønn
JET-LUBE $\text{\textcircled{R}}$ HPHT $\checkmark$ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,15	0,02	0,00	Gul
JET-LUBE $\text{\textcircled{R}}$ NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,52	0,05	0,00	Gul
JET-LUBE $\text{\textcircled{R}}$ SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,00	0,00	Gul
LUBE 622	Nei	24 - Smøremidler	0,27	0,27	0,00	Gul
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,35	0,02	0,00	Grønn
B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,42	0,14	0,00	Grønn
B18 - Antisedimentation Agent B18	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,77	0,08	0,00	Grønn
B213 Dispersant	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,05	0,17	0,00	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,27	0,04	0,00	Gul
D907 - Cement Class G D907	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	143,30	2,00	0,00	Grønn
BASE OIL - CLAIRSOL NS	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	11,62	1,02	1,05	Gul
ESCAID 120	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	26,97	0,00	0,00	Gul
Potassium chloride	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	3,85	2,57	0,00	Grønn
BAKER CLEAN $\checkmark$ 5	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,34	0,18	0,01	Gul

Celpol (All Grades)	Nei	37 - Andre	0,91	0,91	0,00	Grønn
Duo-Vis Plus NS	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Grønn
LUBE 622	Nei	37 - Andre	116,42	56,72	0,17	Gul
Slop	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	133,00	Svart
Sodium Bicarbonate	Nei	37 - Andre	9,83	9,34	0,00	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	37 - Andre	942,20	142,34	9,39	Grønn
ULTRASAL 20E	Nei	37 - Andre	37,34	4,73	0,42	Grønn
Sum			3 819,94	1 726,11	144,99	

Tabell 10.2d: SONGA EQUINOX / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MILBIO NS	Nei	01 - Biosid	62,25	11,17	0,00	Gul
CHEK-TROLċ	Nei	03 - Avleiringshemmer	25,30	0,58	0,00	Gul
Defoam NS	Nei	04 - Skumdemper	0,04	0,04	0,00	Rød
FP-16LG	Nei	04 - Skumdemper	13,47	3,31	0,00	Gul
LD-8e	Nei	04 - Skumdemper	32,92	1,47	0,00	Gul
Nofoam	Nei	04 - Skumdemper	0,00	0,00	0,00	Rød
W-333N	Nei	04 - Skumdemper	3,72	0,47	0,00	Gul
IRONITE SPONGE	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,13	0,01	0,00	Grønn
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	11,10	11,10	0,00	Grønn
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,12	2,12	0,00	Gul
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,03	0,09	0,00	Grønn
CITRIC ACID, W-323	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,82	0,77	0,00	Grønn
LIME	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	18,02	4,83	0,00	Grønn
Magnesium Oxide	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,52	0,10	0,00	Grønn
MagOx	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,01	0,00	0,00	Grønn
SODA ASH	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	43,53	9,26	0,00	Grønn
Sodium Bicarbonate	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,18	0,00	Grønn
Sodium hydroxide (25%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,12	0,12	0,00	Gul
Sodiumhydroxide	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,18	0,18	0,00	Gul
BARITE / MILBAR	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	780,98	284,19	0,00	Grønn
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	614,20	116,14	0,00	Grønn
D31 - BARITE D31	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	33,00	0,30	0,00	Grønn
Flo-Wate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	3,37	3,37	0,00	Grønn
M-I Bar (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,00	9,80	0,00	Grønn
Potassium Carbonate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,00	0,06	0,00	Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,00	27,83	0,00	Grønn
B298 - Fluid Loss Control Additive B298	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,60	0,00	0,00	Grønn
Calcium Carbonate (All grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,86	2,86	0,00	Grønn

CHEK-LOSS PLUS	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,52	0,06	0,00	Grønn
CHEK-TROLċ	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	403,83	96,05	0,00	Gul
D168 - UNIFLAC* L D168	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,89	0,23	0,00	Gul
FL-7 Plus	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,38	0,00	0,00	Grønn
Flo-Trol	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,03	0,03	0,00	Grønn
FORDACAL (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	50,94	5,30	0,00	Grønn
LC-LUBEċ	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	28,61	10,84	0,00	Grønn
MIL-PLUGċ	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,53	0,06	0,00	Grønn
MILMICAċ	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,53	0,06	0,00	Grønn
PERMA-LOSEċ HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	36,59	11,41	0,00	Grønn
PERMALOSE HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,78	1,78	0,00	Grønn
SOLUFLAKEċ	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,54	0,06	0,00	Grønn
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,00	0,22	0,00	Grønn
MIL-PACċ (ALL GRADES)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	39,42	13,66	0,00	Grønn
XAN-PLEXċ T	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	25,09	2,38	0,00	Grønn
XANTHAN GUM	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,16	0,03	0,00	Grønn
XC POLYMER	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	52,43	15,76	0,00	Grønn
AQUA-COLċ D	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	145,48	53,61	0,00	Gul
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	67,55	1,36	0,00	Grønn
Glydril MC	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,00	2,08	0,00	Gul
Potassium Chloride	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,00	1,07	0,00	Grønn
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	3 262,95	1 139,04	0,00	Grønn
W-313	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	530,05	92,54	0,00	Grønn
JET-LUBE® HPHTċ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,05	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,46	0,05	0,00	Gul
JET-LUBE® SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,04	0,00	0,00	Gul
Statoil Multi Dope Yellow	Nei	23 - Gjengefett	0,06	0,00	0,00	Gul
LUBE 622	Nei	24 - Smøremidler	0,05	0,00	0,00	Gul
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,30	0,20	0,00	Grønn
B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,49	0,15	0,00	Grønn
B18 - Antis sedimentation Agent B18	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,73	0,35	0,00	Grønn
B213 Dispersant	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,98	0,18	0,00	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,39	0,03	0,00	Gul
Barite	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	173,79	46,67	0,00	Grønn

D81 - Liquid Retarder D81	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,11	0,00	0,00	Grønn
D907 - Cement Class G D907	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	118,55	4,99	0,00	Grønn
D956 - Class G - Silica Blend D956	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,03	0,00	0,00	Grønn
BASE OIL - CLAIRSOL NS	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	11,65	2,11	0,00	Gul
EMI-742	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	1,63	1,63	0,00	Gul
Potassium chloride	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	10,82	3,45	0,00	Grønn
BASE OIL - ESCAID 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	28,70	0,00	0,00	Gul
Celpol (All Grades)	Nei	37 - Andre	0,00	0,62	0,00	Grønn
Duo-Vis Plus NS	Nei	37 - Andre	0,19	0,19	0,00	Grønn
LC-LUBEċ	Nei	37 - Andre	0,82	0,00	0,00	Grønn
LUBE 622	Nei	37 - Andre	166,84	28,59	0,00	Gul
Safe-Surf WN	Nei	37 - Andre	0,12	0,12	0,00	Gul
Slop	Nei	37 - Andre	149,55	0,00	619,00	Svart
Sodium Bicarbonate	Nei	37 - Andre	1,59	0,82	0,00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	37 - Andre	6,53	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	111,33	111,33	0,00	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	37 - Andre	796,93	34,53	0,00	Grønn
Trol FL	Nei	37 - Andre	1,65	1,65	0,00	Grønn
ULTRASAL 20E	Nei	37 - Andre	30,02	0,96	0,00	Grønn
Sum			7 924,99	2 176,59	619,00	

Tabell 10.2e: STENA DON / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
GLUTARALDEHYDE	Nei	01 - Biosid	0,03	0,03	0,00	Gul
MILBIO NS	Nei	01 - Biosid	52,54	12,79	0,90	Gul
CHEK-TROLċ	Nei	03 - Avleiringshemmer	25,95	1,08	0,00	Gul
Defoam NS	Nei	04 - Skumdemper	0,00	0,00	0,00	Rød
FP-16LG	Nei	04 - Skumdemper	3,55	1,24	0,00	Gul
LD-8e	Nei	04 - Skumdemper	7,71	1,55	0,11	Gul
NOXYGEN L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,01	0,01	0,00	Grønn
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	27,53	23,32	0,00	Grønn
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	11,45	11,01	0,00	Gul
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,07	0,10	0,00	Grønn
CITRIC ACID, W-323	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,79	1,06	0,00	Grønn
LIME	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	20,83	6,27	0,02	Grønn
Magnesium Oxide	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	10,49	1,04	0,00	Grønn
SODA ASH	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	38,78	10,91	0,60	Grønn
Sodium Bicarbonate	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,04	0,08	0,00	Grønn
BARITE / MILBAR	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	362,11	277,85	0,00	Grønn
Barite/Barite Fine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,00	9,19	0,00	Grønn

CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	762,23	212,81	17,37	Grønn
D31 - BARITE D31	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	28,51	6,67	0,00	Grønn
M-I Bar (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	3,68	5,70	0,00	Grønn
Potassium Carbonate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,00	0,07	0,00	Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	13,38	13,38	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,04	0,13	0,00	Grønn
B298 - Fluid Loss Control Additive B298	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,86	0,00	0,00	Grønn
CHEK-TROL [®]	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	288,82	86,03	0,00	Gul
D168 - UNIFLAC [®] L D168	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,38	0,17	0,00	Gul
Flo-Trol	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,00	0,00	0,00	Grønn
FORDACAL (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	16,63	5,87	0,00	Grønn
LC-LUBE [®]	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	15,26	10,13	0,00	Grønn
PERMA-LOSE [®] HT	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	17,00	12,50	0,00	Grønn
W-313	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,95	0,95	0,00	Grønn
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,00	0,25	0,00	Grønn
MIL-PAC [®] (ALL GRADES)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	17,78	13,37	0,00	Grønn
Rhodopol 23P	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,08	0,08	0,00	Grønn
XAN-PLEX [®] T	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	29,93	7,42	0,30	Grønn
XANTHAN GUM	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,08	0,08	0,00	Grønn
XC POLYMER	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	27,43	10,65	0,30	Grønn
AQUA-COL [®] D	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	66,39	49,07	0,00	Gul
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	139,87	19,16	0,00	Grønn
Glydril MC	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,70	0,70	0,00	Gul
KCL Brine w/Glydril MC	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,00	14,11	0,00	Gul
Potassium Chloride	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,18	0,18	0,00	Grønn
POTASSIUM CHLORIDE (KCl)	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	20,63	2,58	0,00	Grønn
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	1 670,19	1 257,26	0,00	Grønn
W-313	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	455,26	105,13	4,00	Grønn
JET-LUBE [®] HPHT [®] THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,16	0,02	0,00	Gul
JET-LUBE [®] NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	1,05	0,10	0,00	Gul
JET-LUBE [®] SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,09	0,01	0,00	Gul
A-419N	Nei	24 - Smøremidler	3,59	3,59	0,00	Gul
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,76	0,06	0,00	Grønn
B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,36	0,07	0,00	Grønn
B18 - Antis sedimentation Agent B18	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,58	0,26	0,00	Grønn

B213 Dispersant	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,18	0,13	0,00	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,30	0,02	0,00	Gul
Barite	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	9,00	1,50	0,00	Grønn
D095 Cement Additive	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,11	0,00	0,00	Grønn
D81 - Liquid Retarder D81	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,07	0,03	0,00	Grønn
D907 - Cement Class G D907	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	129,50	1,30	0,00	Grønn
Potassium chloride	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	1,71	1,26	0,00	Grønn
BAKER CLEAN ² 5	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,73	1,24	0,00	Gul
BASE OIL - ESCAID 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	48,38	0,00	0,00	Gul
Celpol (All Grades)	Nei	37 - Andre	0,20	0,85	0,00	Grønn
LUBE 622	Nei	37 - Andre	246,80	81,50	0,00	Gul
Slop	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	65,00	Svart
Sodium Bicarbonate	Nei	37 - Andre	1,88	1,13	0,00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	37 - Andre	5,46	5,46	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	9,00	9,00	0,00	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	37 - Andre	1 527,25	220,99	0,00	Grønn
ULTRASAL 20E	Nei	37 - Andre	60,29	13,27	0,00	Grønn
Sum			6 196,56	2 533,76	88,61	

Tabell 10.2j: COSLInnovator / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,09	1,09	0,00	Gul
Sum			1,09	1,09	0,00	

Tabell 10.2k: COSLPromoter / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,55	0,00	0,00	Gul
HOUGHTO-SAFE NL1	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,60	0,00	0,00	Rød
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,35	0,00	0,00	Gul
Castrol MHP 154	Nei	24 - Smøremidler	3,29	0,00	0,00	Svart
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	14,76	14,76	0,00	Gul
Castrol Hyspin AWH-M 46	Nei	37 - Andre	10,37	0,00	0,00	Svart
Sum			29,92	14,76	0,00	

Tabell 10.2l: SONGA ENDURANCE / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,56	0,00	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,45	0,00	0,00	Gul
OCEANIC RED LTF	Nei	14 - Fargestoff	0,45	0,00	0,00	Gul

CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	8,03	8,03	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	3,50	0,00	0,00	Gul
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	5,66	0,00	0,00	Svart
Sum			19,64	8,03	0,00	

Tabell 10.2m: SONGA EQUINOX / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Nature NSC	Nei	06 - Flokkulant	0,20	0,00	0,00	Grønn
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,80	0,00	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,07	0,00	0,00	Gul
Nature PH+	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,25	0,00	0,00	Gul
FLOTREAT DR 11506	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,15	0,00	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	10,81	0,00	0,00	Gul
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	15,60	0,00	0,00	Svart
Sum			28,88	0,00	0,00	

Tabell 10.2n: STENA DON / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,40	0,00	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,32	0,00	0,00	Gul
CC-5105	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	8,02	2,42	0,00	Gul
Castrol Hyspin AWH-M 32	Nei	37 - Andre	5,02	0,00	0,00	Svart
Sum			13,76	2,42	0,00	

Tabell 10.2t: STENA DON / K - Reservoarstyring. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
RGTO-003	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Svart
RGTO-004	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Svart
RGTO-005	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Svart
RGTO-009	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Svart
RGTO-01-01	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Svart
RGTO-013	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Svart
RGTO-014	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Svart
RGTO-04-01	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Svart
RGTO-10-01	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Svart
RGTW-001	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Rød
RGTW-002	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Rød
RGTW-003	Nei	37 - Andre	0,00	0,00	0,00	Rød
Sum			0,01	0,00	0,00	

App E Miljøanalyser – Resultat per innretning

Oversikt over metoder og laboratorier som er benyttet for miljøanalyser i 2016 er vist under. Tabellene i kapittelet viser analyseresultater og utslipp. Røde tall markerer nivåer under kvantifiseringsgrensen.

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2015				
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

**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.

E.1 BTEX - Prøvetaking og analyse av produsert vann

Tabell 10.3a: TROLL A / BTEX. 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]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	0,2367	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7,44
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,5033	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	15,82
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,7333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	54,49
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	2,2683	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	71,31

Tabell 10.3b: TROLL B / BTEX. 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]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	1,3333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	13 548,28
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,3883	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3 945,94
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,8167	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	18 459,53
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,8400	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	18 696,62

Tabell 10.3c: TROLL C / BTEX. 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]
Benzen*	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	3,1329	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	22 960,17
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,4250	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3 114,64
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	2,3176	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	16 984,99
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,7756	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	13 013,05

På Troll C har det vært 46% økning i Benzen i forhold til utslipp i 2015. Dette kan skyldes endret brønnsammensetning i forbindelse med oppstart av brønn B22 i august 2016. Vi ser at nivået av benzen er høyere i prøvene tatt høsten 2016 enn våren 2016 for Troll C.

E.2 Fenoler - Prøvetaking og analyse av produsert vann

Tabell 10.3d: TROLL A / Fenoler. 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]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,3567	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	11,21
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,2483	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7,81
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0762	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,39
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0270	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,85
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,0090	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,28
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00001	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,000025	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0008
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,000025	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0008
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	0,4583	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	14,41

Tabell 10.3e: TROLL B / Fenoler. 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]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,000110	0,0053	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	53,52
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,000050	0,1600	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 625,79
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,000050	0,0552	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	560,56
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,000050	0,0270	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	274,35
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,000020	0,0182	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	184,60
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,000010	0,0007	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,60
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,000020	0,0006	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5,76
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,000025	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,25
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,000025	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,25
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	0,0017	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	17,27

Tabell 10.3f: TROLL C / Fenoler. 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]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,6785	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4 972,87
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,3249	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 381,28
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,1162	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	851,34
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0459	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	336,23
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,000020	0,0306	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	223,96
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,000010	0,0015	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	10,76
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,000020	0,0009	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,89
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,92
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,79
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	0,9836	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7 208,67

E.3 Olje i vann - Prøvetaking og analyse av produsert vann

Tabell 10.3g: TROLL A / Olje i vann. 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]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	7,7833	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	244,68

Tabell 10.3h: TROLL B / Olje i vann. 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]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	17,1667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	174 434,09

Tabell 10.3i: TROLL C / Olje i vann. 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]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	37,3339	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	273 611,62

E.4 Organiske syrer - Prøvetaking og analyse av produsert vann

Tabell 10.3j: TROLL A / Organiske syrer. 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]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	31,44
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	18,7833	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	590,49
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	31,44
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	31,44
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	2,4500	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	77,02

Tabell 10.3k: TROLL B / Organiske syrer. 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]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	10 161,21
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	12,2833	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	124 813,52
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	10 161,21
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	10 161,21
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	10 161,21

Tabell 10.3l: TROLL C / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratoriu m	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7 328,78
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	49,9844	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	366 324,24
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7 328,78
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7 328,78
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	3,8317	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	28 081,65

E.5 PAH-Forbindelser - Prøvetaking og analyse av produsert vann

Tabell 10.3m: TROLL A / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratoriu m	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,000010	0,001783	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0561
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000362	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0114
Antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000025	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0008
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0002
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0002
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0002
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0002
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0002
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000327	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0103
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000073	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0023
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,148333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4,6631
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000223	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0070
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000075	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0024
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,056667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,7814
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000028	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0009
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000013	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0004
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,027000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,8488
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0002
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000073	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0023
Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000700	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0220
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0002
Fluoren	M-036	GC/MS	0,000010	0,001917	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0603
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0002
Krysen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0002
Naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,236667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7,4400
Pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,0002

Tabell 10.3n: TROLL B / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratoriu m	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,000010	0,001783	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	18,12
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,000010	0,001250	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	12,70
Antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000300	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,05
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000125	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,27
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000037	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,37
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000127	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,29
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,000010	0,000050	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,51
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000027	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,27
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,015500	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	157,50
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,002800	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	28,45
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,218333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 218,53
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,026000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	264,19
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,006617	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	67,23
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,153333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 558,05
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,014167	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	143,95
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,006317	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	64,18
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,120000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 219,35
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,05
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,001050	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	10,67
Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,008700	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	88,40
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,000470	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4,78
Fluoren	M-036	GC/MS	0,000010	0,008533	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	86,71
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,05
Krysen	M-036	GC/MS	0,000010	0,000705	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7,16
Naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,283333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 879,01
Pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,000357	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,62

Tabell 10.3o: TROLL C / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratoriu m	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,000010	0,0026	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	18,76
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,000010	0,0027	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	19,47
Antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,0007	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5,47
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,78
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,73
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,75
Benzo(g,h,i) perylen	M-036	GC/MS	0,000010	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,92
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,54
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,0452	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	331,48
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,0066	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	48,24
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,2666	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 953,77
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,0772	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	566,01
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,0170	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	124,94
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,2054	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 505,01
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,0403	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	295,67
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,0158	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	115,80
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,1921	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 408,01
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,000010	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,12
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,000010	0,0023	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	16,78
Fenantren	M-036	GC/MS	0,000010	0,0214	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	156,61
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,000010	0,0013	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	9,79
Fluoren	M-036	GC/MS	0,000010	0,0197	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	144,08
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,27
Krysen	M-036	GC/MS	0,000010	0,0022	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	16,15
Naftalen	M-036	GC/MS	0,000010	0,3707	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 716,59
Pyren	M-036	GC/MS	0,000010	0,0010	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7,30

E.6 Tungmetaller - Prøvetaking og analyse av produsert vann

Tabell 10.3p: TROLL A / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbinde lse	Metode	Teknikk	Deteksjons-grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratoriu m	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00017	0,000087	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,003
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,03780	0,018900	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,594
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00003	0,000048	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,002
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,04700	1,350000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	42,440
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00002	0,000019	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,001
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00010	0,000360	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00018	0,001333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,04
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,00002	0,000011	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,000346
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00041	0,002483	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,08
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00086	0,001917	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06

Tabell 10.3q: TROLL B / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbinde lse	Metode	Teknikk	Deteksjons-grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratoriu m	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00017	0,00009	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,88
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,03780	176,66667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 795 146,92
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00003	0,00005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,48
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,04700	12,33333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	125 321,58
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00002	0,00004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,42
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00010	0,00038	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,86
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00018	0,00048	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4,84
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,00002	0,00001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,11
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00041	0,00073	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7,42
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,00086	0,00116	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	11,74

Tabell 10.3r: TROLL C / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindels e	Metode	Teknikk	Deteksjons-grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratoriu m	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,63
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	181,6667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 331 394,31
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,22
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	8,4658	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	62 043,64
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,18
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,32
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0009	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,37
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,000022	0,000011	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,08
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0011	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	8,24
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0013	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	9,37